

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“PROPUESTA DE UNA NUEVA BARRA PROTEICA A BASE DE
HARINA DE ARROZ PARA SU PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA
MONTECRISTO BOLIVIA S.R.L.”**

Por:

JOSÉ MIGUEL CHAVEZ BARRIENTOS

**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 2026

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

MSc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

MSc. Ing. Fernando E. Cortez Michel

VIDECANO DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

MSc. Ing. Emmy Adela Alfaro Murillo

DIRECTORA DE LA CARRERA
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Jaime Enrique Lujan Pérez

Ing. Cristhian Paúl Fernández Velásquez

Ing. Lariza Roxana Zenteno Navarro

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

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mí mismo, por la perseverancia que me permitió alcanzar esta meta. A mis hermanas, por su compañía y apoyo constante en cada etapa de mi formación. Y, con especial gratitud, a mi madre, cuyo amor y confianza han sido la base de este logro, que representa el inicio de muchos más que vendrán.

AGRADECIMIENTO

A mi familia, especialmente a mi madre y a mis hermanas, por su apoyo incondicional y por ser la base de mi formación. A las personas que conocí en el transcurso de esta carrera, por su compañía y motivación. Y, de manera especial, a mis docentes, quienes con su guía y conocimientos enriquecieron este camino académico.

PENSAMIENTO

Cada oportunidad que no se intenta es un futuro que nunca existirá.

ÍNDICE

	Páginas
Advertencia	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Pensamiento.....	iv
Resumen o Abstract	v

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes	1
1.1.1. Antecedentes Históricos de la Empresa	1
1.2. Ubicación.....	2
1.3. Estructura Organizacional	3
1.3.1. Datos Comerciales.....	3
1.3.2. Estructura Organizacional.....	3
1.3.3. Descripción de los Puestos de Trabajo	4
1.4. Productos y Servicios que Brinda	7
1.4.1. Marca.....	7
1.4.2. Producto Estrella	8
1.4.3. Barras Elaboradas en Montecristo Bolivia S.R.L.	9
1.5. Lay out.....	11
1.6. Identificación del Problema	12
1.6.1. Planteamiento del Problema	12
1.6.2. Redacción del problema central.....	13
1.6.3. Árbol de Problema	14
1.6.4. Árbol de Soluciones/Objetivos	15
1.7. Objetivos.....	16
1.7.1. Objetivo General	16
1.7.2. Objetivos Específicos	16
1.7.3. Hipótesis de la Investigación	16
1.7.4. Justificación del Proyecto de Grado.....	17

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Tipo de investigación	19
2.1.1. Investigación aplicada	19
2.2. Estudio técnico.....	19
2.2.1. Productividad.....	19
2.2.3. Análisis de la demanda.....	21
2.2.4. Oferta.....	22
2.2.5. Análisis de la oferta.....	22
2.2.6. Segmentación del mercado	22
2.2.7. Proyección de la demanda	22
2.3. Tamaño del proyecto	22
2.3.1. Capacidad instalada.....	23
2.3.2. Capacidad diseñada.....	23
2.3.3. Prototipo.....	23
2.4. Ingeniería del proyecto.....	23
2.4.1. Diagrama de flujo.....	23
2.4.2. Balance masas	24
2.4.3. MRP.....	24
2.5. Plan de Trabajo	25
2.5.1. Tipos de investigación.....	25
2.5.2. Diseño de Investigación	25

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO

3.1. Descripción del Proceso Productivo	26
3.1.1. Descripción detallada del proceso actual	26
3.2. Diagrama de flujo.....	31
3.2.1. Descripción de la Materia Prima.....	32
3.2.2. Balance de masa del proceso de barras de cereal.....	32
3.3. Análisis de la Maquinaria y Equipos	38
3.3.1. Inventario de equipos y maquinaria:	38

3.4. Capacidad de Producción / Capacidad Diseñada (Nominal).....	43
3.5. Capacidad instalada.....	43
3.6. Capacidad Utilizada y capacidad ociosa	44
3.7. Porcentaje de utilización de la Capacidad instalada	46
3.8. Eficiencia respecto a la Capacidad diseñada	47
3.9. Análisis de la Infraestructura y Distribución de la Planta	48
3.9.1. Distribución.....	48
3.9.2. Sección 1: Línea Convencional	49
3.9.3. Sección 2: Línea Orgánica.....	50
3.10. Infraestructura de la línea orgánica – línea de producción de las barras.....	51
3.10.1. Espacios, altura de trabajo. Diagrama de recorrido	51
3.10.2. Sistema de ventilación.....	52
3.10.3. Iluminación... ..	52
3.10.4. Piso.....	52
3.10.5. Sistema de control de plaga	52
3.11. Área de almacén.....	52
3.12. Áreas sanitarias	53
3.13. Lay out actual.....	53
3.13.1. Lay out actual.....	54
3.13.2. Layout Línea Orgánica	55
3.13.3. Layout dentro de línea orgánica.....	56
3.14. Optimización de espacios para la introducción de nuevos productos.....	57
3.15. Evaluación del Personal y Mano de Obra	57
3.15.1. Equipo actual de la mano de obra	57
3.15.2. Mano de obra en la producción de barras de cereal	57
3.15.3. Diagrama de funciones cruzadas respecto a la mano de obra operativa	59
3.15.4. Capacitación y habilidades:	60
3.16. Planificación y Tiempos de Producción	61
3.16.1. Descripción del cronograma de producción.	61
3.16.2. Turnos y horarios.....	61
3.16.3. Planificación de la Producción.....	62

3.16.4. Frecuencia de Mantenimiento Planeado	64
3.17. Residuos	64
3.18. Evaluación Final del Diagnóstico	65
3.18.1. Resumen de hallazgos y conclusiones.....	65
3.18.2. Impacto en la introducción de un nuevo producto	66

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE MERCADO

4.1. Objetivo General.....	67
4.1.1. Objetivos específicos.....	67
4.2. Identificación de mercado	68
4.2.1. Segmentación de mercado	68
4.2.2. Geográfica.....	68
4.2.3. Demográfica.....	69
4.2.4. Psicográfico.....	69
4.2.5. Conductual.....	70
4.2.6. Canales de distribución.....	70
4.3. Tamaño del Mercado	71
4.4. Competidores	71
4.4.1. Marcas Internacionales.....	72
4.4.2. Marcas Nacionales	72
4.5. Mercado meta	73
4.6. Delimitación geográfica del mercado	74
4.7. Encuesta.....	75
4.7.1. Tamaño de la muestra.....	75
4.7.2. Cálculo de la muestra	76
4.7.3. Tipos de preguntas de la encuesta	76
4.7.4. Resultado del estudio de mercado.....	77
4.8. Aceptación del producto.....	77
4.9. Análisis de la demanda.....	77
4.9.1. Proyección de la demanda	78
4.9.2. Determinación de la demanda.....	78

4.9.3. Proyección de la demanda	80
4.9.4. Método de la Función del Interés Compuesto	80
4.9.5. Método de Extrapolación de la Tendencia Histórica.....	81
4.9.6. Proyección de la capacidad productiva utilizando registros históricos	82
4.9.7. Conclusión.....	83
4.10. Análisis de la oferta.....	84
4.10.1. Productos Sustitutos	88

CAPÍTULO V

PARTE EXPERIMENTAL

5.1. Plan de ejecución del prototipo	91
5.2. Descripción y análisis de materias primas.....	91
5.3. Descripción de equipos y materiales.....	96
5.4. Proceso productivo.....	97
5.4.1. Prototipo 1 – Vainilla con Nueces (Premium con Whey).....	97
5.4.2. Prototipo 2– Chocolate con Almendras	98
5.4.3. Procedimiento	98
5.4.4. Diagrama de flujo del prototipo	99
5.5. Elaboración de documentos para los prototipos.	101
5.5.1. Registro de control	101
5.5.2. Registro de control físico.....	101
5.6. Selección del prototipo	103
5.6.1. Análisis nutricional.....	104
5.6.2. Cálculo de composición de alimentos.....	105
5.6.3. Información Nutricional del lote.....	106
5.6.4. Información Nutricional por porción de barra	107

CAPÍTULO VI

PROPUESTA O INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1. Introducción a la ingeniería del proyecto	108
6.1.1. Diagrama de Ishikawa	109
6.2. Diagnóstico productivo y proyección de la demanda	110
6.2.1. Análisis de la producción histórica y utilización de la línea	110

6.2.2. Proyección de la demanda	111
6.3. Planificación de producción	112
6.3.1. Planificación de la nueva barra proteica de harina de arroz	112
6.3.2. Planificación de la producción barras de cereal.....	113
6.3.3. Comparación y capacidad de la línea	114
6.3.4. Ociosidad de la línea	117
6.4. Elaboración del prototipo	118
6.5. Desarrollo de alternativas	118
6.5.1. Alternativa 1 – Ajuste mínimo en la línea actual.....	118
6.5.2. Alternativa 2 – Incorporación de nuevos equipos.....	119
6.6. Selección del proceso a implementar	119
6.6.1. Análisis por puntos de las alternativas	121
6.7. Propuesta técnica de ingeniería.....	123
6.7.1. Implementación de un nuevo equipo de compactación.....	123
6.7.2. Ajustes en el compactado	123
6.7.3. Optimización operativa	123
6.7.4. Diagrama de flujo Propuesto	123
6.8. Diagnóstico de complicaciones técnicas	126
6.9. Conclusión del capítulo	126

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

7.1. Inversión inicial del rediseño	129
7.1.1. Inversión de modificaciones técnicas:.....	129
7.2. Inversión de nuevo equipo.....	130
7.3. Inversión de capacitación y adecuación de la línea	131
7.3.1. Inversión total	132
7.4. Financiamiento.....	132
7.4.1. Condiciones del financiamiento.....	132
7.4.2. Amortización del crédito	133
7.5. Estimación de costos	134
7.5.1. Costos fijos.....	134

7.5.2. Costos variables	135
7.5.3. Depreciación del nuevo equipo	136
7.5.4. Costo unitario del producto	138
7.6. Estimación de ingresos proyectados	140
7.7. Determinación de utilidades	142
7.8. Evaluación Financiera del proyecto	143
7.8.1. Flujo de caja.....	143
7.9. Indicadores financiera de rentabilidad	144

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones.....	146
8.2. Recomendaciones.....	147
BIBLIOGRAFÍA	149
ANEXOS	151

Índice de Cuadros

	Páginas
Cuadro I-1 Presentación de la Empresa Montecristo Bolivia S.R.L	3
Cuadro I-2 Descripción de los puestos de trabajo	4
Cuadro I-3 Listado de los productos que elabora Montecristo Bolivia S.R.L.	7
Cuadro I-4 Presentación los productos de la marca "Mamá Soja.....	8
Cuadro I-5 Presentación de las barras elaboradas en Montecristo Bolivia S.R.L.	9
Cuadro III-1 Lista de materias primas y materiales de embalaje	27
Cuadro III-2 Resumen del balance de masas	37
Cuadro III-3 Descripción de la maquinaria.....	39
Cuadro III-4 Descripción de Equipos y herramientas	42
Cuadro III-5 Porcentaje anual de utilización.....	45
Cuadro III-6 Porcentaje de utilización de línea de barras de cereal	47
Cuadro III-7 Comparación mensual de eficiencia respecto a capacidad diseñada	47
Cuadro III-8 Descripción técnica de las actividades de la mano operativa	58
Cuadro III-9 Resumen de los turnos y horarios.....	62
Cuadro III-10 Resumen Planificación de la Producción de Barras	63
Cuadro IV-1 Marcas internaciones que producen barras de proteínas	72
Cuadro IV-2 Marca Nacionales que comercializan barras de proteína.....	73
Cuadro IV-3 Porcentajes de compras.....	79
Cuadro IV-4 Proyección de demanda de barras proteicas a base de harina de arroz .	81
Cuadro IV-5 Método de Extrapolación de la Tendencia Histórica	81
Cuadro IV-6 Proyección de producción de barras proteicas (2025–2034)	83
Cuadro IV-7 Proyección de la demanda estimada	84
Cuadro IV-8 Competencia directa de empresas con el mismo producto	85
Cuadro IV-9 Productos Sustitutos.....	89
Cuadro V-1 Descripción de materia prima para la elaboración de los prototipos	92
Cuadro V-2 Descripción de los insumos para la elaboración de los prototipos	94
Cuadro V-3 Equipos y materiales	96
Cuadro V-4 Orden de fraccionado	101
Cuadro V-5 Formulario de control físico	102

Cuadro V-6 Pruebas con diferentes prototipos	103
Cuadro V-7 Pruebas con diferentes prototipos	104
Cuadro V-8 Cálculo de composición de alimentos	105
Cuadro V-9 Tabla Nutricional del lote	106
Cuadro V-10 Tabla Nutricional por porción de barra	107
Cuadro VI-1 Datos históricos de producción gestión 2022-2024	110
Cuadro VI-2 Proyección de la demanda	111
Cuadro VI-3 Planificación de producción de barras en Montecristo Bolivia	113
Cuadro VI-4 Proyección de la capacidad productiva utilizando registros	114
Cuadro VI-5 Capacidad total de utilización de la línea de barras	115
Cuadro VI-6 Porcentaje de ociosidad registrada en la gestión 2024	117
Cuadro VI-7 Tabla sobre Criterios de selección en base de la mejor alternativa	119
Cuadro VI-8 Análisis por puntos de las alternativas	121
Cuadro VI-9 Diagnóstico de complicaciones técnicas	126
Cuadro VII-1 Inversión de modificaciones técnicas	129
Cuadro VII-2 Inversión de nuevo equipo	130
Cuadro VII-3 Inversión de capacitación y adecuación de la línea	131
Cuadro VII-4 Inversión total	132
Cuadro VII-5 Condiciones del Financiamiento	132
Cuadro VII-6 Amortización del crédito (en Bs)	133
Cuadro VII-7 Costos fijos	134
Cuadro VII-8 Costos variables	135
Cuadro VII-9 Depreciación de activos fijos (en Bs)	136
Cuadro VII-10 Costo unitario presentación (en Bs)	139
Cuadro VII-11 Determinación del precio de venta	140
Cuadro VII-12 Ingresos Totales	141
Cuadro VII-13 Estado de pérdidas y ganancias	142
Cuadro VII-14 Flujo de caja	143
Cuadro VII-15 Indicadores financiera de rentabilidad	144

Índice de Figuras

	Páginas
Figura 1-1 Ubicación geográfica de la Empresa Montecristo S.R.L.....	2
Figura 1-2 Organigrama General de la Empresa Montecristo S.R.L.....	4
Figura 1-3 Lay out de la línea orgánica	11
Figura 1-4 Arbol de problemas.....	14
Figura 1-5 Árbol de Soluciones/Objetivos.....	15
Figura 3-1 Diagrama de flujo del proceso de producción de las barras de cereales...	31
Figura 3-2 Balance de masa 1: Barra de cereal Masiva.....	33
Figura 3-3 Balance de masa 2: Barra de proteína.....	34
Figura 3-4 Balance de masa 3: Barra de amaranto	35
Figura 3-5 Balance de masa 4: Barra CB.....	36
Figura 3-6 Capacidad utilizada vs capacidad ociosa	45
Figura 3-7 Cuadro comparativo de producción mensual vs la capacidad instalada ...	46
Figura 3-8 Sección 1: Línea Convencional	49
Figura 3-9 Sección 2: Línea Orgánica	50
Figura 3-10 Área de almacén	53
Figura 3-11 Lay out actual	54
Figura 3-12 Lay out línea orgánica.....	55
Figura 3-13 Lay out dentro de línea orgánica, línea de barras de cereal	56
Figura 3-14 Diagrama de funciones cruzadas respecto a la mano de obra operativa .	59
Figura 4-1 Segmentación del mercado	74
Figura 4-2 Departamento de Santa Cruz.....	75
Figura 4-3 Estimación de la demanda potencial.....	78
Figura 5-1 Plan de ejecución del prototipo	91
Figura 5-2 Diagrama de flujo para la elaboración del prototipo	100
Figura 6-1 Diagrama de Ishikawa.....	109
Figura 6-2 Datos históricos de producción de la línea de producción de barras	110
Figura 6-3 Proyección de la Demanda vs Capacidad Nominal.....	112
Figura 6-4 Proyección conjunta de producción vs. capacidad nominal.....	116
Figura 6-5 Análisis de la situación actual vs la incorporación del nuevo equipo.....	116

Figura 6-6 Porcentaje de ociosidad en escenarios de producción	117
Figura 6-7 Cuadro Resumen Comparación técnica entre alternativas de mejora	122
Figura 6-8 Diagrama de flujo Propuesto del proceso de producción de barras	125

Índice de Anexos

- ANEXO 1 - Características técnicas de todos estos equipos y maquinarias
- ANEXO 2 - Descripción de Equipos y herramientas
- ANEXO 3 - Balance de masa 1: Barra de cereal Masiva
- ANEXO 4 – Balance de masa 2: Barra de proteína (35 g, Con cobertura de chocolate)
- ANEXO 5 - Balance de masa 3: Barra de amaranto (25 g, Sin cobertura de chocolate)
- ANEXO 6 - Balance de masa 4: Barra CB (25 g, con cobertura de chocolate)
- ANEXO 7 - Cantidad actual elaborada
- ANEXO 8 - Tasa de improductividad de la línea de cereal
- ANEXO 9 - Cálculo de la población entre las edades de 16 a 45 años en la ciudad de santa cruz – Bolivia
- ANEXO 10 - Cálculo las personas entre los rangos de 16 – 45 años
- ANEXO 11 - Encuesta sobre consumo de barras proteicas a base de harina
- ANEXO 12 - Resultados y análisis de las encuestas
- ANEXO 13 - Tasa de crecimiento poblacional promedio anual entre 2012 y 2024 de la población de Santa Cruz de la Sierra
- ANEXO 14 - Respaldo de la cantidad de población de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra Censo 2012
- ANEXO 15 - Calculo la estimación de la demanda potencial
- ANEXO 16 - Estimación de la frecuencia de consumo
- ANEXO 17 - Datos para la Proyección de la demanda futura de barras proteicas
- ANEXO 18 - Método de la Función del Interés Compuesto
- ANEXO 19 - Método de Extrapolación de la Tendencia Histórica
- ANEXO 20 - Proyección de la capacidad productiva referencia registros históricos
- ANEXO 21 - Análisis de la oferta
- ANEXO 22 - Cursograma sinóptico de la línea de producción de barras
- ANEXO 23 - Tablas control
- ANEXO 24 - Tabla de composición de alimentos
- ANEXO 26 - Cálculo de composición de alimentos
- ANEXO 26 - Tabla Nutricional del lote
- ANEXO 27 - Tabla Nutricional por porción de barra
- ANEXO 28 - Fotos de la elaboración de prototipos

ANEXO 29 - Proyección de elaboración de barras de harina

ANEXO 30 - Requerimiento y Costo de materia prima e insumos por lotes

ANEXO 31 - Costo de materia prima e insumos por lotes

ANEXO 32 – Layout propuesto de la línea de barras