

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA

**Diseño de un plan de control de calidad para la producción
de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán.**

AUTORA

Cadme Chavez, María Judith

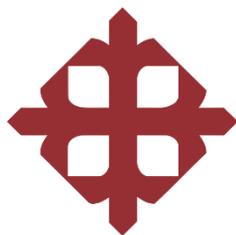
**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

TUTOR

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

Marzo, 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Cadme Chavez, María Judith**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**.

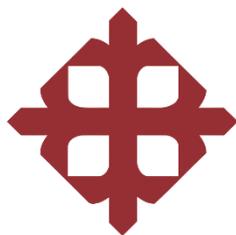
TUTOR

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez, John Eloy, PhD.

Guayaquil, a los 4 días del mes de marzo del año 2020



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Cadme Chavez, María Judith**

DECLARO QUE:

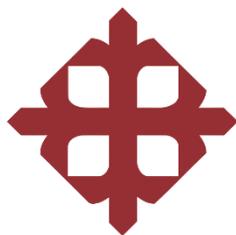
El Trabajo de Titulación, **Diseño de un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 4 días del mes de marzo del año 2020

LA AUTORA

Cadme Chavez, María Judith



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTORIZACIÓN

Yo, **Cadme Chavez, María Judith**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Diseño de un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 4 días del mes de marzo del año 2020

LA AUTORA

Cadme Chavez, María Judith



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Diseño de un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán**”, presentada por la estudiante **Cadme Chavez, María Judith**, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %,

URKUND	
Documento	Cadme Chavez, M. UTE B 2019 TT.docx (D63710979)
Presentado	2020-02-10 13:29 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	noelia.caicedo.ucsg@analysis.urkund.com
	0% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

considerando ser aprobada por esta dirección.

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2020

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.

Director Carreras Agropecuarias

UCSG-FETD

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.

Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

A Dios sobre todas las cosas,
Por ser mi creador, guía y protección, permitiéndome alcanzar una nueva meta en mi vida.

A mis queridos padres,
Que privilegio tenerlos como padres, son mi pilar fundamental y mi apoyo incondicional día a día; este triunfo vale la pena compartirlo y con quien mejor que con mis padres, mis amigos de toda la vida. Gracias. Los amo.

Al Ing. Víctor Egbert Chero Alvarado,
por su esfuerzo y tiempo dedicado durante el desarrollo de mi trabajo de investigación. Así como también a mis queridos profesores, por ser quienes me impartieron sus conocimientos y experiencias lo que contribuyó en mi formación profesional.

A mis amigos, con quienes compartí momentos de estrés, alegría y experiencias inolvidables en toda mi etapa universitaria.

A personas importantes que estuvieron presentes durante esta etapa universitaria, motivándome y alegrándose por mis metas alcanzadas.

Gracias

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres, por brindarme día a día su apoyo incondicional.

A mis abuelitas, mis tías, tíos, mi prima Mariuxi y a toda mi familia, que de una u otra manera siempre han estado presentes en mi desarrollo personal y profesional.

A todos ellos con mucho cariño,
Judith



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

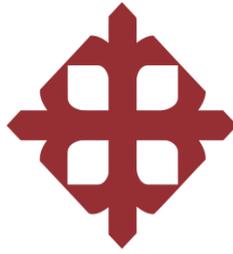
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, M. Sc.
TUTOR

Ing. John Eloy Franco Rodríguez PhD.
DIRECTOR DE CARRERA

Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.
COORDINADORA DE TITULACIÓN



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

Ing. Chero Alvarado, Víctor Egbert, M. Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo general	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Preguntas de Investigación	3
2 MARCO TEÓRICO	4
2.1 Calidad	4
2.1.1 El cliente y la calidad.....	4
2.1.2 Gestión de la calidad.....	5
2.1.3 Plan de la calidad.....	7
2.1.4 Plan de control de calidad.....	8
2.1.5 Control de calidad.....	8
2.2 Yogur natural tipo I	10
2.2.1 Fermentación del yogur.....	11
2.2.2 Procesamiento del yogur.....	12
2.3 Normativas técnicas de los alimentos.....	13
2.3.1 Normativa técnica muestreo.....	13
2.3.2 Normativa técnica leche cruda.....	15
2.3.3 Normativa técnica para yogur.....	15
3 MARCO METODOLÓGICO	17
3.1 Localización del proyecto	17
3.2 Caracterización de la empresa	17
3.3 Tipo de estudio y enfoque	18
3.4 Herramientas de investigación	18
3.4.1 Lista de verificación (check list).....	18
3.4.2 Procedimientos y formatos para registros de control de calidad. .	19
3.4.3 Plantilla de costos.....	19
3.5 Análisis de resultados.....	20
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1 Diagnóstico.....	21
4.1.1 Análisis e interpretación de resultados de hoja de verificación. ...	22
4.2 Diseño del plan de control de calidad.....	32
4.2.1 Procedimiento control de documentos y formatos PD-CCA-00....	36

4.2.2 Procedimiento de recepción y almacenamiento PD-CCA-01.	37
4.2.3 Procedimiento de muestreo PD-CCA-02.....	37
4.2.4 Procedimiento de método de ensayo físico y químico, limpieza y calibración de equipos PD-CCA-03.....	37
4.2.5 Procedimiento método de ensayo microbiológico PD-CCA-04. ...	38
4.2.6 Procedimiento liberación de producto terminado PD-CCA-05.....	38
4.2.7 Procedimiento de puntos de control de calidad PD-CCA-06.	38
4.2.8 Procedimiento de verificación de punto de control y punto crítico de control PD-CCA-07.....	38
4.2.9 Procedimiento operativo línea yogur natural tipo I PD-CCA-08....	39
4.2.10 Procedimiento de limpieza y desinfección PD-CCA-09.....	39
4.2.11 Procedimiento de control de plagas PD-CCA-10.	39
4.2.12 Procedimiento de rastreabilidad y trazabilidad PD-CCA-11.	39
4.2.13 Procedimiento de acciones correctivas PD-CCA-12.	40
4.2.14 Procedimiento de producto no conforme PD-CCA-13.....	40
4.2.15 Procedimiento de contaminación cruzada PD-CCA-14.....	40
4.2.16 Procedimiento de control de calidad del agua PD-CCA-15.....	41
4.3 Costos	41
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
5.1 Conclusiones	44
5.2 Recomendaciones	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Secciones y artículos estudiados.....	19
Tabla 2. Artículos requeridos de materia prima e insumos.....	24
Tabla 3. Artículos requeridos de operaciones de producción.....	26
Tabla 4. Artículos requeridos de envasado, etiquetado y empaçado.....	28
Tabla 5. Artículos requeridos de almacenamiento y transporte.....	29
Tabla 6. Artículos requeridos de aseguramiento y control de calidad.....	31
Tabla 7. Procedimientos y formatos.....	33
Tabla 8. Procedimientos, formatos, especificaciones y cronograma.....	34
Tabla 9. Procedimientos y formatos.....	35
Tabla 10. Procedimientos y formatos.....	36
Tabla 11. Procedimientos y formatos.....	37
Tabla 12. Plantilla de costos.....	43
Tabla 13. Comparación de costos.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICO

Gráfico 1. Ubicación geográfica de Empresa Láctea.....	17
Gráfico 2. Materia prima e insumos.....	23
Gráfico 3. Operaciones de producción.....	25
Gráfico 4. Envasado, etiquetado, empacado.....	27
Gráfico 5. Almacenamiento y transporte.....	29
Gráfico 6. Aseguramiento y control de calidad.....	30
Gráfico 7. Cumplimiento e incumplimiento y no aplica total.....	32

RESUMEN

Las industrias lácteas realizan exhaustivos controles de calidad desde la materia prima hasta el producto terminado. Las empresas deben tener registrado en información documentada los controles respectivos, sin embargo, la carencia de instrumentos y métodos para el control de calidad, es una de las falencias que comúnmente se pueden encontrar en las plantas de producción, por lo que surge la necesidad de diseñar planes de control de calidad para la producción de alimentos. Por lo antes expuesto el objetivo de la presente investigación fue diseñar un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa láctea ubicada en Durán. Para alcanzar los objetivos se utilizó una lista de verificación *in situ* basado en artículos requeridos en el control de calidad desde la materia prima hasta la carga del producto terminado en el medio de transporte según normativa ARCSA-067-2015-GGG, obteniendo un promedio del 87 % de incumplimiento. Por lo tanto se elaboró un total de 16 procedimientos, 27 formatos, cuatro especificaciones técnicas y un cronograma de análisis externo: físico, químico y microbiológico que dependen de los procedimientos realizados, permitiendo una adecuada estandarización documental y un sistema eficaz en el control de las operaciones en la línea de producción. En el diseño del plan de control se analizaron los costos respecto a los análisis externos, insumos, equipos, materiales para análisis físicos, químicos, microbiológicos y calibración de equipos de laboratorio necesarios para el control de calidad, obteniendo un costo aproximado de USD 24 771.44.

Palabras clave: calidad, control, documentación, formatos, procedimientos, yogur.

ABSTRACT

The dairy industries carried out exhaustive quality controls from the raw material to the finished product. Companies must have controlled controls registered in documented information, however, the lack of instruments and methods for quality control is one of the shortcomings that can be detected in production plants, so there is a need to design quality control plans for food production. Therefore, the objective of this research was to design a quality control plan for the production of natural yogurt type I in a dairy company located in Durán. To achieve the objectives, an on-site checklist was used based on items required in quality control from the raw material to the loading of the finished product in the means of transport according to ARCOSA-067-2015-GGG regulations, obtaining an average of 87 % non-compliance. Therefore, a total of 16 procedures, 27 formats, four technical specifications and an external analysis schedule were developed: physical, chemical and microbiological that depend on the procedures performed, allowing an adequate document standardization and an effective system in the control of operations in the production line. In the design of the control plan, costs were analyzed with respect to external analyzes, supplies, equipment, materials for physical, chemical, microbiological analysis and calibration of laboratory equipment necessary for quality control, obtaining an approximate cost of USD 24 771.44.

Keywords: quality, control, documentation, formats, procedures, yogurt.

1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad para mantenerse en los mercados inteligentes y competitivos, las compañías incursionan en la búsqueda de gestiones de calidad, siendo, las Buenas Prácticas de Manufactura el punto de partida para la implementación de otros sistemas de gestión de inocuidad alimentaria que permitan demostrar que el diseño de sus procesos y documentación cumplen con las normativas de calidad y así incrementar la satisfacción y confiabilidad del consumidor, por consiguiente la productividad. Las empresas fabricantes de alimentos deben entregar a los consumidores productos aptos para su consumo, seguros y confiables, por lo tanto el control de calidad es un aspecto importante que se requiere para cumplir una correcta gestión de calidad.

La industria láctea en el proceso del yogur debe realizar controles de calidad desde la recepción de la materia prima hasta la carga del producto terminado en el medio de transporte, dichos controles se presentan mediante diagramas de procesos para su posterior análisis, que deben estar comprendidos dentro de parámetros según normas técnicas de alimentos que se establecen por consentimiento y aprobación de organismos reconocidos sean nacionales o internacionales para facilitar un uso común según una secuencia de directrices, normas o características para el control de las actividades de calidad a desarrollarse dentro de una empresa. Por lo tanto, se debe contar con un plan de control de calidad que incluya información documentada para registrar que los parámetros realizados sean adecuados y así lograr la estandarización del proceso.

Por lo antes mencionado surge la necesidad de diseñar un plan de control de calidad en la línea de producción de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán.

El trabajo de titulación tuvo los siguientes objetivos de investigación:

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general

- Diseñar un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico actual del control de calidad que se realiza en la producción del yogur natural tipo I basado en artículos requeridos en NTSU ARCSA-067-2015-GGG.
- Elaborar procedimientos y formatos para registros de control de calidad para la línea de producción de yogur natural tipo I.
- Establecer los costos del plan de control de calidad en la línea de producción de yogur natural tipo I.

1.2 Formulación del problema

¿Es posible diseñar un plan de control de calidad para la línea de producción de yogur natural tipo I en una empresa de Durán?

1.3 Preguntas de Investigación

- ¿De qué manera aportaría el diseño de un plan de control de calidad en la producción de yogur natural tipo I?
- ¿Cuáles son las ventajas de cumplir con la documentación de control de calidad en la producción de yogur natural tipo I?

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Calidad

La calidad es el nivel en el que un conjunto de características físicas, sensoriales, de comportamiento, tiempo, ergonómicas o funcionales inherentes de un producto, servicio o proceso, cumple con los requisitos establecidos. Una organización encaminada a la calidad fomenta una cultura que da como resultado comportamientos, actitudes, actividades y procesos para otorgar valor por medio del cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas concernientes (ISO 9000, 2015).

La calidad incluye una compleja variedad de atributos que intervienen su valor o aceptabilidad para el consumidor. Estas características abarcan el valor nutricional, las propiedades sensoriales (color, aroma, textura y gusto), así como también los métodos de elaboración y propiedades funcionales. Algunas de estas características consideradas de calidad pueden estar sujetas a condiciones regulatorias, normativas o convenio (Arispe y Tapia, 2007).

2.1.1 El cliente y la calidad.

En un sistema de producción y distribución el cliente es el elemento primordial. La supervivencia de las organizaciones empresariales depende de los clientes, por lo tanto los fabricantes o suministradores de servicios tienen que ser capaces de desarrollar productos y servicios que cumplan con las especificaciones que los clientes demandan. La función de la calidad es evitar que se cometan fallos en las diferentes etapas del sistema productivo antes que el producto o servicio llegue a manos del cliente (San Miguel, 2010).

2.1.2 Gestión de la calidad.

La gestión de la calidad puede incluir el establecimiento de políticas de la calidad dependiendo de la organización , objetivos de calidad y los procesos para lograr estos objetivos por medio de la planificación, aseguramiento, control y mejora de la calidad (ISO 9000, 2015).

La gestión de calidad en las empresas alimentarias está basada, en primer lugar, en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), que son indispensables para la aplicación de otros mecanismos de calidad, como el Sistema de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP) de un programa de gestión de la calidad total (TQM) o de un sistema de calidad como las Normas de la Serie ISO 9000. El éxito de la implementación de las BPM se debe en gran parte a la capacitación del personal y a la existencia de un Sistema Adecuado de Documentación que permita seguir los pasos de un producto, desde el ingreso de las materias primas hasta la distribución del producto final (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2015).

2.1.2.1 Información documentada.

La información documentada implica datos sobre un producto, servicio, proceso, sistema o recurso que poseen significado en una organización y por lo tanto tiene que controlar y mantener el medio que la contiene. La información documentada puede estar en cualquier formato y medio, y puede provenir de cualquier fuente (ISO 9000, 2015).

Para San Miguel (2010), la información documentada de un Sistema de Gestión de la calidad tiene la siguiente finalidad:

- Ser una herramienta para la comunicación y transmisión de la información en todos los niveles de la organización.
- Asegurar que todo lo planificado se lleve a cabo realmente.

- Compartir conocimientos y difundir todas las experiencias en la organización.
- Informar a las nuevas incorporaciones de personal de qué se hace en la organización y cómo se hace el trabajo.
- Tener preparados los documentos que requieren las auditorías, tanto internas como externas.
- Comunicar a los clientes lo que hace la organización.
- Demostrar el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad de la organización en situaciones que requieran formalización de contratos como proveedores.

Procedimientos y registros.

Los procedimientos son una manera especificada de realizar una actividad o un proceso que implica un conjunto de actividades recíprocamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto (ISO 9000, 2015). Los procedimientos especifican y detallan un proceso, los cuales constituyen un conjunto ordenado de operaciones o actividades determinadas de forma ordenada en concordancia con los responsables de la ejecución, que deben cumplir políticas y normas establecidas indicando la duración y el flujo de documentos (Vivanco, 2017).

Los registros son documentos con información que presentan resultados obtenidos o facilitan evidencias de actividades realizadas. Los registros pueden emplearse para formalizar la trazabilidad y para proporcionar evidencia de verificaciones, acciones preventivas y acciones correctivas (ISO 9000, 2015).

Según Arroyo (2011), las ventajas de contar con procedimientos y registros en una empresa son las siguientes:

- Normalizar los sistemas de trabajo.

- Cumplir con requisitos establecidos por entidades de control.
- Planificar, organizar y controlar la producción de la empresa.
- Optimizar los recursos.
- Garantizar resultados confiables.
- Evitar pérdidas.
- Autoverificar los procesos y actividades de manera efectiva y ordenada.
- Evaluar objetivamente las prácticas utilizadas y los resultados obtenidos.
- Facilitar las actividades de aseguramiento de la calidad.
- Garantizar la calidad sanitaria de los productos.

2.1.3 Plan de la calidad.

Un Plan de la Calidad es un documento que detalla procedimientos y recursos vinculados a emplearse, quién y cuándo debe emplearse a un producto, proceso, persona, organización, sistema o recurso específico (ISO 9000, 2015).

Según San Miguel (2010), los aspectos a tener en cuenta en un plan de calidad son los siguientes:

- Identificación de clientes y de sus necesidades.
- Establecimiento de estrategias para conseguir los objetivos de la calidad.
- Rediseño de los procesos y procedimientos de trabajo.
- Documentar todas las actividades.
- Implicar a todo el equipo humano de la organización en la planificación con el apoyo total de la dirección.
- Estudio económico previo.
- Elaboración de cronogramas.
- Asignación de responsables.

- Asignar los recursos necesarios para conseguirlo.
- Cubrir las necesidades de formación.
- Plan de incentivos a los empleados.
- Definición de programas de control, como inspecciones, medidas, ensayos.
- Disposiciones legales a seguir, normativas, permisos, licencias.
- Desarrollar un plan de seguimiento y de auditorías para comprobar si el plan de calidad se desarrolla según lo previsto, para en caso contrario realizar las correcciones oportunas.

2.1.4 Plan de control de calidad.

Se considera un plan de control de calidad a las especificaciones de los controles de calidad que se aplican a cualquier proceso o conjunto de procesos que tengan por finalidad la realización de un producto, ya sea un servicio o un producto tangible (Pereiro, 2005). El plan de control de calidad es una herramienta dirigida a analistas y técnicos así también como directores de ejecución para llevar a cabo el desarrollo de un proceso, junto con lineamientos establecidos por leyes nacionales o internacionales (ICCL, 2011).

2.1.5 Control de calidad.

El control de calidad es parte de la gestión de la calidad enfocada al cumplimiento de los requisitos establecidos de la calidad, generalmente implícitos u obligatorios (ISO 9000, 2015). El concepto de control de calidad, entendido como el mecanismo para detectar las desviaciones sobre las especificaciones, ha evolucionado implicando también la obtención de información que permita la modificación del producto o los procesos en un sistema de mejoramiento continuo (Prieto, Mouwen, López y Cerdeño, 2008).

El control de la calidad consiste en realizar cambios en el proceso para una mejora continua, es decir emplear métodos de revisión e inspección a lo largo de todo el proceso desde su inicio hasta el final para obtener un producto aceptable por el consumidor y que cumpla con las especificaciones correspondientes (Espinal, 2016). El control de calidad puede estimarse como una mezcla de sistemas, procedimientos, actividades, instrucciones e inspecciones de la administración para controlar y mejorar la calidad de la labor realizada (FAO, 1992).

El control de calidad es importante para todo tipo de desarrollo empresarial e industrial, es una guía de desarrollo y aporta confiabilidad durante toda la cadena productiva. El control de calidad permite seguir mejorando y perfeccionando en todos los ámbitos de la organización empresarial y de esta forma innovar día a día para ser los primeros en ofrecer los productos de mayor calidad (Caurin, 2018).

El control de calidad en los alimentos es la utilización de parámetros tecnológicos, físicos, químicos, microbiológicos, nutricionales y sensoriales para lograr que un alimento sea inocuo con el objetivo de proteger al consumidor, tanto del fraude como de riesgos sanitarios, permitiendo asegurar la calidad del producto debido a los controles de calidad en diferentes etapas del proceso de producción (SAIA, 2017).

Todas las plantas procesadoras de alimentos deben disponer de un sistema de control y aseguramiento de calidad e inocuidad, el mismo que debe ser fundamentalmente preventivo y cubrir todas las etapas del alimento procesado (ARCOSA, 2015).

2.2.5.1 Control de calidad en la industria.

La demanda de alimentos de calidad por los consumidores obliga a la industria agroalimentaria a producir alimentos que sean seguros y saludables, primando de esta forma la calidad sobre la cantidad. La complejidad de la cadena alimentaria y los posibles riesgos sanitarios existentes destaca la necesidad de implementar sistemas de control y gestión de la calidad para asegurar y garantizar desde la materia prima hasta el producto final (Gallego, 2013).

La recepción y mantenimiento de la materia prima son los primeros pasos antes de iniciar cualquier proceso. La temperatura de almacenamiento de los productos utilizados en la industria depende de la variedad de los alimentos, en el caso de los lácteos es a menos de 8 °C, congelados a -18 °C. La temperatura y las condiciones del medio de transporte que contiene al alimento debe ser monitoreada al momento de entregar o recibir el alimento (Eroski, 2011).

La calidad no debe ofrecerse solo al producto terminado, sino también a todo el proceso de producción. El departamento de calidad es el encargado de generar confianza por medio del cumplimiento de los requisitos de calidad y de esta forma asegurar la eficiencia de la producción (UOC, 2015).

2.2 Yogur natural tipo I

El yogur es el producto de leche coagulada obtenida por la fermentación láctica generada por la acción de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Este producto contiene un elevado contenido en calcio (Ca) y considerables cantidades de macro y micronutrientes (Babio, Mena y Salas, 2017).

La Norma Técnica Ecuatoriana 2395 primera edición, indica que en la clasificación del yogur existen cuatro criterios pero para determinar los tipos de yogur se basa según el contenido de grasa, siendo tipo I, elaborado con leche entera; tipo II, elaborado con leche semidescremada o semidesnatada y tipo III, elaborado con leche descremada o desnatada (INEN, 2006). Sin embargo la Norma Técnica Ecuatoriana 2395, realizó una actualización de la normativa técnica para leche fermentada y establece que según el contenido de grasa se clasifica en entera, semidescremada y descremada (INEN, 2011).

2.2.1 Fermentación del yogur.

Los fermentos lácteos se encuentran en la categoría de los probióticos, ya que además de proporcionar vitaminas, proteínas y minerales en cantidades considerables, contienen microorganismos que son capaces de multiplicarse y mantenerse en el interior del intestino, en este lugar contribuyen con la flora local a eliminar toxinas y a digerir los alimentos; también ayuda a mejorar la absorción de nutrientes, reducen en forma importante el riesgo de generar enfermedades incluso cáncer (Campos, Gonzabay y Mejía, 2009).

Los grupos de bacterias ácido lácticas más utilizadas como probióticos en la elaboración de bebidas lácteas fermentadas como el yogur son: *Lactobacillus*, *Streptococcus* y *Bifidobacterias* (Parra, 2012).

Las bacterias ácido lácticas se clasifican según su temperatura ideal de crecimiento en mesófilas y termófilas. En la elaboración del yogur las especies *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, son termófilas, siendo la temperatura idea de incubación de 42 a 45 °C, 2 % de cultivo y un tiempo de incubación de 2 a 4 horas, obteniendo 0.9 % de ácido láctico como acidez final y por consiguiente un pH máx de 4.5 (Parra, 2010).

2.2.2 Procesamiento del yogur.

En la elaboración del yogur, la leche es sometida a un proceso de sobre pasteurización y coagulación, mediante la fermentación desarrollada por las bacterias lácticas, por lo tanto el producto final deberá contener estos microorganismos vivos y abundantes. El proceso de elaboración incluye diversos pasos comunes dependiendo de los tipos de yogur (Villegas de Gante y Santos, 2009).

Para la elaboración del yogur se requiere de leche y cultivo lácteo, siendo esencial que la leche cumpla el requisito de estar en óptimas condiciones sanitarias, también no debe poseer antibióticos, para que la fermentación láctea pueda ocurrir de manera adecuada, y obtener un producto alimenticio con características fisicoquímicas y microbiológicas aceptables (Ruiz y Ramírez, 2009).

En la elaboración del yogur es imprescindible el control de calidad de la materia prima (leche) por lo tanto para su posterior transformación se practica un conjunto de pruebas orientadas a evaluar la calidad, entre las cuales destacan las correspondientes con propiedades físicas y químicas notables que evidencian el estado de frescura, evolución y condición de estabilidad ante un posible tratamiento de transformación, como la pasteurización, la ultra pasteurización o su conversión en derivados lácteos (Villegas de Gante y Santos, 2010).

Entre los parámetros claves en la evaluación de la calidad física y química de la leche como materia prima se encuentran: medición de temperatura, pH, acidez titulable, densidad, estabilidad al alcohol, contenido de grasa en leche cruda y determinación de presencia o ausencia de antibióticos (Villegas de Gante y Santos, 2010).

2.3 Normativas técnicas de los alimentos

Según FAO y OMC (2018), las normas alimentarias y el comercio van de la mano para asegurar que los alimentos sean inocuos y nutritivos y se produzcan en cantidad suficiente para cubrir las necesidades de una población mundial en constante aumento.

El *Codex Alimentarius* es una recopilación de normas alimentarias y textos afines aprobados internacionalmente y presentados de forma uniforme. El propósito es proteger la salud del consumidor y asegurar el empleo de prácticas equitativas en el comercio de los alimentos. En estas normas se determinan los requisitos que satisfacen a los alimentos, garantizando al consumidor un producto seguro, genuino, no adulterado además debidamente etiquetado y presentado (OMS y FAO, 2016).

En Ecuador, el Art. 66 Ley Orgánica de Defensa del Consumidor (2015), el control de cantidad y calidad se realiza de conformidad con las normas técnicas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), entidad que también se encarga de su control sin perjuicio de la participación de los demás organismos gubernamentales competentes. La normativa técnica sanitaria es el conjunto de las condiciones higiénico sanitarias y requisitos que deben efectuarse en los procesos de fabricación, producción, elaboración, preparación, envasado, empaquetado, transporte y comercialización de alimentos para consumo humano (ARCSA 2015).

2.3.1 Normativa técnica muestreo.

El muestreo es un conjunto de técnicas que estudian la manera de seleccionar o escoger una muestra significativa de la población que se requiere examinar y de esta forma obtener resultados confiables (Canal, 2006).

2.3.1.1 Muestreo para leche y productos lácteos INEN ISO 707.

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN ISO 707 que se aplica para la toma de muestras de leche y productos lácteos indica los métodos de toma de muestra para análisis físicos, químicos y microbiológicos, excluyendo la toma de muestras (semi) automática que depende del equipo que se utilice (INEN, 2008).

En esta norma se establece que el tamaño mínimo de muestra para productos lácteos líquidos, sólidos y semisólidos es de 100ml y la temperatura de 1 a 5 °C, así como también el informe para enviar muestras a un laboratorio externo acreditado para su respectivo análisis físico, químico y microbiológico (INEN, 2008).

2.3.1.2 Muestreo de aceptación INEN ISO 2859-1.

La Norma Técnica INEN ISO 2859-1 establece un sistema de muestreo de aceptación para la inspección por atributos y se clasifica en términos del nivel aceptable de calidad (AQL). El nivel de inspección: I,II,III requerido para una aplicación en particular debe ser especificado por la autoridad o jefe responsable del proceso, sin embargo, es recomendable usar el nivel II, en caso de que sea necesario una inspección menor se utiliza el nivel I o caso contrario una inspección mayor nivel III (INEN, 2009).

2.3.1.3 Muestreo para análisis microbiológicos.

El *Codex Alimentarius* en la sección de directrices generales sobre muestreo CAC/GL 50-2004 indica que los análisis microbiológicos se realizan mediante planes de atributos de dos clases en el caso que se requiera analizar un microorganismo grave o mediante planes de atributos de tres clases, si el microorganismo no es peligroso o al menos es reducido su peligro (*Codex Alimentarius*, 2004, p. 5).

2.3.2 Normativa técnica leche cruda.

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 9, establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca, destinada al procesamiento. El muestreo para la determinación de análisis físicos, químicos y microbiológicos se debe realizar en base a la NTE INEN ISO 707 (INEN, 2012).

2.3.1.1 Métodos de ensayo.

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 9, que se aplica para leche cruda indica los métodos de ensayo para determinación de análisis físicos, químicos y microbiológicos de la leche (INEN, 2012).

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1500, que se aplica para la determinación de análisis cualitativos indica que las pruebas rápidas llamadas "Kits" para análisis de la leche cruda son aceptables siempre y cuando provean resultados confiables (INEN, 2017).

2.3.3 Normativa técnica para yogur.

La Norma *Codex Alimentarius* 243, es asignada para leches fermentadas (incluyendo las tratadas térmicamente), leches fermentadas concentradas y productos lácteos compuestos basados en estos productos, para consumo directo o procesamiento ulterior (*Codex Alimentarius*, 2003).

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2395, establece los requisitos que deben cumplir las leches fermentadas, destinadas al consumo directo (INEN, 2011). De igual forma la Norma Oficial Mexicana 243, establece las especificaciones sanitarias y nutrimentales que debe cumplir la leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y los derivados lácteos (NOM, 2010).

2.3.3.1 Métodos de ensayo.

El ensayo es una operación técnica que consiste en la determinación de una o varias características de un diseño de producto, proceso o servicio dado, basándose en un procedimiento determinado (Servicio de Acreditación Ecuatoriano, 2018).

La Norma *Codex Alimentarius* 243, que se aplica para leches fermentadas indica el % de acidez valorable expresada como % de ácido láctico (%w/w) (*Codex Alimentarius*, 2003).

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2395, que se aplica para leches fermentadas indica el método de ensayo para determinación de análisis físicos, químicos y microbiológicos de la leche fermentada (INEN, 2011). La Norma Oficial Mexicana 243 indica las especificaciones que debe cumplir el pH de la leche fermentada; se mide usando un pH metro, calibrado con buffers comerciales de pH de 4 y 7 (NOM, 2010).

En la industria alimentaria, lo que concierne a análisis microbiológicos ha desarrollado métodos eficaces, rápidos y económicos como son las placa petrifilm para determinación de análisis microbiológicos y no requieren preparación previa de los medios de cultivo porque las placas contienen medio de cultivo deshidratado sobre películas plásticas, pequeñas y delgadas que contiene compuestos que facilitan la tinción de las colonias desarrolladas facilitando de esta forma la identificación y recuento (3M placas petrifilm, 2020).

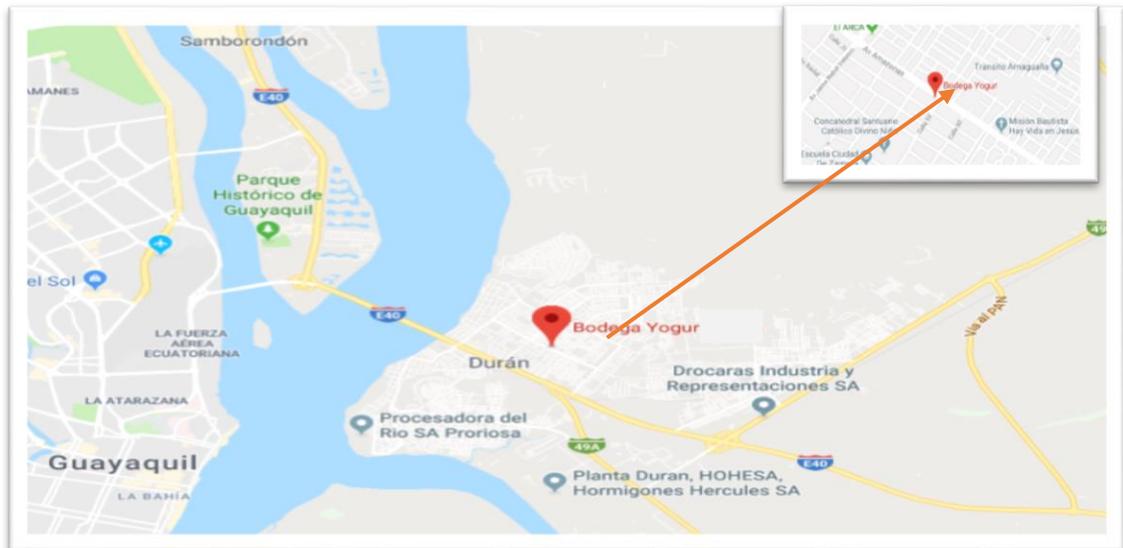
Las placas petrifilm son aceptadas nacional e internacionalmente por instituciones y organizaciones como: AOAC internacional, el manual de análisis bacteriológico de la FDA de los Estados Unidos (BAM) y la organización nacional francesa de estandarización (AFNOR) (León y Quesada, 2012).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del proyecto

El Trabajo de Investigación se llevó a cabo en una Empresa Láctea, ubicada en Durán – Guayas. La empresa donde se realizó el diseño del plan de control de calidad se dedica al procesamiento de productos lácteos. En el Gráfico 1 se presenta la ubicación geográfica de la empresa láctea.

Gráfico 1. Ubicación geográfica de Empresa Láctea.



Fuente: Google maps, 2019.

3.2 Caracterización de la empresa

La empresa fue fundada en 1983 y se dedica al procesamiento de productos lácteos. Actualmente procesan 4 000 litros de leche que son destinados de acuerdo a la producción semanal de yogur natural base, yogur natural tipo I y yogur de frutas; siendo el de mayor importancia comercial el yogur natural tipo I, por lo tanto en el trabajo de investigación se trabajó en esta línea de producción.

3.3 Tipo de estudio y enfoque

La investigación fue de tipo exploratoria con el propósito de obtener información necesaria para el desarrollo del diseño del plan de control de calidad en la línea de producción de yogur natural tipo I y tipo descriptiva que permitió realizar los gráficos y tablas. Según Hernández (2014), afirma que los estudios exploratorios sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos y obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa respecto de un contexto particular. Por otra parte Sanca (2011), afirma que en la investigación descriptiva se analizan las características y propiedades investigadas para que con un poco de criterio se pueda clasificar, agrupar o sintetizar y luego poder profundizar más en el tema.

El enfoque de la investigación fue cualitativo basado en la técnica de observación directa con respecto al control de calidad en la línea de producción del yogur natural tipo I. Pita y Pértegas (2002), indican que el enfoque cualitativo trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades de la investigación.

3.4 Herramientas de investigación

La utilización de herramientas de investigación: lista de verificación, procedimientos, formatos y plantilla de costos, fue de gran apoyo para desarrollar el diagnóstico de la situación actual, diseño y costos en el control de calidad de la línea de producción de yogur natural tipo I.

3.4.1 Lista de verificación (check list).

Para el diagnóstico de la situación actual del control de calidad de la línea de producción de yogur natural tipo I, se utilizó una lista de verificación de acuerdo con artículos requeridos de control de calidad de la normativa NTSU ARCSA-067-2015-GGG, establecida por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria.

En la Tabla 1 se presenta las secciones y artículos que se consideraron dentro de la lista de verificación.

Tabla 1. Secciones y artículos estudiados.

Secciones	Artículos
Materia prima e insumos	88, 89, 91, 95 y 96
Operaciones de producción	97, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 111
Envasado, etiquetado y empaquetado	112, 113, 117
Almacenamiento y transporte	123, 124, 128, 129
Aseguramiento y control de calidad	131, 133, 134, 135 y 137.

Elaborado por: La Autora

3.4.2 Procedimientos y formatos para registros de control de calidad.

El diseño del plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I se basó en el diagnóstico previamente realizado y se elaboró procedimientos y formatos para registros de control de calidad para la línea de producción de yogur natural tipo I de acuerdo a la estructura desarrollada. Además, se elaboró el diagrama de flujo de la línea proceso para determinar los puntos de control de calidad (PCQ).

3.4.3 Plantilla de costos.

En el costo del diseño del plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I se consideraron los costos de análisis externo, insumos, equipos y calibración de equipos de laboratorio necesarios para el control de calidad, detallados en una plantilla de costos elaborada en una hoja Excel.

3.5 Análisis de resultados

Para presentar los resultados del trabajo, luego de procesar la lista de verificación, se utilizaron gráficos, tablas y formatos realizados.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Diagnóstico

El diagnóstico realizado con los artículos de NTSU ARCSA 067-2015-GGG contenidos en la hoja de verificación para el control de calidad de la línea de producción de yogur natural tipo I. consideró las siguientes cinco secciones: materia prima e insumos, operaciones de producción, envasado, etiquetado, empaquetado, así como también almacenamiento y transporte, aseguramiento y control de calidad. Esta primera auditoria se realizó la primera semana de Octubre del 2019. En el Anexo 1 se presenta el formato de la hoja de verificación (check list) aplicado para el diagnóstico.

Una vez levantada la información, contenida en la hoja de verificación, se realizó lo siguiente:

- Se verificó que toda la información recolectada se encuentre completa.
- Se cuantificó el total de 37 ítems con respecto a los 26 artículos que contenía la lista de verificación (Anexo 1).
- Se determinó el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento en cada una de las cinco secciones estudiadas: materia prima e insumos, operaciones de producción, envasado, etiquetado y empaquetado, almacenamiento y transporte, aseguramiento y control de calidad. Además, se determinó el porcentaje total de cumplimiento e incumplimiento de todas las secciones de acuerdo a los ítems de los artículos requeridos para la investigación en base al ARCSA-DE-067-2015-GGG.
- Una vez conocidos los ítems que el establecimiento no cumplía se procedió con el diseño del plan de control de calidad estrictamente de manera documental.

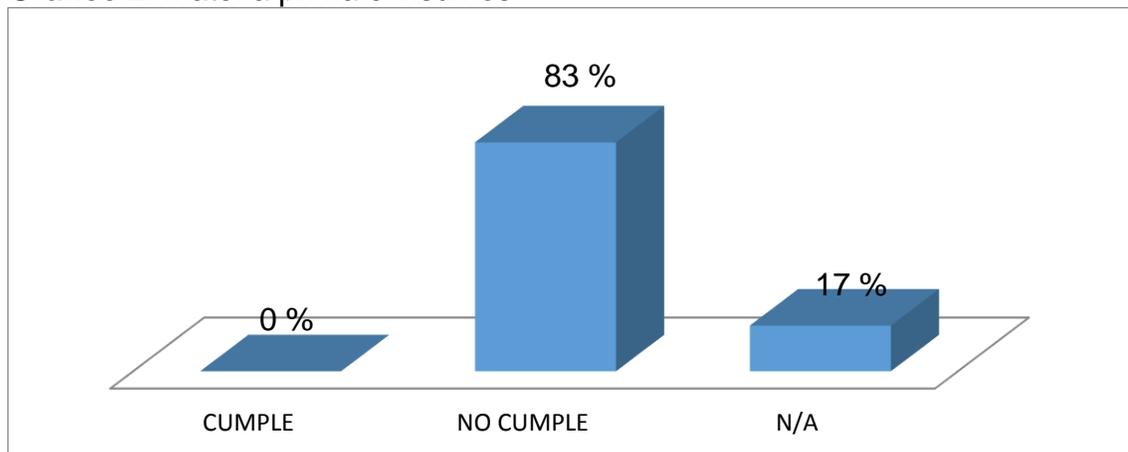
4.1.1 Análisis e interpretación de resultados de hoja de verificación.

Para realizar el análisis de los ítems en cada sección presente en la lista de verificación se otorgó el valor de 1 cuando: cumple, no cumple, no aplica para de esta manera lograr tabular los resultados.

A continuación se presentan los resultados de la lista de verificación con respecto a las secciones de materia prima e insumos, operaciones de producción, envasado, etiquetado y empaquetado, almacenamiento y transporte y aseguramiento y control de calidad.

En el Gráfico 2, se observa el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de materia prima e insumos.

Gráfico 2. Materia prima e insumos.



Elaborado por: La Autora

Interpretación: En la sección de verificación de materia prima e insumos, el 83 % no cumple con los artículos requeridos, el 17 % no aplica a la línea de producción investigada debido a que en el proceso de producción no se utiliza el agua como materia prima y existe un 0 % de cumplimiento. En la Tabla 2 se presenta los artículos requeridos de materia prima e insumos con sus respectivas observaciones.

Tabla 2. Artículos requeridos de materia prima e insumos.

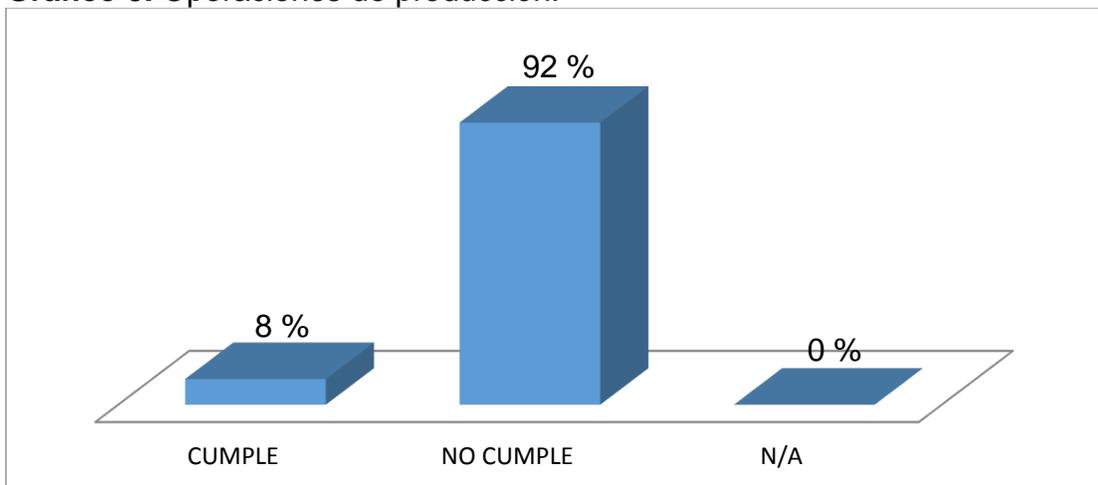
Artículos	Cumple	No Cumple	N/A	Observaciones
(Art. 88) Condiciones mínimas		1		No se establece mecanismos para la recepción de materia prima e ingredientes.
(Art. 89) Inspección y control		1		No se evidenció inspecciones rigurosas durante la recepción de materia prima e insumos. El control es leve debido a la falta de equipos e insumos y calibración para el control de calidad. No se mantiene registros en hojas de especificaciones con niveles aceptables (ver anexo 2A).
(Art. 91) Almacenamiento		1		El insumo es almacenado en la nevera, pero no se evidenció registros de control de °T de almacenamiento; las condiciones higiénicas no son las adecuadas y no tienen identificación (ver anexo 2B).
(Art. 95) Límites permisibles		1		El cultivo lácteo utilizado para la producción de yogur contiene los microorganismos inocuos establecidos en el CODEX stand 243-2003, sin embargo, no se identifican si cumple o no con los límites establecidos ya que no se realizan análisis de los microorganismos del cultivo en el producto final.
(Art. 96 a) Del agua como materia prima			1	En el proceso de producción de yogur natural tipo I no se utiliza el agua como materia prima.
(Art. 96 b) Del agua para la limpieza de los equipos		1		No se evidenció análisis ni frecuencia establecida de control de inocuidad del agua. El agua es almacenada en una cisterna, la misma que no tiene una frecuencia de limpieza (ver anexo 2C).

Elaborado por: La Autora

En la sección de materia prima e insumos de la presente investigación existe un cumplimiento del 0%, siendo un porcentaje inferior en comparación a lo reportado por Vásquez (2014) quien en su trabajo de investigación referente a la actualización del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de ECOLAC CÍA. LTD existe un porcentaje del 38% de cumplimiento en lo que respecta esta sección.

En el Gráfico 3, se presenta el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de operaciones de producción con respecto a los artículos requeridos.

Gráfico 3. Operaciones de producción.



Elaborado por: La Autora

Interpretación: En cuanto a los artículos requeridos a las operaciones de producción, existe un 92 % que no cumple con lo referente a los artículos analizados y un 8 % de cumplimiento.

En la Tabla 3 se presenta los artículos requeridos de operaciones de producción con sus respectivas observaciones.

Tabla 3. Artículos requeridos de operaciones de producción.

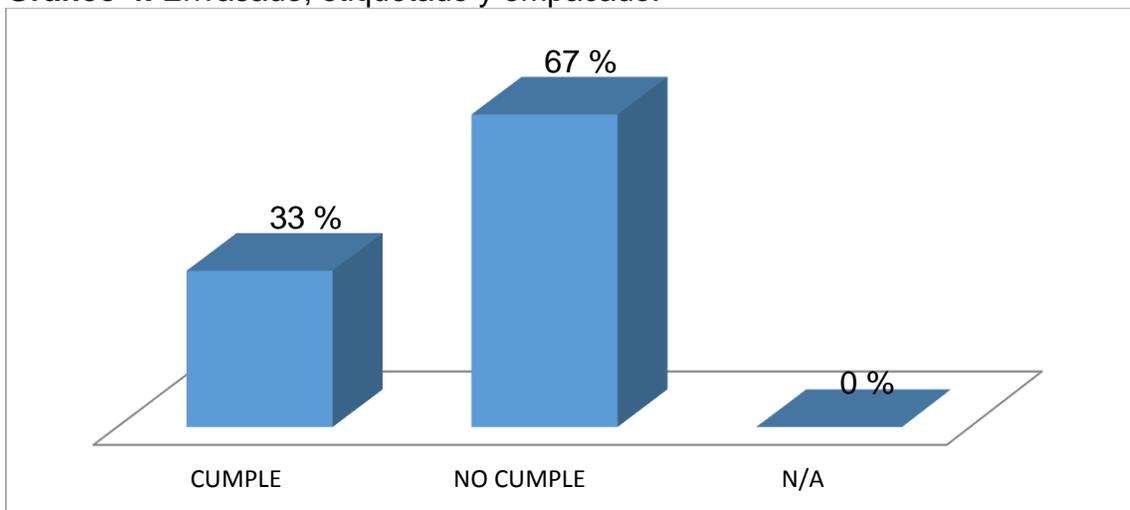
Artículos	Cumple	No Cumple	N/A	Observaciones
(Art. 97) Técnicas y Procedimientos		1		No se realiza control operativo durante la elaboración del producto y no se han establecido los parámetros mediante la Norma INEN 2395.
(Art. 100) Verificación de condiciones a) limpieza del área		1		No se evidenció registros de inspección de limpieza.
b) Documentos de fabricación		1		No se evidenció documentación disponible.
c) Condiciones Ambientales		1		No existe control de °T, humedad y ventilación del ambiente.
d) Aparatos de control		1		No se evidenció frecuencia ni calibración de equipos de control.
(Art. 102) Métodos de Identificación	1			Se evidenció que el producto se encuentra identificado con nombre, # de lote y fecha de elaboración mediante la codificación. Sin embargo, la interpretación del # de lote es confusa (año, letra alfabética de acuerdo al mes en curso, número del día de elaboración, número del producto), complicando una trazabilidad idónea (ver anexo 2D)
(Art. 103) Programas de Seguimiento Continuo		1		Se evidenció que no existe un procedimiento de rastreabilidad/ trazabilidad del producto.
(Art. 104) Control de Procesos		1		Se evidenció que no existe diagrama de flujo del proceso y controles durante la operación.
(Art. 105) Condiciones de Fabricación		1		No se evidenció documentación de control de operaciones
(Art. 106) Medidas de prevención de contaminación		1		No existe medidas preventivas para contaminación cruzada como control de metales pesados y otros objetos extraños.
(Art. 107) Medidas de Control de desviación		1		No se evidenció registro de acciones correctivas detectadas en una desviación.
(Art. 111) Vida útil		1		No se evidenció registros de periodo de tiempo

Elaborado por: La Autora

En la sección de operaciones de producción de la presente investigación existe un cumplimiento del 8 %, siendo un porcentaje superior a lo reportado por Flores (2016) en su trabajo de investigación referente al mejoramiento de los procesos productivos de una empresa de lácteos mediante el desarrollo de un plan de Buenas Prácticas de Manufactura, que obtiene un 4 % de cumplimiento en lo que respecta esta sección.

En el Gráfico 4, se presenta el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de envasado, etiquetado y empacado con respecto a los artículos requeridos.

Gráfico 4. Envasado, etiquetado y empacado.



Elaborado por: La Autora

Interpretación: En cuanto a los artículos requeridos en envasado, etiquetado y empacado existe un 67 % que no cumple y un 33 % de cumplimiento con lo referente a los artículos analizados. En la Tabla 4 se presenta los artículos de envasado, etiquetado y empacado con sus respectivas observaciones.

Tabla 4. Artículos requeridos de envasado, etiquetado y empaçado.

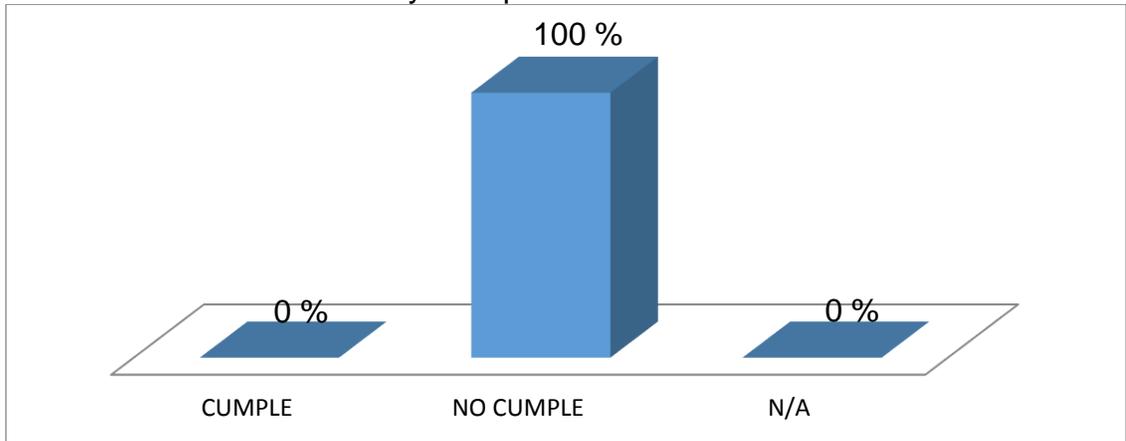
Artículos	Cumple	No Cumple	N/A	Observaciones
(Art. 112) Identificación del Producto	1			Se evidenció que el producto está identificado con nombre, # de lote y fecha de elaboración mediante la codificación. El producto no es para venta directa al público por lo tanto no aplica para la norma técnica de etiquetado NTE INEN 1334-1 / 1334-2 (ver anexo 2E).
(Art. 113) Seguridad y Calidad		1		No se evidenció registro de aceptación de material de empaque para prevenir la contaminación y/o evite daños que afecten la inocuidad del producto.
(Art. 117) Trazabilidad del Producto		1		Se evidenció que no existe registro de ejercicio de trazabilidad del producto. El producto se encuentra identificado con # de lote mediante una codificación confusa lo que complica una trazabilidad adecuada (ver anexo 2D).

Elaborado por: La Autora

En la sección de envasado, etiquetado y empaçado de la presente investigación existe un cumplimiento del 33%, siendo un porcentaje mayor en comparación a lo reportado por Vásquez (2014) quien en su trabajo de investigación indica un porcentaje del 14% de cumplimiento en lo que respecta esta sección.

En el Gráfico 5, se presenta el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de almacenamiento con respecto a los artículos requeridos.

Gráfico 5. Almacenamiento y transporte.



Elaborado por: La Autora

Interpretación: En cuanto a los artículos requeridos de almacenamiento y transporte existe un 100 % de incumplimiento y un 0 % de cumplimiento referente a los artículos analizados.

En la Tabla 5 se presenta los artículos de almacenamiento y transporte con sus respectivas observaciones.

Tabla 5. Artículos requeridos de almacenamiento y transporte.

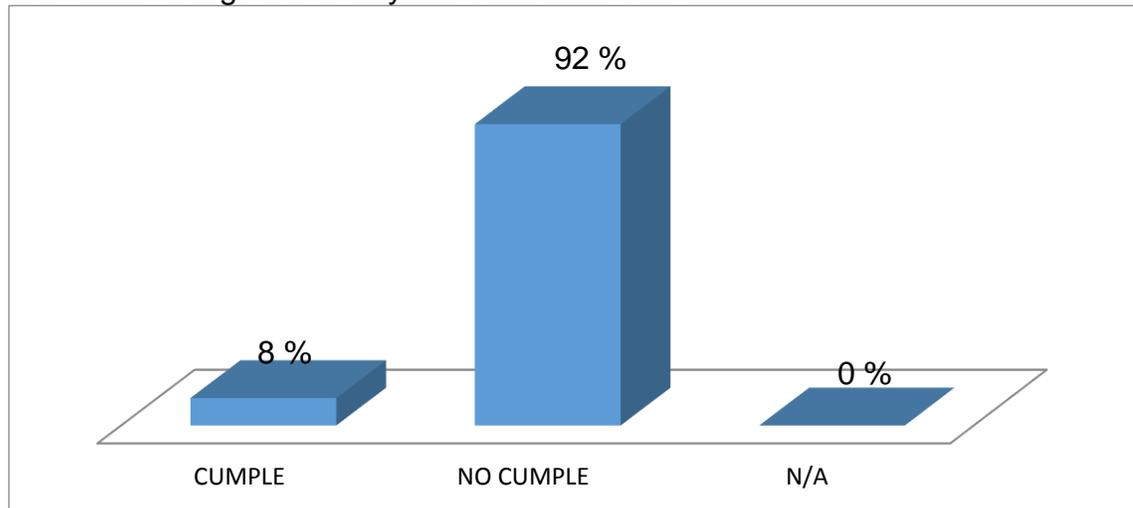
Artículos	Cumple	No Cumple	N/A	Observaciones
(Art. 123) Condiciones óptimas de bodega		1		Se evidenció que no existe condiciones higiénicas y ambientales para el almacenamiento del producto terminado (ver anexo 2F)
(Art. 124) Control condiciones de clima y almacenamiento		1		No se evidenció control de limpieza, control de plaga ni controles de °T de refrigeración y congelación.
(Art. 128) Condiciones óptimas de frío		1		Se evidenció que el producto se almacena en cámaras de refrigeración y congelación, pero no se registra control de °T (ver anexo 2G).
(Art. 128) Medio de Transporte		1		No existe registro de control de inspección en los transportes de materia prima ni producto terminado.

Elaborado por: La Autora

En la sección de almacenamiento y transporte de la presente investigación existe un cumplimiento del 0%, siendo un porcentaje inferior en comparación a lo reportado por Flores (2016) quien en su trabajo de investigación indica un porcentaje del 9% de cumplimiento en lo que respecta esta sección.

En el Gráfico 6, se presenta el porcentaje de cumplimiento e incumplimiento de aseguramiento y control de calidad con respecto a los artículos requeridos.

Gráfico 6. Aseguramiento y Control de Calidad.



Elaborado por: La Autora

Interpretación: En el aseguramiento y control de calidad existe un 92 % de incumplimiento y un 8 % de cumplimiento con respecto a los artículos requeridos en esta sección. En la Tabla 6 se presenta los artículos requeridos de aseguramiento y control de calidad con sus respectivas observaciones.

Tabla 6. Artículos requeridos de aseguramiento y control de calidad.

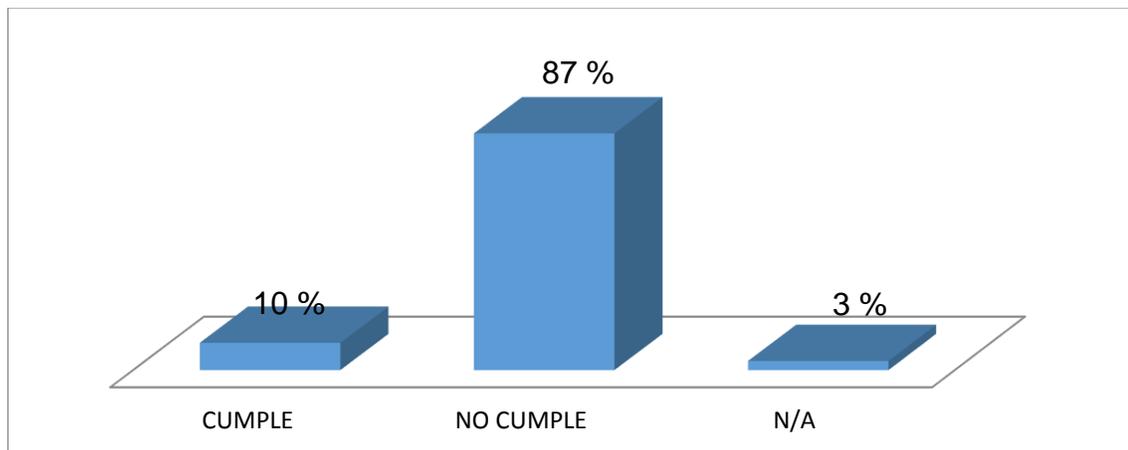
Artículos	Cumple	No Cumple	N/A	Observaciones
(Art. 131) Aseguramiento de Calidad		1		No existen procedimientos de control para prevenir defectos evitables e inevitables.
(Art. 133) Condiciones mínimas de seguridad a) especificaciones		1		No se evidenció fichas técnicas de materia prima ni producto terminado.
b) Formulaciones	1			Se realiza formulación (ver anexo 2H).
c) Documentación		1		No se evidenció documentación referente a equipos de laboratorio ni del proceso.
d) Detalles de procedimientos		1		No se evidenció procedimientos referentes al proceso, métodos de ensayo de laboratorio con sus respectivos registros de control.
e) Plan de Muestreo		1		No se evidenció plan de muestreo, ni procedimientos de laboratorio, ni especificaciones ni métodos de ensayo.
f) Control de alérgeno		1		No se evidenció proceso de control de alérgenos.
(Art. 134) Laboratorio de control de calidad: establecimiento		1		Se dispone de laboratorio interno, pero es muy limitado y no dispone de toda la información necesaria (procedimientos ni registros que comprueben verificación y validaciones respectivas internas y externas). De acuerdo a la Norma INEN 9:2012 de la leche y 2395:2011 leche fermentada se deben realizar los análisis físico químicos y microbiológicos mencionados en la norma sin embargo los análisis físicos y químicos que se realizan son limitados debido a la falta de equipamiento, insumos e instrumentos de laboratorio. No se realiza análisis microbiológicos, aunque existe área física para laboratorio de microbiología porque no se cuenta con equipos (ver anexo 2I).
(Art. 134) Laboratorio de control de calidad: pruebas 12 meses		1		No se evidenció validación de análisis externos por un laboratorio acreditado, ni procedimiento que indique la frecuencia establecida.
(Art. 135) Registro de control de calidad: registro de limpieza		1		No se evidenció cumplimiento de registros de limpieza, ni mantenimiento preventivo de los equipos e instrumentos de laboratorio.
(Art. 135) Registro de control de calidad: validación de calibración		1		No se evidenció validación de calibración de equipos por un laboratorio acreditado ni procedimiento con una frecuencia de calibración establecida.
(Art. 137) Control de plagas		1		No se evidenció cumplimiento de un sistema de control de plagas.

Elaborado por: La Autora

En la sección de aseguramiento y control de calidad de la presente investigación existe un cumplimiento del 8 %, siendo un porcentaje inferior en comparación a lo reportado por Acacio (2010) quien en su trabajo de investigación referente a la elaboración e implementación de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la empresa procesadora de lácteos Prolacmar indica un 25% de cumplimiento referente a esta sección.

En el Gráfico 7, se presenta el porcentaje total de cumplimiento e incumplimiento y no aplica con respecto a los artículos requeridos.

Gráfico 7. Cumplimiento e incumplimiento y no aplica total.



Elaborado por: La Autora

Se consideró el total de 37 ítems con respecto a los 26 artículos requeridos, existiendo un promedio de 87 % de incumplimiento, 10 % de cumplimiento y un 3 % no aplica a la línea de producción investigada de acuerdo a la hoja de verificación realizada (ver Anexo 3). Por lo tanto se establece que por los incumplimientos se debe desarrollar documentos: procedimiento y formatos para estandarizar el proceso y lograr el cumplimiento de los requisitos descritos en la normativa NTSU ARCSA 067-2015-GGG por medio del desarrollo del diseño del plan de control de calidad.

4.2 Diseño del plan de control de calidad

Posterior al diagnóstico se procedió a realizar los procedimientos y formatos para registros, necesarios para el diseño del plan de control de calidad en la línea de producción del yogur natural tipo I (ver Anexo 4).

En la Tabla 7 se indica los procedimientos y formatos creados de acuerdo a cada procedimiento.

Tabla 7. Procedimientos y formatos.

Procedimientos	Formatos
Procedimiento control de documentos y formatos PD-CCA-00	<ul style="list-style-type: none">• Lista Maestra Documental de procedimientos y formatos.
Procedimiento de recepción y almacenamiento PD-CCA-01	<ul style="list-style-type: none">• Control de recepción de materia prima / leche cruda FR-CCA-01.• Control de recepción de insumo / cultivo lácteo FR-CCA-02.• Control de recepción de material de empaque FR-CCA-03.• Control de temperaturas en refrigerador / insumo FR-CCA-06.• Control de temperatura de cámaras / producto terminado FR-CCA-07.• Condiciones de almacenamiento en cámaras / producto terminado FR-CCA-08.
Procedimiento de muestreo PD-CCA-02	<ul style="list-style-type: none">• Control de análisis externo FR-CCA-17

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 8 se indica los procedimientos, formatos, especificaciones y cronograma creados de acuerdo a cada procedimiento.

Tabla 8. Procedimiento, formatos, especificaciones y cronograma.

Procedimientos	Formatos / Especificaciones / Cronograma
<p>Procedimiento método de ensayo físico y químico, limpieza y calibración de equipos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control de análisis de leche cruda FR-CCA-04. • Control de análisis de producto terminado FR-CCA-05 • Especificación técnica materia prima / leche ET-CCA-01 • Especificación técnica insumo/ cultivo lácteo ET-CCA-02 • Especificación técnica producto terminado / yogur natural tipo I ET-CCA-03 • Especificación técnica de material de empaque ET-CCA-04 • Control de lectura del termohigrómetro FR-CCA-19 • Calibración de equipos e instrumentos internos FR-CCA-20 • Calibración interna de balanzas FR-CCA-20.01 • Calibración interna de potenciómetro FR-CCA-20.02 • Calibración interna del termómetro digital FR-CCA-20.03 • Control de calibración externa – Equipos de medición FR-CCA-21 • Cronograma de análisis externos: físico, químico y microbiológico CR-CCA-01
<p>PD-CCA-03</p>	

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 9 se indica los procedimientos y formatos creados de acuerdo a cada procedimiento.

Tabla 9. Procedimientos y formatos.

Procedimientos	Formatos / Especificaciones / Cronograma
<p>Procedimiento de método de ensayo Microbiológico PD-CCA-04</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los resultados se registran en formato elaborado en PD-CCA-03: Registro de análisis de leche cruda FR-CCA-04 y registro de análisis de producto terminado FR-CCA-05.
<p>Procedimiento de liberación de producto terminado PD-CCA-05</p>	<ul style="list-style-type: none"> Control de liberación de producto terminado FR-CCA-14
<p>Procedimiento de puntos de control de calidad PD-CCA-06</p>	<ul style="list-style-type: none"> Control de incubación de yogur natural tipo I FR-CCA-13.
<p>Procedimiento de verificación de puntos de control y puntos críticos de control PD-CCA-07</p>	<ul style="list-style-type: none"> Control de producción de yogur natural tipo I FR-CCA-12. Inspección de transporte de producto terminado FR-CCA-23
<p>Procedimiento operativo en la línea de producción de yogur natura tipo I PD-CCA-08</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diagrama de flujo yogur natural tipo I FR-CCA-11.

Elaborado por: La Autora.

En la Tabla 10 se indica los procedimientos y formatos creados de acuerdo a cada procedimiento.

Tabla 10. Procedimientos y formatos.

Procedimientos	Formatos
<p>Procedimiento de limpieza y desinfección</p> <p>PD-CCA-09</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control de limpieza y/o desinfección/ área de producción y calidad FR-CCA-09. • Control de limpieza y liberación de equipos/ superficie FR-CCA-10. • Control de limpieza y/o desinfección de cámaras de almacenamiento y bodegas FR-CCA-11.
<p>Procedimiento control de plagas</p> <p>PD-CCA-10</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formato de vistas e incidencias (proveedor externo) • Informe de proveedor externo mensual.
<p>Procedimiento rastreabilidad / trazabilidad</p> <p>PD-CCA-11</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control de recepción y seguimiento de quejas o reclamos FR-CCA-15. • Control de trazabilidad/ ejercicio FR-CCA-16.
<p>Procedimiento de acciones correctivas / preventivas</p> <p>PD-CCA-12</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control de no conformidades/ acciones correctivas FR-CCA-22
<p>Procedimiento de producto no conforme</p> <p>PD-CCA-13</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se registra en el formato del procedimiento anterior.

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 11 se indica los procedimientos y formatos creados de acuerdo a cada procedimiento.

Tabla 11. Procedimientos y formatos.

Procedimientos	Formatos / Especificaciones / Cronograma
Procedimiento de contaminación cruzada PD-CCA-14	<ul style="list-style-type: none"> Se controla en formatos ya elaborado en PD-CCA-01 y en inspección de transporte de producto terminado FR-CCA-23.
Procedimiento de control de calidad del agua PD-CCA-15	<ul style="list-style-type: none"> Cronograma Análisis Externo CR-CCA-01. Monitoreo del agua FR-CCA-18

Elaborado por: La Autora

Se elaboró un total de 16 procedimientos y 27 formatos, cuatro especificaciones técnicas y un cronograma de análisis externo: físico, químico y microbiológico que dependen de los procedimientos realizados.

4.2.1 Procedimiento control de documentos y formatos PD-CCA-00.

Se procedió a la elaboración del procedimiento de control de documentos y formatos que cuenta con una secuencia y estandarización en la documentación para cumplir con los artículos utilizados en la lista de verificación (check list). En este procedimiento se establece los mecanismos para elaborar, aprobar, controlar y mantener actualizados los documentos relacionados al diseño del plan de control de calidad en la línea de producción de yogur natural tipo I (ver procedimientos y formatos).

4.2.2 Procedimiento de recepción y almacenamiento PD-CCA-01.

Para la sección de materias primas e insumos art. 88, 89 y 91, así como también para la sección de almacenamiento y transporte art. 123, 124, 128 y 129 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-01 con sus respectivos formatos, en el que se establece un control e inspección sobre la materia prima (leche cruda), insumo (cultivo lácteo) y material de empaque que ingresa a la empresa para utilizarse en la línea de producción de yogur natural tipo I, así como también, el correcto almacenamiento bajo condiciones que impidan el deterioro y contaminación cruzada de las materias primas e insumos (ver procedimientos y formatos).

4.2.3 Procedimiento de muestreo PD-CCA-02.

Para la sección de aseguramiento y control de calidad art. 133 literal e) se desarrolló el procedimiento PD-CCA-02 con su respectivo formato, en el que se establece el muestreo de materia prima (leche), insumo (cultivo lácteo), material de empaque y producto terminado para los posteriores análisis físicos, químicos y microbiológicos en la producción de yogur natural tipo I (ver procedimientos y formatos).

4.2.4 Procedimiento de método de ensayo físico y químico, limpieza y calibración de equipos PD-CCA-03.

Para la sección de operaciones de producción art. 100 literal d), así como también para la sección de aseguramiento y control de calidad art. 133 literal a, c y d; art. 134 y 135 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-03 con sus respectivos formatos, en el que se establece un adecuado control de verificación interna y validación externa de los análisis físicos y químicos desarrollados en el laboratorio de control de calidad de la empresa láctea; el procedimiento también incluye el funcionamiento, limpieza y calibración de los equipos utilizados en los métodos de análisis (ver procedimientos y formatos).

4.2.5 Procedimiento método de ensayo microbiológico PD-CCA-04.

Para la sección de aseguramiento y control de calidad art. 133 literal d; art. 134 y 135 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-03 con sus respectivos formatos, en el que se establece un adecuado control de verificación interna y validación externa de los análisis microbiológicos desarrollados en el laboratorio de control de calidad de la empresa láctea, asegurando y verificando los análisis en la materia prima (leche) y producto terminado (yogur) (ver procedimientos y formatos).

4.2.6 Procedimiento liberación de producto terminado PD-CCA-05.

Para la sección de aseguramiento y control de calidad art. 131 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-05 con su respectivo formato, en el que se establece los pasos a seguir para la adecuada liberación del producto terminado de la línea de producción de yogur natural tipo I antes de su comercialización, verificando el cumplimiento de las especificaciones establecidas en las normativas técnicas requeridas (ver procedimientos y formatos).

4.2.7 Procedimiento de puntos de control de calidad PD-CCA-06.

Para la sección de operaciones de producción art. 97 y 105 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-06 con su respectivo formato, en el que se establece el control sobre los puntos de control de calidad (PCQ) en la producción de yogur natural tipo I y así asegurar y verificar el adecuado control del proceso (ver procedimientos y formatos).

4.2.8 Procedimiento de verificación de punto de control y punto crítico de control PD-CCA-07.

Para la sección de operaciones de producción art. 97, 105 y 133 literal b) se desarrolló el procedimiento PD-CCA-07 con sus respectivos formatos, en el que se establece el control en los puntos de control y puntos críticos de control

en la producción de yogur natural tipo I y de esta forma asegurar el adecuado proceso (ver procedimientos y formatos).

4.2.9 Procedimiento operativo línea yogur natural tipo I PD-CCA-08.

Para la sección de operaciones de producción art. 100 literal b), 104 y art. 131 para la sección de aseguramiento y control de calidad se desarrolló el procedimiento PD-CCA-08 con su respectivo formato, en el que se establece el procedimiento operativo de la línea de producción de yogur natural tipo I, para asegurar y verificar los correctos controles a realizar (ver procedimientos y formatos).

4.2.10 Procedimiento de limpieza y desinfección PD-CCA-09.

Para la sección de operaciones de producción art. 100 literal a) se desarrolló el procedimiento PD-CCA-09 con sus respectivos formatos, en el que se establece un control de limpieza y/o desinfección para reducir las causas de contaminación física, química y microbiológica por medio de la remoción de residuos, limpieza y/o desinfección de los equipos y materiales que se utilizan en la línea de producción de yogur natural tipo I en la empresa láctea (ver procedimientos y formatos).

4.2.11 Procedimiento de control de plagas PD-CCA-10.

Para la sección de aseguramiento y control de calidad art. 137 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-10, en el que se establece los lineamientos para el control integrado de plagas en las instalaciones de la empresa láctea (ver procedimientos y formatos).

4.2.12 Procedimiento de rastreabilidad y trazabilidad PD-CCA-11.

Para la sección de operaciones de producción art. 102, 103 y en la sección de envasado, etiquetado y empaquetado art. 112 y 117 se desarrolló el

procedimiento PD-CCA-11 con sus respectivos formatos, en el que se establece el control para detectar, rastrear, reconstruir o establecer de forma afirmada las condiciones de cada etapa del proceso de yogur natural tipo I, desde la materia prima hasta el producto terminado (ver procedimientos y formatos).

4.2.13 Procedimiento de acciones correctivas PD-CCA-12.

Para la sección de operaciones de producción art. 107 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-12 con su respectivo formato, en el que se establece el procedimiento a seguir en el caso de identificar problemas en el proceso de elaboración del yogur natural tipo I, clientes y/o proveedores que requiera solución inmediata y así analizar la causa raíz para evitar una futura repetición (ver procedimientos y formatos).

4.2.14 Procedimiento de producto no conforme PD-CCA-13.

Para la sección de operaciones de producción art. 107 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-13 con su respectivo formato, en el que se atiende de forma efectiva las situaciones que se presenten referente al producto no conforme, sea en la manufactura, devoluciones de los clientes o quejas del cliente del yogur natural tipo I (ver procedimientos y formatos).

4.2.15 Procedimiento de contaminación cruzada PD-CCA-14.

Para la sección de operaciones de producción art. 106 se desarrolló el procedimiento PD-CCA-14, en el que se verifica y controla la ausencia de cualquier forma de contaminación cruzada que pueda suceder desde la recepción, producción, almacenamiento y transporte del yogur natural tipo I (ver procedimientos y formatos).

4.2.16 Procedimiento de control de calidad del agua PD-CCA-15.

Para la sección de materia prima e insumos art. 96 literal b) se desarrolló el procedimiento PD-CCA-15, en el que se establece el método para realizar el control de calidad del agua utilizada en las operaciones limpieza y/o desinfección en la producción de yogur natural tipo I con la finalidad de evitar riesgos de seguridad en el proceso y superficies en contacto con ellos (ver procedimientos y formatos).

4.3 Costos

Para llevar a cabo un adecuado plan de control de calidad en la línea de producción de yogur natural tipo I en la Empresa Láctea de Durán, fue necesario tener en cuenta los costos respecto a los análisis externos, insumos, equipos, materiales para análisis físicos, químicos, microbiológicos y calibración de equipos de laboratorio necesarios para el control de calidad.

En la Tabla 12, se presenta los costos aproximados que tendría la implementación del diseño del plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I.

Tabla 12. Plantilla de Costos

Planificación de Costos		
Art	Detalle	Costo Total Fijo Anual (USD)
Control materia prima e insumos		16 136.24
88	Condiciones mínimas	
89	Inspección y control	12 865.53
91	Almacenamiento	
95	Límites permisibles	
96	Del Agua	3 270.71
Operaciones de producción		2 265.76
97	Técnicas y procedimientos	
100	Verificación de condiciones	
102	Métodos de identificación	
103	Programa de seguimiento continuo	
104	Control de proceso	
105	Condiciones de fabricación	25.76
106	Medidas de prevención de contaminación	2 240.00
107	Medidas de prevención de desviación	
111	Vida útil	
Envasado, etiquetado, empackado		-
112	Identificación del producto	
117	Trazabilidad del producto	
	Almacenamiento y transporte	25.76
Condiciones óptimas de bodega		
Control condiciones de clima y almacenamiento		25.76
Condiciones óptimas de frio		
Medio de transporte		
	Aseguramiento y control de calidad	6 343.68
Aseguramiento de calidad		
Condiciones mínimas de seguridad		
Laboratorio de control de calidad		2 932.16
Registro de control de calidad		723.52
Control de plagas		2 688.00
TOTAL		24 771.44

Elaborado por: La Autora

En la Tabla 13, se presenta los costos aproximados que tendría la implementación del diseño del plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I realizado por el estudiante de la carrera de Ingeniería Agroindustrial en comparación con una empresa consultora.

Tabla 13. Comparación de costos.

Opción Costo	A: Estudiante	B: Empresa Consultora
Costo del diseño	\$0	\$3000
Costo del plan de control	\$24 771.44	\$24 771.44
Total	\$24 771.44	\$27 771.44

Elaborado por: La Autora

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Luego del diagnóstico realizado *in situ* en la línea de producción de yogur natural tipo I, se evidenció el incumplimiento total del 87 % en los requisitos aplicados al control de calidad según los artículos del NTSU ARCSA-067-2015-GGG.
- Para el diseño del plan de control de calidad en la producción de yogur natural tipo I, se elaboró un total de 16 procedimientos y 27 formatos, cuatro especificaciones técnicas y un cronograma de análisis externo: físico, químico y microbiológico que dependen de los procedimientos realizados de control desde la materia prima hasta la carga del producto terminado en el transporte, permitiendo una adecuada estandarización documental y un sistema eficaz que ayude a mejorar gradualmente el control de las operaciones en la línea de producción de yogur natural tipo I, considerándose una ventaja importante garantizar la inocuidad del producto a través del eficiente control de los procedimientos así como también contar con el respaldo de la documentación necesaria en caso de realizarse una auditoría externa por un ente de control.
- En el diseño del plan de control para la producción de yogur natural tipo I se analizaron los costos respecto a los análisis externos, insumos, equipos, materiales para análisis físicos, químicos, microbiológicos y calibración de equipos de laboratorio necesarios para el control de calidad, obteniéndose un costo aproximado de USD 24 771,44.

5.2 Recomendaciones

- La empresa láctea debe realizar la mejora continua de acuerdo al diagnóstico realizado y de esta forma obtener un control de calidad adecuado que cumpla con las normativas técnicas de calidad y lograr implementar satisfactoriamente el diseño del plan de control de calidad propuesto.
- El desarrollo del diseño del plan de control de calidad en la línea de producción de yogur natural tipo I debe ser aplicado siguiendo los lineamientos establecidos en los procedimientos y formatos, debe ser de carácter urgente para lograr la adecuada estandarización del proceso a corto tiempo.
- La empresa debe implementar el diseño del plan de control de calidad, teniendo en consideración el presupuesto necesario de acuerdo al plan de costos, sin embargo, luego del diseño se recomienda modificar el cronograma de análisis externos físicos, químicos, microbiológicos y las calibraciones externas de los equipos a una vez por año, reduciendo de esta forma los costos debido a que ya se cuenta con un plan de control de calidad adecuado que genera eficiencia en los controles operacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acacio, Y. (2010). *Elaboración e implementación de un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la empresa procesadora de lácteos Prolacmar*. (tesis de grado). Universidad Industrial de Santander, Colombia, Ecuador.
- ARCOSA. (2015). *Resolución Arcsa-de-067-2015-GGG* (p. 86). Recuperado de https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/Resolucion_ARCSA-DE-067-2015-GGG.pdf
- Arispe, I., y Tapia, M. (2007). Inocuidad y calidad: Requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*, 12(24), 105-118.
- Arroyo, M. (2011). *Guía para la elaboración de procedimientos y registros en establecimientos que procesan alimentos*. Recuperado de https://www.academia.edu/11632650/Gu%C3%ADa_para_la_elaboraci%C3%B3n_de_Procedimientos_y_Registros_en_Establecimientos_que_Procesan_Alimentos
- Babio, N., Mena, G., y Salas, J. (2017). Más allá del valor nutricional del yogur: ¿un indicador de calidad de la dieta? *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 26-30.
- Campos, L., Gonzabay, L., y Mejía, M. (2009). *Proyecto de producción y comercialización del kumis, como un nuevo producto lácteo y una alternativa para la nutrición* (tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.

Canal, N. (2006). Técnicas de muestreo. *Revista eden*, 1-12.

Caurin, J. (16 de enero de 2018). *Control de calidad en las empresas*. Recuperado de <https://www.emprendepyme.net/control-de-calidad-en-las-empresas>

Codex Alimentarius. (2003). *Norma Codex: Leche y Productos lácteos. Leches Fermentadas (CODEX STAN 243-2003)*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i2085s.pdf>

Codex Alimentarius. (2004). *Norma Codex: Directrices generales sobre muestreo. (CAC/GL 50-2004)*. Recuperado de [file:///C:/Users/ASUS/Downloads/CXG_050s%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/CXG_050s%20(1).pdf)

Eroski. (22 de Agosto de 2011). *Comsumer Eroski. El control de las materia primas*. Recuperado de <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/el-control-de-las-materias-primas.html>

Espinal, A. (2016). *Control de la calidad en el proceso de Producción de yogur en la empresa Santa Julia Billiart en el municipio de Matagalpa en el primer semestre del año 2016* (tesis de grado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Matagalpa.

FAO. (1992). *Manuales para el control de calidad de los alimentos*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-t0451s.pdf>

FAO, y OMC. (2018). *Comercio y normas alimentarias*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I7407Es/i7407es.pdf>

- Flores, V. (2016). *Mejoramiento de los procesos productivos de una empresa de lácteos mediante el desarrollo de un plan de Buenas Prácticas de Manufactura*. (tesis de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Gallego, A. (2013). Características de los alimentos y control de calidad. *Aldaba: Revista del Centro Asociado a la UNED de Melilla*, (36), 13-34.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. México D.F: Mc Graw Hill Education.
- ICCL. (2011). *ICCL. Plan de control de calidad, planificación y seguimiento*. Recuperado de <http://www.iccl.es/producto/plan-de-control-de-calidad>
- ISO 9000. (2015). *Norma Internacional. Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario*. Recuperado de https://justicialarioja.gob.ar/planificacion/pagina/Norma%20ISO%209000_2015%20Vocabulario%20Fundamentos.pdf
- INEN. (2006). *NTE INEN 2395. Leches fermentadas. Requisitos*. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3963/1/P.AL237.pdf>
- INEN. (2011). *NTE INEN 2395. Leches fermentadas. Requisitos*. Recuperado de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-2395-2r.pdf>
- INEN. (2012). *NTE INEN 9. Leche cruda. Requisitos*. Recuperado de https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_9-5.pdf

INEN. (2009). *NTE INEN 2859-1. Procedimiento de muestreo para inspección por atributos*. Recuperado de <https://studylib.es/doc/7002352/norma-t%C3%A9cnica-ecuatoriana-nte-inen-iso-2859-1-2009>

INEN. (2008). *NTE INEN-ISO 707. Leche y productos lácteos. Directrices para la toma de muestras*. Recuperado de <https://181.112.149.204/buzon/normas/nte-inen-iso-707-ext.pdf>

INEN. (2017). *NTE INEN 1500. Leche cruda. Métodos de ensayo cualitativo*. Recuperado de https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_1500-2.pdf

Ley Orgánica de Defensa al Consumidor. (2015). *Ley Orgánica de Defensa al Consumidor*. Recuperado de [file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Ley%20%20Org%C3%A1nica%20de%20Defensa%20del%20Consumidor%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/ASUS/Downloads/Ley%20%20Org%C3%A1nica%20de%20Defensa%20del%20Consumidor%20(3).pdf)

León, A., y Quesada, K. (2012). *Elaboración de una guía de control microbiológico para las micro y pequeñas empresas lácteas y cárnicas del cantón Cuenca* (tesis de grado). Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (2015). *Sistemas de gestión de Calidad en el sector Agroalimentario*. Recuperado de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/publicaciones/calidad/BPM/Gestion_Calidad_Agroalimentario_2013.pdf

- NOM. (2010). *Norma Oficial Mexicana NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, fórmula láctea, producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y especificaciones sanitarias*. Recuperado de <http://dof.gob.mx/normasOficiales/4156/salud2a/salud2a.htm>
- OMS, y FAO. (2016). *Comisión del Codex Alimentarius manual de procedimientos*. Recuperado de http://www.fao.org/tempref/codex/Publications/ProcManuals/Manual_25s.pdf
- Parra, R. (2012). Yogur en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación*, 9(2), 162-177.
- Parra, R. (2010). Bacterias ácido lácticas: papel funcional en los alimentos. *Revista BioAgro*, 8(1), 93-105.
- Pereiro, J. (2005). *¿Cómo se hace un plan de control de calidad?* Recuperado de http://www.portalcalidad.com/articulos/53-como_hace_plan_control_calidad
- Pita, S., y Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Cad Aten primaria complejo Hospitalario Juan Canalejo*. Coruña, España. 76-78.
- 3M Petrifilm. (2020). *Placas 3M Petrifilm*. Recuperado de https://www.3m.com.es/3M/es_ES/empresa-es/todos-productos-3m/~/Todos-los-productos-3M/Seguridad-alimentaria-y-microbiolog%C3%ADa/Pruebas-de-indicador-de-calidad-Placas-3M-Petrifilm-/?N=5002385+8711017+8711414+8716589&rt=r3

- Prieto, M., Mouwen, J., López, S., y Cerdeño, A. (2008). Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria. *Interciencia*, 33(4), 258-264.
- Ruiz, J., y Ramírez, A. (2009). Elaboración de yogurt con probióticos (*Bifidobacterium* spp. y *Lactobacillus acidophilus*) e inulina. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 26(2), 223-242.
- SAIA. (2017). *Control de calidad en los alimentos* . Recuperado de <https://saia.es/control-calidad-alimentos/>
- Sanca, M. (2011). Tipos de investigación científica. *Revistas Bolivianas*, vol.12, 621-324.
- San Miguel, P. (2010). *Calidad*. Madrid, España: Paraninfo.
- Servicio de Acreditación Ecuatoriano. (2018). *Acreditación de laboratorios de ensayo y calibración según NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018*. Recuperado de <https://www.acreditacion.gob.ec/wp-content/uploads/2018/12/CR-GA01-R05-Criterios-Generales-Acreditaci%C3%B3n-de-Laboratorios-de-Ensayo-y-Calibraci%C3%B3n-seg%C3%BAn-NTE-INEN-ISO-IEC-17025-2018.pdf>
- UOC. (04 de Febrero de 2015). Calidad en los procesos de producción. Recuperado de <http://blogdecalidadiso.es/la-calidad-en-los-procesos-de-produccion/>
- Vásquez, M. (2014). *Actualización del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de ECOLAC CÍA. LTD* (tesis de grado). Universidad de Cuenca, Ecuador.

Villegas de Gante, A., y Santos, A. (2009). *Manual Básico para Elaborar Productos Lácteos*. México: Trillas

Villegas de Gante, A., y Santos, A. (2010). *Calidad de Leche Cruda*. México: Trillas.

Vivanco, M. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Revista Universidad y Sociedad*, 9(3), 247-252.

ANEXOS

Anexo 1

GUIA DE VERIFICACION SEGUN NORMA TECNICA SANITARIA PARA PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS RESOLUCION ARCSA-DE-067-2015-GGG DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2015.					
EMPRESA LÁCTEA					
CONTROL DE CALIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN YOGUR NATURAL TIPO I					
No	REQUISITOS	CUMPLE			OBSERVACIONES
		SI	NO	N/A	
MATERIA PRIMA E INSUMOS					
ART 88. CONDICIONES MÍNIMAS					
1	No se aceptarán materias primas e ingredientes que comprometan la inocuidad del producto en proceso a menos que dicha contaminación pueda reducirse a niveles aceptables mediante las operaciones productivas validadas.				
ART 89. INSPECCIÓN Y CONTROL					
2	Las materias primas e insumos se someten a inspecciones y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación. Disponen de hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de inocuidad, higiene y calidad para uso en los procesos de fabricación.				
ART 91. ALMACENAMIENTO					
3	Las materias primas e insumos se almacenan en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración; además deben someterse, si es necesario, a un proceso adecuado de rotación periódica.				
ART 95. LÍMITES PERMISIBLES					
4	La dosificación de aditivos alimentarios en el producto final, se realiza de acuerdo a los límites establecidos en la normativa nacional o el Codex Alimentario o normativa internacional equivalente.				
ART 96. DEL AGUA					
5	a) Como materia prima				
6	b) Para los equipos. 1. El agua utilizada para la limpieza, lavado de materia prima o equipos y objetos que entran en contacto directo con el alimento es potabilizada o tratada de acuerdo a normas nacionales e internacionales.				

Continúa...

...Viene de Anexo 1

OPERACIONES DE PRODUCCION				
ART 97. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS				
7	La organización de la producción es concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas nacionales, o normas internacionales oficiales, y cuando no existan, cumplan las especificaciones establecidas y validadas por el fabricante.			
ART 100. VERIFICACIÓN DE CONDICIONES				
8	a) Se realiza convenientemente la limpieza del área según procedimientos establecidos y la operación es confirmada y mantienen el registro de las inspecciones;			
9	b) Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación están disponibles			
10	c) Se cumplen las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, ventilación			
11	d) Los aparatos de control están en buen estado de funcionamiento; se registran estos controles así como la calibración de los equipos de control.			
ART 102. METODOS DE IDENTIFICACION				
12	Se identifica el producto con nombre, número de lote y la fecha de elaboración y está identificado por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación según norma técnica de rotulado.			
ART 103. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO CONTINUO				
13	Se cuenta con un programa de rastreabilidad / trazabilidad que permita rastrear la identificación de las materias primas, material de empaque, coadyuvantes de proceso e insumos desde el proveedor hasta el producto terminado y el primer punto de despacho.			
ART 104. CONTROL DE PROCESO				
14	El proceso de fabricación está descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial, indicando además controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.			
ART 105. CONDICIONES DE FABRICACION				
15	Se realiza controles de las condiciones de operación (tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (Aw), pH, presión, etc.) cuando el proceso y naturaleza del alimento lo requiera			
ART 106. MEDIDAS PREVENCIÓN DE CONTAMINACION				
16	Se toman las medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado donde el proceso y la naturaleza del alimento lo requieran.			

Continúa...

...Viene del Anexo 1

ART 107. MEDIDAS PREVENCIÓN DE DESVIACION				
17	Se registran las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecta una desviación de los parámetros establecidos durante el proceso de fabricación validado. Se determina si existe producto potencialmente afectado en su inocuidad y en caso de haberlo se registra la justificación y su destino.			
ART 111. VIDA UTIL				
18	Los registros de control de la producción y distribución, están mantenidos por un período de dos meses mayor al tiempo de la vida útil del producto.			
ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPAQUETADO				
ART 112. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO				
19	Se realiza el envasado, etiquetado y empaquetado de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva vigente.			
ART 113. SEGURIDAD Y CALIDAD				
20	El diseño y el material de envasado deben ofrecer protección adecuada de los alimentos para prevenir la contaminación y evitar daños.			
ART 117. TRAZABILIDAD DEL PRODUCTO				
21	Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado vigente.			
ALMACENAMIENTO				
ART 123. CONDICIONES OPTIMAS DE BODEGA				
22	Los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados se mantienen en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados.			
ART 124. CONTROL CONDICIONES DE CLIMA Y ALMACENAMIENTO				
23	Los almacenes o bodegas para almacenar el alimento terminado incluye mecanismos para el control de temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos; también incluye un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y un adecuado control de plagas.			
ART 128. CONDICIONES ÓPTIMAS DE FRIO				
24	El almacenamiento del producto dependiendo de su naturaleza de refrigeración o congelación se realiza de acuerdo a las condiciones de temperatura humedad y circulación de aire que necesita dependiendo del producto			
ART 129. MEDIO DE TRANSPORTE				
25	El transporte mantiene las condiciones higiénico - sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la conservación de la calidad del producto.			

Continúa...

...Viene del Anexo 1

DEL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD				
ART 131. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD				
26	Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución del producto está sujeta a un sistema de aseguramiento de calidad apropiado. Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud.			
ART 133. CONDICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD				
27	Existen especificaciones sobre las materias primas y producto terminado. Las especificaciones definen completamente la calidad del producto y de todas las materias primas con los cuales son elaborados e incluye criterios claros para su aceptación, liberación o retención y rechazo			
28	Existen formulaciones del producto procesado especificando ingredientes y aditivos utilizados los mismos que deberán ser permitidos y que no sobrepasar los límites establecidos de acuerdo al artículo 12 de la presente normativa técnica sanitaria;			
29	Existe documentación sobre la planta, equipos y procesos			
30	Existen Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio; documentos que deben cubrir todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos			
31	Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deberán ser reconocidos oficialmente o validados, con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables			
32	Se establecer un sistema de control de alérgenos orientado a evitar la presencia de alérgenos no declarados en el producto terminado y cuando por razones tecnológicas no sea totalmente seguro, se debe declarar en la etiqueta de acuerdo a la norma de rotulado vigente.			
ART 134. LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD				
33	Todas los establecimientos que procesen, elaboren o envasen alimentos, deben disponer de un laboratorio propio o externo para realizar pruebas y ensayos de control de calidad según la frecuencia establecida en sus procedimientos			
34	Se validan las pruebas y ensayos de control de calidad al menos una vez cada 12 meses de acuerdo a la frecuencia establecida en los procedimientos de la planta, en un laboratorio acreditado por el organismo correspondiente.			

Continúa...

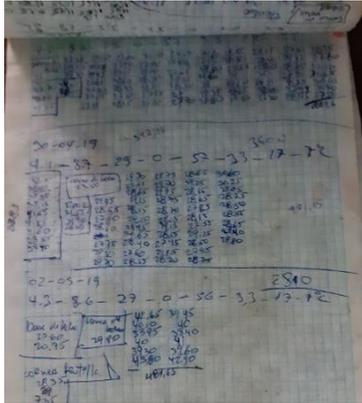
...Viene de Anexo 1.

ART 135. REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD				
35	Se lleva un registro individual escrito correspondiente a la limpieza, los certificados de calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo e instrumento.			
36	Se validan la calibración de equipos e instrumentos al menos una vez cada 12 meses de acuerdo a la frecuencia establecida en los procedimientos de la planta, en un laboratorio acreditado por el organismo correspondiente.			
ART 137. CONTROL DE PLAGAS				
37	Se cuenta con un sistema de control de plagas dentro de un programa de control específico realizado por la empresa o servicio externo			

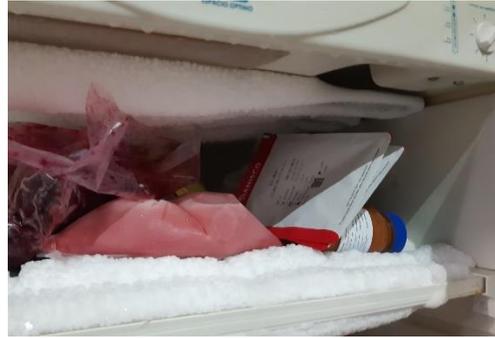
Elaborado por: La Autora

Anexo 2

Anexo 2A. Registro sin especificación técnica.



Anexo 2B. Insumo en condiciones no adecuadas.



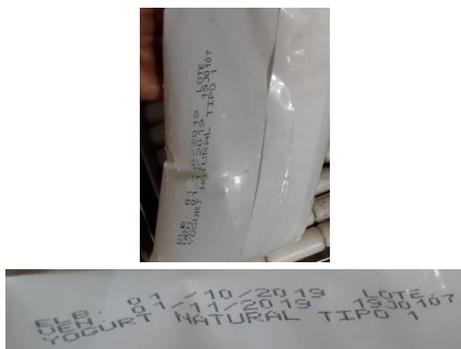
Anexo 2C. Cisterna de agua sin frecuencia de limpieza.



Anexo 2D. Codificación confusa entre el lote de producción y la orden de fabricación.



Anexo 2E. Producto codificado.



Anexo 2F. Condiciones higiénicas de almacenamiento de producto terminado.



Continúa...

...Viene de Anexo 2

Anexo 2G. Producto terminado almacenado.



Anexo 2H. Formulación.

ORDEN DE FABRICACIÓN

Serie/Número: ATP 5314
Almacén Origen: AP BODEGA PRODUCCIÓN LÁCTEOS Fecha Creación: 01/10/2019
Almacén Destino: APT BODEGA PRODUCTOS Fecha Inicio: 01/10/2019 Fecha Fin: 01/10/2019

Productos

Uds	Referencia	Descripción
2500	F1302	YOGURT NATURAL TIPO 1

Componentes

Uds	Referencia	Descripción
2500	I21103	LECHE CRUDA
50	I21513	CULTIVO YOMIX 833
	I22128	LAMINA YOGURT NATURAL

Anexo 2I. Equipos del laboratorio interno de control de calidad.



Elaborado por: La Autora

Anexo 3

% Tendencia Cumplimiento E incumplimiento	
	75 - 100%
	50 - 74%
	25 - 49%
	0 - 24%

**CUMPLIMIENTO BPM SEGUN NORMA TECNICA SANITARIA PARA PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS
RESOLUCION ARCSA-DE-067-2016-000 DEL 21 DE DICIEMBRE DEL 2016.**

MATERIA PRIMA E INSUMOS	CUMPLE			CUMPLE	NO CUMPLE	N/A			
	SI	NO	N/A						
(Art. 88) Condiciones Mínimas		1							
(Art. 89) Inspección y Control		1							
(Art. 91) Almacenamiento		1							
(Art. 95) Límites permisibles		1							
(Art. 96 a) Del Agua como materia prima			1						
(Art. 96 b) Del Agua para limpieza de equipos		1							
TOTAL	0	5	1		0%		83%		17%
OPERACIONES DE PRODUCCIÓN									
(Art. 97) Técnicas y Procedimientos		1							
(Art. 100) Verificación de condiciones a) limpieza del área		1							
b) Documentos de fabricación		1							
c) Condiciones Ambientales		1							
d) Aparatos de control		1							
(Art. 102) Métodos de Identificación	1								
(Art. 103) Programas de Seguimiento Continuo		1							
(Art. 104) Control de Procesos		1							
(Art. 105) Condiciones de Fabricación		1							
(Art. 106) Medidas de prevención de contaminación		1							
(Art. 107) Medidas de Control de desviación		1							
(Art. 111) Vida útil		1							
TOTAL	1	11	0		8%		92%		0%
ENVASADO, ETIQUETADO Y EMPACADO									
(Art. 112) Identificación del Producto	1								
(Art. 113) Seguridad y calidad		1							
(Art. 117) Trazabilidad del Producto		1							
TOTAL	1	2	0		33%		67%		0%
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE									
(Art. 123) Condiciones óptimas de bodega		1							
(Art. 124) Control condiciones de clima y almacenamiento		1							
(Art. 128) Condiciones óptimas de frío		1							
(Art. 129) Medio de transporte		1							
TOTAL	0	4	0		0%		100%		0%
DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD									
(Art. 131) Aseguramiento de Calidad		1							
(Art. 133) Condiciones mínimas de seguridad a) especificaciones		1							
b) Formulación	1								
c) Documentación		1							
d) Detalles de procedimientos		1							
e) Plan de Muestreo		1							
f) Control de alérgeno		1							
(Art. 134) Laboratorio de control de calidad: establecimiento		1							
(Art. 134) Laboratorio de control de calidad: pruebas 12 meses		1							
(Art. 135) Registro de control de calidad: registro de limpieza		1							
(Art. 135) Registro de control de calidad: validación de calibración		1							
(Art. 137) Control de plagas		1							
TOTAL	1	11	0		8%		92%		0%
PROMEDIO					10%		87%		3%

Elaborado por: La Autora

Anexo 4

**PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS PARA EL DISEÑO DE UN
PLAN DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE
YOGUR NATURAL TIPO I EN UNA EMPRESA UBICADA EN
DURÁN**

Autora: Cadme Chavez , María Judith



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Cadme Chavez María Judith**, con C.C: # **0942247875** autor/a del trabajo de titulación: **Diseño de un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **4 de marzo de 2020**

Nombre: **Cadme Chavez María Judith**
C.C: **0942247875**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Diseño de un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa ubicada en Durán		
AUTOR(ES)	María Judith, Cadme Chavez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Víctor Egbert, Chero Alvarado, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniería Agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	4 de marzo de 2020	No. DE PÁGINAS:	76
ÁREAS TEMÁTICAS:	Yogur, Control de calidad, Procedimientos.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Calidad, control, documentación, formatos, procedimientos, yogur.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>Las industrias lácteas realizan exhaustivos controles de calidad desde la materia prima hasta el producto terminado. Las empresas deben tener registrado en información documentada los controles respectivos, sin embargo, la carencia de instrumentos y métodos para el control de calidad, es una de las falencias que comúnmente se pueden encontrar en las plantas de producción, por lo que surge la necesidad de diseñar planes de control de calidad para la producción de alimentos. Por lo antes expuesto el objetivo de la presente investigación fue diseñar un plan de control de calidad para la producción de yogur natural tipo I en una empresa láctea ubicada en Durán. Para alcanzar los objetivos se utilizó una lista de verificación <i>in situ</i> basado en artículos requeridos en el control de calidad desde la materia prima hasta la carga del producto terminado en el medio de transporte según normativa ARCSA-067-2015-GGG, obteniendo un promedio del 87 % de incumplimiento. Por lo tanto se elaboró un total de 16 procedimientos, 27 formatos, cuatro especificaciones técnicas y un cronograma de análisis externo: físico, químico y microbiológico que dependen de los procedimientos realizados, permitiendo una adecuada estandarización documental y un sistema eficaz en el control de las operaciones en la línea de producción. En el diseño del plan de control se analizaron los costos respecto a los análisis externos, insumos, equipos, materiales para análisis físicos, químicos, microbiológicos y calibración de equipos de laboratorio necesarios para el control de calidad, obteniendo un costo aproximado de USD 24 771.44.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0991122237	E-mail: judith1196@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.		
	Teléfono: +593-987361675		
	E-mail: Noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			