



UTVM



Universidad Tecnológica  
del Valle del Mezquital  
Carrera Profesional de Ingeniería en Alimentos  
Aprender, Emprender, Transformar

# Evaluación de la inocuidad en la elaboración de quesos artesanales producidos por la agroindustria "Lácteos Ninos S.P. R. de R.L"

ASESOR

M.C. Elia Trejo Trejo

## PRESENTAN

Cruz Bautista Yessenia.  
García Ramos Ana Karen.  
González Nava Yazmin.  
Martín Espíritu Maria Isabel  
Ramírez Carabantes Flor Maria.



**ASUNTO:** Carta aval de consultoría y entrega de informe técnico

A quien corresponda:

El que suscribe LIC. Erika Jahuey Trejo representante legal de la microempresa Lácteos Niños S.P.R de R.L.

HACE CONSTAR

Que los estudiantes Cruz Bautista Yessenia, García Ramos Ana Karen, González Nava Yazmin, Martin Espíritu María Isabel y Ramírez Carabantes Flor María, bajo la asesoría de la M.C. Elia Trejo Trejo estuvieron realizando actividades de consultoría en la microempresa las cuales consistieron en evaluar los procesos en relación a la normatividad; derivado de dicha actividad se ha recibido un informe técnico denominado "Evaluación de la inocuidad en la elaboración de quesos artesanales producidos por la agroindustria "Lácteos Niños S.P.R. de R.L."

Es importante mencionar que con dicho informe se pretende mejorar los aspectos destacados en el área de inocuidad y así se mejore la inocuidad de los productos ofertados a los consumidores.

ATENTAMENTE

LIC. ERIKA JAHUEY TREJO



---

REPRESENTANTE LEGAL

Ingeniería en procesos Bioalimentarios.

Evaluación de la inocuidad en la elaboración de quesos artesanales producidos por la agroindustria "Lácteos Ninos S.P. R. de R.L."



## RESUMEN

El trabajo consiste en la evaluación de la inocuidad en los procesos productivos de Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. una agroindustria del Valle del Mezquital con el fin de ofrecer las pautas y propuestas de mejora en el ámbito de la inocuidad. El estudio consiste en la descripción de los procesos actuales a partir de la recolección hasta la distribución del producto terminado.

Mediante listas de verificación se evalúa la normatividad aplicable (NOM-251-SSA1-2009, NOM-121-SSA1-1994, NOM-243-SSA12010, NOM-051-SCFI/SSA1-2010) que este sector debe cumplir, este estudio contempla un análisis de brecha a partir del cual se describe el estado actual de la empresa y las necesidades que se tienen para aumentar su efectividad en el área de inocuidad.

Mediante el análisis microbiológico efectuado a un producto se muestra la importancia de establecer controles que la normatividad establece de tal manera que sea más fácil detectar desviaciones.

Finalmente, a través de las áreas de oportunidad detectadas se presentan las propuestas de mejora, que son la pauta para optimizar los procesos realizados.

## INDICE GENERAL

RESUMEN	4
<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Justificación	4
1.3 Temporalidad y espacialidad	6
1.4 Objetivos	6
2. <b>MARCO DE REFERENCIA</b>	6
2.1 Importancia de la industria láctea a nivel nacional	7
2.2 Quesos	7
2.2.1 Definición de queso	7
2.2.2 Tipos de quesos	8
2.2.3 Normatividad para la producción de quesos	10
2.2.4 Contexto de la producción de queso	10
2.3 Importancia de la Industria en el Valle del Mezquital	11
2.4 Importancia de la inocuidad	13
2.4.1 Manejo de la inocuidad	14
2.4.2 Causas de la no inocuidad	15
2.5 Procesos teóricos de la elaboración de queso frescos	16
2.5.1 Proceso de elaboración de queso fresco de pasta hilada	17
2.5.1.1 Aspectos de control	20
2.5.2 Proceso de elaboración de queso tipo Manchego	21
2.6 Metodologías para análisis de cumplimiento de normatividad	24
3. <b>MATERIALES Y METODOS</b>	25
4. <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	26
4.1 Contextualización de la organización.	26
4.1.1 Filosofía organizacional	27
4.1.2 Misión	27
4.1.3 Visión	27
4.1.4 Valores	27
4.1.5 Estructura Organizacional	27

4.2	Proveedores	28
4.3	Volumen de queso procesado	30
4.4	Ventas	31
4.5	Instalaciones	32
4.5.1	Equipo y materiales	34
4.6	Procesos productivos de la organización	36
4.6.1	Etapas generales	37
4.6.2	Etapas específicas del proceso de elaboración del queso asadero:	37
4.6.3	Etapas específicas del proceso de elaboración del queso manchego:	38
4.6.4	Etapas específicas del proceso de elaboración del queso panela:	39
4.6.5	Etapas específicas del proceso de elaboración del queso ranchero:	40
4.7	Evaluación del cumplimiento de normatividad asociada a la inocuidad de la producción de quesos	41
4.7.1	Normatividad asociada con la inocuidad en la elaboración de quesos	41
5.5.	Análisis de la aplicación de normatividad de inocuidad y calidad en la elaboración de quesos	48
5.5.1	Cumplimiento a la NOM-251-SSA1-2009.	48
5.5.2.	Cumplimiento a la NOM-121-SSA1-1994.	49
5.5.3	Cumplimiento a la NOM-243-SSA1-2010	50
5.5.4.	Cumplimiento a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010	50
5.5.5.	Cumplimiento a PROY-NMX-F-700-COFOCALEC-2012.	51
5.6.	Análisis de brecha y matriz de prioridades.	52
5.7.	Análisis de los procesos de la agroindustria	59
5.8.	Propuesta de mejora	61
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>0</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>2</b>

## Índice de imágenes

Imagen 1.Elaboración de queso Oaxaca.....	17
Imagen 2. Elaboración de queso Tipo Manchego. ....	22
Imagen 3. Ubicación de la microempresa agroindustrial Lácteos Ninos S.P.R de R.L. ....	25
Imagen 4.Estructura Organizacional. ....	28
Imagen 5. Proveedores de materia prima: Leche cruda. ....	29
Imagen 6. Instalaciones de la planta Lácteos Ninos S.P.R de R.L ....	33
Imagen 7: Procesos productivos de la organización ....	36
Imagen 8: Normatividad asociada a la inocuidad en los procesos productivos ....	42
Imagen 9: Nivel de cumplimiento con relación a la NOM-251-SSA1-2009 .....	48
Imagen 10: Nivel de cumplimiento con relación a la NOM-121-SSA1-199 .....	49
Imagen 11: Análisis de NOM-243-SSA1-2010 .....	50
Imagen 12: Cumplimiento de NOM-051-SCFI/SSA1/2010 .....	51
Imagen 13: Matriz de prioridades .....	58

## Índice de Anexos

Anexo 1: Formato para monitoreo de proceso en función a la normatividad .....	2
Anexo 2: Formato para control de materia prima .....	3
Anexo 3: Registro de higiene de personal.....	3
Anexo 4: Formato para POES.....	4
Anexo 5: Control de MP para recepción.....	5

## INTRODUCCIÓN

A nivel nacional el valor de la producción pecuaria ha ido en sentido creciente orientado a la leche de bovino, ya que este representa el 3º lugar en el valor de la producción pecuaria a nivel nacional con el 17%, lo que indica que esta materia prima tiene un valor elevado debido a la demanda que existe en cuanto a su aprovechamiento de la misma para distintos fines. Por otro lado, en la producción anual de leche de bovino México ocupa el 14º lugar a nivel internacional, en contraste por entidad federativa de las 32 existentes, Hidalgo se ubica en el 10º lugar de producción de leche de bovino con solo 418,127 litros de leche del total, es decir aporta un 3.54%. En México el consumo de Lácteos tiene un impacto favorable económicamente, dado que la demanda es cada vez mayor, en cuanto a la producción de quesos a través de los años se ha comportado dinámicamente en contraste con otros derivados lácteos(Estadísticas del Sector Lácteo , 2018).

En México el consumo de quesos se da en todos los niveles socioeconómicos, haciendo hincapié en que el poder adquisitivo el cual es determinante en las decisiones de compra, por lo que hay una gran variación en el tipo de quesos, marcas y presentaciones según el estrato social que lo consuma, estos pueden tener presentaciones gourmet o muy sencillas, envasadas o destinadas a la venta a granel. Los mexicanos adquieren el queso por medio de distintos canales de distribución, como pueden ser desde organismos pequeños como tiendas de abarrotes, cremerías hasta supermercados tradicionales o tianguis y tiendas de autoservicio. El queso es un elemento importante dentro de la cocina en México, es consumido por personas de cualquier edad, los cuales lo destinan a diferentes propósitos ya sea para por sí mismo, acompañado, o como un ingrediente más, esto gracias a la gran variedad de quesos que se ofertan en el mercado. El consumo per cápita de anual de queso es de 2,83 Kg por lo que en la presente década se estima que ascenderá (Serra, 2012). La materia prima es fundamental en la elaboración de cualquier producto de alimentación, en el caso particular para

elaboración de queso la leche es el insumo primordial para la producción de queso, si se desea producir quesos de buena calidad, se tiene que utilizar leche de buena calidad, la problemática que enfrenta actualmente el sector lácteo en las agroindustrias es asegurar la inocuidad porque no se tienen implementados controles o sistemas de monitoreo para la calidad e inocuidad lo cual imposibilita la correcta gestión. Por lo que para lograr la obtención de productos idóneos, se tienen que implementar medidas que reduzcan los riesgos provenientes de estresores biológicos y químicos para proteger a los consumidores de peligros involuntarios, dado que la demanda de alimentos inocuos y de buena calidad sanitaria es incrementa conforme la población adquiere conciencia de lo perjudicial que es para la salud consumir alimentos contaminados con cualquier tipo de patógenos y sustancias tóxicas (Ruiz, 2006).

Villamizar (2014) hace hincapié en la necesidad de la adaptación de prácticas que tienen en cuenta principios básicos de higiene que permitirán reducir de manera considerable las pérdidas económicas para ser más competitivas en el mercado, estas prácticas se conocen como Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), y su importancia radica no sólo en la disminución de problemas de salud pública, sino que corresponden a un enfoque estratégico de la empresa, brindándole la oportunidad de ampliar la vida útil de los productos, tener acceso y permanencia en mercados exigentes, mejorar la confianza y fidelización de los clientes; reflejándose finalmente en los ingresos operacionales de la empresa.

Este trabajo abarca generalidades de Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. una agroindustria del Valle del Mezquital que tiene como actividad principal la elaboración y distribución de quesos frescos. El énfasis de este estudio es para evaluar la inocuidad en el proceso de elaboración de quesos respecto a la normatividad aplicable que establece las especificaciones y parámetros necesarios para asegurar la inocuidad, así mismo comprende las mejoras sugeridas para mejorar la inocuidad a partir un análisis de brecha realizado.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Antecedentes

Lácteos Ninos S.P.R. de R.L, es una agroindustria que se encuentra en el mercado desde 1997, siendo una empresa familiar dedicada al procesamiento y transformación de la leche en diferentes tipos de queso como el Oaxaca, asadero, panela, manchego, rancharo y yogurt. A través de los años han observado la necesidad de mejorar la inocuidad de los quesos producidos, dado que cada vez es mayor la exigencia de sus consumidores directos, quienes buscan la garantía en el consumo de un queso que nos les genere problemas de salud y que sea una propuesta real de alimento inocuo.

Es preciso destacar que aun cuando existe el interés por mejorar en estos aspectos la empresa no tiene claro su punto de partida, dado que desconoce la normatividad a atender, que controles se deben cuidar en cada etapa y cómo el cumplimiento de las normas podrán asegurar la inocuidad de los productos lácteos elaborados.

El mejorar aspectos en materia de inocuidad, permitirá a la agroindustria ofrecer productos lácteos competitivos y por lo tanto permanecer en el mercado. Además, la tendencia actualmente está enfocada hacia la búsqueda de productos alimenticios naturales, donde el consumidor está dispuesto adquirir el producto aun cuando estos alimentos poseen precios más altos, con el fin de que no repercutan en su salud (Orozco Barrantes & Barboza Arias, 2018).

En ese sentido, surge la presente investigación que busca realizar un análisis de brecha en materia de inocuidad en la agroindustria Lácteos Ninos S.P.R. de R. L. con el fin de conocer las pautas que propiciarán incrementar la inocuidad de los productos elaborados y al mismo tiempo el grado de satisfacción de los consumidores, lo que conlleva a la siguiente pregunta: **¿Cómo mejorar la inocuidad en la elaboración de quesos artesanales producidos por la microempresa “Lácteos Ninos S.P.R DE R.L”?**

## 1.2 Justificación

El presente proyecto surge como alternativa para contribuir en la inocuidad de los productos que produce lácteos Ninos S.P.R de R.L. dado que la misión de la agroindustria es proporcionar productos inocuos a sus clientes, sin embargo, no existe el conocimiento de la normatividad vigente y aplicable, que aporte reglas que implemente las acciones para el aseguramiento de la inocuidad de los productos lácteos.

Debido a que la gestión empresarial en el amplio y muy heterogéneo sector de la industria alimentaria, incluyendo la distribución comercial, está incorporado aceleradamente el factor de seguridad como un elemento relevante de la gestión (Polledo, 2002).

Cada vez son más industrias agroalimentarias que tiene interés y la obligación a corto plazo de aplicar las normas para incrementar la seguridad de los alimentos (Garcia, 1999).

El acelerado comercio internacional de alimentos ha promovido la implementación de estrategias que contribuyan al aseguramiento de la inocuidad de los productos alimentarios. Por ello en el año 2001, el gobierno mexicano con ayuda de organismos la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera (DGIAAP) de SENASICA puso en marcha programas voluntarios de Inocuidad, mediante la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en establecimientos que procesan alimentos para consumo humano.

El objetivo de estas normativas es brindar a los productores un marco general de requisitos para reducir los riesgos de contaminación a lo largo de todas las etapas de la producción de alimentos, con el fin de fortalecer el sistema de abastecimiento alimentario bajo formas de producción más seguras.

La prevención de riesgos en la salud en México respecto a el procesamiento de alimentos está regulada por las NOM (Normas Oficiales Mexicanas) que son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias

gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente (Revista del consumidor, 2020) .

Por consiguiente, se evaluarán los procesos de producción realizados en “Lácteos Ninos S.R.L de P.L.” de acuerdo a las NOM, que son de carácter obligatorio y nos proporcionarán un panorama amplio de los posibles riesgos que pueden afectar la inocuidad durante la elaboración de los productos lácteos.

La norma de carácter oficial para evitar la contaminación a lo largo de su procesamiento es la NOM-251-SSA1-2009, esta Norma Oficial Mexicana establece los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso (Mora Contreras, 2011)

La NOM-051-SCFI/SSA1-2010 tiene por objeto establecer la información comercial y sanitaria que debe contener el etiquetado de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados de fabricación nacional o extranjera, así como determinar las características de dicha información.

Esto es de suma importancia porque la etiqueta es el principal medio a través del cual el productor se comunica con el beneficiario y le informa sobre diversos aspectos del alimento.

Por otro lado, la NOM-121-SSA-1994 es una norma específica, debido a que proporciona la información respecto a las especificaciones sanitarias sobre los quesos frescos, madurados y procesados, con el fin de reducir los riesgos de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA'S), así como propiciar el proceso adecuado desde la materia prima hasta la distribución.

Por último la NMX-700-COFOCALEC-2012, brinda una serie de sugerencias para la recepción de leche cruda en planta, se recomienda su realización para el control de materia prima desde el comienzo del proceso.

Otro elemento que se debe tomar en cuenta para implementar acciones de aseguramiento de la inocuidad, es identificar y controlar los puntos críticos en los

que pueda haber una mayor susceptibilidad de contaminación. Con el objetivo de mantener los procesos, procedimientos y el comportamiento del personal dentro de las tolerancias deseadas o bajo los límites establecidos.

### **1.3 Temporalidad y espacialidad**

El proyecto integrador será realizado en la agroindustria “Lácteos Ninos S.P.R de R.L.”, está ubicada a los 20.4297 ° de Latitud norte, -99.1440° de Longitud; Calle La Palma No. 1 Col. Cañada Chica del Municipio de Ixmiquilpan, Hgo.

En el periodo Enero – Abril (4 meses) del año en curso, con un horario variado de acuerdo a las necesidades del proyecto y / o disponibilidad de los dueños de la agroindustria.

### **1.4 Objetivos**

En atención con el planteamiento del problema se tienen los siguientes objetivos que guían la investigación a saber:

Objetivo general: Establecer propuestas de mejora en relación con la inocuidad para la microempresa agroindustrial Lácteos Ninos S.P. R. de R. L.

#### **Objetivos específicos:**

1. Describir las condiciones actuales en la producción de quesos artesanales de la microempresa Lácteos Ninos S.P. R. de R. L.
2. Evaluar el nivel de cumplimiento de la normatividad vigente sobre inocuidad alimentaria en la elaboración de quesos artesanales.
3. Establecer una propuesta de mejora de la inocuidad en la elaboración de quesos artesanales.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

Para poder explicar los resultados de la investigación, se presenta la siguiente revisión bibliográfica.

## **2.1 Importancia de la industria láctea a nivel nacional**

.De acuerdo a lo publicado por SAGARPA (2019) en México se cuenta con un hato de bovino lechero de aproximadamente 2.49 millones de cabezas y más de 300 mil pequeños y medianos productores del lácteo. La leche de bovino es el tercer producto pecuario en importancia económica, con el 17.22% del valor nacional, sólo por detrás de la carne de bovino (30%) y la carne de ave (23%).

Esta rama pecuaria genera más de 200 mil empleos directos, permanentes y remunerados, por lo que con la producción nacional y las importaciones, el consumo nacional es de 134 litros per cápita. Asimismo, se prevé que el mercado nacional e internacional de leche mantenga su tendencia de crecimiento a largo plazo, donde habrá posibilidades de mejorar el comercio exterior.

En nuestro país, se consolidarán los esfuerzos para aprovechar oportunidades de exportación de productos con valor agregado por lo que se prevé que en la industria procesadora de lácteos y de alimentos se seguirá necesitando importar materias primas complementarias a la producción nacional (SAGARPA-SIAP, 2019). De esta forma, la integración con los sectores primarios y el industrial (cadena productiva) será necesaria para mejorar la innovación de productos y preferencias del consumidor.

## **2.2 Quesos**

El queso es un alimento de amplio consumo a nivel mundial, cuyas características nutritivas, funcionales, textuales, y sensoriales difieren entre cada tipo. Se estiman más de 2000 variedades de queso, entre madurados, semi-madurados y frescos. (Gunasekaran y AK, 2003).

### **2.2.1 Definición de queso**

La NOM-121-SSA1-1994, Bienes y servicios. quesos: frescos, madurados y procesados dice que los quesos son productos elaborados con la cuajada de

leche estandarizada y pasteurizada de vaca o de otras especies animales, con o sin adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos comestibles y con o sin tratamiento ulterior por calentamiento, drenada, prensada o no, con o sin adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos pudiendo por su proceso ser: fresco, madurado o procesado.

El queso es el producto obtenido por coagulación de la leche cruda o pasteurizada (entera, semidescremada y descremada), constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado (Eck & Gillis, 2000) Mediante este proceso se logra preservar el valor nutritivo de la mayoría de los componentes de la leche, incluidas las grasas, proteínas y otros constituyentes menores, generando un sabor especial y una consistencia sólida o semisólida en el producto obtenido (Lopez Ramirez & Vélez Ruiz, 2012).

### **2.2.2 Tipos de quesos**

En la tabla 1 se muestra la clasificación de quesos según La NOM-121-SSA1-1994, Bienes y servicios. Quesos frescos, madurados y procesados.

Tabla 1: Clasificación de quesos

Clasificación	Definición	Estado	Tipo de queso involucrado
Quesos frescos	Se caracterizan por ser productos de alto contenido de humedad, sabor suave y no tener corteza, pudiendo o no adicionar ingredientes opcionales y tener un periodo de vida de anaquel corto, requiriendo condiciones de refrigeración.	Frescales	Panela, Canasta, Sierra, Ranchero, Fresco, Blanco, Enchilado y Adobado.
		De pasta cocida	Oaxaca, Asadero, Mozzarella, Del Morral, Adobera.
		Acidificados	Cottage, Crema, Doble crema, Petit Suisse, Nuefchatel.
Quesos Madurados	Se caracterizan por ser de pasta dura, semidura o blanda, con o sin corteza; sometidos a un proceso de maduración mediante la adición de microorganismos, bajo condiciones controladas de tiempo, temperatura y humedad, para provocar en ellos cambios bioquímicos y físicos característicos del producto de que se trate, lo que le permite prolongar su vida de anaquel, los cuales pueden o no requerir condiciones de refrigeración.	Madurados prensados de pasta dura	Añejo, Parmesano, Cotija, Reggianito
		Maduros prensados	Cheddar, Chester, Chihuahua, Brick
		Maduración por mohos	Azul, Cabrales, Camembert, Roquefort, Danablu
Quesos Procesados	Productos que cumplen en lo general con lo establecido en el punto 3.18 y se caracterizan por ser elaborados con mezclas de quesos, fusión y emulsión con sales fundentes, aditivos para alimentos permitidos e ingredientes opcionales, sometidos a proceso térmico de 70°C durante 30 segundos o someterse a cualquier otra combinación equivalente o mayor de tiempo y temperatura, lo que le permite prolongar su vida de anaquel.	Fundidos	Fundidos para untar

Fuente: Adaptada de la NOM-121-SSA1-1994.

### 2.2.3 Normatividad para la producción de quesos

Las normas oficiales mexicanas son las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos y especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, por ello se revisarán las siguientes normas (Tabla 2) que nos permitirán evaluar la inocuidad en la agroindustria “Lácteos Ninos S.P.R de R. L”.

Tabla 2: Normas aplicables a la producción de quesos

Norma aplicable	Especificaciones de la norma.
NOM-251-SSA1-2009	Establecer los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene que deben observarse en la elaboración de los alimentos. - Instalaciones y áreas, equipos y utensilios, servicios, almacenamiento control de operaciones y de materias primas. - Buenas prácticas de salud e higiene del personal, transporte, control de manipulación de los alimentos, capacitaciones de los trabajadores, documentación y registros
NOM-243-SSA1-2010	Especificaciones de productos y servicios. Leche, formula láctea, producto lácteo, combinado y sus derivados lácteos, disposiciones y especificaciones sanitarias.
NOM-121- SSA1- 1994	Especificaciones sanitarias sobre los quesos frescos, madurados y procesados. Con el fin de reducir los riesgos de transmisión de enfermedades causadas por alimentos, así como proporcionar que se procesen e importen productos de la calidad sanitaria necesaria para garantizar la salud del consumidor y la nutrición.
NOM-051-SCFI/SSA1-2010	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria
NMX-700-COFOCALEC-2012	-Especificaciones de la leche (alimento lácteo- leche cruda de vaca) -Especificaciones fisicoquímicas, sanitarias.

Fuente: NOM-251-SSA1-2009, NOM-243-SSA1-2010, NOM-121- SSA1- 1994, NOM-051-SCFI/SSA1-2010, NMX-700-COFOCALEC-2012.

### 2.2.4 Contexto de la producción de queso

(Financiera Rural- FINRURAL, 2013), menciona que México tiene una producción de leche de bovino muy heterogénea desde el punto de vista tecnológico, agroecológico y socioeconómico, incluyendo la gran variedad de climas y características de tradiciones y costumbres de las poblaciones (Loera & Banda, 2017).

En tanto, la producción de leche en México tiene un valor de producción al 17.6% de la producción pecuaria nacional, este recurso se destina principalmente a dos grupos de productos, el primero la pasteurización y envasado de leche fluida, dicho proceso es dominado por grandes empresas de capital nacional e internacional, aproximadamente el 53% del volumen de leche producido en el país se destina para este mercado (SIAP, 2018), el 47% restante para la elaboración de derivados lácteos como quesos y yogurt, para efectos de este trabajo se enfatizará sobre la agroindustria productora de quesos (tabla 3) .

Tabla 3: Producción industrial de queso (Toneladas)

Tipo de queso	2014	2015	2016	2017	2018
Amarillo	46,959	48,201	48,649	43, 989	52, 323
Chihuahua	39,716	38,394	38,852	37, 315	42, 071
Crema	29,825	32,761	33,447	37, 158	45, 803
Doble crema	46,085	47,873	50,587	55, 242	72, 970
Fresco	61,338	62,345	64,904	62, 904	85, 422
Manchego	27,352	31,504	34,466	29, 435	39, 051
Oaxaca	22,065	22,513	24,444	22, 792	26, 515
Panela	53,313	52,632	51,283	47, 374	53, 079
Otros	26,920	27,084	28,964	27, 636	36, 319
<b>Total</b>	<b>353,573</b>	<b>363,271</b>	<b>375,597</b>	<b>363, 845</b>	<b>453, 553</b>

Fuente: Adaptado de INEGI (2019), Estadísticas lácteos 2010-2017. Recuperado de: <http://www.canilec.org.mx/estadisticas-lacteos-2010-2018.pdf>

### 2.3 Importancia de la Industria en el Valle del Mezquital

Los productores del Valle del Mezquital se caracterizan por tener en promedio ocho años de escolaridad, diez años de experiencia en la producción de leche, ordeña 9 vacas, cultivan 4 hectáreas de maíz y 2.4 hectáreas de alfalfa y 43 años de edad (Comisión Estatal de la Leche en Hidalgo (CEL), 2006). Regularmente son productores integrados a centros de acopio colectivos, ya sea como proveedores o como socios del grupo, con un promedio de 10 vacas en producción con rendimientos promedios de 15.8 L/vaca\*día, además se caracterizan por tener hatos menores de 20 vacas destinadas al ordeño, poca superficie de tierra cultivable, donde el principal ingreso en un 87% es de la producción de leche.

En el Valle del Mezquital se tiene una integración con centros de acopio establecidos estratégicamente en el territorio para efectuar el enfriamiento de la leche, de manera que se genera una producción con mayor control sanitario e higiénico. El Centro de Acopio de Cañada Chica es la instancia más cercana al lugar de estudio.

En lo que respecta a la inseminación artificial, una práctica común para la mejora genética del ganado, en Estados como Jalisco, primer productor de leche a nivel nacional, solo un 32% de los productores la realizan (LICONSA, 2007), mientras que los productores de la Región del Valle del Mezquital llega al 97%, por lo que se ve reflejado en el rendimiento lechero, de acuerdo al estudio realizado por LICONSA, 2007 el rendimiento es del 14,7 L/vaca\*dia, mientras que en el Valle del Mezquital es 16 litros. La ventaja competitiva de la región es la accesibilidad de agua para el cultivo de forraje, este recurso emerge del Valle de México y Ciudad de México como resultado de aguas residuales.

Referente a la producción de quesos se registran las siguientes agroindustrias en el Valle del Mezquital (tabla 4).

Tabla 4: Agroindustrias productoras de quesos artesanales a nivel local

Empresa*	Ubicación
Fábrica de quesos Medina Cornejo Juan	Avenida Insurgentes 168 (42300) Ixmiquilpan.
Quesos la Lomita	Insurgentes poniente 166 centro, 42300 Ixmiquilpan, Hidalgo, México
Quesos La Reforma	Av. Insurgentes Poniente Carr. México-Laredo, 185. Barrio La Reforma. C.P. 42300. Ixmiquilpan, Hgo.
Fábrica de Quesos los Sabinos	Calle Insurgentes, número ext. (ó km.) 111, edificio 15, la Reforma Ixmiquilpan, Hidalgo, México, C.P. 42300.
Quesos 3 Hermanos	Cto. Palmeros 42300, Vicente Guerrero, Ixmiquilpan, Hgo.
Fábrica de Quesos La Palmita	Cerrada Bondho 26, colonia Valle de San Javier C.P: 42300. Ixmiquilpan, Hgo.
Ganaderos productores de Ixmiquilpan, S.P.R DE R.L.	Calle sin nombre 172, colonia Dios Padre Ixmiquilpan, Hidalgo.
Productores el campanario de San Nicolás S.C.DE R.L, DE C.V.	Calle Manuel Altamirano, 46 San Nicolás, Ixmiquilpan, Hgo.
Ganaderos productores de leche México	Laredo 100, Panales, Ixmiquilpan, Hgo. C.P.42300
Venta de quesos Ocotza leche, productos lácteos, embutidos	calle México Laredo, barrio Dios Padre, Ixmiquilpan
Lácteos Ninos S.P.R DE R.L	Calle la Palma # 1 Col: Cañada Chica, Ixmiquilpan, Hgo.
Quesos productos Padilla	Calle Emiliano Zapata, 0, Barrio El Fitzhi C.P. 43300. Ixmiquilpan, Hgo.

**Fuente:** Adaptado de Guía México y Foro México (2020).

\*No se encontró la especificación del tipo de acorde jurídico

## 2.4 Importancia de la inocuidad

A principios del siglo XX, los poderes públicos se interesaron por la protección de la salud y la seguridad del consumidor. La industria alimentaria es responsable de la calidad de los productos que se sitúan en el mercado y debe definir los medios a utilizar para “preparar”, transformar, fabricar, acondicionar, almacenar, transportar, distribuir, manipular y vender los productos de forma higiénica.

Esta directiva insta a el análisis de los riesgos potenciales, la evaluación de los riesgos y de los métodos de gestión que permitan identificar, controlar y supervisar los puntos de control críticos. Establece obligatoriamente de identificar todas las actividades de las empresas agroalimentarias con riesgo para la seguridad de los alimentos y la aplicación de procedimientos de seguridad apropiados (FAO. & OMS., 1995).

Los controles de los servicios oficiales se dirigen no solamente a una evaluación general de los riesgos sino también a los puntos críticos concretos para cada empresa. Los servicios oficiales son, a la vez, los que controlan la consecución de los objetivos reglamentarios y los que evalúan los medios puestos en práctica (Croguennec, 2006).

Las enfermedades transmitidas por los alimentos suponen una importante carga para la salud. Millones de personas enferman y muchas mueren por consumir alimentos insalubres. Los Estados Miembros, seriamente preocupados, adoptaron en el año 2000 una resolución en la cual se reconocen el papel fundamental de la inocuidad alimentaria para la salud pública.

El acceso a alimentos inocuos y nutritivos en cantidad suficiente es fundamental para mantener la vida y fomentar la buena salud. Los alimentos insalubres que contienen bacterias, virus, parásitos o sustancias nocivas causan más de 200 enfermedades que van desde la diarrea hasta el cáncer. Las enfermedades diarreicas transmitidas por los alimentos y el agua causan la muerte de unos 2 millones de personas al año, en su mayoría niños. En la actualidad, las cadenas de suministro de alimentos atraviesan

numerosas fronteras nacionales. La buena colaboración entre los gobiernos, los productores y los consumidores contribuye a garantizar la inocuidad de los alimentos.

La inocuidad de los alimentos engloba acciones encaminadas a organizar la máxima seguridad posible de los alimentos. Las políticas y actividades que persiguen dicho fin deberán abarcar toda la cadena alimenticia, desde la producción hasta el consumo.

La inocuidad de los alimentos es una responsabilidad compartida entre los gobiernos, la industria, los productores, los académicos y los consumidores. todos cumplen una función importante. Lograr la inocuidad de los alimentos es una labor multisectorial que requiere los conocimientos técnicos de una amplia gama de disciplinas, como la toxicología. La microbiología, la parasitología, la nutrición, la economía de la salud y la medicina humana y veterinaria. Las comunidades locales, los grupos de mujeres y la educación académica también desempeñan un papel importante. Las personas deben poder tomar decisiones informadas y sensatas sobre los alimentos que consumen y adoptar los comportamientos adecuados. Deben conocer los peligros alimentarios más comunes y saber cómo manipular los alimentos de forma segura mediante la información contenida en las etiquetas de los alimentos (Fernandez, 2000).

#### **2.4.1 Manejo de la inocuidad**

El manejo de la inocuidad es un proceso igualmente importante que el manejo de la calidad. Usualmente, se realiza a base de la aplicación de programas donde se integra:

- a) la higiene, mediante la aplicación de buenas prácticas agrícolas y/o buenas prácticas de higiene.
- b) la estandarización de procedimientos mediante la escritura de procedimientos operativos estándar de saneamiento.
- c) el control de los peligros.

El control puede consistir, dependiendo de la medida de control que se use, en reducir, prevenir o eliminar los peligros. Por ejemplo, si se usa la refrigeración como medida para controlar el crecimiento de *Clostridium botulinum* en quesos, se está

previniendo la formación de toxina botulínica resultante del crecimiento de *C. botulinum*. Si se usa una bacteriocina como aditivo en un producto lácteo, se está reduciendo la cantidad de *Listeria monocytogenes* en el producto durante su almacenamiento, y si se usara la pasteurización para el tratamiento de jugos, se está destruyendo y por tanto eliminando la presencia de bacterias patógenas vegetativas. Cuando se ha identificado un peligro que necesita ser controlado y se tiene una medida de control para dicho peligro, es posible la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP).

#### **2.4.2 Causas de la no inocuidad**

Una de cada diez personas enferman cada año por la ingestión de alimentos contaminados y 420000 fallecen por esta causa. Los niños corren un riesgo especialmente más alto: unos 125,000 niños mueren por enfermedades de transmisión alimentaria cada año. Los síntomas más comunes de las enfermedades transmitidas por los alimentos son dolores abdominales, vómitos y diarrea. Los alimentos que han sido contaminados con metales pesados o con toxinas naturales también pueden causar problemas de la salud a largo plazo, como el cáncer y trastornos neurológicos. En el caso de los lactantes, las mujeres embarazadas, los ancianos y enfermos, las consecuencias son generalmente más graves y pueden llegar a ser letales.

La globalización hace que la inocuidad de los alimentos sea más compleja y esencial puesto que el comercio de alimentos alarga la cadena alimentaria y dificulta la investigación sobre los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos y la retirada de los productos en caso de emergencia. Un gran número de profesionales de horizontes muy diversos colaboran estrechamente y se valen de los medios científicos y tecnológicos más avanzados para mejorar la inocuidad de los alimentos.

La contaminación de los alimentos tiene una enorme incidencia que va más allá de las consecuencias directas sobre la salud pública, socava las exportaciones de los alimentos, incide negativamente en el turismo, los medios de sustento de los manipuladores de los alimentos y el desarrollo económico, tanto en los países desarrollados como en desarrollo (Fernandez, 2000).

## 2.5 Procesos teóricos de la elaboración de queso frescos

En el siguiente apartado se observan los diagramas así como la descripción de las etapas del proceso de elaboración del queso Oaxaca y queso tipo Manchego que algunos autores citan, como referencia del proceso que se debe atender para que el producto lácteo obtenido para que se le atribuya la denominación de acuerdo a las características que debe presentar como producto terminado.

El queso Oaxaca es un queso tipo mexicano, que tiene una gran demanda a nivel nacional debido a su extenso uso en platillos regionales, ya que entre sus características principales cuenta con dos propiedades muy apreciables por el consumidor, el hebrado y el fundido, lo que lo convierte en el segundo queso más consumido en la República Mexicana.

Su elaboración requiere de destreza y conocimiento en el control de ciertos puntos críticos, como la acidez adecuada de la leche y la cuajada, la determinación del punto de hebra y el amasado, que impactan de manera directa en las características fisicoquímicas y sensoriales de este producto lácteo (Cervantes Escoto & al, 2006) (Cervantes *et al.*,2006).

El queso Oaxaca es un típico producto mexicano, nombrado así en honor al estado de Oaxaca que se encuentra al sur de México, de donde se cree es originario; sin embargo, es manufacturado y comercializado en la mayoría de los estados de la Republica (Raya et al., 2005). Es un queso de pasta hilada elaborado con leche de vaca, cuya presentación es en bolas que se forman a partir del enredo de filamentos de queso. Este queso se identifica sólo en México, donde se conoce también con el nombre de Quesillo y queso de hebra (Silva, 2006).

El queso Oaxaca se define como un queso de cuajada suave y plástica, desmenuzable, de cuerpo firme, color blanco cremoso y sabor suave, ligeramente ácido. La característica principal es su consistencia elástica, ya que la cuajada se puede moldear hasta darle una forma redonda y trenzada. Está clasificado como un queso fresco de pasta cocida, acidificado (NOM-121-SSA1-1994).

### 2.5.1 Proceso de elaboración de queso fresco de pasta hilada

El proceso para la elaboración de este queso fresco de pasta hilada (Huerta, 2005) es el que se describe en la imagen 1.

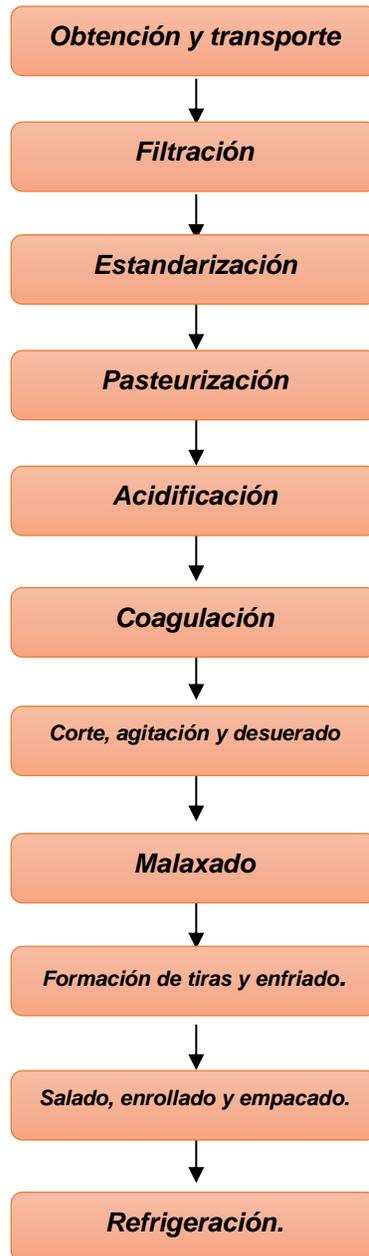


Imagen 1. Elaboración de queso Oaxaca.  
Fuente: Adaptado de Huerta (2005).

## Descripción de las operaciones en la elaboración de Oaxaca

1. **Obtención y transporte:** La leche debe de ser de vaca, sin adición de antibióticos ni agua, en ausencia de microorganismos patógenos, con un pH de 6.6 a 6.7 y una composición proximal de alrededor de 3.2 % de proteína y 3.5% de grasa butírica. El transporte se debe llevar a cabo en botes cerrados o pipas de acero inoxidable previamente higienizadas y a temperatura de 4°C.
2. **Filtración.** Eliminación de materia contaminante adquirida en el transporte de la leche (insectos o polvo). Se lleva a cabo haciendo pasar la leche por manta cielo.
3. **Estandarización.** Ajuste del nivel de grasa butírica, de tal manera que se obtenga una leche de alta calidad tecnológica (que se transforme bien). Se puede llevar a cabo de distintas maneras dependiendo de la composición de la leche. En caso de tener un bajo contenido de grasa se puede adicionar crema se puede mezclar con leche rica en grasa. En caso de tener una leche alta en grasa, se puede mezclar con leche descremada o se puede emplear una descremadora con mecanismo para estandarizar el nivel de grasa, manual o automáticamente (Silva, 2006).
4. **Pasteurización.** Proceso térmico que tiene como objetivo reducir los agentes patógenos que puedan contener (bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc.). Puede ser lenta a 65°C durante 30 minutos, o rápida 75°C durante 15 segundos, posteriormente enfriamiento hasta temperatura de 38°-40°C (Hayes, 1993)
5. **Acidificación.** Proceso de desnaturalización que provoca la desmineralización de la leche donde la caseína se desdobra y comienza a precipitarse. Se lleva a cabo por medio de la adición de bacterias lácticas o ácidos orgánicos hasta alcanzar un pH de 5.6 (Linden & Lorient, 1996)
6. **Coagulación.** Retención de caseínas y glóbulos grasos de la leche en forma de matriz proteica, ligada principalmente por iones de calcio, propiciada por la adición de la enzima quimosina o alguna sustancia que iguale sus propiedades coagulantes (pepsina, coágulos vegetales o microbianos). Se adicionan 0.2 g

de cloruro de calcio y 0.1 ml de cuajo por cada 100 litros de leche a elaborar y se dejan reposar entre 20 y 30 minutos (Van der Berg, 1993).

7. **Corte y agitación.** Facilitación mecánica de la salida del suero de la cuajada (sinéresis). Se corta la cuajada en cubos de 2 ó 3 cm y se agita suavemente como queso fresco (Silva, 2006).
8. **Desuerado.** Eliminación total del suero de la cuajada. Se lleva a cabo filtrando la cuajada a través de un colador (Silva, 2006).
9. **Malaxado.** Trabajo mecánico con calor que permita la alineación y orientación de las proteínas así como la distribución de la grasa butírica. La cuajada se sumerge en agua a temperaturas mayores a 80°C cubriendo todo el queso y se amasa. Se repite 3 o 4 veces hasta que se tenga una pasta elástica, compacta sin poros ni protuberancias.
10. **Formación de tiras.** Moldeado de la masa que permite la alineación final de las proteínas hasta la formación de hilos (Linden & Lorient, 1996). La pasta se toma de un extremo y se va estirando procurando formar una tira de forma redonda o de listón, de tamaño uniforme (2.5 cm de diámetro o ancho) (Silva, 2006).
11. **Enfriado.** Suspensión total del proceso de moldeado que permite estabilizar a las tiras para que no sufran deformaciones. Conforme se va formando la tira se coloca en cuba con agua a 4°C (Silva, 2006).
12. **Salado.** Adición de sal como potenciador de sabor. Se agregan de 20 a 30 gramos de sal por cada kilogramo de queso; se hace de manera directa espolvoreando la tira (Silva, 2006).
13. **Enrollado.** Moldeado final del queso para darle la forma de bola de estambre tradicional. Consiste en enredar la tira de queso, dándole una forma determinada para producir una bola de queso (Silva, 2006)
14. **Empacado.** Método de conservación que consiste en evitar el contacto del queso con agentes exteriores contaminantes. Las bolas de queso se colocan dentro de bolas de plástico.
15. **Almacenado en refrigeración.** Prolongación de la vida de anaquel del queso retardando la actividad enzimática y la proliferación de microorganismos deteriorativos.

### 2.5.1.1 Aspectos de control

El principal problema en la elaboración del queso Oaxaca radica en el paso de acidificación de la leche, ya que corresponde a la parte más larga y crítica del proceso, y de ella depende el que se obtenga o no las características fisicoquímicas y sensoriales deseadas en el producto (hebrado y fundido).

Es por ello que se han llevado una serie de investigaciones como las presentadas a continuación, que tienen como objetivo optimizar los tiempos de acidificación.

Villegas de Gante *et al.* (2005) obtuvieron evidencia de que la técnica por acidificación directa de la leche pasteurizada que consiste en agregar un ácido orgánico comestible directamente a la leche hasta alcanzar un pH de 5.2, produce mejores características texturales en el queso Oaxaca, al compararlo con un queso que ha sido acidificado por medio de bacterias lácticas hasta alcanzar un pH de 5.2, es decir acidificando convencionalmente, lo que es un excelente indicativo para la reducción de tiempos en la elaboración de queso Oaxaca.

(Aguilar Uscanga, Montero, De la Cruz, Pacheco, & H.S., 2006) en una investigación donde se propusieron agregar suero fermentado para acelerar la acidificación de la leche para elaborar queso Oaxaca, determinaron que el queso que recibió 30% de suero directo para sustituir el proceso de acidificación convencional, mostro mayor reducción de tiempo de manufactura (hasta 38.8%), respecto al testigo que fue elaborado con acidificación convencional. Además no hubo ningún tipo de efecto inmediato en la composición química, el rendimiento y los atributos sensoriales (color, sabor, textura), lo que podía considerarse como un punto a favor. Sin embargo, la adición de suero aceleró la proteólisis y lipólisis modificando la textura y sabor de los quesos después de únicamente nueve días de almacenamiento en refrigeración, lo que es un mal indicador, ya que el tiempo mínimo de vida de este queso debe oscilar entre los 15 y 20 días de almacenamiento.

Otros de los retos del queso Oaxaca radican en la etapa del malaxado, ya que se requiere de mucha destreza y experiencia para alcanzar el amasado que provea al

queso de las características fisicoquímicas y texturales propias del mismo sin disminuir los rendimientos. Es por eso que dentro de esta categoría se han llevado a cabo algunos estudios como los siguientes:

Se determinó que el malaxado a una temperatura de entre 70°C y 75°C produce una buena formación de hebra con permanencia en el producto de hasta 15 días de almacenamiento (Lopez Mejía, 2001). También determinó que a mayor temperatura existe la necesidad de un mayor tiempo de malaxado, sin embargo, el malaxado a temperaturas de entre 80°C y 85°C aun cuando es posible, termina por cocer la pasta y disminuir la permanencia de la hebra en el producto final. Por lo que una temperatura de interna de la pasta entre 57°C y 60°C, se obtiene un queso con buena calidad de hebra.

Por otro lado se ha determinado que el uso de una malaxadora permite a la pasta un proceso más gradual con menor choque térmico, dando como resultado un producto más homogéneo y con una humedad uniformemente distribuida a lo largo de la hebra (Salinas Ruiz, 2000). Finalmente, como dato práctico reporta una mejor conservación de la hebra al utilizar una malaxadora agita con un tornillo helicoidal en lugar de espas y a una temperatura de malaxado 75°C.

### **2.5.2 Proceso de elaboración de queso tipo Manchego**

De acuerdo a la NMX-F-462-1984, Alimentos. Lácteos. Queso Tipo Manchego. Foods. Lacteous. Manchego Type Cheese. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas, se denomina queso tipo manchego al producto que se obtiene a partir de leche pasteurizada entera de vaca, sometida a procesos de coagulación, cortado, desuerado, fermentado, salado, prensado y madurado, durante un periodo mínimo de 7 días a temperatura y humedad controladas; sin que hayan empleado en su elaboración grasas o proteínas no provenientes de la leche. Encontrándose a continuación el diagrama del proceso de elaboración.

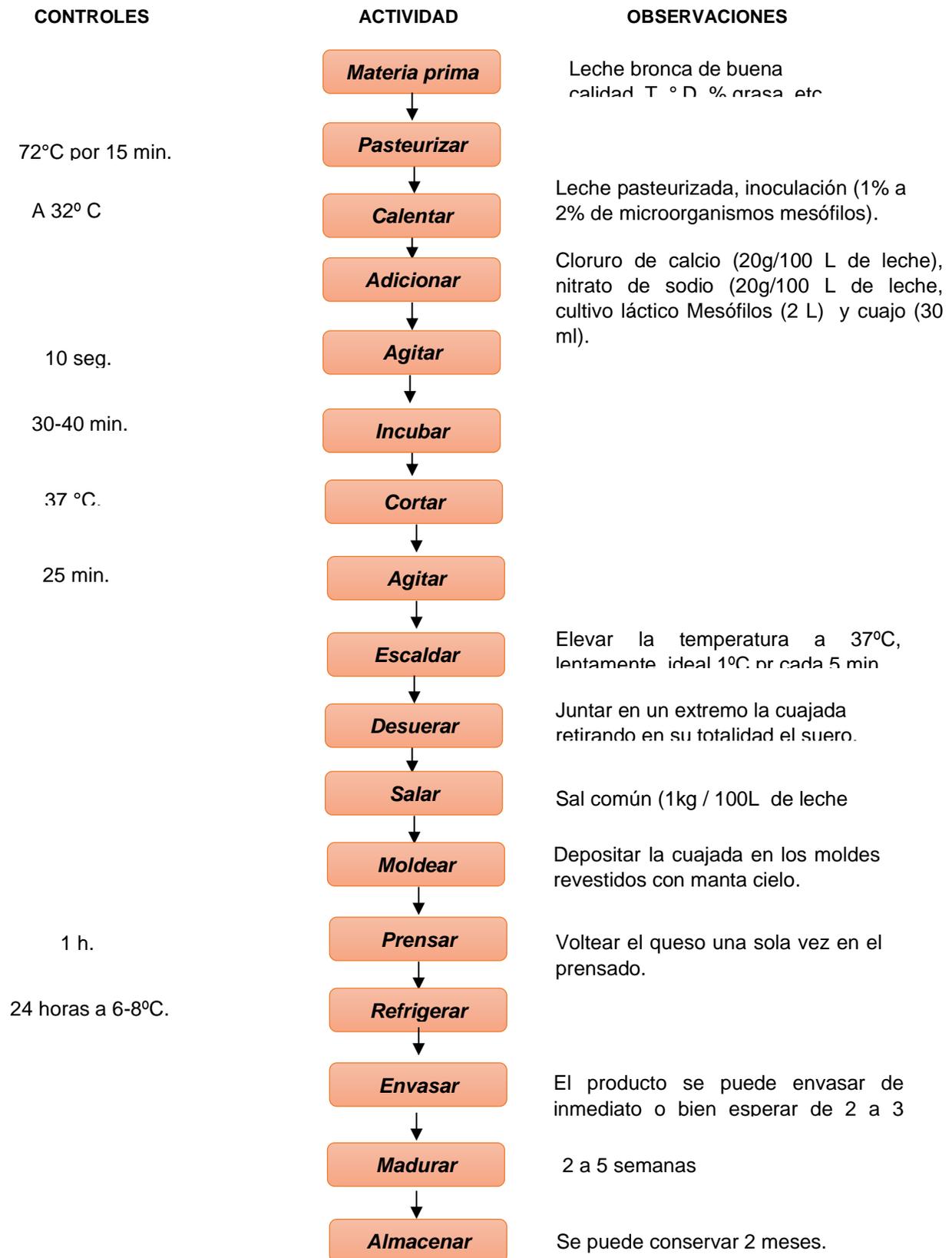


Imagen 2. Elaboración de queso Tipo Manchego.  
Fuente: Adaptado de Silva G. (1995).

## **Descripción de las operaciones en la elaboración de queso Manchego**

**Materia prima:** Para comenzar el proceso, la leche bronca deberá cumplir con las pruebas de calidad, como lo son: temperatura, acidez, grasa, pH, índice de refracción, peso específico, prueba de alcohol y antibiótico.

**Pasteurizar:** A una temperatura de 72°C por 15 segundos.

**Calentar:** La leche pasteurizada a una temperatura de 32° C, se inocula de 1% a 2% de los microorganismos mesófilos.

**Adicionar:** De acuerdo al volumen a trabajar, 20 g de cloruro de calcio por 100 litros de leche y 20g de nitrato de sodio por 100 litros de leche, y 15 ml de cuajo por cada 100 litros de leche.

**Agitar:** Ya agregados los aditivos, agitar no más de 10 segundos.

**Incubar:** Se deja reposar de 30 a 40 minutos, hasta formar una cuajada.

**Cortar:** Operación de corte: 6-8 minutos. Tamaño ideal del grano: 1cm<sup>3</sup>.

**Agitar:** El grano obtenido se agita con delicadeza ya que al inicio el queso puede pulverizarse y se podrá ir incrementado conforme se va desarrollando más suero, por un tiempo de 10 a 20 minutos.

**Escaldar:** Agregar agua caliente hasta elevar la temperatura a 37°C, lentamente: ideal 1°C cada 5 minutos.

**Desuerar:** Juntar en un extremo la cuajada retirando en su totalidad el suero.

**Salar:** Esparcir sal fina a la cuajada.

**Moldear:** Depositar la cuajada en los moldes revestidos con manta cielo.

**Prensar:** Prensar suavemente, durante una hora aproximadamente. Voltar el queso una sola vez.

**Refrigerar:** El queso siempre debe permanecer en cadena de frío por 24 horas a una temperatura de 6-8°C.

**Envasar:** El producto se puede envasar de inmediato o bien esperar 2 o 3 días.

**Madurar:** se puede madurar envasado de 2 a 5 semanas.

**Almacenar:** Se puede conservar dos meses.

De acuerdo a la descripción anterior el queso se elabora no puede distribuirse como queso tipo manchego, ya que por el proceso de elaboración se encuentra dentro de la clasificación de queso fresco.

## 2.6 Metodologías para análisis de cumplimiento de normatividad

Para evaluar la inocuidad en la agroindustria Lácteos Ninos S.P.R de R.L, se hicieron uso de herramientas que permitieran conocer el desempeño actual de las normas en los proceso de elaboración actuales; por lo que una de ellas fue emplear GAP Análisis como herramienta de análisis y planificación que regularmente se emplea para transitar de una versión ISO 9001 a otra.

El GAP Análisis detallado se focaliza en enfrentar cada uno de los requisitos de la versión de 2015 con el nivel de cumplimiento de la organización. Para ello, aporta ejemplos y referencias que ayuden a entender uno a uno los requisitos y detectar si la organización cumple o no, siendo necesaria la aportación de una evidencia de ello. Con esta herramienta se efectúa un diagnóstico y detección de necesidades.

Para el GAP Análisis detallado, indica los niveles de madurez que la agroindustria en este caso cumple, el cual está asociado a porcentajes de cumplimiento:

- 0% No existente, no implementado
- 25% Establecido (y documentado)
- 50% Implementado (hay evidencias iniciales)
- 75% Mantenido (hay registros existentes)
- 100% En mejora continua (alto nivel de madurez)

Una vez que se conoce el porcentaje de cumplimiento en relación a la normatividad se pueden fijar las prioridades a atender a corto, mediano y largo plazo y en por consecuente establecer un plan de acción para cada área de oportunidad detectada.

### 3. MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en colaboración con la microempresa agroindustrial denominada Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. ubicada a los 20.4297 ° de Latitud norte, - 99.1440° de Longitud; Calle La Palma No. 1 Col. Cañada Chica del Municipio de Ixmiquilpan, Hgo (Imagen 3).

Dicha empresa se dedica al procesamiento de leche para la producción de quesos artesanales, entre los cuales se encuentran queso panela, queso tipo Oaxaca, queso manchego (natural, enchilado) y yogurt. Su capacidad de producción diaria es de 3500 L, destinando el 80% de su producción a la elaboración de queso Oaxaca.



Imagen 3. Ubicación de la microempresa agroindustrial Lácteos Ninos S.P.R de R.L.  
Fuente: Lácteos Ninos S.P.R. de R.L

Durante el desarrollo de la investigación se trabajó en tres fases:

- I. Para la contextualización de la organización se procedió mediante un cuestionario con 10 preguntas semiestructuradas que se realizaron al dueño de la microempresa a fin de determinar las condiciones actuales de producción de quesos artesanales. Una vez que se contó con las respuestas se realizaron inspecciones de los procesos productivos visualmente para detallar cada proceso y posteriormente efectuar un análisis cualitativo-descriptivo, presentando la información en tablas y figuras.
- II. Una vez descritos los procesos productivos y con la finalidad de evaluar el cumplimiento de la normatividad vigente sobre inocuidad alimentaria en la elaboración de quesos artesanales se procedió en primer lugar a investigar la

normatividad de carácter obligatorio a cumplir, posteriormente se elaboraron guías de verificación de estas normas (NOM-251- SSA1-2009, NOM-121-SSA1-1994, NOM-243-SSA1-2010 y NOM-051-SCFI/SSA1-2010) para medir el grado de cumplimiento asociado. En las guías de verificación se asignaron ponderaciones porcentuales para evaluar el cumplimiento en una escala de 0%, 25%, 50%, 75% y 100% como lo sugiere el GAP Análisis, los datos obtenidos se analizaron cuantitativamente a través de una gráfica de radar, utilizando para ello el documento Excel versión 2013, Lácteos Ninos.

Los resultados obtenidos han sido la pauta para realizar un análisis de brecha, que como refiere Armijo (2011) consta de tres etapas que se resuelve respondiendo a las siguientes preguntas:

- a) ¿Dónde se quiere llegar (especificaciones-objetivos)?
- b) ¿Cómo llegar (es estrategias)?
- c) ¿Cómo medir el desempeño logrado (indicadores)?

Para concluir este punto, se trabajó con el método de puntos ponderados (Morales, 2015) para determinar una matriz de prioridades, estableciendo la escala de 0.01 a 1, asignando valores cercanos a 1 a los puntos con mayor importancia y factibilidad.

III. Una vez que se detectaron las áreas de oportunidad a partir de la matriz de prioridades se realiza una propuesta de mejora, donde se describen los aspectos importantes a controlar y monitorear en los procesos. Haciendo hincapié en la importancia de la inocuidad, se realizan pruebas microbiológicas que indica la normatividad al producto terminado con el fin de evidenciar la necesidad de implementar las propuestas de mejora proporcionadas.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En atención con los objetivos de la investigación y la metodología planteada se ha desarrollado el presente apartado, donde se muestran los resultados.

### **4.1 Contextualización de la organización.**

La agroindustria Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. fue creada en 1997 como una sociedad gracias a apoyos gubernamentales, sin embargo, con el paso del tiempo y debido a problemas organizacionales se constituye como una empresa familiar, aun cuando se conserva la figura jurídica de Sociedad de Producción Rural de Riesgo Limitado.

En sus orígenes tuvo como objetivo el dar un valor agregado a la leche producida en la comunidad, es importante destacar que los fundadores de la agroindustria recibieron apoyo y capacitación por parte del Gobierno Estatal; sin embargo, se ha ido mejorando los procesos por ensayo y error es decir la experiencia para el buen funcionamiento de la organización ha jugado un papel decisivo.

#### **4.1.1 Filosofía organizacional**

La agroindustria bajo estudio tiene como objetivo estratégico el “Conformar un equipo de trabajo humano capaz, con sólidos principios éticos, comprometidos con la empresa y orientado a prestar un buen servicio a nuestros consumidores”.

#### **4.1.2 Misión**

Nuestra principal meta es producir y comercializar los productos lácteos con estándares de calidad que satisfagan a nuestros consumidores. Crecer en forma sostenida y racional aportando al desarrollo de la zona, generar beneficios para nuestros empleados y la comunidad a través de la eficiencia de los procesos productivos y de comercialización.

#### **4.1.3 Visión**

Nuestra principal meta como equipo es llegar a ser una de las mejores queserías en el ramo de venta de diferentes productos lácteos y otros. Ser reconocido por nuestras prácticas y actitudes alineadas con la ética y valores humanos.

#### **4.1.4 Valores**

Mantener la confianza de nuestros clientes y proveedores y en todo momento presentar un buen servicio, ofreciendo al cliente productos de calidad en todo momento.

#### **4.1.5 Estructura Organizacional**

Cómo se refirió en párrafos anteriores, la microempresa opera como una empresa familiar (imagen 4), laborando los dos padres el Señor Benigno Jahuey y la Señora María Luisa Trejo e hijos. Cada miembro de la familia que labora en esta microempresa asume roles específicos. El Señor Benigno (padre) es supervisor de producción, capacitador del personal y área de calidad, mientras que la Señora María (madre) es encargada de ventas, limpieza y orden de la microempresa.

Es importante destacar que las decisiones importantes y que puedan alterar el buen funcionamiento de la microempresa se toman en familia. El Señor Benigno Jahuey y la Señora María Luisa Trejo dueños de la propiedad son considerados como dueños de la microempresa Lácteos Ninos y los hijos son quienes tienen funciones claves como representación legal, administración, marketing, distribución y ventas.

En la tabla 5. Análisis de puesto y habilidades se muestran las funciones que cada uno de los miembros de la familia realizan.



Imagen 4. Estructura Organizacional.  
Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L (2020).

Tabla 5: Análisis de puesto y habilidades.

Puesto	Habilidades
<b>Propietario</b>	Organizar, además de contratar al personal adecuado.
<b>Administrador</b>	Sus funciones son controlar el flujo de efectivo, la asignación de recursos, rendimiento de cuentas, ventas y planeación. Dirigir, controlar, coordinar, analizar, calcular y deducir el trabajo de la empresa,
<b>Representante legal</b>	Gestión y análisis de la producción y contexto de gestión de calidad e inocuidad.
<b>Jefe de Producción</b>	Supervisar los procesos, recepción de leche y análisis fisicoquímicos de materia prima.
<b>Operarios</b>	Responsables de llevar a cabo los procesos, consiste en una plantilla de 5 personas
<b>Distribuidores</b>	Encargados de repartir el queso a los diferentes establecimientos dicha área está conformada por 9 personas.

Fuente: Lácteos Ninos, S.P.R de R.L

## 4.2 Proveedores

Lácteos Ninos cuenta con un total de 20 proveedores, los cuales se dividen en cuatro rutas que son; ruta 1 Taxadho, ruta 2 Julián Villagrán, ruta 3 Daboxtha, Cardonal, ruta 4 Cañada Chica (figura 1).

La microempresa es quien realiza la recolección de leche pasando por las diferentes rutas excepto de la ruta 4, ya que se encuentra en la misma localidad, Cañada Chica, el proveedor es quien entrega la leche a la planta.

La razón por la cual se realiza la clasificación por rutas es porque cada uno de los proveedores no superan los 1,000 litros de leche entregado y el número de proveedores es muy alto, sin embargo muchos de sus proveedores corresponden a la misma localidad facilitando la recolección de la leche y dividiendo por rutas.



Imagen 5. Proveedores de materia prima: Leche cruda.  
Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L

Con respecto a las rutas, el volumen de leche entregado diariamente y que se procesa son  $4,964 \pm 325$  L diarios de leche.

Cabe resaltar que por cuestiones externas a la microempresa no se tiene un volumen de leche estandarizado para el proceso, ya que depende de distintos factores, tales como, temporada de año, niveles de producción de cada ganadero, etc.

Durante la recolección de la leche, es común que esta sea colocada en un solo contenedor por lo cual se puede considerar que la homogenización de la leche se realiza durante el proceso de recolección y/o recepción, al realizar esta acción imposibilita conocer la calidad de la leche de cada uno de los proveedores.

Actualmente en la agroindustria no se realizan las pruebas de plataforma sugeridas por la NMX-700-COFOCALEC-2012 por lo cual se desconoce la calidad de la leche

que se procesa diariamente, además, no cuentan con personal capacitado que se encargue de realizar los análisis de plataforma. Aun cuando dichos análisis no se realizan los dueños de la microempresa reconocen la importancia de ellos y entienden existen factores que indican con la calidad e inocuidad (temperatura, densidad, acidez, etc.) del producto final.

Sin embargo, gracias a la estabilidad de los proveedores que han entregado leche desde hace 15 años aproximadamente, se han identificado las rutas con mejor calidad, lo que permite decidir el destino de la materia prima. Además, la persona responsable del proceso de producción tiene una experiencia de 20 años en la elaboración de quesos, por lo tanto, determina si la leche es de buena calidad en base a su experiencia.

La agroindustria cuenta con proveedores fijos para el suministro de reactivos y para productores de limpieza; sin embargo, en cuanto a productos de empaque e insumos (chiles, sal, colorante, empaque, etc.) los proveedores son inestables ya que las compras se realizan de acuerdo a las necesidades de la agroindustria (mejor precio). Lo que indica que no se tiene un control total de proveedores con dichos productos, por ende, surge un área de oportunidad.

Tabla 6: Proveedores de materia prima: Leche cruda

Ruta	Número de proveedores	Volumen x de leche (L)
1.Taxadho <sup>1</sup>	10	1,146 ± 223
2.Villagran <sup>1</sup>	5	1,848 ± 54
3.Durango Daboxtha Cardonal, Hidalgo <sup>1</sup>	1	111 ± 158
4.Cañada Chica <sup>2</sup>	4	1,891 ± 27
<b>TOTAL</b>	20	4,964 ± 325

1: Recolección de leche.

2: Recepción en planta.

Fuente: Lácteos Niños S.P.R de R.L. (2020).

### 4.3 Volumen de queso procesado

Lácteos Niños S.P. R. de R.L. como se refirió se dedica al procesamiento y transformación de la leche en diferentes tipos de queso como el Oaxaca tipo asadero<sup>1</sup>, panela, manchego, rancharo y yogurt. Su método de trabajo artesanal y procesa

diariamente 4,964 ± 325 L de leche. Este volumen de producción es destinado principalmente en un 87% a la elaboración de queso tipo Oaxaca debido a que es el más demandado por parte de los clientes, seguido en un 6% para queso ranchero, en un 6% para queso panela y un 2% para queso manchego, siendo este último el de menor demanda y por lo tanto el que menor se produce (tabla 7).

Estos quesos tienen un mercado estatal, vendiéndolos en mercados y tiendas de conveniencia de los mercados de Ixmiquilpan, Tlahuelilpan, Mixquiahuala, Progreso y Pachuca. El sistema de producción que manejan es por pedido, dado que las cantidades a procesar están sujetas a la cantidad de requerimientos de parte de los clientes, que varea dependiendo de qué día se trate. La transformación de la materia prima comienza desde el día lunes hasta el día domingo, es decir toda la semana. El día lunes es en el que recae la mayor cantidad de demanda, que por ende da lugar a la producción potencial de la empresa comparado con los demás días. Las rutas de las cuales se recolecta la leche para el procesamiento de estos productos lácteos son principalmente la de la localidad de Taxadho, Villagrán y Cañada Chica dada la cantidad de leche que manejan y la frecuencia de la disponibilidad de la misma.

Tabla 7: Queso producido diariamente (Kg)

Volumen de procesamiento	Producto elaborado	Cantidad (Kg)	Porcentaje (%)
<b>4,964 ± 325</b>	Oaxaca	440.2	87%
	Ranchero	29.325	6%
	Panela	29.13	6%
	Manchego	8.62	2%
<b>Total</b>		<b>507.275</b>	<b>100%</b>

Fuente: Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. (2020).

#### 4.4 Ventas

La empresa Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. elabora quesos destinados a un sector de la población de clase media, dado que los quesos que se hacen son de un costo accesible, en el que es posible para ese grupo de personas poder adquirirlos sin ningún problema y por lo tanto sin afectar su economía. Para la realización de las

ventas se tienen 3 canales de comercialización: Mayorista, minorista y venta directa. La comercialización de los quesos se realiza por tres mayoristas, 1 minorista y la venta directa en planta de quesos. La venta al mayoreo se realiza con un 96% de quesos lo cual contribuye a disminuir las mermas en la planta, la venta por menudeo en un 3% y la venta directa en un 1% con respecto al volumen de venta total de quesos (Tabla 8).

El queso es colocado en puntos de venta estratégicos como lo son las cremerías, pizzerías, tiendas abarrotes, mercados etc., que terminan con el último eslabón de la cadena de producción en distintos municipios como son Ixmiquilpan, Tlahuelilpan, Mixquiahuala, progreso y Pachuca en donde los diferentes mayoristas y minoristas se encargan de distribuir el producto para hacerlo llegar al consumidor final.

Tabla 8: Volúmenes de ventas de quesos (Kg) por canal de distribución

Canal de distribución	Cliente	Queso tipo Oaxaca (Kg)	Queso Ranchero (Kg)	Queso Panela (Kg)	Queso Manchego (Kg)	Total (Kg)	Porcentaje
<b>Mayorista</b>	A	6.66	1	1.26	0	8.92	1%
	B	256.83	37.5	7.3	3.92	305.55	44%
	C	316.6	17.16	12.81	3.3	349.87	51%
<b>Minorista</b>	D	12.66	4.33	1.83	0.41	19.23	3%
<b>Venta directa</b>	E	3.5	0.83	0.48	0.58	5.39	1%
<b>Total</b>						688.96	100%

Fuente: Lácteos Ninos S.A de R.L (2020).

#### 4.5 Instalaciones

Lácteos Ninos S.P.R. de R.L cuenta con 78m<sup>2</sup>. Las instalaciones están construidas en su mayoría de concreto, tiene techos de lámina de acero y plástico que les ayuda a economizar el servicio de luz a cambio obtienen luz de día, pisos de loseta y ventilación en el techo, en algunas de las áreas. Dicho establecimiento está dividido por áreas de acuerdo al proceso de producción, tal como se muestra en la imagen 6.

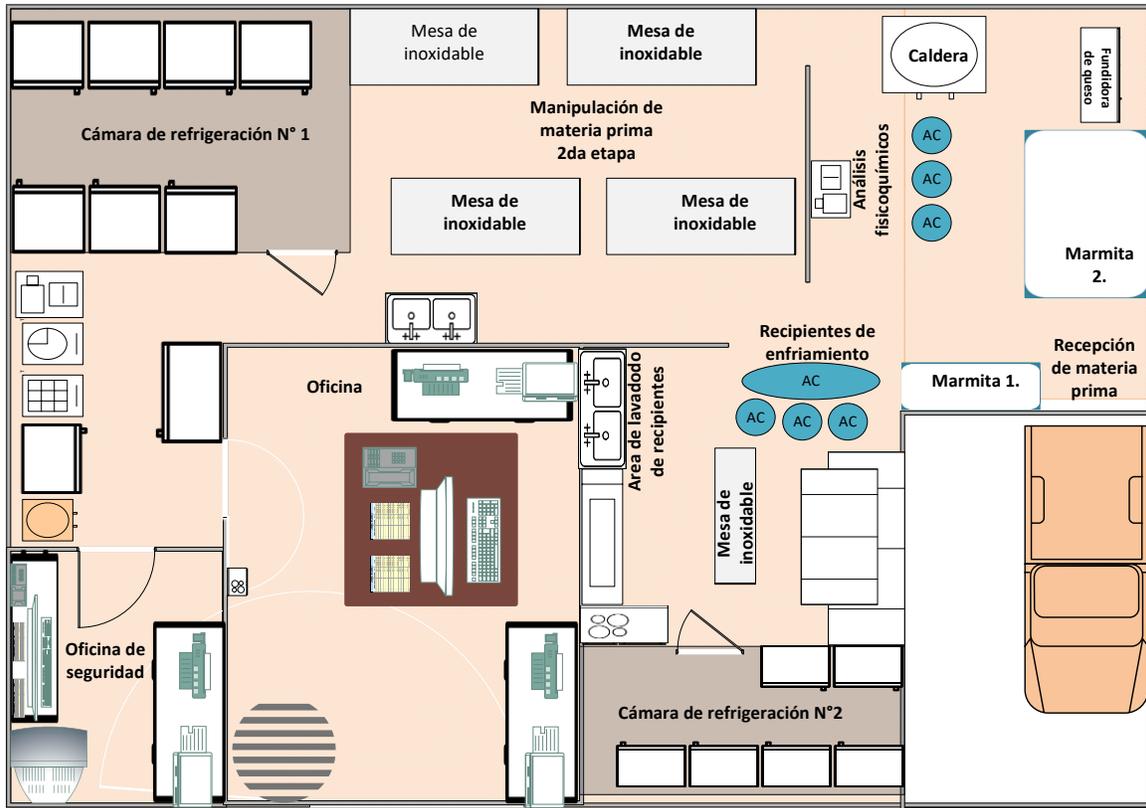


Imagen 6. Instalaciones de la planta Lácteos Ninos S.P.R de R.L  
Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

Como se observa en la imagen anterior, las áreas con las que cuenta la agroindustria son:

- **Oficina:** al entrar al establecimiento se encuentra una oficina de los responsables de “Lácteos Ninos S.P.L de R.L.”. En esta sección se efectúan actividades relacionadas a gestión de la producción y distribución de productos terminados, también funge como sala de reunión.
- **Oficina de seguridad:** “Lácteos Ninos” cuenta con esta oficina que monitorea los siete días de la semana y a las 24 horas del día. También en esta oficina almacena distintos manuales que son el apoyo de día a día de “Lácteos Ninos”.
- **Área de moldeado y Empaquetado:** esta área es amplia pero compartida, la cual se tiene 4 mesas de acero inoxidable; en 3 de ellas se moldean los

distintos quesos y la mesa restante es para pesaje y empaclado y etiquetado. Las presentaciones que se manejan son de 250 gr o 1Kg.

- **Área de Limpieza:** es un área amplia donde lavan sus utensilios de trabajo como cuchillos, los moldeadores de quesos, tinas de acero inoxidable y plástico etc.
- **Área de recepción de leche:** esta área es pequeña, como se dice es área de la recepción de leche cuando esta llega, dicha área es compartida para distintos procesos por ejemplo pasteurizan la leche en cuanto llega en una marmita rectangular de acero inoxidable con la capacidad de 1000 litros, al mismo tiempo tiene un pequeño espacio para hacerle la prueba de acidez de la leche , cuando la leche esté ya lista para el siguiente proceso la vacían en cilindros de plástico (capacidad de 200 L) para agregarle cuajo y depende del tipo de queso elaboraran, cuenta con un horno y una fundidora (para queso Oaxaca).

#### 4.5.1 Equipo y materiales

En los procesos de elaboración de quesos que oferta la agroindustria se emplean los materiales descritos en la tabla 9.

Tabla 9: Equipo y materiales de trabajo en la elaboración de quesos

Nombre	Descripción breve	Imagen
<b>Frigoríficos</b>	Cuentan con dos cámaras frigoríficas para almacenar productos terminados. Su Dimensión es de 5 M <sup>2</sup> .	
<b>Mesas de acero Inoxidable</b>	Cuentan con 5 mesas de acero inoxidable.	
<b>Ollas de acero inoxidable</b>	Las utilizan para calentar o enfriar la leche o como almacenaje del mismo.	

Continuación

<b>Caso de acero inoxidable</b>	Elaboran el queso asadero ya que su proceso es diferente a los demás quesos.	
<b>Marmita de acero inoxidable</b>	Pasteurizan la leche una vez que llega a planta, actualmente cuentan con dos marmitas rectangulares, una de capacidad de 800 ml 1000L	
<b>Fundidora</b>	Máquina que ayuda a fundir el queso Oaxaca para su mejor manejo en el proceso de moldeado.	
<b>Cuchillos</b>	Utensilio cortante.	
<b>Cilindros de plástico</b>	Almacenan la leche o vacían la leche durante del proceso de cuajamiento de la misma.	
<b>Moldes de plástico</b>	Utilizados para moldear los distintos quesos, la mayor parte de los moldes son de forma circular y otros rectangulares.	
<b>Balanza digital</b>	Equipo para pesar los quesos cuando estos serán empaquetados y/o pesar insumos.	
<b>Mangueras</b>	Tubo largo que sirve para conducir por su interior la leche de un lugar a otro, tomándolo por uno de sus extremos y expulsándolo por el opuesto.	
<b>Equipo de pruebas</b>	Cuentan con instrumentos de laboratorio para hacer distintas pruebas fisicoquímicas la leche cada que esta llega a planta	

Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

## 4.6 Procesos productivos de la organización

Como se ha referido la agroindustria se dedica a la transformación de la leche en diferentes tipos de quesos, como se puede observar en el diagrama anterior, de tal manera que enseguida se describen las etapas generales para la elaboración de quesos y posteriormente se detallan las particularidades de cada uno de los quesos.

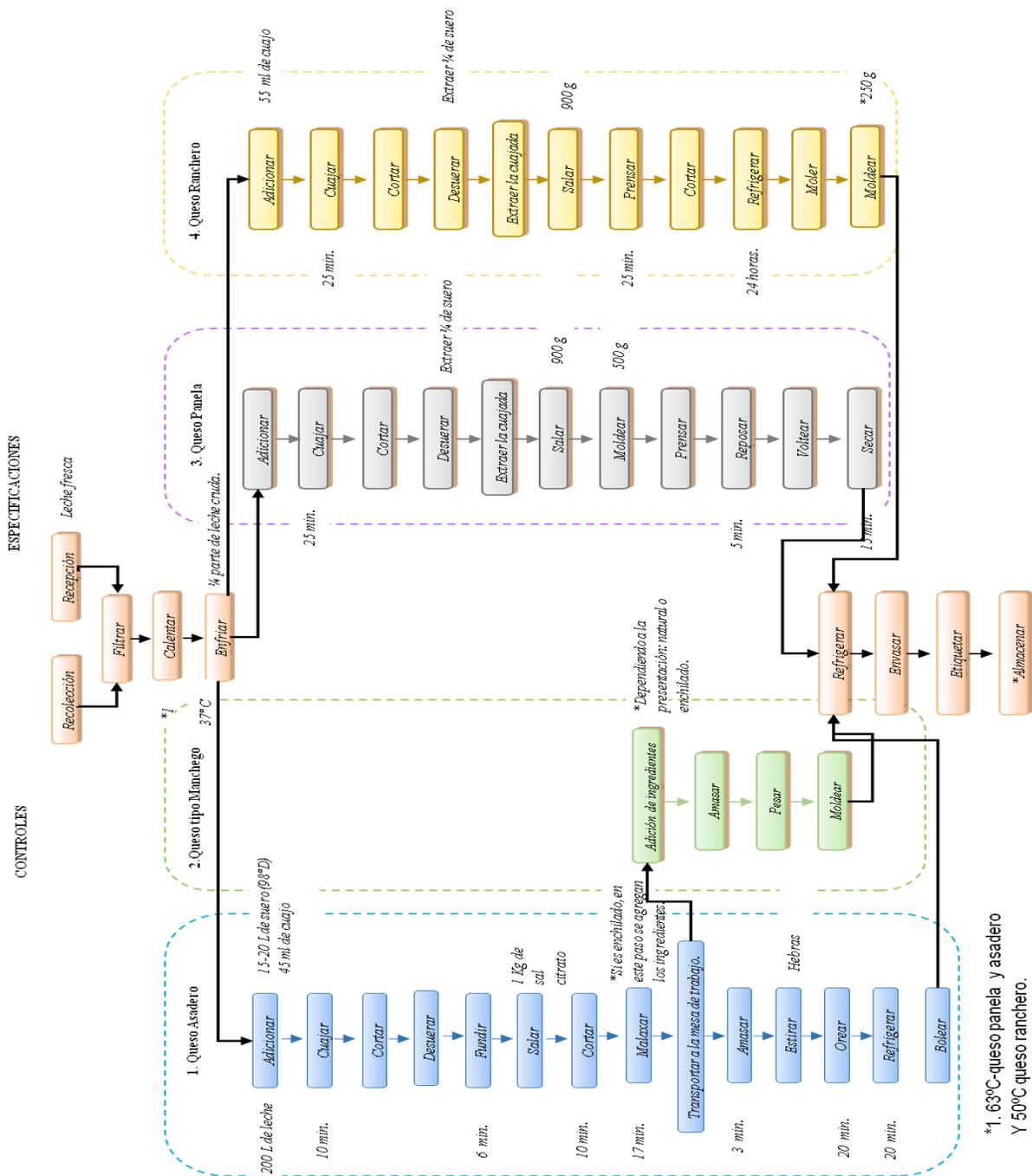


Imagen 7: Procesos productivos de la organización  
Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L, (2020)

#### 4.6.1 Etapas generales

Esto hace referencia a las etapas que se efectúan en todos los procesos, es decir se realizan indistintamente del queso que se obtendrá como producto final, la cual comprende cinco etapas en común.

1. **Recolectar:** Se recolecta la leche en tambos de plástico con capacidad de 200 L, reuniéndose de acuerdo a las rutas señaladas en la imagen 5., la cual es llevada a la planta para su transformación (Imagen 7: Procesos productivos de la organización).
2. **Recepción:** Se reciben las cantidades de leche las cuales se registran en un formato diseñado por la empresa, indicando el proveedor y la cantidad llevada, sin realizar pruebas de plataforma y por consiguiente se mete a proceso sin estandarizar.
3. **Filtración:** Se hace pasar la leche por manta cielo para evitar que las impurezas afecten la inocuidad del producto terminado.
4. **Calentamiento:** se vacía la leche a la tina de calentamiento hasta que la leche alcance una temperatura de 63°C para el queso asadero, manchego y panela y 50°C para el queso panela.
5. **Enfriado (Fijación de la temperatura):** se baja la temperatura de 60°C a 37°C, agregando a los tambos de cuajado  $\frac{1}{4}$  parte de su capacidad de leche cruda.

#### 4.6.2 Etapas específicas del proceso de elaboración del queso asadero:

1. Adicionar: Para una capacidad de 200 L, se agregan 20-15 L de suero a 98 °D.
2. Cuajar: Agregar 45 ml de cuajo, mezclándolo por un tiempo de 2 minutos, y esperar un tiempo 10 minutos para la formación de la cuajada.
3. Cortar: Una vez transcurrido el tiempo de coagulación, con ayuda de cortar la cuajada con movimientos suaves.
4. Desuerar: mover la cuajada por un tiempo total de 5 minutos para tratar de extraer la mayor parte del suero, obteniendo una pasta.

5. Fundir: Pasar a la fundidora la pasta, y dejarla por un tiempo total de 6 minutos, y extraer la cantidad de suero que llegue a desprenderse de la pasta.
6. Salar: Agregar a la pasta 1 g de sal y 200 g de citrato.
7. Cortar: Volver a fundir la pasta y realizar cortes con ayuda de un cuchillo para eliminar la mayor cantidad de suero.
8. Malaxar: realizar un segundo fundido por un tiempo de 17 minutos, hasta observar la formación de una pasta elástica y manejable, por la incrementación de la temperatura en este punto, y dependiendo a la presentación se incorporan los ingredientes, si es natural se continua el proceso, si se trata de asadero verde, se incorporan chiles serranos y epazote picado, y si es asadero rojo se incorporan chiles chipotles.
9. Transportar cuajada a la mesa de trabajo: Con ayuda de botes de plástico con capacidad de 20 L, transportar la pasta a las mesas de acero inoxidable.
10. Amasar: Seguir manipulando la pasta elástica por tres minutos.
11. Estirar: Seccionar la pasta con la finalidad de formar hebras de un diámetro aproximado de 5-10 cm, con un largo aproximado de 1.5 m de largo.
12. Orear: Con ayuda de ventiladores dejar orear la pasta por un tiempo promedio de 20 minutos, lo que le permite a las hebras tener una consistencia más dura y un color amarillo claro.
13. Refrigerar: Una vez transcurrido los 20 minutos se pasan a la cámara de refrigeración por otros 20 minutos.
14. Bolear: Sacar las hebras de queso de la cámara y cortarlas de acuerdo a la presentación 250 g o 2 K, para después darle la forma de bola.

#### **4.6.3 Etapas específicas del proceso de elaboración del queso manchego:**

Para la elaboración de este queso, se utiliza la misma pasta que se emplea para el queso asadero, siendo el mismo procedimiento hasta la etapa de transportar la pasta a la mesa de trabajo, como lo indica el figura 7. Procesos productivos de la organización.

1. Adición de ingredientes: en el caso de que la presentación se trate de queso tipo manchego se incorpora colorante Amarillo huevo 750, si es tipo manchego verde, se incorporan chiles serranos y epazote picado, y si es tipo manchego rojo, se incorporan chiles chipotles.
2. Amasado: Una vez que se encuentra la pasta en la mesa, se amasa para incorporar los ingredientes de manera homogénea, al mismo tiempo que se trata de enfriar.
3. Pesado: Pesar la cantidad de acuerdo a la presentación.
4. Moldeado: Colocar el queso en moldes de acuerdo a la presentación.

#### **4.6.4 Etapas específicas del proceso de elaboración del queso panela:**

1. Adicionar: 20 g de cloruro de calcio por 200 L de leche.
2. Cuajar: adicionar 55 ml de cuajo por cuajo por cada 200 L y agitar durante 2 min, La mezcla inoculada coagula totalmente a 32-34° C durante un periodo de 25 minutos.
3. Cortar: Una vez que se lleva a cabo la coagulación de la leche (32-34 ° C) se procede al corte, utilizando liras de acero inoxidable provistas de cuerdas de acero inoxidable tensadas, que son las que realizan el corte de la leche cuajada. Esta operación es realizada en un tiempo de aproximadamente 10-15 minutos.
4. Desuerar: Extraer  $\frac{3}{4}$  del total del suero.
5. Extraer la cuajada: Colocar la cuajada en una tina de plástico
6. Salar: Agregar a la cuajada 900 g de cloruro de sodio, por cada 200 litros de leche.
7. Moldear: colocar la cuajada en los moldes de plástico la cuajada llenándolos por completo.
8. Prensar: presionar la cuajada de los moldes, para extraer en su totalidad el suero que pueda contener.

9. Reposar: Dejar las charolas por un tiempo de 5 minutos, para que termine de desuarse por completo.
10. Voltear: una vez que la cuaja quedo compacta y con la forma de los moldes se procede a voltear el queso, para terminar de darle forma al lado que quedo expuesto.
11. Secado: se dejan los quesos secar por un tiempo de 15 minutos.

#### **4.6.5 Etapas específicas del proceso de elaboración del queso ranchero:**

1. Adicionar: 20 g de cloruro de calcio por 200 L de leche.
2. Cuajar: adicionar 55 ml de cuajo por cuajo por cada 200 L y agitar durante 2 min, La mezcla inoculada coagula totalmente a 32-34° C durante un periodo de 25 minutos.
3. Cortar: Una vez que se lleva a cabo la coagulación de la leche (32-34 ° C) se procede al corte, utilizando liras de acero inoxidable provistas de cuerdas de acero inoxidable tensadas, que son las que realizan el corte de la leche cuajada. Esta operación es realizada en un tiempo de aproximadamente 10-15 minutos
4. Desuarse: Extraer  $\frac{3}{4}$  del total del suero.
5. Extraer la cuajada: Colocar la cuajada en una tina de plástico
6. Salar: Agregar a la cuajada 900 g de cloruro de sodio, por cada 200 litros de leche.
7. Prensar: colocar la pasta en una malla de plástico para que se extraiga la mayor cantidad de suero, colgarla con ayuda de un soporte, por un tiempo total de 25 minutos, hasta obtener una pasta firme y totalmente desuara.
8. Cortar: una vez obtenida la pasta con las características mencionadas, se prosigue a cortar la pasta en tiras, los cuales se colocan en charolas de plástico.
9. Refrigerar: Se dejan en la cámara de refrigeración por un tiempo total de 24 horas a una temperatura inferior a los 10°C.
10. Moler: las tiras de pasta firme se hacen pasar por un molino de mano, para obtener una pasta firme, la cual se amasa.
11. Moldear: Con ayuda de moldes (Anillos de PVC, de diferentes grosores), se moldea la masa de acuerdo a la presentación requerida.

12. **Refrigerar:** Una vez moldeados los quesos se colocan en charolas y se llevan a la cámara de refrigeración a una temperatura que oscila entre 5-2°C, por un tiempo promedio de 24 horas.
13. **Envasar:** Una vez refrigerado el producto, se coloca en una bolsa de polietileno, de acuerdo al tamaño de cada presentación.
14. **Etiquetar:** Se coloca la etiqueta de acuerdo a la presentación y tipo de queso elaborado.
15. **Almacenar:** Se guardan en la cámara de refrigeración de producto terminado, a una temperatura que oscila entre 5-2°C, es importante indicar que por las rutas de distribución que son amplias, en ocasiones el producto terminado no pasa a la cámara de refrigeración de producto terminado.

#### 4.7 Evaluación del cumplimiento de normatividad asociada a la inocuidad de la producción de quesos

La evaluación se efectúa mediante guías de verificación diseñadas para evaluar cada norma en las diferentes secciones que le componen, de modo que el análisis sea fácilmente interpretable.

##### 4.7.1 Normatividad asociada con la inocuidad en la elaboración de quesos

En la imagen 8, se contempla la normatividad que incide en cada etapa del proceso, por consecuente proporciona un panorama más amplio del análisis a realizar en los procesos productivos que desarrolla la agroindustria. En la tabla 10 se realiza el análisis del cumplimiento de la normatividad para cada una de las etapas del proceso, en ella se observa el parámetro que se debe cuidar en cada una de las etapas, así como también indicando la norma específica para asegurar el control del proceso.

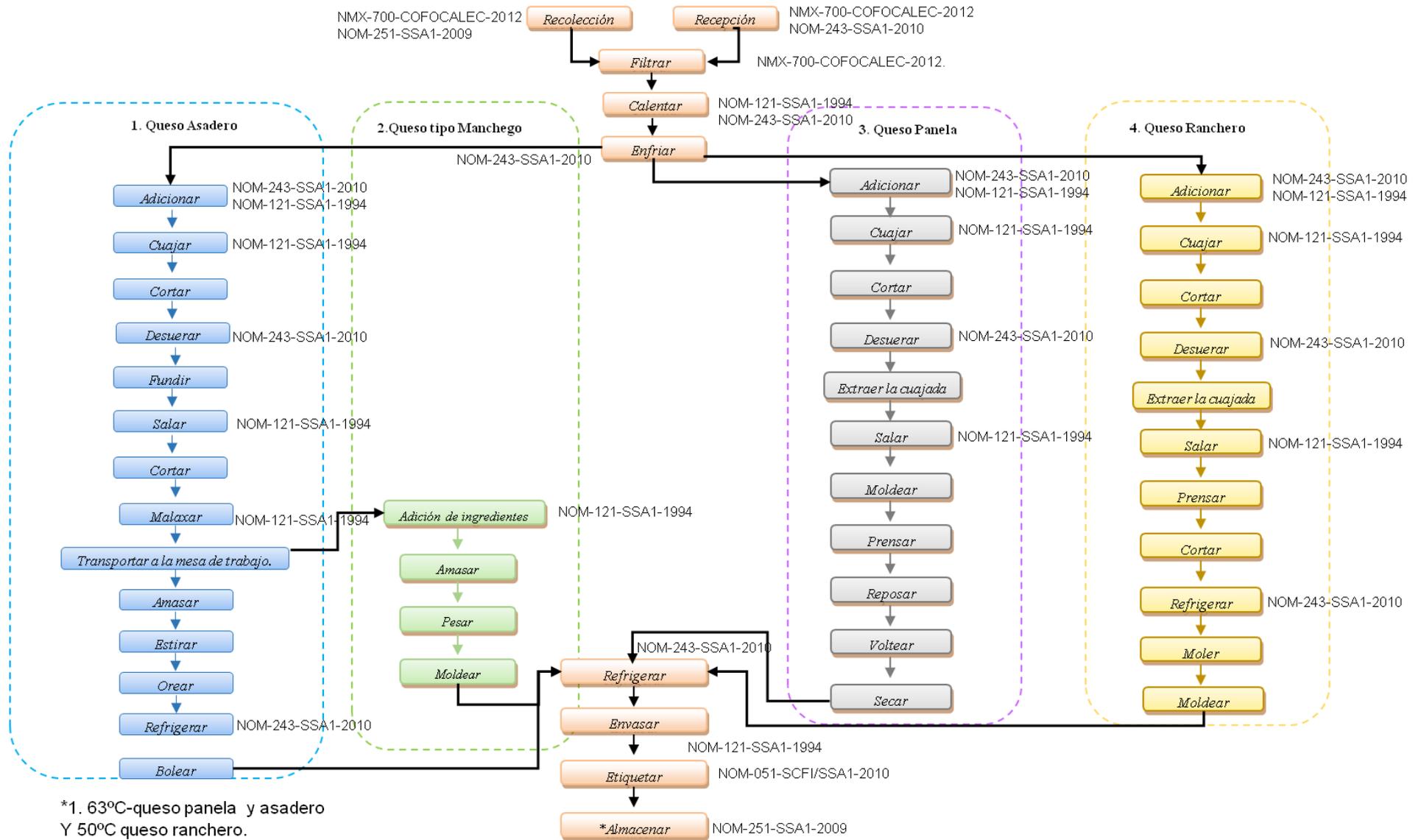


Imagen 8: Normatividad asociada a la inocuidad en los procesos productivos  
Fuente: Lácteos Niños S.P.R de R.L, (2020)

Tabla 10: Evaluación de la normatividad en el proceso de producción de quesos

Etapa	Norma de referencia	Parámetro	Especificaciones	Observaciones
Recolectar <sup>1,2,3,4</sup>	NMX-700-COFOCALEC-2012	Temperatura	Inferiores a 10°C, para evitar el crecimiento de microorganismo preferentemente a 4°C.	Cumple con la temperatura.
Recepción <sup>1,2,3,4</sup>	NMX-700-COFOCALEC-2012	Determinación de: - Densidad - Grasa butírica - Punto crioscópico - Fosfatasa residual máx. 12 UF/g	-----	-----
	NOM-243-SSA1-2010	Calidad e inocuidad.	Análisis de Plataforma en leche: -Acidez: 13-16°D -Prueba de alcohol: Negativa -Densidad: min. 1.029 g/ml	No se realiza algún análisis para conocer la composición química.
Filtrar <sup>1,2,3,4</sup>	NMX-F-700-COFOCALEC-2012	Impurezas.	Separación de la leche de partículas ajenas al producto.	Se hace pasar la leche por manta para separar las partículas ajenas.
Pasteurizar <sup>1,2,3,4</sup>	NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010,	Tiempo y temperatura.	Lenta 63°C / 30 min. Rápida 72°C / 15 seg.  - Fosfatasa residual negativa	No se pasteuriza, solo se calienta hasta alcanzar una temperatura aproximada de 60°C, y tampoco se tiene implementado un sistema HACCP para su proceso, conforme a lo establecido en el Apéndice A de la NOM-251-SSA1-2009
Enfriar <sup>1,2,3,4</sup>	NOM-243-SSA1-2010	Temperatura	Enfriarse rápidamente a una temperatura de 6°C.	Se enfría a 37°C, mezclándola con leche cruda, sin previo calentamiento.
Acidificación <sup>1,2,3,4</sup>	NOM-121-SSA1-1994		Ácido láctico 40g/kg mezclado c/ sustancias anhídras	-----
Adicionar <sup>1,2,3,4</sup>	NOM-243-SSA1-2010. NOM-121-SAA1-1994	Empleo de aditivos.	Únicamente se permiten los aditivos en los límites y productos que se señalan en la tabla .límites máximos para aditivos alimentarios. -Cloruro de calcio 0.02% máx.	Límites máximos para aditivos alimentarios.
Cuajar <sup>1,2,3,4</sup>	NOM-121-SSA1-1994	Tiempo	Cuajo (enzimas coagulantes adecuados)	El necesario para el precipitado de la caseína.
Cortar <sup>1,2,3,4</sup>	-----	Humedad	-----	Eliminación total de suero.

Continuación

				En trozos rectangulares
Desuerar <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-243-SSA1-2010	Humedad	Un queso fresco se caracteriza por su alto contenido de humedad, y por no tener corteza o tener corteza muy fina.	Retirar el suero que se va eliminando de la cuajada.
<b>Fundir</b> <sup>1,2</sup>	-	Tiempo		Por movimiento mecánico extraer el suero.
<b>Salar</b> <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-121-SSA1-1994	Sabor	Sal comestible	Potencializar el sabor por medio de cloruro de sodio.
<b>Cortar</b> <sup>1,3,4</sup>		Tiempo		Formación de la pasta.
<b>Malaxar</b> <sup>1,2</sup>	NOM-121-SSA1-1994	Temperatura y tiempo.	Estabilizantes Citrato de sodio 0.75%	Formación de una pasta elástica, para la formación de la hebra y la distribución de la grasa butírica.
<b>Transportar a la mesa de trabajo.</b> <sup>1,2</sup>	-----	Sanidad.	El equipo y los utensilios empleados en las áreas en donde se manipulen directamente materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios sin envasar, y que puedan entrar en contacto con ellos, deben ser lisos y lavables, sin roturas.	-----
<b>Amasar</b> <sup>1,2</sup>	-----	Homogeneidad de la pasta.	-----	Emplean masa de acero inoxidable. Incorporación de ingredientes.
<b>Estirar</b> <sup>1</sup>	-----	Formación de la hebra.	-----	Manipulación de la pasta para formar hebras de igual dimensión.
<b>Orear</b> <sup>1</sup>	-----	Humedad y color.	-----	Firmeza de las hebras con un color característico (Amarillo tenue).
<b>Refrigerar</b> <sup>1,4</sup>	-----	Temperatura	Mantener los productos a una temperatura máxima de 7°C	Dejar los trozos sobre charolas para eliminar la mayor cantidad de suero, por un tiempo de 24 horas. (Como etapa intermedia)
<b>Bolear</b> <sup>1</sup>	-----	Presentación del queso.	-----	Enredar la hebra para darle forma al queso.
<b>Adición de ingredientes</b> <sup>1, 2</sup>	NOM-121-SSA1-1994	Proceso térmico	Escaldar los chiles.  Achiote 10mg/kg No emplea colorantes artificiales	Se sugiere el escalde para no degradar las características sensoriales. El colorante solo es empleado en el queso tipo manchego.
<b>Extraer la cuajada.</b> <sup>3,4</sup>	-----	-----	El equipo y los utensilios empleados en las áreas en donde se manipulen	-----

Continuación

			directamente materias primas, alimentos, bebidas o suplementos alimenticios sin envasar, y que puedan entrar en contacto con ellos, deben ser lisos y lavables, sin roturas	
<b>Prensar<sup>2,4</sup></b>		Humedad		Extraer la mayor cantidad de suero al ejercer presión sobre la pasta. Dependiendo al tipo de queso es el tiempo requerido.
<b>Reposar<sup>3</sup></b>	-----	-----	-----	
<b>Voltear<sup>3</sup></b>	-----	-----	-----	Pasar la pasta moldeada a otra charola, con posición contraria a la que estaba.
<b>Secar<sup>3</sup></b>	-----	-----	-----	Obtención de un queso con pasta más firme.
<b>Moler<sup>4</sup></b>	-----	-----	-----	Pasar los trozos por el molino, para obtener una pasta fina y manipulable
<b>Pesar<sup>1,2</sup></b>			-----	De acuerdo a la presentación.
<b>Moldear<sup>2,3,4</sup></b>	Presentación del queso.	-----	-----	Colocar la pasta en moldes de plástico.
Refrigerar <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-243-SSA1-2010	Temperatura	Mantener los productos a una temperatura máxima de 7°C	La cámara opera a temperaturas inferiores a 10°C.
Envasar <sup>1,2,3,4</sup>	-----	Agentes desinfectantes.	El envase que se emplee, debe someterse a un tratamiento de desinfección.	Sólo se permite el uso de peróxido de hidrógeno para efectos de desinfección de los envases, éste debe emplearse en una concentración de 30 al 50%.
Etiquetar <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-051-SCFI/SSA1-2010.	Datos de la agroindustria.	En un producto preenvasado, debe indicarse en la etiqueta el nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del responsable del producto de manera enunciativa más no limitativa: calle, número, código postal y entidad federativa en que se encuentre.	-----
	-----	Datos de la etiqueta.	Marbete rótulo, inscripción, marca, imagen gráfica u otra forma descriptiva, que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, en relieve o en hueco, grabado, adherido, precintado o anexo al	-----

Continuación

			empaques o envases del producto	
-----	Tratamiento térmico.	En la superficie principal de exhibición del envase del producto lácteo, se debe declarar el tratamiento térmico al que fue sometido, y/o tratamientos aplicados para asegurar la inocuidad del producto.	-----	
-----	Contenido de yodo.	Productos que contienen sal yodada, debe declararse como tal en la lista de ingredientes.	-----	
-----	Origen de la leche.	Si se emplea leche que no procede de vaca, se debe indicar su origen.	-----	
-----	Declaración de alérgenos.	Declarar todos aquellos ingredientes o aditivos que causen hipersensibilidad, intolerancia o alergia, de conformidad con los ordenamientos jurídicos correspondientes.	Leche y productos lácteos (lactosa incluida). Se exceptúan: a) lactosuero utilizado para hacer destilados alcohólicos, incluido el alcohol etílico de origen agrícola; b) lactitol.	
-----	Contenido de grasa butírica.	Indicar el contenido de grasa butírica.		
-----	Contenido proteico.	Indicar la cantidad de proteína.	Emplear la siguiente fórmula: Proteína = contenido total de nitrógeno Kjeldahl X 6.38.	
-----	Fecha de caducidad.	Indicar "fecha de caducidad". Si la identificación del lote corresponde a la fecha de caducidad, se deben indicar las leyendas: "Lote" y "Fecha de caducidad" o sus abreviaturas o sus equivalentes	-----	
-----	Leyendas.	Incluir la siguiente leyenda: "Manténgase en refrigeración" o "Consérvese en refrigeración" o cualquier otra equivalente.	-----	
-----	Nutrientes.	En el espacio en blanco debe figurar el contenido en nutrientes, o sus equivalentes por 100 g, por porción o por envase, si éste contiene sólo una porción. El término entre paréntesis es opcional.	-----	

Continuación

	-----	Denominación	Nombre o denominación del producto.	-----
Almacenar 1,2,3,4.	NOM-251-SSA1-2009	Administrar	- Registro, separación por lote de producción - Registros  Proceso que reúne las condiciones de esterilidad comercial para evitar la presencia de microorganismos en el producto durante el envasado.	Se cumple con la temperatura.

<sup>1</sup>Elaboración del queso asadero, <sup>2</sup>.Elaboración de queso manchego, <sup>3</sup>Elaboración de queso panela <sup>4</sup>Elaboración de queso ranchero.

Fuente: NOM-251-SSA1-2009, NOM-051-SCFI/SSA1-2010, NOM-243-SSA1-2010, NOM-121-SSA1-1994

Como se observa en la Imagen 8: Evaluación de la normatividad en los procesos de producción de quesos, se pueden visualizar que en cada etapa está colocada la norma que debe cuidarse en cada una, encontrándose en la tabla 10 el parámetro que evalúa, las especificaciones y observaciones en cada una de ellas, haciendo referencia con subíndices en cada etapa al tipo de queso al cual aplica, indicando con el número 1-proceso de elaboración de queso asadero, número 2-proceso de elaboración de queso tipo manchego, número 3- proceso de elaboración de queso panela y número 4-proceso de elaboración de queso ranchero. Es importante mencionar que algunas etapas específicas del proceso de elaboración de algún tipo de queso no aplican normas para la evaluación y cuidado de cada una de ellas, por lo que solo se menciona el parámetro y las observaciones que deben ser tomadas en cuenta.

## 5.5. Análisis de la aplicación de normatividad de inocuidad y calidad en la elaboración de quesos

Los diagramas de flujo elaborados de manera general nos han brindado la pauta para estudiar el cumplimiento de cada una de las etapas del proceso de elaboración de quesos respecto a las normas aplicables al sector lácteo que evalúan la calidad de los mismos.

Las normas aplicables a esta agroindustria parte desde las prácticas de manufactura que describe la NOM-251-SSA1-2009, así mismo debe cumplir con lo establecido por la NOM-121-SSA1-1994, NOM-243-SSA1-2010 y la NOM-051-SCFI/SSA1-2010, sin embargo se sugiere el cumplimiento de NMX-700-COFOCALEC-2012 para evaluar la leche cruda en aspectos fisicoquímicos y sanitarios.

Para evaluar el cumplimiento de las normas antes mencionadas se han realizado guías de verificación que se contrastaron con el proceso de producción, que se describen en el apartado 4.2.2 a 4.2.6

### 5.5.1 Cumplimiento a la NOM-251-SSA1-2009.

Las acciones que se deben realizar en la empresa parte del análisis de las actividades que se están realizando actualmente en la agroindustria, de tal manera que se tenga un panorama más amplio de las necesidades de la empresa acorde a la normatividad del sector

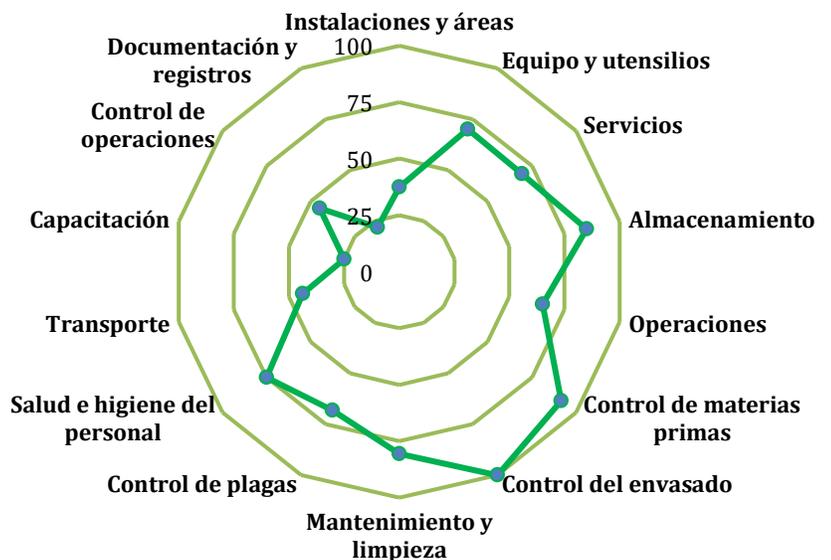


Imagen 9: Nivel de cumplimiento con relación a la NOM-251-SSA1-2009  
Fuente: Lácteos Niños S.P.R de R.L. (2020).

lácteo tanto para la inocuidad y calidad de los productos fabricados.

La norma NOM-251-SSA1-2009, se fundamenta en evaluar las prácticas de higiene durante el procesamiento de los alimentos, lo anterior para mantener un producto alimenticio inocuo.

En la imagen 9 se observa que de acuerdo a la normatividad la empresa Lácteos Ninos S.P.L. de R.L. trabaja con un 62.35% de cumplimiento. Las áreas que requieren de atención, son principalmente la infraestructura de la empresa, el transporte, la capacitación de personal, el control de operaciones que presentan un cumplimiento inferior al 50%; se considera por otro lado el control documentario de la higiene de los equipos como urgente porque aunque se llevan a cabo procesos de limpieza no están documentados y eso implica poca credibilidad e inferior gestión del control de buenas prácticas de manufactura.

### 5.5.2. Cumplimiento a la NOM-121-SSA1-1994.

Al evaluar la NOM-121-SSA1-1994, especificaciones sanitarias de quesos frescos, madurados y procesados se encontraron las siguientes áreas de oportunidad como lo indica en la imagen 10, las áreas que requieren de mayor interés puesto que se encuentran con un porcentaje de 0% son: especificaciones microbiológicas, especificaciones físicas y químicas y materia extraña ya que en ellas no se realiza ninguna prueba, en el área de tratamiento térmico la leche debe ser sometida a proceso de pasteurización y posteriormente a una etapa de enfriado, de igual manera se observa que en las áreas de embalaje–empaque existen puntos que faltan por cumplir.

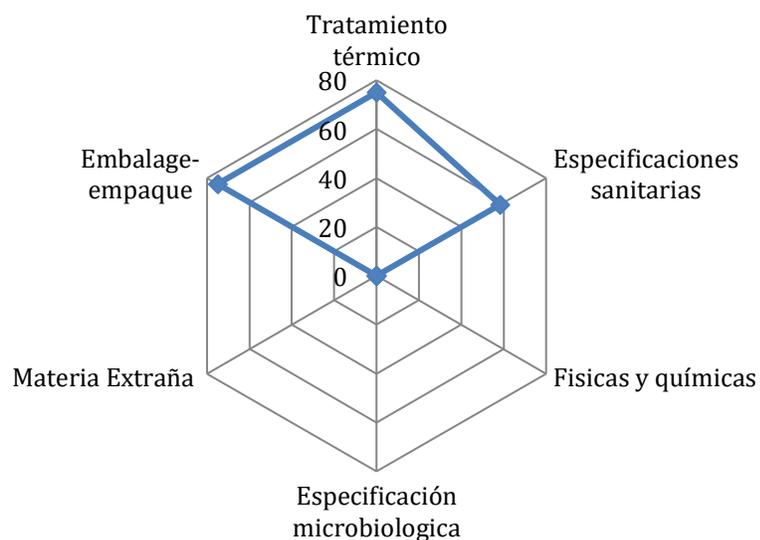


Imagen 10: Nivel de cumplimiento con relación a la NOM-121-SSA1-199 Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

### 5.5.3 Cumplimiento a la NOM-243-SSA1-2010

La elaboración de quesos en la agroindustria no cuenta con documentación que valide el cumplimiento de especificaciones sanitarias que la NOM-243-SSA1-2010 indica en la sección 6. Por ello mediante una guía de verificación se evalúa su cumplimiento, la imagen 11, resume los resultados obtenidos. Los resultados obtenidos nos muestran que la norma el cumplimiento de la norma es de 22.5%, así que se presume de la existencia de riesgos (microbiológicos, físicos) potenciales que comprometen la inocuidad de la producción.

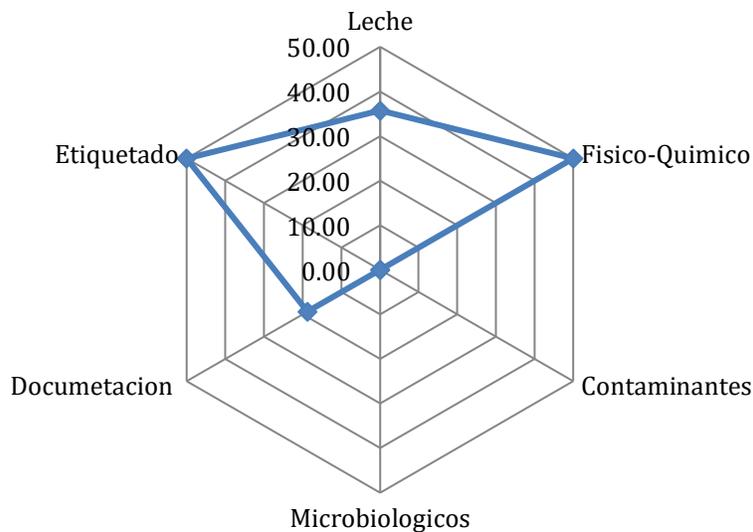


Imagen 11: Análisis de NOM-243-SSA1-2010  
Fuente: Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

### 5.5.4. Cumplimiento a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010

Los productos preenvasados deben cumplir con la normatividad de etiquetado NOM-051-SCFI/SSA1-2010 de manera que se cumpla con ofrecer al consumidor la información comercial y sanitaria del producto, en este caso de los quesos elaborados en la agroindustria.

El cumplimiento de esta norma es del 57.5%, esto se debe a que no todos los productos elaborados cuentan con una etiqueta con las características que la normatividad demanda (imagen 12). Así mismo, se detecta que los puntos que

requieren ser atendidos a la brevedad son la información nutrimental y la cantidad porciones porque estos no se declaran en el etiquetado.

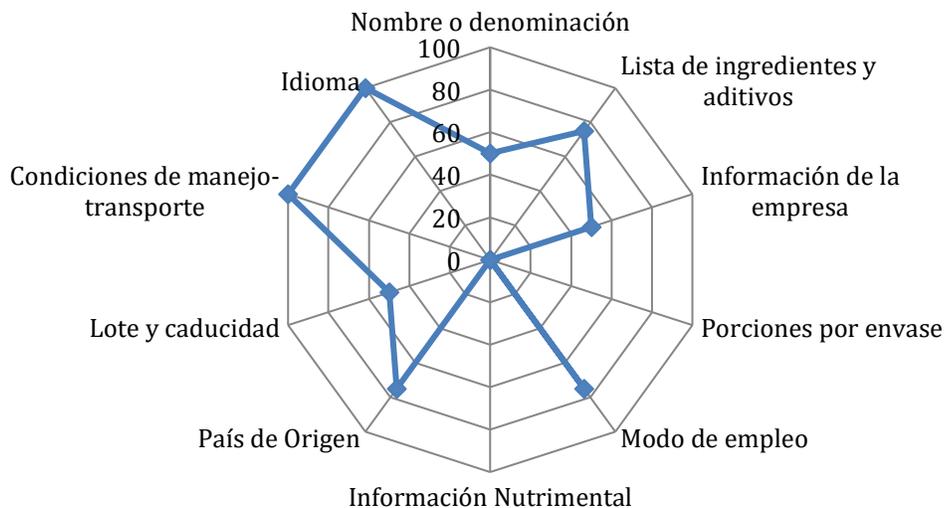


Imagen 12: Cumplimiento de NOM-051-SCFI/SSA1/2010  
Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

Es necesario actualizar etiqueta conforme a los nuevos requerimientos de la norma que entrara en vigor, por ello este es uno de las áreas de oportunidad que se debe atender a la brevedad porque Lácteos Ninos S.P.R de R.L. maneja productos envasados.

#### 5.5.5. Cumplimiento a PROY-NMX-F-700-COFOCALEC-2012.

La normas mexicanas se caracterizan por indicar las recomendaciones pertinentes para los procesos, para el sector lácteo se considera la NMX-F-COFOCALEC-2012 ya que gracias a esta se pueden conocer el estado de inocuidad de la leche al realizar la recepción de esta materia prima, esto mediante el empleo de pruebas de plataforma. Las pruebas que se realizan en la agroindustria de estudio es la determinación de acidez titulable y densidad sin embargo se realizan ocasionalmente debido a que no se tiene personal capacitado para efectuar los análisis además no existen registros para resguardar esta información. Mediante la guía de verificación de esta norma se detecta un 11.7% de cumplimiento de esta norma.

### **5.6. Análisis de brecha y matriz de prioridades.**

Una vez efectuada la verificación sobre el cumplimiento de las normas se ha detectado que el cumplimiento general de las normas (NOM-251-SSA1-2009, NOM-121-SSA1-1994, NOM-243-SSA1-2010, NOM-051-SCFI/SSA1-2010, NMX-700-COFOCALEC-2012) corresponde al 37.77%.

Los resultados anteriores han brindado la pauta para realizar el análisis de brecha con la finalidad de observar cuales son las áreas de oportunidad de la agroindustria en materia de inocuidad alimentaria (tabla 11) posterior a ello se establece la matriz de prioridades (tabla 12) con la que finalmente se establece la propuesta de mejora.

Tabla 11: Análisis de brecha

Especificación de norma	Norma aplicable	NO TIENE	Lo que se DEBE HACER
<b>Instalaciones y áreas</b>	NOM-251-SSA1-2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protección que pueda evitar algún tipo de contaminación</li> <li>- Degradación de estructura (pisos, paredes), presentan grietas</li> <li>- Zona de entrada de MP defectuosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poner protección al sistema de iluminación</li> <li>- Realizar reparación de pisos, suelos, ventanas, puertas</li> </ul>
<b>Equipo y utensilios</b>	NOM-251-SSA1-2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplea un trozo de madera en proceso de malaxado</li> <li>- Registro del monitoreo de temperatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustituir por metal o plástico para evitar contaminación</li> <li>- Diseñar y emplear formato para el control de temperaturas de cámaras de almacenamiento y refrigeración.</li> <li>- Los equipos utilizados deben calibrarse.</li> </ul>
<b>Servicios</b>	NOM-251-SSA1-2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de tuberías</li> <li>- Sistema de evacuación de residuos</li> <li>- Aislamiento de lámparas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar tuberías, se sugiere emplear código de colores para su fácil identificación</li> <li>- Programar desinfección de tina de residuos y realizar registros</li> <li>- Colocar material de protección o aislamiento para evitar contaminación en caso de estallido.</li> </ul>
<b>Mantenimiento, limpieza y desinfección</b>	NOM-251-SSA1-2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de limpieza y sanitización calendarizado</li> <li>- Programa de mantenimiento preventivo/correctivo a equipos</li> <li>- Registros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calendarizar un control de limpieza y sanitización en la planta</li> <li>- Programar el mantenimiento y organizar herramienta empleada</li> <li>- Crear formatos para comprobar procesos</li> </ul>
<b>Etiquetado, envase y embalaje</b>	<p>NOM-251-SSA1-2009 NOM-121-SSA1-1994</p> <p>NOM-243-SSA1-2010</p> <p>NOM-051-SCFI SSA1-2010</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El etiquetado carece de lote, fecha de caducidad, información nutrimental, iconos de información nutrimental, número de porciones por envase, lista de ingredientes, condiciones de manejo y/o almacenamiento</li> <li>- Declarar contenido de grasa butírica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adecuar etiqueta para todos los productos fabricados para incluir información.</li> <li>- El envase que se emplee, debe someterse a un tratamiento de desinfección.</li> </ul> <p>Los agentes desinfectantes deben tener actividad esporádica, no degradar el material del envase, se deben evaporar fácilmente de la superficie del envase y no deben reaccionar con el producto.</p> <p>Sólo se permite el uso de peróxido de hidrógeno para efectos de desinfección de los envases, éste</p>

Continuación

			debe emplearse en una concentración de 30 al 50%.
<b>Control de puntos específicos del proceso</b>	NOM-251-SSA1-2009 NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de inventario</li> <li>- Conocimiento de desinfección empírico</li> <li>- No se muestra control de inocuidad para los procesos</li> <li>- Salida de productos fuera de especificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Emplear formato para control de inventario e identificación de Material</li> <li>- Documentar procesos</li> <li>- Control de procesos documentados por etapas y controles</li> </ul> <p>-Descartar producto fuera de especificación (rezagado, fecha de caducidad), diseñar formatos para el monitoreo</p>
<b>Control de plagas</b>	NOM-251-SSA1-2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de plagas en transporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incluir el control de plagas a los trasportes</li> </ul>
<b>Disposiciones para el personal</b>	NOM-251-SSA1-2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los visitantes no cuentan con el equipo para acceder al área de proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Adquirir material de PI para dar acceso a visitantes</li> <li>- Capacitar a personal sobre BPM en todo el proceso</li> </ul>
<b>Transporte</b>	NOM-251-SSA1-2009 NOM-121-SSA1-1994 NMX-F-730- COFOCALEC-2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unidad no está limpia al cargar PT</li> <li>- No se registra temperatura de transporte.</li> <li>- La leche es transportada en tambos de plástico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificar higiene de unidad y control de plagas vigente antes de cada carga, realizar registros</li> </ul> <p>-Monitorear temperaturas de transporte mediante formatos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe transportar en tarros lecheros de acero inoxidable.</li> </ul>
<b>Documentación y registros</b>	NOM-251-SSA1-2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Carece de documentación de equipos y fases, limpieza y capacitación</li> <li>-documentación incompleta de limpieza</li> <li>-No existe documentación de capacitación de personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenar documentación, crear formatos acorde a cada proceso para monitorear los procesos</li> </ul>
<b>Especificaciones sanitarias</b>	NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010 NOM-243-SSA1-2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto crioscópico-fosfatasa residual</li> <li>-Proceso térmico a vegetales que se incluyen en el proceso</li> <li>- Contaminantes</li> <li>- Parámetros microbiológicos</li> <li>- Parámetros químicas y físicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir material y capacitar personal para realizar procedimiento</li> <li>- Emplear método térmico para vegetales y documentar proceso</li> <li>- Realizar análisis periódicamente ante organismos para documentar parámetros</li> <li>-Establecer mecanismos de control que permitan</li> </ul>

Continuación

			determinar la presencia y cantidad de metales pesados y metaloides en las materias primas o en el producto en proceso de elaboración o en el producto terminado. Es recomendable establecer una periodicidad de verificación de mecanismos de control de al menos 1 vez por año, considerando las condiciones del proceso e instalaciones.
<b>Especificaciones microbiológicas</b>	NOM-243-SSA1-2010 NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010	-Parámetros microbiológicos	-Validar producción periódicamente por análisis microbiológicos de una institución
<b>Pruebas de plataforma a leche</b>	NOM-243-SSA1-2010 NOM-251-SSA1-2009.	- Tratamiento térmico no se cumple, no hay registros - Densidad - Prueba de alcohol no se efectúa - Equipos no calibrados - Aflatoxinas e inhibidores	- Documentar y registrar los procesos  -Efectuar pruebas en todo momento para validar procesos y rendimientos -Verificar calibración con patrones de medida -Calendarizar pruebas y documentar proceso -Implementar un sistema HACCP para su proceso, El equipo para la pasteurización lenta debe contar, por lo menos, con un sistema para registro gráfico o numérico y control de la temperatura y tiempo del proceso, tina con tapa y sistema de agitación del producto, termómetro de mercurio con vástago de acero inoxidable funcionando y calibrado, o su equivalente.

Fuente: Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

Tabla 12: Análisis de prioridades de la agroindustria

Factor de análisis	Norma aplicable	Ponderación	Calificación	Calificación ponderada
Instalaciones y áreas	NOM-251-SSA1-2009	0.05	37.5	1.87

Equipo y utensilios	NOM-251-SSA1-2009	0.07	70	4.9
Servicios	NOM-251-SSA1-2009	0.07	80.5	5.63
Mantenimiento, limpieza y desinfección	NOM-251-SSA1-2009	0.099	80.5	7.96
Etiquetado, envase y embalaje <i>Continuación</i>	NOM-251-SSA1-2009 NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010 NOM-051-SCFI/SSA1-2010	0.08	57.5	4.6
Control de puntos específicos del proceso	NOM-251-SSA1-2009 NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010	0.095	56	5.32
Control de plagas	NOM-251-SSA1-2009	0.05	69	3.45
Disposiciones para el persona	NOM-251-SSA1-2009	0.08	75	6
Transporte	NOM-251-SSA1-2009 NOM-121-SSA1-1994	0.07	43	3.01
Documentación y registros	NOM-251-SSA1-2009	0.095	54	5.13

Especificaciones sanitarias	NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010 NOM-243-SSA1-2010	0.09	58.3	5.24
Especificaciones microbiológicas	NOM-243-SSA1-2010 NOM-121-SSA1-1994 NOM-243-SSA1-2010	0.078	0	0
Pruebas de plataforma a leche	NOM-243-SSA1-2010	0.073	12	0.87

Fuente: Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

Analizando la imagen 13 respecto a la matriz de prioridades obtenida, se observa dos puntos que requieren ser atendidos a la brevedad para disminuir su impacto en los procesos. Estos factores hacen referencia a los controles de plataforma que forma parte de la recepción de materia prima, la cual está implícita en todos los procesos de producción de quesos que la agroindustria elabora, por otro lado, realizar análisis microbiológicos del producto terminado es un factor que se debe atender porque es un indicador de inocuidad verídico, los cuales incrementan la credibilidad de inocuidad de procesos a los clientes de la agroindustria.

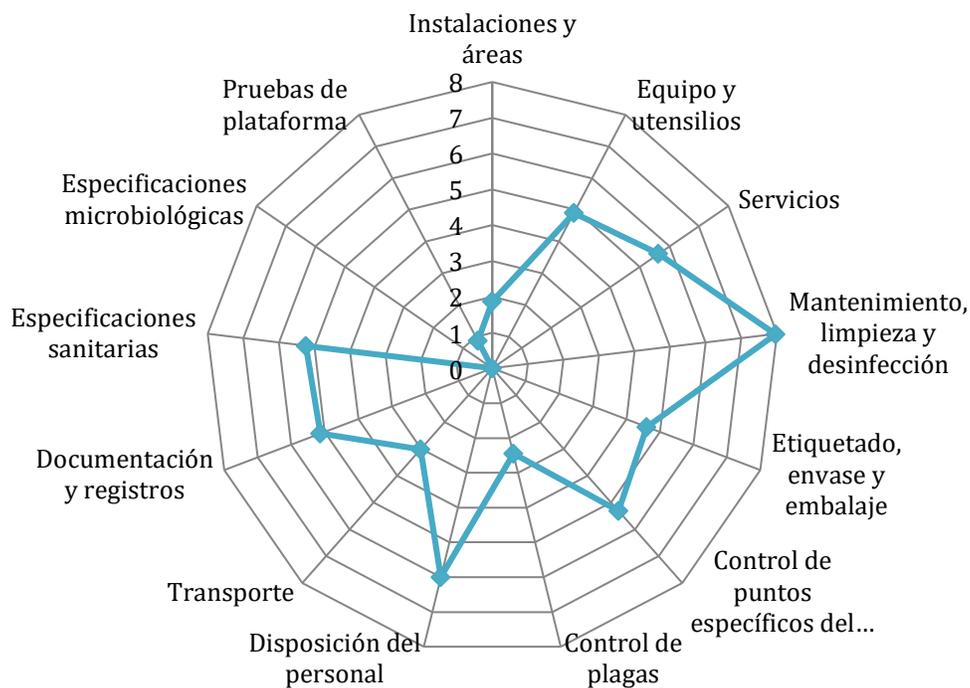


Imagen 13: Matriz de prioridades  
Fuente: Lácteos Ninos S.P.R de R.L. (2020).

Otro aspecto que requiere atención a corto plazo son las instalaciones, utensilios y servicios los cuales requieren de mantenimiento correctivo por que presentan deterioro por ende se catalogan como un riesgo físico, así que es necesario mitigar este riesgo mediante acciones correctivas.

El transporte y control de plagas están ampliamente relacionado porque aunque en la empresa se emplea un control de plagas no se está considerando el transporte

empleado en la distribución del producto terminado por ello es importante el manejo de formatos para monitorear el control de este aspecto.

La información que se proporciona al consumidor respecto al producto se realiza mediante el etiquetado, por lo que el etiquetado requiere ser modificado para atender la normatividad (NOM-051-SCFI/SSA1-2010) e informar a los consumidores el correcto transporte, modo de empleo e información nutrimental que impactan directamente en la alimentación y salud del consumidor, es esencial etiquetar todo el producto que preeenvasado para el cumplimiento de la normatividad.

El control de proceso impacta directamente en el proceso sobretodo porque no se tiene un proceso estandarizado, por lo que documentar los procesos en formatos es indispensable para detectar desviaciones y mantener control del proceso y cuantificación de rendimientos, si bien es cierto se conoce de manera empírica la calidad de leche de cada proveedor es necesario realizar pruebas de plataforma porque la calidad de la leche varía de acuerdo a la temporada, alimentación, raza o número de parto, de tal manera que se pueda gestionar el destino de cada materia prima a los diversos procesos que se realizan.

Sin embargo la documentación de cada parámetro que la normatividad dictamina es de suma importancia, por lo que el uso de formatos para monitorear tanto la MP, material de empaque, equipo, procesos, PT, desviaciones, etc., son indicadores para la gestión de calidad que se puede implementar y así mejorar los resultados.

### **5.7. Análisis de los procesos de la agroindustria**

A partir del diagrama de procesos productivos de la organización (imagen 7) y normatividad asociada aspectos revisados en la sección 2.2.3 se ha determinado los puntos que lograsen generar algún tipo de riesgo (físico, químico, biológico) en la producción, aunado a ello se describen las especificaciones que se requieren cumplir y métodos de prueba que se deben emplear para su valoración.

Tabla 13: Análisis de riesgos del proceso productivo

Etapa	Norma de referencia	Origen del riesgo	Riesgo			Especificaciones para control acorde a normatividad	Control realizado-observaciones
			F	Q	B		
Recolectar <sup>1,2,3,4.</sup>	NMX-700-COFOCALEC-2012	Microrganismos patógenos			x	Inferiores a 10°C, para evitar el crecimiento de microorganismo preferentemente a 4°C.	Cumple con la temperatura
Recepción <sup>1,2,3,4.</sup>	NMX-700-COFOCALEC-2012	Adulteración	x			- Densidad	Realiza ocasionalmente pruebas de acidez titulable y densidad pero no tiene registros. No se realiza algún análisis para conocer la composición química.
				x		- Grasa butírica	
			x			- Punto crioscópico	
	NOM-243-SSA1-2010	Adulteración			x	-Acidez: 13-16°D	
			x			-Prueba de alcohol: Negativa	
x					-Densidad: min. 1.029 g/ml		
Filtrar <sup>1,2,3,4.</sup>	NMX-F-700-COFOCALEC-2012	Impurezas	x			Separación de la leche de partículas ajenas al producto	Se hace pasar la leche por manta para separar las partículas ajenas.
Pasteurizar <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-121-SSA1-1994	Microrganismos patógenos			x	Lenta 63°C / 30 min. Rápida 72°C / 15 seg.	Se calienta a temperatura de 60°C
	NOM-243-SSA1-2010,					Fosfatasa residual negativa	
Enfriar <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-243-SSA1-2010	Microrganismos patógenos			x	Enfriarse rápidamente a una temperatura de 6°C.	Se enfría a 37°C, mezclándola con leche cruda, sin previo calentamiento.
Acidificación	NOM-121-SSA1-1994	Microrganismos patógenos			x	Ácido láctico 40g/kg mezclado c/ sustancias anhídridas	Emplea suero de leche de una producción anterior
Transportar a la mesa de trabajo	----	Microrganismos patógenos			x	El equipo y los utensilios empleados deben ser lisos y lavables, sin roturas.	Sanidad de materiales, falta documentar proceso de sanitización
Refrigerar	----	Microorganismos			x	Mantener temperatura a 4°C	Cumple con temperaturas, requiere registros para monitoreo de temperaturas y POES
Bolear	NOM-251-SSA1-2009	Microorganismos patógenos			x	BPM	Emplean equipo limpio en pesado y corte
Refrigerar <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-243-SSA1-2010	Microorganismos patógenos			x	Mantener los productos a una temperatura máxima de 7°C	La cámara opera a temperaturas inferiores a 7°C.
Almacenar <sup>1,2,3,4.</sup>	NOM-251-SSA1-2009	Microrganismos patógenos			x	Registros	Se cumple con la temperatura. Registro, separación por lote de producción.
		Materia extraña	X			---	Revisión visual del área

Fuente: NOM-251-SSA1-2009, NOM-243-SSA1-2010, NOM-121-SSA1-1994, NMX-F-700-COFOCALEC-2012.

## 5.8. Propuesta de mejora

Derivado del análisis de brecha efectuado se determina las áreas de oportunidad que la agroindustria dispone para optimizar y administrar sus recursos. Derivado del análisis de la normatividad (NOM-251-SSA1-2009, NOM-121-SSA1-1994, NOM-243-SSA1-2010, NOM-051-SCFI/SSA1-2010, NMX-700-COFOCALEC-2012), se detecta que el control documental de los procesos térmicos efectuados, los análisis de plataforma y análisis microbiológicos impactan directamente en la inocuidad y avalan los controles al mismo tiempo brindan la posibilidad de detectar desviaciones en los procesos.

En ese contexto, es necesario emplear formatos que brinden el monitoreo de actividades para facilitar el control de desviaciones y aseverar la confianza en inocuidad de los alimentos que se ofertan.

A partir de lo antes indicado se presentan formatos que se podrán emplear en el autocontrol de los procesos en la sección de anexos.

La tabla 12, muestra una incidencia respecto a los controles microbiológicos, por ello para conocer el estado actual microbiológico se han efectuado tres pruebas sobre una muestra de queso asadero que se presentan en la tabla 14.

Tabla 14: Resultados de análisis microbiológicos

Parámetro	Método de prueba	Límite máximo	Resultado de prueba
<i>Staphylococcus aureus</i>	NOM-115-SSA1-1994	1000 UFC/g	Ausente
Hongos y levaduras	NOM-111-SSA1-1994	500 UFC/g	<30 UFC/g
<i>Salmonella</i>	NOM-114-SSA1-1994	Negativo en 25g	Positivo

Fuente: Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. (2020).

Los resultados de la tabla 14, nos muestra que los productos no son inocuos a nivel microbiológicos porque no se rebasan los límites establecidos por norma de los microorganismos indicadores, por lo que se detecta que los controles realizados por la agroindustria son efectivos.

En la tabla 13, se describe las etapas específicas de los procesos donde se han detectado desviaciones, por lo que se diseña esta tabla con la finalidad de dar a conocer los parámetros que se requieren cumplir así como el monitoreo requerido para evaluar su

cumplimiento, de tal manera que se garantice la correcta implementación de la normatividad.

### Mantenimiento limpieza y desinfección

Atendiendo el aspecto de mantenimiento y limpieza se recomienda hacer uso de las fichas técnicas para el empleo de desinfectantes, este debe ser documentado de tal manera que pueda ser monitoreado y se verifique los procesos. Este plan de limpieza debe incluir equipos, áreas en contacto con el producto o materia. Esto con la finalidad de disminuir la presencia de organismos patógenos que pudieran adherirse a las superficies inertes. Hacer hincapié en método de limpieza (Anexo 4).

### Disposición para el personal

Un aspecto que es importante durante el proceso es la higiene de los operarios y de todo el personal que este en el área de proceso, por ello se recomienda el Anexo 3, el cual sirve para monitorear la higiene de los operarios que estén en las areas de proceso.

Otro factor que se debe cuidar en el área de proceso es que cualquier persona que acceda al área (operador, visitante, etc.) debe estar con la vestimenta adecuada, es decir debe cumplir con todos los puntos evaluados en el formato para evaluación de higiene (Anexo 3 ), si no cumple con ello, no debe acceder al área, esto con la finalidad de mantener el área libre de contaminación cruzada. Además el lavado de manos, debe ser periódico, con el desinfectante adecuado, para ello en los puestos de trabajo debe existir lavamanos y el respectivo desinfectante o jabón.

### Control de procesos

Para mantener un monitoreo de los procesos, se recomienda considerar el anexo 1, el cual indica los parámetros que se deben controlar para control de los procesos en función de la normatividad aplicable.

### Etiquetado, envase y embalaje

En la tabla 12, respecto a la sección de Etiquetado, envase y embalaje, la ponderación es muy baja de una calificación de 4.6 tomando en cuenta las normas NOM-251-SSA1-

2009, NOM-121-SSA1-1994, NOM-243-SSA1-2010, NOM-051-SCFI/SSA1-2010 como guía para poder evaluar la sección ya mencionada.

Debido a la importancia de estas normas lo que se requiere hacer crear la etiqueta en función a lo que normatividad NOM-051-SCFI/SSA1-2010 establece, contemplando cada uno de los aspectos necesarios en el etiquetado de producto final.

Si bien es cierto, este proceso requiere de inversión, los benéficos serán retribuidos porque la marca se afianzara entre los consumidores y el reconocimiento a la larga traerá retribuciones, aprovechado que la norma está en transición las propuestas de mejora en este aspecto parten desde la correcta elección de la etiqueta según la clase del alimento, ya que se trata de alimentos perecederos que deben indicar la fecha de vencimiento.

La estandarización de las etiquetas de vencimiento es una manera sencilla y eficaz de reducir los desperdicios, ahorrando dinero y reduciendo huella ambiental. Sobretudo el etiquetado aporta información sobre la identidad y contenido del producto y sobre como manipularlo, prepararlo y consumirlo de forma inocua.

Así mismo es importante denotar que en la agroindustria se elaboran quesos los cuales de acuerdo a la revisión de literatura no siguen el proceso que marca para su elaboración debido a las etapas que se siguen y las características organolépticas finales que presentan; por ello no pueden tener la denominación con la cual se distribuye, tal es el caso del queso tipo Manchego, el cual se vende sin una etapa previa de madurado y prensado que la literatura consultada sugiere, sería una opción darle otra denominación o considerarlo como un producto lácteo endémico de la región, ya que las características con las cuales es distribuido bastan para agradar a los consumidores finales.

### Sanidad y pruebas de plataforma

La calidad de la leche es de suma importancia ya que, hablando de quesos artesanales, difícilmente se tiene productos constantes o repetibles, por lo cual es indispensable saber la calidad física y microbiológica de la leche que se procesa. En ese sentido y de acuerdo con la NMX-700-COFOCALEC-2012 Lácteo – leche cruda de vaca – especificaciones fisicoquímicas, sanitarias y métodos de prueba.

Se realizaron los siguientes análisis de acuerdo a la ruta con la que entra la leche a proceso esto con la finalidad de evidenciar las características de los proveedores, al conocer los parámetros de la materia prima se puede decidir a qué producto se destinara de manera que los procesos se estandaricen, y los productos artesanales comiencen con el proceso de estandarización otorgando así la misma calidad de quesos por cada cuajada.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la “matriz de prioridades” que fue de 5.24 % en la cuestión sanitaria y 0.87% en la cuestión de pruebas de plataforma. Los porcentajes son realmente bajos esto se debe a que la agroindustria no realiza las dichas pruebas constantemente y por ello no existen registros diarios de las pruebas de plataforma, con ayuda del anexo 2 y 5, se podrá monitorear este aspecto.

Tabla 15: Calidad sanitaria de la leche de proveedores de Lácteos Ninos S.P.R de R.L.

Ruta	Número de proveedores	Volumen x de leche (L)
1.Taxadho <sup>1</sup>	10	1,146 ± 223
2.Villagran <sup>1</sup>	5	1,848 ± 54
3.Durango Daboxtha Cardonal, Hidalgo <sup>1</sup>	2	111 ± 158
4.Cañada Chica <sup>2</sup>	4	1,891 ± 27
<b>TOTAL</b>	21	4,964 ± 325

Fuente: Lácteos Ninos S.P.R. de R.L. (2020).

## 6. CONCLUSIONES

Al término de la evaluación realizada a la agroindustria Lácteos Ninos S.P.R de R.L, en materia de inocuidad se puede denotar que existen áreas de oportunidad en que trabajar, y que mediante el análisis de brecha realizado se observan los controles a tomar en cada etapa de elaboración de quesos, haciendo hincapié que optar por el apagamiento de las normas consultadas en la investigación (NOM-251-SSA1-2009, NOM-121-SSA1-1994, NOM-243-SSA1-2010, NOM-051-SCFI/SSA1-2010, NMX-700-COFOCALEC-2012) permitirán a la agroindustria ofrecer a los consumidores productos lácteos que garanticen inocuidad, evitando con ello afectar la vida útil estimada para cada uno de ellos, además

de que llevar un orden y registro de procesos permiten aprovechar al máximo las materias primas con las que se trabajan.

Haciendo de lado un punto importante tomado en cuenta a nivel industrial, como lo es la estandarización y pasteurización de la leche, afirmando que en el primer punto la agroindustria le es suficiente trabajar la leche por ruta de recolección como lo indica la Imagen 5. Proveedores de materia prima: Leche cruda y de acuerdo a los resultados bromatológicos evaluados por los integrantes de la investigación, se conoce para que producto lácteos es destinado, es decir, aunque no se tomen parámetros como % de grasa, o grados de acidez, no afectan directamente en las características finales del producto, ya que por el conocimiento empírico que van generando las personas que trabajan en la agroindustria conocen las características generales de la leche con la que van a trabajar; y en el segundo punto abordado que es la pasteurización se evaluó como afectaba en la carga microbiana de un queso asadero por lo que se realizaron pruebas microbiológicas como lo marca la NOM-243-SSA1-2010, observando los resultados finales en la Tabla 17: Resultados de análisis microbiológicos, los cuales son ausencia en el queso asadero, por lo que genera la pregunta de investigación ¿Qué factores o controles se están tomando que permiten que la carga microbiana que llegue a traer la materia prima se reduzca en el producto final?

Así mismo, en el punto anterior 5.8, y como fin de la investigación se da una propuesta de los apartados en los cuales se puedan mejorar, indicando en el desarrollo de la investigación las ventajas que trae consigo la implementación de la normatividad oficial.

Con esta investigación los dueños de la agroindustria tendrán un panorama más amplio sobre qué aspectos se deben priorizar, además de cerciorarse que el trabajar bajo un sistema de inocuidad reducirá notablemente los riesgos de contaminación en cada etapa de elaboración, tal es el caso de las temperaturas, tiempos y cantidades con las cuales se deben operar.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguilar Uscanga, B., Montero, M., De la Cruz, J., Pacheco, J., & H.S., G. (2006). *Uso de suero para producir el tiempo de acidificación del queso oaxaca*. México: Colegio de Posgraduados.
- Cervantes Escoto, F., & al, e. (2006). Los quesos mexicanos genuinos: un sabor-hacer que se debe rescatar y preservar" . *III Congreso Internacional de la Red SIAL "Sistemas agroalimentarios locales" Alimentación y Territorios ALTER*, (págs. 18-21).
- Comisión Estatal de la Leche en Hidalgo (CEL). (2006). *Diagnóstico de producción y rentabilidad de los centros de acopio de leche del sector social en el estado de Hidalgo*. Hidalgo.
- Croguennec, T. (2006). *Ciencia de los alimentos*. España: Lavosier.
- Eck, A., & Gillis, J. C. (2000). *Cheesemaking (from science quality assurance)* (Segunda ed.). París: Lavosier.
- FAO, & OMS. (s.f.). *Aplicación del análisis de riesgosa*.
- FAO., & OMS. (1995). *Aplicación del análisis de riesgos a cuestiones de normas alimentarias*. Ginebra.
- Fernandez, E. (2000). *Microbiología e inocuidad de los alimentos*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Financiera Rural- FINRURAL. (2013). *Reactivación de la ganadería de bovinos: estrategia Finrural*. Obtenido de Inforural: <http://inforural.com.mx/reactivacion-de-l-ganaderia-de-bovinos-estrategia-de-finrural/>
- García, J. L. (1999). *Calidad alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Guía México y Foro México, Recuperado de: <https://m.guiamexico.mx> ,  
foro- [mexico.com/hidalgo/lxmiquilpan/guiaa-tienda-de-quesos-y-lacteos-pag-2.html](https://m.guiamexico.mx/mexico.com/hidalgo/lxmiquilpan/guiaa-tienda-de-quesos-y-lacteos-pag-2.html)
- Hayes, P. (1993). *Microbiología e higiene de los alimentos*. Zaragoza, España: Acribia S.A. .
- Huerta, R. (2005). Determinación del punto de hebra y modificación de la textura después del fundido de quesos Oaxaca. Tesis de Licenciatura. *Universidad de las Américas*, 105-106.
- LICONSA. (2007). *Estudio de conformación y análisis del padrón de productores lecheros inscritos en el Programa de adquisiciones de LICONSA en el estado de Jalisco*. Abasto Social de Leche, Guadalajara.
- Linden, G., & Lorient, D. (1996). *Bioquímica agroindustrial*. Zaragoza, España: Acribia S.A.
- Loera, J., & Banda, J. (2017). Industria lechera en México: Parámetros de la producción de leche y abasto del mercado interno. Dairy industry in México: parameters of the production of milk and supply of the internal market. *Revista de investigaciones Altoa*.
- Lopez Mejía, J. (2001). *Efecto de la temperatura del agua de amasado en la formación y conformación de la hebra de queso tipo Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. México: Universidad Autónoma de Chapingo.

Lopez Ramirez, C., & Vélez Ruiz, J. (2012). Fresques de quesos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. *Temas selctos de ingenieria de alimentos*, 131-148.

Mora Contreras, C. (2011). La calidad el servicio y la satisfacción. *Brasileira de Marketing*, 146-162.

Orozco Barrantes, B., & Barboza Arias, L. (2018). Innovacion y crecimiento inclusivo en Costa Rica: el casodel sector lácteo. *Revista de Politica Economómica y Desarrollo Sostenible*, 1-20.

Polledo, F. (2002). *Gestión de la seguridad alimentaria: Análisis de su aplicación efectiva*. Barcelona: Mundi-Prensa.

Revista del consumidor. (30 de Enero de 2020). *¿Qué son las Normas Oficiales Mexicanas (NOM)?*  
Obtenido de <http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=7077>

SAGARPA-SIAP. (2019). *Estadísticas del sector Lácteo 2010-2018*. Obtenido de Canelic, Cámara Nacional de Industriales de la Leche.: <http://www.canilec.org.mx/estadisticas-lacteos-2010-2018.pdf>

Salinas Ruiz, J. (2000). *Efecto de la temperatura y el uso de aditamentos en el amasado, formación y conformación de hebra de queso Oaxaca*. Tesis de Licenciatura. México: Universidad Autónoma de Chapingo.

Silva, G. (2006). *Manual de elaboracion de quesos*. Hidalgo, México: CEDELE.

Van der Berg, M. (1993). The transformation od casein in milk into paracasein structure of cheese and its relation to non casein milk components. Cheese yield and factors affecting its control. *Proceeding of the international Dayry Federation Seminar*.

### Normas Consultadas

NMX-700-COFOCALEC-2012. Lácteo – leche cruda de vaca – especificaciones fisicoquímicas, sanitarias y métodos de prueba

NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria.

NOM-120-SSA1-1994. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de Alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

NOM-121-SSA1-1994. Bienes y servicios. Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias.

NOM-251-SSA1-2009. Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

## 8. ANEXOS

Anexo 1: Formato para monitoreo de proceso en función a la normatividad

	<b>Lácteos Ninos S.P.R. de R.L.</b>	
	<b>FORMATO DE MONITOREO DE PROCESO</b>	
	<b>Código: FOR-R-PROC</b>	<b>Nº de revisión: 1</b>
	<b>Actualización: Marzo, 2020</b>	<b>Página: 1 de 1</b>

Frecuencia	Producto
· Todos los días	· Queso fresco · Queso madurado

Etapa de proceso	Tipo de control	Parámetro	Monitoreo
<b>Recepción de materia prima</b>	PRPo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densidad</li> <li>- Grasa butírica</li> <li>- Acidez</li> <li>- Prueba de alcohol</li> <li>- Libre de materia extraña</li> </ul>	Encargado realiza análisis y hace registro por proveedor
<b>Pasteurización</b>	CCP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 62.5 °C por 30 min</li> <li>- 72.2°C por 15 s</li> </ul>	Encargado de área verifica temperaturas y hace registros de los tratamientos térmicos para cada proceso
<b>Acidificación</b>	PRPo	- Libre de materia extraña	Revisión visual por encargado de área
<b>Adición de chiles</b>	PRPo	Se emplea un proceso térmico	Se sugiere una pasteurización para no degradar las características sensoriales
<b>Producto Terminado</b>	CCP	Análisis fisicoquímicos (%grasa, % proteína). Pruebas microbiológicas Libre materia extraña.	Realizar análisis físico químicos y microbiológicos periódico Estandarización de procesos Revisión visual
<b>Almacenado</b>	PRPo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro, separación por lote de producción</li> <li>- Registros</li> </ul>	Separación seccionada por lotes de producción y registros de ubicación
<b>Transporte</b>	PRPo	Registro de salida Temperaturas de refrigeración	Formatos de autocontrol
<b>Uso de equipos e instrumentos para el control de fases</b>	PRPo	Bitácoras de registro del personal que usa el equipo, además de programas de mantenimiento	Bitácora de mantenimiento
<b>Esterilización de materiales (Utensilios)</b>	PRPo	Registros del personal que realiza la esterilización y el método que se utiliza	Bitácoras de registro

Anexo 2: Formato para control de materia prima

	<b>Lácteos Ninos S.P.R. de R.L.</b>	
	<b>FORMATO DE MONITOREO DE RECEPCIÓN DE MP</b>	
	<b>Código: FOR-R-RC</b>	<b>Nº de revisión: 1</b>
	<b>Actualización: Marzo, 2020</b>	<b>Página: 1 de 1</b>
<b>Frecuencia</b>		<b>Producto</b>
· Todos los días		Leche

Fecha	Lote	Proveedor	Cantidad (L)	Densidad	Acidez	Temperatura	Observaciones

Anexo 3: Registro de higiene de personal

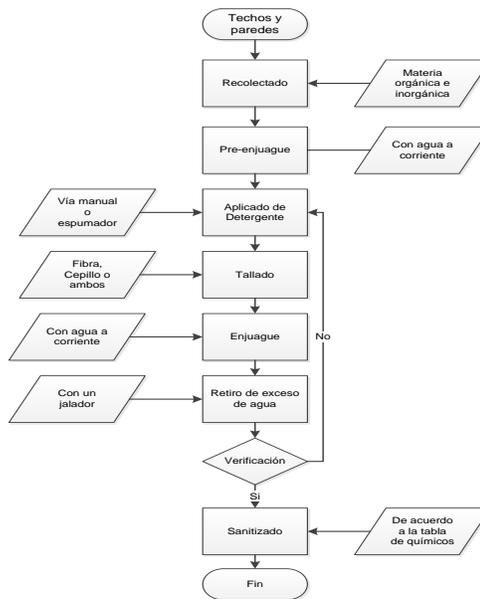
	<b>Lácteos Ninos S.P.R. de R.L.</b>											
	<b>FORMATO DE MONITOREO DE HIGIENE DEL PERSONAL</b>											
	<b>Código: FOR-R-HP</b>									<b>Nº de revisión: 1</b>		
	<b>Actualización: Marzo, 2020</b>									<b>Página: 1 de 1</b>		
<b>Frecuencia</b>						<b>Área</b>						
· Todos los días						Producción						
Verifico : _____						Responsable : _____						
Nº	Nombre	Higiene personal	Manos limpias	Uñas cortas y sin esmalte	Pelo corto y/o recoatado	Sin barba	No uso de joyería	Cubre pelo	Cubre boca	Botas	Salud física	Observaciones
1												
2												
3												

Anexo 4: Formato para POES

	<b>Lacteos Niños S.P.R. de R.L.</b>	
	FORMATO DE LIMPIEZA DE EQUIPOS Y ÁREA DE TRABAJO	
Código: FOR-R-POES		Nº de revisión: 1
Actualización: Marzo, 2020		Página: 1 de 1

Tipo	Clasificación	Material y Equipo	Áreas
PRPo	No contacto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cepillos, Jalador, Manguera</li> <li>Espumador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area de recepcion</li> <li>Equipo de pasteurizacion (tinas, mesas de tral</li> </ul>
<b>Código</b>	<b>Frecuencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fibra, cubeta espumador</li> <li>Guates, gafas de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utensilios</li> <li>Deposito de residuos (1 vez a la semana)</li> </ul>
General	Todos los dias (inicio y fin de turn	<b>Químicos de limpieza y sanitizantes</b>	
<b>Quien realiza</b>	<b>Quien verifica</b>	De acuerdo a la tabla de concentraciones de Químicos y Sanitizantes.	
Operarios	Administrador Encargado de producción		

**DIAGRAMA DE PROCEDIMIENTO**



**DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO**

1. Recolectar los residuos orgánicos e inorgánicos presentes en techos y paredes del área asignada la con un cepillo (de acuerdo al código)
2. Pre-enjuague en techo y paredes con agua a corriente, con la ayuda de la manguera procediendo de arriba hacia abajo.
3. Aplicar Detergente vía espumador o manual de acuerdo a la rotación indicada en la tabla de concentraciones de químicos de sanidad.
4. Tallar usando Cepillo de acuerdo al código de colores y utensilios para la limpieza teniendo especial cuidado en esquinas de los techos
5. Enjuague con agua a corriente, se realiza con ayuda de la manguera eliminando por completo los residuos del detergente.
6. Retire el exceso de agua con la ayuda de un jalador, de arriba hacia abajo o bien de adelante hacia atrás.
7. El supervisor de área se encargara de verificar la limpieza mediante una inspección visual con la ayuda de un cheklist. En caso de no apr
8. Aplicar sanitizante vía nebulizado indicado en la tabla de concentraciones de químicos de sanidad, asegurando que el sanitizante alcan

**ACCIONES CORRECTIVAS**

- Si se encuentran restos de materia orgánica se procede a lavar nuevamente.
- Si se encuentra restos de detergente se procede al enjuague nuevamente.
- Si se observan desviaciones en el proceso Re-evaluar el manual POES.

**ACCIONES PREVENTIVAS**

- Verificar la capacitación de los operadores.
- Verificar condiciones del equipo u utensilios de limpieza.

**SEGURIDAD EN CASO DE ACCIDENTES**

- 1 En contacto con los ojos enjuague inmediatamente con agua fría que este fluyendo durante por lo menos 15 minutos.
- 2 En contacto con la piel lave rápidamente el área afectada durante por lo menos 15 minutos.
- 3 En caso de inhalación o ingestión no induzca al vómito, acuda rápidamente con el medico llevando la ficha técnica del químico para un diagnóstico ágil y oportuno.

Elaborado

Vo. Bo. Control de Calidad.

Valido

