

UNIVERSIDAD AUTONÓMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE DETERGENTE LÍQUIDO
PARA ROPA EN LA EMPRESA FAPROLIMPG”**

Por:

NATALY FIGUEROA SANCHEZ

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

Mayo 2025

TARIJA-BOLIVIA

VºBº

M. Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

M. Sc. Ing. Fernando Cortez Michel

VICE DECANO FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

M.Sc. Ing. Emmy Adela Alfaro Murillo

DIRECTORA DE CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Mariana Cordero Gil

Ing. Ismael Gerardo Castillo García

Ing. Leonel Andoni Miranda Aramayo

ADVERTENCIA

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

DEDICATORIA

Dedico este proyecto con todo mi corazón a quienes han sido mi fuerza y mi inspiración a lo largo de este camino.

A Dios, por darme la fortaleza, la sabiduría y la paciencia necesarias para superar cada reto en este camino.

A mis padres, por su amor incondicional, su apoyo constante y por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y dedicación. Este logro también es suyo porque todo lo que soy se los debo a ustedes.

A mis hermanos, por su apoyo y por ser parte de mi motivación diaria.

A mi novio por estar a mi lado en cada momento.

A mi Max por alegrar mis días.

A mí, por no rendirme por levantarme cada vez que me caí y por confiar en que cada esfuerzo valía la pena.

AGRADECIMIENTO

Con profunda gratitud, deseo dedicar estas palabras a quienes hicieron posible la culminación de este proyecto de grado.

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fuerza, la salud y la perseverancia para culminar esta etapa importante.

A mis padres Hipólito Figueroa Romero y Elina Sánchez Tolay, por su amor incondicional, por su ejemplo de esfuerzo, sus palabras de aliento y su confianza en mí han sido mi motor para seguir adelante incluso en momentos difíciles.

A mis hermanos Wilson Figueroa Sánchez y Erwin Figueroa Sánchez por su apoyo, su compañía y palabras de ánimo en los momentos difíciles.

A mi novio Cristhian Javier López Gutiérrez por su comprensión, paciencia, apoyo constante y por creer en mí incluso cuando yo dudaba. Gracias por acompañarme en este proceso con amor.

A mi querida mascota Max que, con su compañía silenciosa, su alegría diaria y su amor incondicional, fue un bálsamo en los días de estrés y cansancio.

A la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho, gracias por brindarme las herramientas académicas, el espacio de formación y el acompañamiento necesario durante toda mi etapa universitaria.

A mis docentes y tribunal evaluador por su tiempo, dedicación y compromiso con la excelencia académica ha sido una guía fundamental.

A mis compañeros y amigos, por compartir este camino conmigo, por sus palabras de aliento y por ser parte de esta experiencia.

Gracias a todos ustedes, este logro también es suyo.

PENSAMIENTO

“La recompensa de nuestro trabajo no está en lo que obtenemos, sino en lo que nos convertimos”

Paulo Coelho

ÍNDICE

ADVERTENCIA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PENSAMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes teóricos	1
1.2. Antecedentes de campo	2
1.3. Antecedentes empresariales.....	4
1.4. Descripción de problema	5
1.4.1. Planteamiento del problema	5
1.1.2. Formulación del problema	6
1.4.3. Árbol de problemas	7
1.4.4. Árbol de soluciones	8
1.5. Objetivos	9
1.5.1. Objetivo general	9
1.5.2. Objetivos específicos	9
1.6. Justificación	9
1.6.1. Justificación técnica	9
1.6.2. Justificación económica	9
1.6.3. Justificación legal	9
1.6.4. Justificación personal	10
1.7. Metodología	10
1.7.1. Tipo de investigación	10
1.7.2. Enfoque de investigación	10
1.7.3. Diseño de la investigación	11
1.7.4. Métodos de investigación	11

1.7.5. Universo, población, muestra	12
1.7.6. Técnicas de investigación	12
1.7.7. Instrumentos de investigación	13
1.7.8. Proceso de investigación	13

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO	15
2.1. Marco teórico conceptual	15
2.1.1. Metodología de la investigación	15
2.1.2. Tipos de investigación	15
2.1.3. Estudio de mercado	15
2.1.4. Mercado	17
2.1.5. Tipos de mercado	17
2.1.6. Mercado meta	18
2.1.7. Segmentación de mercado	18
2.1.8. Tipos de segmentación	18
2.1.9. ¿Qué es una muestra?	20
2.1.10. Tipo de muestreo	20
2.1.11. Encuesta	21
2.1.12. Entrevista	22
2.1.13. Grupo focal	22
2.1.14. Demanda	23
2.1.15. Oferta	23
2.1.16. Tamaño	23
2.1.17. Ingeniería del proyecto	24
2.1.18. Proceso de producción	24
2.1.19. Diagrama de flujo	25
2.1.20. Balance de materia	26
2.1.21. Lay Out	26
2.1.22. Aspectos económicos del proyecto	26

2.1.23. Financiamiento del proyecto	30
2.1.24. Amortizaciones	30
2.1.25. Indicadores económicos	31
2.1.26. Análisis de sensibilidad	34
2.1.27. Punto de equilibrio	34
2.2. Marco teórico referencial.....	35
2.2.1. Detergente	35
2.2.2. Tipos de detergentes	36
2.2.3. Detergente líquido para ropa	36
2.2.4. Ventajas de usar detergente liquido	36
2.2.5. Composición principal de los detergentes líquidos	37
2.2.6. Materia prima	40
2.2.7. Materia prima para la elaboración de detergente liquido	40
2.3. Marco teórico legal	42
2.3.1. Registro sanitario.....	42

CAPÍTULO III

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

3. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	47
3.1. Datos de la empresa	47
3.2. Ubicación	48
3.3. Organización.....	49
3.4. Productos para el hogar	50
3.5. Maquinaria y equipos.....	51
3.6. Materia prima e insumos	52
3.7. Proceso productivo de su producto estrella	52
3.7.1. Descripción del proceso productivo	52
3.8. Diagrama de flujo	54
3.9. Lay Out actual de la empresa	55
3.10. Residuos y/o desechos	57

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE MERCADO

4. ESTUDIO DE MERCADO	57
4.1. Objetivos	57
4.1.1. objetivo general del estudio de mercado.....	57
4.1.2. Objetivos específicos del estudio de mercado	57
4.2. Metodología	58
4.2.1. Enfoque y tipo de investigación	58
4.2.2. Métodos y técnicas de investigación	58
4.2.3. Instrumentos de recolección de datos	59
4.3. Identificación de mercado	60
4.3.1. Segmentación de mercados	60
4.4. Encuesta piloto	64
4.5. Tipo de muestreo	65
4.6. Tamaño de la muestra	65
4.7. Encuesta	66
4.7.1. Tipos de preguntas de la encuesta	66
4.8. Análisis de la demanda	68
4.8.1. Consumo per cápita	69
4.8.2. Proyección de la demanda según población y consumo per cápita	72
4.9. Análisis de la oferta.....	75
4.9.1. Competencia directa	75
4.9.1. Productos sustitutos.....	78
4.10. Entrevistas.....	81
4.11. Grupo focal	87
4.12. Síntesis del estudio de mercado.....	89

CAPÍTULO V

PARTE EXPERIMENTAL

5. PARTE EXPERIMENTAL	90
5.1. Materia prima	90

5.2. Equipos e instrumentos de laboratorio.....	93
5.3. Diseño del producto	94
5.3.1. Formulaci3n 1	94
5.3.2. Formulaci3n 2	97
5.3.3. Formulaci3n 3	99
5.4. Evaluaci3n sensorial	101
5.5. Resultado de la evaluaci3n sensorial	102
5.6. Presentaci3n del producto est3ndar	103

CAPÍTULO VI

INGENIERÍA DEL PROYECTO

6. INGENIERÍA DEL PROYECTO	105
6.1. Características del detergente líquido para ropa	105
6.2. Descripci3n del proceso productivo para el detergente líquido de ropa	105
6.3. Diagrama de flujo del proceso productivo del detergente líquido de ropa	108
6.4. Balance de materia del detergente líquido de ropa	110
6.5. Presentaci3n del producto	111
6.6. Especificaciones t3cnicas del producto.....	113
6.7. Características fisicoquímicas del producto	114
6.8. Factores que definen la calidad del producto	115
6.9. Capacidad de producci3n.....	115
6.9.1. Capacidad instalada y capacidad diseñada	115
6.9.2. Capacidad utilizada	116
6.10. Producci3n del detergente líquido para ropa	116
6.11. Cursograma sin3ptico	117
6.12. Cursograma analítico	119
6.13. Requerimiento de maquinaria y equipos	120
6.14. Requerimiento de instrumentos de laboratorio	122
6.15. Requerimiento de equipo de protecci3n personal	124
6.16. Requerimiento de materia prima	125
6.17. Requerimiento de insumos	128

6.18. Requerimiento de mano de obra.....	128
6.19. Requerimiento de obras	129
6.19.1. Modificaciones en la infraestructura	129
6.20. Lay Out propuesto	129

CAPÍTULO VII

ANÁLISIS FINANCIERO

7. ANÁLISIS FINANCIERO	133
7.1. Inversión en activos fijos	133
7.2. Inversión en activos diferidos.....	134
7.3. Inversión en capital de trabajo.....	135
7.4. Inversión total	136
7.5. Financiamiento	136
7.6. Condiciones de financiamiento	136
7.7. Amortización del crédito	137
7.8. Determinación de los costos e ingresos	138
7.8.1. Determinación de los costos fijos y variables	138
7.9. Costo total	138
7.10. Costo unitario	139
7.11. Determinación del precio.....	139
7.12. Estimación de los ingresos.....	139
7.13. Proyección de los ingresos.....	140
7.14. Depreciación de activos fijos.....	141
7.15. Amortización de activos diferidos	141
7.16. Flujo de caja.....	142
7.17. Indicadores económicos	143
7.19. Punto de equilibrio	145

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	147
8.1. Conclusiones	147

8.2. Recomendaciones	148
----------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía	1489
--------------------	------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1 Diagrama de flujo y sus principales símbolos	25
Tabla II-2 Grados de la materia prima	40
Tabla II- 3 Calidad	42
Tabla III-1 Datos de la empresa.....	47
Tabla III-2 Línea de productos para el hogar.....	50
Tabla III-3 Maquinaria y Equipos	51
Tabla III-4 Materia Prima e Insumos	52
Tabla III-5 Residuos y/o desechos generados en el proceso.....	57
Tabla IV- 1 Técnicas para recolección de datos	58
Tabla IV- 2 Instrumentos para la recolección de datos	59
Tabla IV-3 Segmentación geográfica	60
Tabla IV-4 Segmentación demográfica	61
Tabla IV-6 Población de ambos sexos, según edad del municipio de Cercado-Tarija...61	
Tabla IV-7 Población de ambos sexos, según edad entre 18 y 60 años del municipio de Cercado-Tarija	62
Tabla IV-8 Segmentación psicográfica	63
Tabla IV-9 Segmentación conductual.....	63
Tabla IV- 10 Resultado de la encuesta piloto	65
Tabla IV-11 Número de encuestas por distrito	67
Tabla IV- 12 Análisis de los datos de la encuesta	68
Tabla IV-13 Población finita de objeto de estudio	68
Tabla IV-14 Mercado meta	69
Tabla IV-15 Resumen de la encuesta	69
Tabla IV- 16 Datos de la población 2014 - 2024	72
Tabla IV-17 Datos de la población consumidora.....	72

Tabla IV- 18 Proyección de la demanda según la población y consumo per cápita de detergente líquido para ropa en litros/ año en la provincia Cercado-Tarija hasta el año 2034.....	73
Tabla IV- 19 Oferta de principales detergentes para ropa por empresa	75
Tabla IV-20 Oferta de principales productos sustitutos para el detergente líquido para ropa	78
Tabla IV-21 Localización de las empresas importadoras/productoras de detergente para ropa.....	80
Tabla IV-22 Datos del entrevistado	81
Tabla IV-23 Datos del entrevistado	83
Tabla IV-24 Datos del entrevistado	85
Tabla IV-25 Ficha técnica del grupo focal	87
Tabla V-1 Materia prima necesaria para la elaboración de las muestras del prototipo	91
Tabla V-2 Equipos a utilizar en el proceso de elaboración de las muestras del prototipo del detergente líquido para ropa	93
Tabla V-3 Cantidades de materia prima e insumos utilizados para preparar un litro de detergente líquido para ropa	94
Tabla V-4 Cantidades de materia prima e insumos utilizados para preparar un litro de detergente líquido para ropa	97
Tabla V-5 Cantidades de materia prima e insumos utilizados para preparar un litro de detergente líquido para ropa	99
Tabla V-6 Guía para la evaluación sensorial de las muestras del prototipo de detergente líquido para ropa	101
Tabla V-7 Evaluación sensorial de la formulación 1	102
Tabla VI-1 Características del detergente líquido para ropa según preferencia del consumidor.....	105
Tabla VI-2 Materia prima para un litro de detergente líquido de ropa	107
Tabla VI-3 Etiqueta	113
Tabla VI-4 Características fisicoquímicas del producto	114
Tabla VI-5 Factores que definen la calidad de producto	115
Tabla VI-6 Maquinaria	120
Tabla VI-7 Instrumentos de laboratorio	122
Tabla VI-8 Requerimiento de equipo de protección personal	124

Tabla VI-9 Requerimiento de materia prima	125
Tabla VI-10 Insumos	128
Tabla VI-11 Diagrama de recorrido	131
Tabla VII-1 Inversión	133
Tabla VII-2 inversión en activos diferidos.....	135
Tabla VII-3 inversión en capital de trabajo.....	135
Tabla VII-4 Inversión total.....	136
Tabla VII-5 Financiamiento	136
Tabla VII-6 Condiciones	136
Tabla VII- 7 Amortización del crédito	137
Tabla VII-8 Determinación de los costos fijos y variables	138
Tabla VII-9 Costo total.....	138
Tabla VII-10 Proyección de los ingresos	140
Figura VII-1 Proyección de los ingresos.....	140
Tabla VII-11 Depreciación de activos	141
Tabla VII-12 Depreciación de activos fijos	141
Tabla VII-13 Amortización de activos diferidos	141
Tabla VII-14 Indicadores económicos	142
Tabla VII-15 indicadores económicos.....	144
Tabla VII-16 Análisis de sensibilidad	144
Tabla VIII-1 precios referenciales de otras marcas	148

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación II-1 Tamaño de la muestra	21
Ecuación II-2 Utilización	24
Ecuación II-3 Eficiencia	24
Ecuación II-3 Costo total	28
Ecuación II-4 Costo unitario del producto	29
Ecuación II-5 determinación del precio de venta	29
Ecuación II-6 Ingreso total	29
Ecuación II-7 Método de amortización francés.....	31

Ecuación II-8 Valor actual neto	31
Ecuación II-9 Tasa interna de retorno	32
Ecuación II-10 Relación, beneficio/costo	33
Ecuación II-11 Punto de equilibrio en volumen	34
Ecuación II-12 Punto de equilibrio en volumen	35
Ecuación III-1 Tamaño de la muestra	66
Ecuación III-2 Cantidad de consumo	70
Ecuación III-3 Consumo semanal	70
Ecuación III-4 Consumo quincenal	70
Ecuación III-5 Consumo mensual	70
Ecuación III-6 Consumo anual	71
Ecuación III-7 Sumatoria del consumo anual del detergente liquido	71
Ecuación III-8 Obtención del consumo per cápita	71
Ecuación III-9 Tasa de crecimiento de la población	72
Ecuación VI-1 Eficiencia	115
Ecuación VI-2 Utilización	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1-2 Árbol de problemas	7
Fig. 1-2 Árbol de soluciones	8
Fig. 2-1 Segmentación de mercado	19
Fig. 2-2 Muestra	20
Fig. 3-1 Ubicación de la empresa FAPROLIMPG	48
Fig. 3-2 Organización de la empresa	49
Fig. 3-3 Diagrama de flujo del proceso productivo	54
Fig. 4-1 Segmentación geográfica	60
Fig. 4-2 Mercado meta	64
Fig. 4-3 Pregunta de compra de detergente líquido para ropa	65
Fig. 4- 4 Proyección de la demanda del detergente líquido en litros/año en la provincia Cercado-Tarija	74
Fig. 5-1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración con la formulación 1	96

Fig. 5-2 Diagrama de flujo del proceso de elaboración con la formulación 2 del detergente líquido para ropa	98
Fig. 5-3 Diagrama de flujo del proceso de elaboración con la formulación 2 del detergente líquido para ropa	100
Fig. 6-1 Diagrama de flujo del detergente líquido de ropa	108
Fig. 6-2 Balance de materia para un litro de detergente líquido de ropa	110
Fig. 6-3 Vista frontal del producto	111
Fig. 6-4 Vista posterior del producto	112
Fig. 6-5 Cursograma sinóptico	117
Fig. 6-6 Cursograma analítico	119
Fig. 7-1 Proyección de los ingresos	140

ANEXOS

Anexo 1: Respaldo del estudio de mercado	153
Anexo 2: Ficha técnica de entrevista a expertos	170
Anexo 3: Contenido grupo focal	171
Anexo 4: Fotografías del grupo focal.....	172
Anexo 5: Integrantes del grupo focal	173
Anexo 6: Guía para la evaluación sensorial	174
Anexo 7: Respaldo de evaluación sensorial	175
Anexo 8: Fotografías de la entrega de los productos para la evaluación sensorial... 176	
Anexo 9: Resultados de la evaluación sensorial de los prototipos	177
Anexo 10: Integrantes para la prueba sensorial de los prototipos.	178
Anexo 11: Fotografías del uso del producto.	179
Anexo 12: Fotografías en el proceso de elaboración del detergente líquido.	180
Anexo 13: Ficha técnica del detergente líquido para ropa	181
Anexo 14: Certificado de análisis de calidad del detergente líquido para ropa	183
Anexo 15: Proforma adquisición de maquinaria	184
Anexo 16: Proforma adquisición de materia prima	185
Anexo 17: Ficha técnica insumos	186
Anexo 18: Determinación de los costos fijos	188
Anexo 19: Determinación de los costos variables.....	190