

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) PARA EL
YOGURT PROBIÓTICO Y BEBIBLE DE LA EMPRESA
ARTESANAL DE LÁCTEOS “DELACTO”**

Por:

FRANZ JAVIER VALDEZ SANCHEZ

**Modalidad de graduación Proyecto de Grado presentado a consideración de la
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito
para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

Febrero de 2023

TARIJA – BOLIVIA

V°B°

M.Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortéz

DECANO (a)

M.Sc. Lic. Gustavo Succi Aguirre

VICEDECANO (a)

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Erick Ramírez Ruiz

Ing. Ismael Gerardo Castillo García

Ing. Andrea Céspedes Gira

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo esta responsabilidad del autor.

Dedicatoria

Con justo agradecimiento por el amor, comprensión y apoyo incondicional que me brindaron para poder alcanzar este tan anhelado objetivo; es que les dedico este trabajo a mis padres: “Ángel y Cristina”; como así también a mi pareja, Alejandra.

Agradecimiento

A Dios, por haberme dado la vida, la hermosa familia que tengo y por permitir que culmine con éxito, mi tan anhelada carrera profesional.

A mis padres, por el amor, comprensión y apoyo incondicional que me brindaron para poder alcanzar cada uno de mis objetivos.

A mi pareja, por haberme apoyado durante toda la carrera y estar presente en los buenos y malos momentos.

A todos los miembros de la empresa “DELACTO” por su colaboración en el desarrollo del proyecto.

A todos mis amigos, en especial a Nicolas, Keila, Mariana, Isidoro, Andrea, Paola, Martha, Tania, Adriana y Lariza por estar conmigo durante los años de estudio universitario, compartiendo momentos de alegría y tristeza.

A mis docentes de la carrera, que fueron pieza fundamental para lograr este objetivo, guiándome con sus enseñanzas durante toda la carrera.

ÍNDICE

	Páginas
Advertencia	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Resumen	v

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.2.1 Descripción del problema de la empresa	2
1.2.2 Árbol de problemas de la empresa	4
1.2.3 Formulación del problema	5
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Metodología de la investigación	5
1.4.1 Investigación descriptiva	5
1.4.2 Investigación explicativa	6
1.5 Justificación	6
1.6 Delimitación del estudio	7
1.7 Identificación de la empresa	9
1.7.1 Presentación de la empresa	9
1.7.2 Información general de la empresa	9
1.7.3 Localización de la empresa	10
1.7.4 Componentes estratégicos de la empresa	11
1.7.5 Organigrama de la empresa	12

1.7.6 Descripción de la producción	13
1.7.7 Descripción del proceso productivo de la empresa	27
1.7.8 Productos ofertados por la empresa.....	31

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control	33
2.1.1 Antecedentes del sistema HACCP	33
2.1.2 Prerrequisitos del sistema HACCP.....	34
2.2 Etapas anteriores a la implementación del sistema HACCP.....	35
2.2.1 Formación de un equipo de HACCP	35
2.2.2 Descripción del producto.....	36
2.2.3 Determinación del uso al que ha de destinarse.....	37
2.2.4 Elaboración de un diagrama de flujo.....	38
2.2.5 Confirmación in situ del diagrama de flujo.....	38
2.3 Principios del Sistema HACCP.....	39
2.3.1 Realizar un análisis de peligros (PRINCIPIO 1)	39
2.3.2 Determinación de los puntos críticos de control PCC (PRINCIPIO 2).....	43
2.3.3 Establecimiento de límites críticos para cada PCC (PRINCIPIO 3)	45
2.3.4 Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (PRINCIPIO 4).....	47
2.3.5 Establecimiento de medidas correctivas (PRINCIPIO 5)	48
2.3.6 Establecimiento de procedimientos de comprobación (PRINCIPIO 6)	49
2.3.7 Establecimiento de un sistema de documentación y registro (PRINCIPIO 7).....	50
2.4 Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).....	51

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1 Diagnóstico a las buenas prácticas de manufactura de la empresa	52
3.1.1 Diagnóstico a los requisitos generales de la materia prima de la empresa.....	59
3.1.2 Diagnóstico a los requisitos generales del establecimiento de la empresa.....	63
3.1.3 Diagnóstico a los requisitos de higiene del establecimiento de la empresa ...	70
3.1.4 Diagnóstico a los requisitos sanitarios y de higiene del personal de la empresa.....	75
3.1.5 Diagnóstico a los requisitos de higiene en la elaboración de alimentos en la empresa.....	79
3.1.6 Diagnóstico al almacenamiento y transporte de materia prima y productos terminados de la empresa	84
3.1.7 Diagnóstico al control de alimentos en la empresa	85
3.1.8 Diagnóstico a otros requisitos de calidad de la empresa	86
3.2 Resultado general del diagnóstico realizado a las buenas prácticas de manufactura de la empresa.....	88
3.3 Resultado del cumplimiento de buenas prácticas de manufactura implementando las propuestas de mejora	91
3.4 Diagnóstico del sistema HACCP	93

CAPÍTULO 4

PROPUESTA DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL PARA EL YOGURT PROBIÓTICO Y BEBIBLE DE LA EMPRESA

4.1 Pasos de la propuesta del sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebida de la empresa	94
4.1.1 Paso 1: Formación del equipo HACCP	94
4.1.2 Paso 2: Descripción del yogurt probiótico y bebida	95
4.1.3 Paso 3: Identificación del uso al que ha de destinarse el yogurt probiótico y bebida	106

4.1.4 Paso 4: Elaboración de un diagrama de flujo para el yogurt probiótico y bebible	106
4.1.5 Paso 5: Verificación in situ del diagrama de flujo del yogurt probiótico y bebible	109
4.2.6 Paso 6: Realizar un análisis de peligros para el yogurt probiótico y bebible	109
4.2.7 Paso7: Determinar puntos críticos de control (PCC)	129
4.2.8 Paso 8: Establecer límites críticos (LC) para cada PCC identificado	134
4.2.9 Paso 9: Establecer un sistema de vigilancia para cada PCC identificado	137
4.2.10 Paso 10: Establecer medidas correctoras.....	139
4.2.11 Paso 11: Propuesta de procedimientos de verificación para el sistema HACCP	142
4.2.12 Paso 12: Propuesta de un sistema de documentación y registros para el sistema HACCP	143
4.3 Codificación de documentos elaborados como propuesta.....	152
4.4 Lista de documentos elaborados durante la propuesta del sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebible.....	154

CAPÍTULO 5

PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP PARA EL YOGURT PROBIÓTICO Y BEBIBLE

5.1 Presupuesto de inversión en el sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebible	155
5.1.1 Inversión en activos fijos.....	155
5.1.2 Inversión en activos diferidos.....	156
5.1.3 Inversión en sistema de control de plagas	158
5.1.4 Inversión en recursos humanos para la propuesta del sistema HACCP.....	159
5.2 Presupuesto total para la implementación de la propuesta del sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebible de la empresa	161

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones	162
6.2 Recomendaciones.....	164
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
ANEXOS	169

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla I-1 Cantidad de producto terminado de la empresa	8
Tabla I-2 Información de la empresa	9
Tabla I-3 Misión de la empresa.....	11
Tabla I-4 Visión de la empresa	11
Tabla I-5 Valores de la empresa.....	12
Tabla I-6 Materia prima de la empresa	14
Tabla I-7 Insumos utilizados por la empresa	14
Tabla I-8 Maquinaria industrial de la empresa.....	17
Tabla I-9 Instrumentos de medición de la empresa	22
Tabla I-10 Herramientas de cocina de la empresa	24
Tabla I-11 Productos de la empresa	32
Tabla III-1 Evaluación a los requisitos generales de la materia prima de la empresa	60
Tabla III-2 Propuesta de mejora y seguimiento para los requisitos generales de la materia prima de la empresa	62
Tabla III-3 Evaluación a los requisitos generales del establecimiento de la empresa	63
Tabla III-4 Propuesta de mejora para los requisitos generales del establecimiento de la empresa	70
Tabla III-5 Evaluación a los requisitos de higiene del establecimiento de la empresa	71
Tabla III-6 Propuesta de mejora para los requisitos de higiene del establecimiento de la empresa.....	75
Tabla III-7 Evaluación de los requisitos sanitarios y de higiene del personal de la empresa	76
Tabla III-8 Propuesta de mejora para los requisitos sanitarios y de higiene del personal de la empresa.....	79

Tabla III-9 Evaluación de los requisitos de higiene en la elaboración de alimentos en la empresa.....	80
Tabla III-10 Propuesta de mejora para los requisitos de higiene en la elaboración de alimentos en la empresa	83
Tabla III-11 Evaluación al almacenamiento y transporte de la materia prima y productos terminados de la empresa	84
Tabla III-12 Evaluación al control de alimentos en la empresa.....	85
Tabla III-13 Evaluación a otros requisitos de calidad de la empresa.....	86
Tabla III-14 Propuesta de mejora para otros requisitos de calidad en la empresa	87
Tabla III-15 Resultado general del diagnóstico del cumplimiento de buenas prácticas de manufactura de la empresa	88
Tabla III-16 Resultado del cumplimiento de buenas prácticas de manufactura implementando propuestas de mejoras	91
Tabla IV-1 Descripción de la leche de la empresa.....	96
Tabla IV-2 Descripción del azúcar	96
Tabla IV-3 Descripción del colorante vegetal	97
Tabla IV-4 Descripción del saborizante artificial	97
Tabla IV-5 Descripción de los envases.....	98
Tabla IV-6 Descripción del cultivo lácteo	98
Tabla IV-7 Descripción de la stevia en polvo.....	99
Tabla IV-8 Descripción del yogurt probiótico de la empresa.....	101
Tabla IV-9 Descripción del yogurt bebible de la empresa.....	104
Tabla IV-10 Calificación de la probabilidad de ocurrencia de un peligro	110
Tabla IV-11 Calificación de la severidad de un peligro	111
Tabla IV-12 Matriz de análisis de peligros	112
Tabla IV-13 Identificación y evaluación de peligros de los insumos para el yogurt probiótico y bebible.....	113
Tabla IV-14 Identificación y evaluación de peligros en el proceso productivo del yogurt probiótico y bebible.....	115
Tabla IV-15 Determinación de los Puntos Críticos de Control para el yogurt probiótico y bebible	131

Tabla IV-16 Puntos críticos de control identificados en la elaboración del yogurt probiótico y bebible.....	134
Tabla IV-17 Establecimiento de límites críticos y operativos para los PCC identificados en la elaboración del yogurt probiótico y bebible.....	137
Tabla IV-18 Sistema de seguimiento de los PCC en la elaboración del yogurt probiótico y bebible.....	138
Tabla IV-19 Acciones correctivas para los límites críticos de cada PCC identificado en la elaboración del yogurt probiótico y bebible de la empresa.....	140
Tabla IV-20 Propuesta de programa de verificación del sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebible.....	142
Tabla IV-21 Documentación propuesta del sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebible de la empresa.....	149
Tabla IV-22 Nomenclatura de codificación de documentos propuestos para el sistema HACCP del yogurt probiótico y bebible.....	153
Tabla IV-23 Lista de documentación generados durante la propuesta del sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebible.....	156
Tabla V-1 Inversión en activos fijos.....	156
Tabla V-2 Inversión en activos diferidos.....	157
Tabla V-3 Inversión en programa de control de plagas.....	158
Tabla V-4 Inversión en contratación de profesional para el sistema HACCP del yogurt probiótico y bebible.....	160
Tabla V-5 Presupuesto total de inversión del sistema HACCP para el yogurt probiótico y bebible.....	161

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1-1 Árbol de problemas de la empresa	4
Figura 1-2 Porcentaje de producción según productos de la empresa	8
Figura 1-3 Localización geográfica de la empresa	10
Figura 1-4 Organigrama de la empresa.....	13
Figura 1-5 Diagrama de flujo del yogurt probiótico y bebible de la empresa	27
Figura 2-1 Secuencia Lógica para el desarrollo del sistema HACCP.....	36
Figura 2-2 Modelo Bidimensional para evaluar el riesgo para la salud.....	43
Figura 2-3 Metodología “Árbol de decisiones”	44
Figura 2-4 Formulario para la determinación de lo PCC	45
Figura 2-5 Grafica de limites críticos y limites operativos	46
Figura 3-1 Agitador de acero inoxidable	53
Figura 3-2 Piso de la empresa	54
Figura 3-3 Paredes y techo de la empresa.....	54
Figura 3-4 Estante de almacenamiento de la empresa	55
Figura 3-5 Resultado del cumplimiento de los requisitos generales de la materia prima	61
Figura 3-6 Resultado del cumplimiento de los requisitos generales del establecimiento de la empresa.....	69
Figura 3-7 Resultado del cumplimiento de los requisitos de higiene del establecimiento de la empresa.....	74
Figura 3-8 Resultado del cumplimiento de los requisitos sanitarios y de higiene del personal de la empresa	78
Figura 3-9 Resultado del cumplimiento de los requisitos de higiene en la elaboración de alimentos en la empresa	82
Figura 3-10 Resultado del cumplimiento del almacenamiento y transporte de la materia prima y productos terminados de la empresa	85
Figura 3-11 Resultado del cumplimiento del almacenamiento y transporte de la materia prima y productos terminados de la empresa.....	87

Figura 3-12 Resultado del cumplimiento general de buenas prácticas de manufactura de la empresa.....	89
Figura 3-13 Porcentaje de cumplimiento de BPM de la empresa según apartados de la norma NB/NM 324:2013	90
Figura 3-14 Resultado del cumplimiento de buenas prácticas de manufactura de la empresa implementando las propuestas de mejoras.....	92
Figura 3-15 Porcentaje de cumplimiento de los apartados implementado las propuestas de mejoras	93
Figura 4-1 Organigrama de la propuesta del equipo HACCP.....	94
Figura 4-2 Flujograma del yogurt probiótico de la empresa.....	107
Figura 4-3 Flujograma del yogurt bebible de la empresa	108
Figura 4-4 Árbol de decisiones para la identificación de PCC en la elaboración del yogurt probiótico y bebible	129
Figura 4-5 Propuesta de planilla de registro de la pasteurización de la leche.....	145
Figura 4-6 Propuesta de planilla de registro de control de temperatura de los freezers	147
Figura 5-1 Propuesta de sensor de temperatura industrial para freezers.....	155

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Propuesta de Manual de Buenas Prácticas de Manufactura

Anexo 2: Propuesta de Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento.

Anexo 3: Propuesta del Procedimiento de recepción de la leche y almacenamiento de insumos.

Anexo 4: Propuesta de Instructivo para llenado de registro de temperaturas de freezers.

Anexo 5: Propuesta de Instructivo para llenado del registro de temperatura y tiempo de pasteurización de la leche

Anexo 6: Propuesta de fichas de enseñanza.

Anexo 7: Propuesta de registros de control.

Anexo 8: Lay out de la empresa “DELACTO”

Anexo 9: Cotización para propuesta de sistema integrado de control de plagas.

Anexo 10: Certificados de cursos realizados