

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



PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PRODUCTO
CAFÉ EN SOBRES FILTRANTES EN LA EMPRESA EL
CRIOLLITO DE LA CIUDAD DE TARIJA

POR:

ANACHURI ACEBO NATALI TATIANA

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.

DICIEMBRE DE 2025

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

Ing. Marcelo Segovia

DECANO

Ing. Fernando Cortez Michel

VICEDECANO

Ing. Emmy Adela Alfaro Murillo

DIRECTORA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Dean Rafael Castillo Limachi

Ing. Cristhian Paul Fernández Velásquez

Ing. Paula Andrea Jaime Valeriano

ADVERTENCIA

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

Este proyecto está dedicado a mis padres, por
convertir sus sacrificios en mis oportunidades.
Con infinito amor y gratitud, se los dedico.

AGRADECIMIENTOS

Ha sido un año lleno de esfuerzos y sacrificios, cerrada esta etapa, quiero agradecer:

A Dios, por darme la fortaleza, salud y perseverancia necesarias para culminar esta etapa académica.

A mis padres y hermanos, por ser mi base y mi apoyo familiar, por su cariño, paciencia y por estar presentes de distintas maneras, incluso a la distancia, dándome el apoyo incondicional durante toda mi formación.

A mis amigos, por su compañía, por su motivación y por ser un impulso en los momentos de cansancio.

A mis docentes y tribunales, por su guía, observaciones y exigencia, que fortalecieron este proyecto.

A la empresa El Criollito, por abrirme sus puertas, la colaboración y la información brindada para desarrollar una propuesta alineada a su realidad.

PENSAMIENTO

“Nadie ve el proceso, pero todos aplauden el resultado”

Anónimo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1.	Antecedentes.....	1
1.1.1.	Antecedentes históricos y sectoriales del café.....	1
1.1.2.	Antecedentes teóricos.....	2
1.1.3.	Antecedentes de Campo.....	3
1.2.	Descripción del problema u oportunidad.....	4
1.3.	Formulación de la pregunta.....	5
1.4.	Árbol de problemas.....	6
1.5.	Árbol de soluciones.....	7
1.6.	Objetivos.....	8
1.6.1.	Objetivo General.....	8
1.6.2.	Objetivos Específicos.....	8
1.7.	Justificación.....	8
1.7.1.	Académica.....	8
1.7.2.	Técnica.....	9
1.7.3.	Legal.....	9
1.7.4.	Económica.....	10
1.7.5.	Personal.....	10
1.8.	Metodología.....	11
1.8.1.	Enfoque y tipo de investigación.....	11
1.8.2.	Métodos y técnicas de investigación.....	12
1.8.3.	Instrumentos de recolección de información.....	12

CAPÍTULO II IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

2.1.	Antecedentes Empresariales	13
2.1.1.	Orígenes y Fundación:.....	13
2.1.2.	Evolución y Cambios	13
2.1.3.	Identidad empresarial	14
2.2.	Ubicación.....	16
2.3.	Puntos de venta.....	17
2.4.	Organización.....	19
2.5.	Productos y/o servicios.....	21
2.6.	Maquinaria y Equipo	22
2.7.	Materia Prima e Insumos.....	24
2.8.	Proceso Productivo.....	25
2.8.1.	Descripción del proceso productivo	25
2.9.	Lay out.....	29

CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO

3.1.	Marco Conceptual	31
3.1.1.	Nuevo producto	31
3.1.2.	Diseño de producto.....	31
3.1.3.	Prototipo	32
3.1.4.	Prueba sensorial.....	33
3.2.	Marco Técnico.....	34
3.2.1.	Materia prima	34
3.2.2.	Herramientas y metodologías de control de calidad.....	35
3.2.3.	Representación y planificación del proceso	36

3.2.4.	Definiciones teóricas para la gestión del proyecto	41
3.3.	Marco Legal y Normativo	44
3.3.1.	Normativas ambientales	44
3.3.2.	Normas de seguridad industrial	45
3.3.3.	Normas de calidad	45
3.3.4.	Normativa sanitaria y de inocuidad alimentaria.....	46
3.4.	Marco Económico y Financiero	47
3.4.1.	Aspectos económicos del proyecto	47
3.4.2.	Estructura de costos	49
3.4.3.	Financiamiento del proyecto	51
3.4.4.	Amortizaciones.....	52
3.4.5.	Indicadores económicos	53
3.4.6.	Análisis de sensibilidad	55
3.4.7.	Punto de equilibrio	55
3.5.	Marco Ambiental y Sostenible	56
3.5.1.	Gestión de residuos	56
3.5.2.	Uso eficiente de recursos.....	57
3.5.3.	Aprovechamiento del residuo de café en sobres filtrantes	57
3.5.4.	Cumplimiento normativo y compromiso ambiental.....	57

CAPÍTULO IV DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

4.1.	Análisis externo	58
4.1.1.	Análisis de las 5 fuerzas de Porter.....	58
4.2.	Análisis Interno	67
4.2.1.	Residuos y/o desechos.....	67

4.2.2.	Evaluación del Espacio físico.....	68
4.2.3.	Evaluación de la maquinaria	69
4.2.4.	Frecuencia y volumen de producción.....	72
4.2.5.	Evaluación de la mano de obra.....	73
4.2.6.	Análisis de la materia prima	74
4.3.	Conclusión del diagnóstico	74
4.3.1.	Análisis externo	74
4.3.2.	Análisis interno.....	75

CAPÍTULO V ESTUDIO DE MERCADO

5.1.	Objetivo del estudio de mercado	76
5.2.	Identificación del mercado	77
5.2.1.	Segmentación del mercado.....	77
5.2.2.	Mercado meta	82
5.3.	Tipo de muestreo	82
5.4.	Entrevistas	83
5.5.	Tamaño de la muestra.....	87
5.5.1.	Cálculo de la muestra	88
5.6.	Encuesta.....	89
5.6.1.	Diseño de la encuesta	89
5.6.2.	Tipos de preguntas utilizadas	89
5.6.3.	Aplicación de la encuesta	90
5.6.4.	Tamaño de mercado disponible.....	90
5.6.5.	Determinación de la tasa de crecimiento poblacional	91
5.6.6.	Proyección de la población mediante el índice de crecimiento.....	92

5.6.7.	Consumo por familia	94
5.6.8.	Proyección de la demanda en base al mercado meta.....	97
5.6.9.	Proyección de la demanda real del producto	98
5.6.10.	Participacion en el mercado	100

CAPÍTULO VI DISEÑO DEL PROTOTIPO

6.1.	Plan de ejecución del prototipo	102
6.2.	Análisis del área productiva	102
6.3.	Identificación de materia prima.....	103
6.4.	Identificación de materiales y equipos	104
6.4.1.	Materiales y Equipos utilizados en el Tostado.....	104
6.4.2.	Materiales y Equipos utilizados en la Molienda	106
6.4.3.	Materiales y Equipos utilizados en el Envasado	106
6.5.	Formulación y desarrollo de mezclas del prototipo	107
6.5.1.	Definición de parámetros de formulación	109
6.6.	Determinación del proceso productivo.....	111
6.6.1.	Diagrama del proceso productivo del prototipo	113
6.7.	Evaluación sensorial.....	113
6.7.1.	Evaluación sensorial (Primer filtro)	114
6.7.2.	Evaluación sensorial (Segundo filtro)	116
6.8.	Presentación del prototipo ganador	118
6.9.	Análisis del prototipo ganador.....	120
6.9.1.	Criterio de evaluación y análisis de variabilidad.....	120
6.9.2.	Relación entre atributos sensoriales y variables del proceso.....	121
6.9.3.	Parámetros a controlar para la estandarización	122

6.10.	Análisis físico-químico.....	122
6.11.	Análisis microbiológico	123

CAPÍTULO VII INGENIERÍA DEL PROYECTO

7.1.	Introducción a la ingeniería del proyecto	125
7.2.	Propuesta del proceso productivo.....	125
7.2.1.	Descripción del proceso productivo	125
7.2.2.	Diagrama de flujo del proceso productivo	128
7.3.	Especificaciones técnicas del producto	130
7.4.	Factores de calidad del producto y la preparación	131
7.4.1.	Balance Másico	133
7.5.	Maquinaria y Equipo	135
7.5.1.	Equipos e instrumentos de control de calidad	139
7.6.	Materia prima e insumos	141
7.7.	Capacidad de producción	142
7.7.1.	Capacidad Instalada.....	144
7.8.	Cronograma de producción propuesto.....	145
7.9.	Planificación de la producción	146
7.9.1.	Asignación de tareas al nuevo producto.....	149
7.9.2.	Requerimiento de mano de obra.....	149
7.9.3.	Distribución de la maquinaria.....	151
7.9.4.	Diagrama de recorrido.....	153
7.10.	Plan de Marketing.....	155
7.10.1.	Posicionamiento.....	155
7.10.2.	Producto	155

7.10.3.	Precio	159
7.10.4.	Plaza o distribución.....	160
7.10.5.	Promoción.....	161

CAPÍTULO VIII

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

8.1.	Durabilidad del proyecto	162
8.2.	Inversiones.....	162
8.2.1.	Inversiones en activos fijos	162
8.2.2.	Inversión en Activos diferidos	164
8.2.3.	Inversión en capital de trabajo.....	165
8.3.	Inversión total.....	168
8.4.	Financiamiento	169
8.4.1.	Amortización del crédito	170
8.5.	Determinación de los costos e ingresos.....	171
8.5.1.	Costos variables.....	171
8.5.2.	Costos fijos:	171
8.5.3.	Costos totales.....	173
8.6.	Costo unitario	173
8.7.	Determinación del precio	173
8.8.	Estimación de los ingresos	174
8.8.1.	Proyección de los ingresos	174
8.9.	Depreciación de los activos fijos.....	175
8.10.	Depreciación de activos diferidos	176
8.11.	Punto de equilibrio	177
8.11.1.	Punto de equilibrio en valor.....	177

8.11.2.	Punto de equilibrio en porcentaje	178
8.12.	Evaluación financiera	178
8.12.1.	Flujo de caja operativo.....	178
8.12.2.	Indicadores económicos.....	180
8.12.3.	Periodo de recuperación de capital	181
8.13.	Análisis de sensibilidad	181
8.14.	Estado de fuentes y usos.....	184
8.15.	ESTado de resultados.....	186

CAPITULO IX
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1.	Conclusiones	187
9.2.	Recomendaciones	189
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	191

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Métodos y técnicas de investigación</i>	12
Tabla 2 <i>Instrumentos de recolección de información</i>	12
Tabla 3 <i>Datos generales de la empresa</i>	15
Tabla 4 <i>Coordenadas geográficas de los puntos de venta</i>	18
Tabla 5 <i>Distribución del personal y funciones por área</i>	20
Tabla 6 <i>Productos de la empresa El Criollito</i>	21
Tabla 7 <i>Maquinaria y Equipo</i>	22
Tabla 8 <i>Materia prima e insumos</i>	24
Tabla 9 <i>Resumen de factores de amenaza de nuevos competidores</i>	59
Tabla 10 <i>Resumen de factores del poder de negociación de los proveedores</i>	60
Tabla 11 <i>Resumen de factores del poder de negociación de los compradores</i>	61
Tabla 12 <i>Sustitutos del café en el mercado boliviano</i>	62
Tabla 13 <i>Resumen de factores de la amenaza de productos sustitutos</i>	63
Tabla 14 <i>Competencia local en el mercado de café en sobres filtrantes</i>	64
Tabla 15 <i>Competencia nacional en el mercado de café en sobres filtrantes</i>	64
Tabla 16 <i>Competencia importada en el mercado de café en sobres filtrantes</i>	65
Tabla 17 <i>Competencia indirecta en el mercado del café en Bolivia (2025)</i>	66
Tabla 18 <i>Resumen de factores la rivalidad entre competidores existentes</i>	67
Tabla 19 <i>Horarios de operación diaria de la maquinaria</i>	69
Tabla 20 <i>Capacidades de la maquinaria</i>	70
Tabla 21 <i>Indicadores de uso</i>	71
Tabla 22 <i>Frecuencia semanal de operación de la maquinaria</i>	71
Tabla 23 <i>Frecuencia y volumen promedio por línea de producto</i>	72
Tabla 24 <i>Distribución de la mano de obra y disponibilidad horaria</i>	73
Tabla 25 <i>Segmentación geográfica</i>	77
Tabla 26 <i>Segmentación demográfica</i>	78
Tabla 27 <i>Habitantes del departamento de Tarija</i>	79
Tabla 28 <i>Número de integrantes por familia a nivel nacional</i>	79
Tabla 29 <i>Resultados de la encuesta piloto</i>	88

Tabla 30 <i>Mercado tarijeño de alcance</i>	91
Tabla 31 <i>Índice de crecimiento</i>	92
Tabla 32 <i>Proyección de la población</i>	94
Tabla 33 <i>Determinación del consumo promedio</i>	95
Tabla 34 <i>Promedio de integrantes por familia</i>	95
Tabla 35 <i>Proyección de la demanda</i>	97
Tabla 36 <i>Proyección de la demanda real</i>	99
Tabla 37 <i>Participación proyectada en el mercado (2026–2035)</i>	101
Tabla 38 <i>Descripción de materia prima para la elaboración de los prototipos</i>	103
Tabla 39 <i>Descripción de Materiales y Equipos utilizados en el Tostado</i>	105
Tabla 40 <i>Materiales y equipos utilizados en la molienda</i>	106
Tabla 41 <i>Materiales y equipos utilizados en la molienda</i>	106
Tabla 42 <i>Formulación de los prototipos</i>	108
Tabla 43 <i>Representación de los 9 prototipos</i>	109
Tabla 44 <i>Prototipos ganadores primer filtro</i>	115
Tabla 45 <i>Representación de los prototipos ganadores</i>	115
Tabla 46 <i>Resultados ponderados (panel A Y B) de la evaluación sensorial</i>	118
Tabla 47 <i>Características del prototipo ganador</i>	119
Tabla 48 <i>Atributos críticos identificados ($CV \geq 20\%$)</i>	121
Tabla 49 <i>Atributos relacionados al proceso</i>	121
Tabla 50 <i>Análisis fisicoquímico de la bebida y del café molido</i>	123
Tabla 51 <i>Análisis Microbiológico</i>	124
Tabla 52 <i>Requerimiento de maquinaria y equipo</i>	135
Tabla 53 <i>Instrumentos de control de calidad requeridos</i>	139
Tabla 54 <i>Materia prima e insumos necesarios para la elaboración</i>	141
Tabla 55 <i>Descripción de las actividades de producción</i>	145
Tabla 56 <i>Planificación de la producción</i>	147
Tabla 57 <i>Planificación de la mano de obra necesaria</i>	148
Tabla 58 <i>Tareas específicas del operario</i>	149
Tabla 59 <i>Distancias recorridas entre áreas</i>	153

Tabla 60 <i>Distancia del diagrama de recorrido</i>	154
Tabla 61 <i>Inversión en infraestructura</i>	163
Tabla 62 <i>Inversión en maquinaria y equipo</i>	164
Tabla 63 <i>Inversión en activos diferidos</i>	165
Tabla 64 <i>Costo mano de obra directa</i>	166
Tabla 65 <i>Costo de mano de obra indirecta</i>	166
Tabla 66 <i>Costo de materia prima e insumos</i>	167
Tabla 67 <i>Otros costos</i>	167
Tabla 68 <i>Costo total</i>	168
Tabla 69 <i>Inversión total</i>	169
Tabla 70 <i>Financiamiento</i>	169
Tabla 71 <i>Condiciones de financiamiento</i>	170
Tabla 72 <i>Plan de cuentas</i>	171
Tabla 73 <i>Costos Variables</i>	172
Tabla 74 <i>Costos fijos</i>	172
Tabla 75 <i>Costo total</i>	173
Tabla 76 <i>Proyección de los ingresos</i>	174
Tabla 77 <i>Depreciación de activos fijos</i>	176
Tabla 78 <i>Amortización de activos diferidos</i>	177
Tabla 79 <i>Flujo de caja</i>	179
Tabla 80 <i>Estado de fuente y usos de recursos</i>	185
Tabla 81 <i>Estado de resultados</i>	186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Árbol de problemas</i>	6
Figura 2 <i>Árbol de soluciones</i>	7
Figura 3 <i>Ubicación geográfica de la empresa “El Criollito” (vista satelital)</i>	16
Figura 4 <i>Fachada principal de la empresa “El Criollito”</i>	17
Figura 5 <i>Ubicación geográfica de los puntos de venta de la empresa</i>	18
Figura 6 <i>Exhibición comercial del punto de venta</i>	19
Figura 7 <i>Organigrama de la empresa El Criollito</i>	19
Figura 8 <i>Diagrama del Proceso Productivo del Café Torrado</i>	28
Figura 9 <i>Lay out de la empresa</i>	30
Figura 10 <i>Simbología del diagrama de flujo</i>	37
Figura 11 <i>Evaluación del espacio físico</i>	68
Figura 12 <i>Segmentación geográfica</i>	77
Figura 13 <i>Proyección de la demanda</i>	98
Figura 14 <i>Proyección de la demanda Real</i>	100
Figura 15 <i>Diagrama del proceso productivo del prototipo</i>	113
Figura 16 <i>Prototipo ganador de café en sobre filtrante</i>	118
Figura 17 <i>Diagrama de flujo del proceso productivo</i>	129
Figura 18 <i>Balance de materia propuesto</i>	134
Figura 19 <i>Cronograma de producción semanal</i>	146
Figura 20 <i>Distribución de la maquinaria</i>	152
Figura 21 <i>Proyección de los ingresos</i>	175
Figura 22 <i>Gráfica de tornado</i>	182
Figura 23 <i>Gráfico de araña</i>	183

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Formato de entrevista al personal.....	197
Anexo 2 Preguntas de la encuesta piloto.....	198
Anexo 3 Resultados de la Encuesta piloto	199
Anexo 4 Preguntas de la encuesta sobre el consumo de café	201
Anexo 5 Interpretación del resultado de la encuesta.....	207
Anexo 6 Rangos de molienda según método de preparación	216
Anexo 7 Rangos de molienda según método de preparación	216
Anexo 8 Parámetros de proporción café-agua según la SCA	217
Anexo 9 Ficha técnica de tueste experimental.....	218
Anexo 10 Elaboración del prototipo	219
Anexo 11 Codificación utilizada en la evaluación sensorial de prototipos de café ..	222
Anexo 12 Planilla de Evaluación Sensorial- Primer filtro	223
Anexo 13 Evidencia de evaluación - primer filtro	224
Anexo 14 Resultados de la valuación sensorial por atributos-Primer filtro.....	225
Anexo 15 Ponderación de los resultados-Primer Filtro	226
Anexo 16 Fotografías del panel de catación en la primera evaluación.....	226
Anexo 17 Guía para la evaluación de café en sobres filtrantes.....	227
Anexo 18 Planilla de evaluación sensorial- segundo filtro.....	228
Anexo 19 Evidencia de Evaluación Sensorial- segundo filtro.....	229
Anexo 20 Resultados de la evaluación sensorial del PANEL A según atributos	230
Anexo 21 Resultados de la evaluación sensorial PANEL B según atributos	231
Anexo 22 Promedios de evaluación sensorial por muestra – PANEL A.....	232
Anexo 23 Promedios de evaluación sensorial por muestra – PANEL B	232
Anexo 24 Ponderación conjunta de resultados entre PANEL A y PANEL B	232
Anexo 25 Evidencias fotográficas de la evaluación sensorial	233
Anexo 26 Cálculo del Coeficiente de variación del prototipo ganador	235
Anexo 27 Evidencias fotográficas- Análisis fisicoquímico	236
Anexo 28 Resultados del Análisis Físico-Químico	237
Anexo 29 Resultados del Análisis Microbiológico.....	238

Anexo 30 Maquinaria automática proyectada en el área de empaque	239
Anexo 31 Producción mensual de café del año 2024 – Empresa El Criollito	240
Anexo 32 Cotización Máquina Envasadora.....	241
Anexo 33 Cotización Envases bilaminados	242
Anexo 34 Cotización de cajas(envase terciario)	243
Anexo 35 Ficha de proceso	243
Anexo 36 Manuales.....	244