

Cuerpo de conocimiento de la gerencia de proyectos PMBOK para el estudio de pre-inversión con evaluación de oportunidades de negocio en empresas lácteas del municipio de Belén, Boyacá

Presentado por

Golda Meyer Torres Vargas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería
Maestría en Gerencia de Proyectos
Noviembre 2022

Cuerpo de conocimiento de la gerencia de proyectos PMBOK para el estudio de pre-inversión con evaluación de oportunidades de negocio en empresas lácteas del municipio de Belén, Boyacá

Presentado por:

Golda Meyer Torres Vargas

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de

Magister en Gerencia de Proyectos

Director

Edward Fernando Toro Perea

Línea de Investigación

Modelos de gestión organizacional en la temática de gerencia de proyectos.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Noviembre 2022

Dedicatoria

“Ningún mar en calma hizo experto a un marinero”, Franklin Delano Roosevelt.

Dedicado a mis misma, porque necesite enfrentar mis angustias, temores y miedos; el llegar a esta página, es prueba de que lo logre... “esto es sin duda un aliciente de vida”

A mi madre, Graciela Vargas, “a pesar de no estar”, soy el resultado de su ejemplo:
dedicación, responsabilidad y constancia.

A mi hija Sofia Carolina Torres Torres, ¡por existir, por ser mi vida, mi todo!

A mi esposo Hugo Javier Torres Gil, ¡por su amor, paciencia y apoyo!!

A mis hermanos: Blanca, César y Costanza, los llevo en mi corazón.

A mi director de tesis, Dr. Edward Fernando Toro, ¡por su paciencia, por sus palabras en
los momentos más difíciles; gracias!!

Y.... a todos aquellos que crean que deben ir aquí, gracias de corazón!!!!

Agradecimientos

¡Gracias Dios mío!!!! ¡Por darme la salud, y la fortaleza para no desfallecer!

¡Gracias por tantas Bendiciones Virgen del Milagro!!

A todos mis docentes de la maestría, por compartir experiencias y conocimientos.

A mi director, Dr. Edward Fernando Toro, por su estilo de enseñar la metodología de la investigación, por compartir sus conocimientos, por el tiempo dedicado, por las orientaciones y observaciones, ¡¡¡¡¡¡infinitas gracias!!!!!!

A la profesional Leidy Cárdenas, por sus conocimientos y asesorías, ¡fueron muy importantes!

Resumen

El presente trabajo tuvo como finalidad el desarrollo de un estudio de pre-inversión de una línea de nuevos productos a base de lactosuero ácido generado de la elaboración de queso doble crema, empleando herramientas y técnicas de la guía del PMBOK a fin de evaluar la oportunidad de negocio de las empresas lácteas del Municipio de Belén (Boyacá).

La investigación comienza con la definición de la línea de nuevos productos a base de lactosuero ácido, es decir, la identificación del producto a elaborar, para ello se emplearon herramientas de decisión como la matriz de priorización por medio de la cual se determinaron cuatro posibilidades de productos: bebida láctea fermentada con características similares al yogur, queso ricota, helados con trozo de frutas y bebida energizante. La línea de negocio se fijó con la aplicación del modelo Canvas en donde se concluyó que la bebida láctea fermentada fue la que presentó los criterios de decisión con mayor puntuación. Con base a estos resultados se desarrolló la factibilidad de la idea de negocio a través de estudios de mercado, técnico, administrativo y de estructura financiera. El análisis de la oferta y demanda definió una demanda satisfecha no saturada, existiendo oportunidades en el mercado para la bebida láctea a base de lactosuero, la matriz de empatía permitió establecer el perfil del consumidor para diseñar un producto basado en las necesidades de personas y no de consumidores. En el estudio técnico se detalló el proceso de elaboración de la bebida láctea, el cual requiere de diez (10) etapas donde intervienen operaciones y procesos unitarios, se determinaron los recursos y se estableció a partir del balance de materia y energía el costo energético, el estudio concluyó con el diseño de hojas de verificación elaboradas bajo la metodología 5W2H para el control de calidad del proceso y el uso de diagramas de Pareto como herramienta de evaluación de la información

para la toma de decisiones. La estructura financiera permitió identificar la inversión fija (\$230.940.899), en donde la adquisición de Maquinaria, y equipos requieren la máxima inversión; Se calculó el capital de trabajo por un valor de \$463.701.988, la compra de insumos como leche fresca generó incrementos en los periodos evaluados. La inversión de capital total arrojó un valor de \$694.642.887.

La evaluación financiera fijó flujos de efectivo e indicadores económicos (VAN, TIR y RB/C) positivos bajo tres alternativas de financiamiento (0%, 25% y 50%). El análisis de sensibilidad indicó que el proyecto genera un desempeño económico positivo, información relevante para prospectar el comportamiento y valor del proyecto ante escenarios pesimista y optimista durante el horizonte del proyecto.

Palabra claves: lactosuero, suero ácido, quesos, PMBOK, herramientas de gestión.

Abstract

The purpose of this work was to develop a pre-investment study of a line of new products based on acid whey generated from the production of double cream cheese, using tools and techniques from the PMBOK guide in order to evaluate the opportunity of business of the dairy companies of the Municipality of Belén (Boyacá).

The research begins with the definition of the line of new products based on acid whey, that is, the identification of the product to be elaborated, for this, decision tools such as the prioritization matrix were used by means of which four possibilities of products: fermented milk drink with characteristics similar to yogurt, ricotta cheese, ice cream with a piece of fruit and energy drink. The business line was established with the application of the Canvas model, where it was concluded that the fermented milk drink was the one who presented a greater number of decision criteria. Based on these results, the feasibility of the business idea was developed through market, technical, administrative and financial structure studies. The supply and demand analysis defined a satisfied unsaturated demand, there are opportunities in the market for the dairy drink based on whey, the empathy matrix allowed to establish the consumer profile to design a product based on the needs of people and not of consumers. In the technical study, the elaboration process of the milk drink was detailed, which requires ten (10) stages where unit operations and processes are involved, the resources were determined and the energy cost was established from the balance of matter and energy, The study concluded with the design of check sheets prepared under the 5W2H methodology for the quality control of the process and the use of Pareto diagrams as an information evaluation tool for decision-making. The financial structure

allowed identifying the fixed investment (\$ 230,940,899), where the acquisition of machinery and equipment requires the maximum investment; The working capital was calculated for a value of \$ 463,701,988, the purchase of inputs such as fresh milk generated increases in the evaluated periods. The total capital investment was worth \$ 694,642,887.

The financial evaluation established positive cash flows and economic indicators (NPV, IRR and RB / C) under three financing alternatives (0%, 25% and 50%). The sensitivity analysis indicated that the project generates a positive economic performance, relevant information to prospect the behavior and value of the project in pessimistic and optimistic scenarios during the project horizon.

Keywords: whey, acid whey, cheeses, PMBOK, management tools.

Tabla de Contenido

Lista de tablas	14
Listas de figuras	16
Introducción	17
Definición del problema.....	20
Justificación	24
Objetivos	26
Objetivo General.....	26
Objetivos específicos.....	26
Marco Referencial	27
Marco Conceptual.....	27
Marco Teórico.....	32
Marco histórico	43
Estado del arte.....	44
Marco legal	51
Metodología	54
Fuentes de Información.....	54
Tipo de Investigación	56
Población y muestra	56

	10
Validación del Instrumento.....	57
Definición de variables.....	58
Técnicas y herramientas.....	58
Análisis de Resultados 1: selección de productos con probabilidad del estudio de pre-inversión.....	60
Identificación de la idea o problema	61
Diagnóstico del sector	61
Matriz de priorización	64
Identificación del perfil.....	67
Modelo Canvas	67
Análisis resultado 1.	70
Análisis de Resultados 2: Factibilidad de la idea de negocio.....	87
Estudio de Mercado.....	88
Segmentación del mercado	89
Identificación general producto	99
Comportamiento de la demanda del producto	101
Proyección de la demanda.....	103
Comportamiento de la oferta.....	103
Análisis demanda – oferta.....	105
Identificación de Competencia	106

Estudio de precios.....	108
Análisis estudio de mercado	110
Estudio Técnico	113
Matriz de ubicación	114
Localización del proyecto	115
Tamaño del Proyecto.....	117
Proyección de la capacidad instalada	120
Descripción del proceso	121
Identificación y especificación de recursos.....	126
Descripción Obras Físicas	127
Control de calidad.....	130
Estudio Administrativo	147
Definición y Tipo de empresa.....	147
Aspectos corporativos	149
Descripción de mano de obra.....	150
Análisis de resultados estudio Administrativo.....	150
Estructura Financiera.....	151
Inversiones del proyecto.....	152
Depreciación	153
Costos operacionales	153

Gastos operacionales	155
Presupuestos.....	155
Capital de trabajo	158
Proyección capital de trabajo	159
Ingresos por ventas	161
Análisis Estructura financiera	162
Análisis de Resultados 3: alternativa viable del proyecto de negocio	170
Punto de equilibrio.....	171
Flujo neto de inversión	173
Flujo neto de operación	173
Flujo financiero neto del proyecto.....	174
Recuperación de la inversión	175
Evaluación de las alternativas.....	176
Evaluación alternativa 1: 0.0% de financiamiento	176
Evaluación alternativa 2: 25% de financiamiento	177
Evaluación alternativa 3: 50% de financiamiento	180
Análisis de sensibilidad Financiera	182
Análisis resultado 3.	186
Conclusiones	189

Análisis de Resultados 1: selección de productos con probabilidad del estudio de pre-inversión.....	189
Análisis de Resultados 2: Factibilidad de la idea de negocio	191
Estudio de mercado	191
Estudio Técnico	192
Estructura Financiera.....	194
Conclusión resultado 2.	195
Análisis de Resultados 3: alternativa viable del proyecto de negocio (Evaluación Financiera).....	196
Recomendaciones.....	198
Referencias Bibliográficas.....	200
Anexos	212

Lista de tablas

Tabla	1.	Indicadores empleados en la evaluación financiera de un proyecto.	33
Tabla	2.	Técnica y herramientas empleadas en la investigación	59
Tabla	3.	Empresas procesadoras de lácteos en el municipio de Belén	62
Tabla	4.	Empresas participantes de investigación	63
Tabla	5.	VARIABLES Y FACTORES A TENER EN CUENTA EN EL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR	65
Tabla	6.	Criterios de evaluación para la selección de una línea de nuevos productos en base al lactosuero ácido	66
Tabla	7.	Criterios de puntuación matriz de priorización	66
Tabla	8.	Matriz de priorización producto a desarrollar a partir de lactosuero.	67
Tabla	9.	Producción anual de leche y suero para alimentación animal o vertido al medio ambiente año 2012- 2013	76
Tabla	10.	Lactosuero líquido producido y procesado en países UE.	77
Tabla	11.	Exportaciones suero en polvo países de la UE	77
Tabla	12.	Producción y exportación de suero en polvo y lactosa países de la UE.	78
Tabla	13.	Segmentación de mercado	89
Tabla	14.	Identificación de la población	90
Tabla	15.	Preguntas orientadoras en los bloques de la matriz de empatía	93
Tabla	16.	Nivel de aceptación de consumo de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero	101
Tabla	17.	Proyección de demanda futura	104
Tabla	18.	Cantidad de yogur y bebidas lácteas que se venden al mes en 84 establecimientos encuestados	105
Tabla	19.	Productos en zonas cercanas a la elaboración de la bebida láctea fermentada.	108
Tabla	20.	Estudio de precios	109
Tabla	21.	Selección de la microlocalización del proyecto.	115
Tabla	22.	Empresas participantes en el estudio.	116
Tabla	23.	Cantidad de suero en litro/día que se genera en la elaboración de queso doble crema	118
Tabla	24.	Proporción mezcla lactosuero-leche	118
Tabla	25.	Formulación propuesta para elaborar la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido.	119
Tabla	26.	Producción de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido por unidad de tiempo	119
Tabla	27.	Proyección de la capacidad instalada	120
Tabla	28.	Cantidad de producto en la etapa de almacenamiento	126
Tabla	29.	Consolidado del balance de materia y energía	129
Tabla	30.	Plan de acción 5W2H	134
Tabla	31.	Diagramas de Pareto para las etapas de elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero ácido.	139

Tabla	32.	Tipos de empresas que elaboran queso doble crema en el Municipio de Belén.	148
Tabla	33.	Inversiones en activos fijos	152
Tabla	34.	Activos intangibles	153
Tabla	35.	Resumen depreciación de equipos	154
Tabla	36.	Costos operacionales del proyecto	154
Tabla	37.	Gastos operacionales	155
Tabla	38.	Programa de inversión fija	156
Tabla	39.	Presupuesto de ingreso por venta de producto	157
Tabla	40.	Presupuesto costo de producción	157
Tabla	41.	Presupuesto costo administración	158
Tabla	42.	Presupuesto costo de ventas	158
Tabla	43.	Presupuesto Costos operacionales	158
Tabla	44.	Presupuesto capital de trabajo	159
Tabla	45.	Proyección capital de trabajo	160
Tabla	46.	Inversión capital de trabajo	160
Tabla	47.	Costos fijos y costos variables	161
Tabla	48.	Ingresos por ventas	162
Tabla	49.	Flujo neto de inversión	173
Tabla	50.	Flujo neto de operación	174
Tabla	51.	Porcentaje de utilidad operacional y neta por periodo	174
Tabla	52.	Flujo financiero neto del proyecto	175
Tabla	53.	Recuperación de la inversión	175
Tabla	54.	Flujo financiero del proyecto con VAN y TIR al 0.0% de financiamiento	176
Tabla	55.	Crédito Bancario al 25% de financiamiento	177
Tabla	56.	Amortización del Crédito Anual	178
Tabla	57.	Flujo neto de operación al 25% de financiamiento	178
Tabla	58.	Flujo financiero neto del proyecto al 25% de financiamiento	179
Tabla	59.	Crédito Bancario al 50% de financiamiento	180
Tabla	60.	Amortización de crédito anual	180
Tabla	61.	Flujo neto de operación al 50% de financiamiento	181
Tabla	62.	Flujo financiero neto del proyecto al 50% de financiamiento	182
Tabla	63.	Comparación de indicadores económicos	182
Tabla	64.	Análisis de sensibilidad financiero para el 0.0% de financiamiento del proyecto	183
Tabla	65.	Análisis de sensibilidad financiero para el 25% de financiamiento del proyecto	184
Tabla	66.	Análisis de diferentes escenarios pesimistas en función de la variación del IPC al 0.0% de financiamiento.	185
Tabla	67.	Análisis de diferentes escenarios pesimistas en función de la variación del IPC al 25% de financiamiento.	185

Listas de figuras

Figura 1.	Mapa de empatía.	31
Figura 2.	Dimensiones del modelo de negocio Canvas	39
Figura 3.	Modelo de negocio Canvas Bebida láctea fermentada con características similares al yogur	68
Figura 4.	Modelo de negocio Canvas Queso ricota	69
Figura 5.	Modelo de negocio Canvas Helados con trozos fruta	69
Figura 6.	Modelo de negocio Canvas Bebida energizante	70
Figura 7.	Alternativas tecnológicas para el uso del suero y posibles productos finales	79
Figura 8.	Mapa o matriz de empatía del proyecto	92
Figura 9.	Resultados de las encuestas a consumidores. Preguntas dicotómicas	95
Figura 10.	Resultados de las encuestas a consumidores. Preguntas opción múltiple	96
Figura 11.	Tipos de preguntas con base a la matriz de empatía	98
Figura 12.	Presentación comercial de 1L Bebida láctea a base de lactosuero ácido	100
Figura 13.	Aceptación de consumo del producto	101
Figura 14.	Competencia a nivel nacional	107
Figura 15.	Competencia a nivel Departamento de Boyacá	107
Figura 16.	Ubicación geográfica del Municipio de Belén (Boyacá).	116
Figura 17.	Ubicación geográfica de las empresas participantes en el proyecto.	117
Figura 18.	Diagrama de bloques para la elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido	122
Figura 19.	Diagrama de flujo del proceso de elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido	124
Figura 20.	Diseño de la línea de producción bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido	125
Figura 21.	Balace de materia la elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero ácido	127
Figura 22.	Plano planta procesadora de bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido.	130
Figura 23.	Política de calidad	131
Figura 24.	Hojas de verificación para el aseguramiento de la calidad del proyecto	134
Figura 25.	Hoja de verificación para la identificación de defectos del producto en proceso	135
Figura 26.	HVe con escala de medición para producto terminado	136
Figura 27.	Hoja HVe con escala de medición para producto terminado- control del % acidez	142
Figura 28.	Organigrama de la empresa.	149
Figura 29.	Estimaciones de inversión de capital total del proyecto	164
Figura 30.	Estimaciones costo de insumos	165
Figura 31.	Estimaciones inversión fija - Maquinaria, equipo, herramientas requeridas.	166
Figura 32.	Punto de equilibrio	172

Introducción

La temática central es el estudio de pre-inversión para evaluar una oportunidad de negocio, el cual constituye un componente relevante en la sostenibilidad de un proyecto. Se lleva a cabo a través de pasos que incluyen la idea y perfil del proyecto, con base a ello se realiza estudios de factibilidad y viabilidad. El cumplimiento de los objetivos y los requisitos del mismo requiere de la organización, administración de recursos, aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas; contexto que encaja con la definición que entrega el PMI hacia la gerencia de proyectos.

La investigación determina el desarrollo de un estudio de pre-inversión de una línea de nuevos productos en base lactosuero ácido de las empresas lácteas del municipio de Belén Boyacá; el desarrollo requirió de una metodología descriptiva, aplicada con enfoque cuantitativo permitiendo establecer la selección de productos con probabilidad del estudio de pre-inversión, empleando algunas técnicas y herramientas consideradas dentro de la guía de fundamentos para la dirección de proyectos conocida como PMBOK®, sexta edición.

El cumplimiento de los objetivos se llevó a cabo a través de tres partes o capítulos. El primero relaciona la selección de productos con probabilidad de desarrollar estudio de pre-inversión, se considera como la idea y perfil del proyecto; por medio del diagnóstico del sector y la matriz de priorización se determina la identificación de la idea, la cual se perfila con el desarrollo de modelos de negocio Canvas generando así insumos sólidos de decisión para determinar la línea de negocio del producto a elaborar a base de lactosuero ácido generado del proceso del queso doble crema. El capítulo finaliza con el análisis de la información y resultados.

La segunda parte, es la factibilidad de la idea de negocio que se compone de un estudio de mercado, técnico, administrativo y la estructura financiera. En conjunto cada estudio aporta información sistematizada para la toma de decisión de invertir en la línea de negocio del producto a base de lactosuero ácido. El estudio de mercado define la demanda, la oferta actual y potencial cómo la identificación de la competencia, pero también lo gustos y preferencias de los consumidores, los cuales han sido determinados a través de la herramienta matriz de empatía. La sección finaliza con el análisis de la información y resultados del estudio de mercados. El estudio técnico recopila información acerca de la ubicación del proyecto, el tamaño, indicando que es la misma capacidad instalada para procesar la cantidad de producto a base de lactosuero ácido, la descripción de proceso de elaboración, la identificación y costos de recursos, insumos y las obras físicas requeridas. Se describe una metodología para llevar a cabo el control de calidad en cuanto al cumplimiento normativo empleando herramientas de verificación como la auditorías internas y el aseguramiento de la calidad a partir de herramientas de recolección y análisis de datos como las hojas de verificación, para la evaluación de la información diagramas de Pareto. La sección finaliza con el análisis de la información y resultados del estudio técnico. El estudio administrativo aporta información sobre el tipo de empresa y algunos aspectos corporativos. La estructura financiera recopila y sistematiza en términos monetarios la información del estudio de mercado y técnico; el objetivo es determinar la rentabilidad de la línea de negocio calculando los ingresos, costos, los gastos de administración, venta, financieros, depreciaciones, amortizaciones, presupuestos capital de trabajo y su proyección en un horizonte de cinco años; es un procedimiento organizado que permite a un gerente de proyectos estimar los costos y determinar presupuestos.

La tercera parte o capítulo, expone la viabilidad del proyecto, de la línea de negocio del producto a base de lactosuero ácido; a partir de la información de la estructura financiera se determina el punto de equilibrio, los flujos netos de inversión, de operación y el neto de inversión. La evaluación incluye análisis de financiamiento como herramienta de gestión de proyectos bajo tres alternativas al 0,0%, 25% y 50%, las cuales se complementan con la determinación de indicadores como el VAN, TIR, RB/C. Se incluyen análisis de sensibilidad financiera para prospectar cambios antes escenarios pesimistas y optimista sobre los flujos e indicadores de operación del proyecto de inversión con sin financiamiento. El capítulo finaliza con el análisis de la información y resultados.

Planteamiento del problema o fundamentación

Definición del problema

El suero ácido lácteo es un subproducto que se obtiene de la producción de diferentes tipos de queso. Se obtienen grandes volúmenes de este ya que al procesar un litro de leche se obtiene entre un 88% a un 90% de suero y 10% -12% de queso, por lo cual su costo de producción es alto y se obtiene muy poco rendimiento. En el análisis de Parra (2009), en el procesamiento de quesero se obtiene un 10% en cuajada y un 90% es suero lácteo.

En el municipio de Belén (Boyacá) existe una alta disponibilidad de lactosuero generado de las actividades de elaboración de queso doble crema y queso pera, que en promedio son 5958 litros/día generados del proceso de 6620 L de leche/día por empresa que representa el 6,7% de la producción promedio departamento de Boyacá la cual es de 138.000 L de leche/día. Este residuo no está siendo aprovechado, debido a que hay una ausencia de plan de negocio para productos del lactosuero ácido (LAC) considerando diferentes causas, entre las que se pueden citar:

Inexistente información recopilada y analizada que permita identificar los productos elaborados a partir del LAC (la revisión de la literatura da cuenta de un mayor número de estudios de investigación a base de lactosuero dulce pero no ácido, en Belén se obtiene alrededor de 2172 litros/día de suero derivado del queso doble crema de los cuales solo el 60% de las empresas procesan el suero para obtención de requesón y desconocen la producción de otros derivados del LAC. La carencia de estudios que permitan caracterizar y establecer la oferta de productos derivados del LAC (el requesón es el único producto que se elabora en el 60% de las empresas el 40% restante de Belén venden el suero a un tercero por valor de entre \$800 a

\$ 1000 cantina, por lo tanto el litro de suero tiene un valor de \$22,00, para la empresa representa un ingreso de \$80.000/día o sea de \$2.380.000/mes, quienes producen requesón, la libra tiene un precio de \$2500 generando ingresos en promedio de \$400.000/día o \$12.500.000/mes, frente a un volumen de leche procesada (2480 L/d empresa) que tiene un valor de \$3.100.000 día o \$93.000.000 al mes representando una tasa de recuperación aproximada de 13%).

La falta de estudios que permitan caracterizar y establecer la demanda de productos derivados del LAC ; no se conoce la cantidad de personas o nichos de mercado que estarían interesados en adquirir productos a base de LAC. En el contexto actual, el segmento del mercado interesado son las panaderías en relación al requesón, pero de este último no hay un plan de negocios establecido. No existe estudios que permitan precisar los requerimientos tecnológicos e ingenieriles para el proceso de elaboración de productos a base de LAC (existen en general diez alternativas tecnológicas para el uso del suero y múltiples derivaciones como por ejemplo: evaporación-cristalización, ultrafiltración, diafiltración, nanofiltración, ultrafiltración, diafiltración y microfiltración, de las cuales en la empresas en mención no utilizan ninguna de ellas dado los altos costos de los equipos y mantenimiento del proceso, alrededor de 114.000.00 dólares estadounidenses para un equipo de ultrafiltración/ microfiltración) por lo que se pueden obtener otros productos derivados de LAC pero elaborados con tecnologías de alto costo. No existe planificación financiera para determinar el monto de los recursos económicos en la elaboración de productos a base de LAC. No se cuenta con estudios de valorización para determinar la rentabilidad económica en la elaboración de productos a base de LAC (la baja o nula existencia de estudios de mercados para derivados del LAC, hace que no se cuente con este tipo de análisis).

Las anteriores causas generan las siguientes consecuencias, tales como: Bajo conocimiento de los productos que se pueden obtener a partir del LAC (a nivel mundial el LAC es materia prima para la producción de quesos de suero, bebidas lácteas fermentadas y no fermentadas, ensilados para dietas animales, biogás, suero en polvo, proteínas WPC, jarabe de glucosa, ácido láctico, entre otros), bajo número de productos elaborados a base del LAC y disponibles en mercados a nivel nacional y regional. De acuerdo con Amézquita et al. (2017), en Colombia los productos disponibles a base de LAC son bebidas energizantes, helados, requesón y yogurt, siendo la elaboración de este último el del mayor circulación), Inapropiados procesos productivos para elaborar productos con valor agregado a partir del LAC, (el 100% de las empresas que elaboran requesón, utilizan los mismos equipos de elaboración del queso doble crema y no hay un sistema cerrado que mitigue las transferencia de calor ni control de variables como la temperatura), baja tecnificación e innovación de los procesos a base del LAC (los altos costos de otras tecnologías como la ultrafiltración/ microfiltración para obtención de concentrados de lactosa y/o proteínas no genera interés en las empresas, incluso, dado la baja tasa de retorno por venta del suero o elaboración de requesón, no genera motivación de tecnificación de procesos), Alto nivel de incertidumbre de la viabilidad económica para elaborar productos a base de LAC como también y el no establecimiento de indicadores económicos VAN- TIR (para Euromonitor Internaciones, 2016, expone que el yogurt y la elaboración de helados son los productos derivados del suero lácteo los cuales requieren una alta inversión para llegar a tener 60% y 69% de utilidad).

Pregunta de investigación: ¿Cómo las herramientas y técnicas de la guía del PMBOK permiten sustentar la factibilidad y viabilidad del estudio de preinversión para el desarrollo de una línea de nuevos productos a base del lactosuero ácido (LAC) derivado de la producción de queso doble crema en el municipio de Belén, Boyacá?

Justificación

La justificación de este proyecto se centra en proponer la aplicación de técnicas y herramientas de la guía PMBOK (2017) al estudio de preinversión de una línea de elaboración de productos a base de lactosuero ácido (LAC), derivado de la producción de queso doble crema en el municipio de Belén, Boyacá.

Existen 10 empresas que generan este tipo de suero Santoyo (2011) y en ninguna de ellas existe de manera formal una línea productiva que enmarque el uso eficiente del LAC, como si lo hay para productos como queso doble crema, crema de leche, mantequilla y queso pera, por lo tanto se tiene como fin identificar a mediano plazo productos derivados de LAC a partir del análisis de un plan de negocios. Esta problemática surge por:

Hay documentos que evidencian la existencias de estudios previos sobre el aprovechamiento del lactosuero dulce y en un número menor hacia el suero ácido, pero no hay una extensión hacia propuestas industriales derivadas de estos estudios; dada la alta tasa de disponibilidad de suero por empresa (2172L/día), se hace necesario desarrollar la identificación del problema y productos, los estudios de mercado para identificar la oferta, la demanda, precio y canales de comercialización de derivados de LAC, los cuales brindarán una mayor diversificación de procesos a las empresas productoras de queso doble crema del municipio de Belén.

Bajo número de estudios técnicos relacionados con la producción de derivados del LAC: de acuerdo con Amézquita et al. (2017), se cuenta con muy poca información de los aspectos operativos para la elaboración de bebidas energizantes, helados, quesos de suero y yogurt, por lo

tanto, al realizar la identificación de etapas de producción, variables de proceso y equipos requeridos, se contribuye a la decisión de inversión en algunos de estos productos o en otros enmarcados en la línea de fraccionamiento del LAC (proteínas e hidrolizados de lactosa).

Son escasas las referencias bibliográficas sobre la determinación de los costos de producción de derivados del lactosuero ácido, el desarrollo del estudio financiero permitirá la determinación de los costos indirectos, directos, requerimientos, e indicadores de proyección, esto generará unidades productivas sostenibles, competitivas, con un uso eficiente de sus recursos (Becerra y Gallardo, 2015), que para el caso del Municipio de Belén representa el 27% de las 34 empresas de bienes y servicios (Boyacá en cifras, 2019).

Son escasas o nulas los estudios científicos publicados sobre factibilidad y viabilidad económica del lactosuero ácido y de la implementación de modelos de gestión del proyecto como el PMBOK en el aprovechamiento de este residuo, por lo tanto, el desarrollo de este proyecto aporta a la gestión y apropiación del conocimiento en esta área del saber.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un estudio de pre-inversión de una línea de nuevos productos en base lactosuero ácido, a través de las herramientas y técnicas de la guía del PMBOK, para la evaluación de la oportunidad de negocio de las empresas lácteas del municipio de Belén , Boyacá.

Objetivos específicos

Identificar la línea de nuevos productos en base lactosuero ácido; a través del diagnóstico del sector, la matriz de priorización y modelo Canvas; para selección de productos con probabilidad del estudio de preinversión.

Analizar la selección de los productos del estudio de pre-inversión; a través de las herramientas y técnicas de la guía del PMBOK; para determinación de la factibilidad de la idea de negocio.

Evaluar la factibilidad de proyecto; a través de las herramientas estudio económico y financiero; con el fin de presentar la alternativa viable del proyecto de negocio.

Marco Referencial

Se hace una recopilación de bibliográfica de los antecedentes del tema de investigación referido a teorías, herramientas, revisiones, estudios previos, etc., los cuales sustentan el tema del trabajo de investigación.

Marco Conceptual

Dubas de Moya, (2002, p.8), refiere que un proyecto factible es una investigación, organización y desarrollo de propuestas que contiene un modelo operativo para solucionar problemas de organizaciones o grupos sociales; identifica que proyectos factibles se traducen en propuestas de acción dirigida para resolver un problema o necesidad previamente detectada en contextos determinados. Toda propuesta vinculada a solucionar un problema debe pasar por un proceso de investigación que demuestre factibilidad o posibilidad de realización, para ello, dicha investigación debe enfocarse en los recursos humanos, técnicos, financieros, estudios de mercado y beneficios. Un alto número de expertos en el área relacionan al estudio de factibilidad como sinónimo de un estudio de viabilidad, integrados por un conjunto de análisis que abarcan aspectos como el financiero, económico, social. Este tipo de estudios hace parte de la preinversión o prefactibilidad de proyectos que en el ámbito social se exigen realizar para sustentar la rentabilidad y sostenibilidad. Las fuentes bibliográficas señalan que estudios de preinversión o de prefactibilidad se deben llevar a cabo con el único fin de obtener información sobre el proyecto que se intenta realizar, a través de metodologías, técnicas y herramientas evalúan las alternativas que se tienen para sustentar la implementación y desarrollo. Los análisis

que soportan a un estudio de factibilidad o viabilidad son: estudios de mercado, tecnológico, administrativo, ambiental, social y financiero. Un estudio de mercado se realiza con el fin de proyectar valores a futuro sobre la demanda de un bien, niveles de crecimiento en ventas, potencial de mercados, comportamiento de la competencia. Al ser un estudio predictivo debe incluir dentro de su desarrollo el análisis histórico y actual de la demanda. El estudio técnico recopila información para cuantificar el monto de las inversiones y los costos de operación. Se complementa con la descripción de procedimientos y de tecnologías requeridas para materializar el bien o servicio en términos de ingeniería básica y de detalle. La factibilidad se completa cuando se hace el estudio financiero, que determinará a viabilidad del proyecto, el cual tiene como objetivo la sistematización de la información económica para determinar la rentabilidad de la inversión.

Este tipo de estudios se consideran importantes en las etapas de pre-contratación, porque entregan información sobre la “potencialidad de retorno de inversión y viabilidad de desarrollo para el proyecto propuesto”, proporcionando a los interesados información confiable, es el principal soporte para la toma de decisiones de inversión (Faridah et al., 2016, p.1,2). McLeod (2021, p.1), define a los proyectos de viabilidad como el resultado de una investigación aplicada que busca demostrar si un proyecto podría tener éxito si se implementa. Este mismo autor, da una definición que integra a la gerencia de proyectos y los estudios de viabilidad al considerarlos como puente vital entre la planificación estratégica, la gestión de proyectos y los campos técnicos, incorporados a casos de negocio que terminan en una decisión final de inversión. Este tipo de estudios identifican y/o fortalecen la oportunidad de aumentar el valor al proyecto, se constituyen en activos de información para las organizaciones conformados por modelos, diseños, base de datos, memorias cálculo y material de referencia (McLeod, 2021, p.1).

Se definen a continuación las herramientas que apoyan la toma de decisiones en proyectos de inversión, las cuales tiene aplicación en el desarrollo de la investigación:

La matriz de priorización es una herramienta para la toma de decisiones, requiere del empleo de una metodología para ser aplicada como el juicio de expertos y la revisión de información. Es una herramienta simple que suministra un método de ordenar un “conjunto diverso de elementos en un orden de importancia” (Office Quality Improvement, 2012, p.3); se deben establecer valores numéricos para generar una categorización sobre los elementos. Es un medio de clasificación en función de criterios que deben estar seleccionados para generar la importancia. Algunas de las ventajas de esta herramienta son descritas en el documento de “Priorización de proyectos” de la Universidad de Wisconsin: i) cuando hay varios criterios de importancia que son determinantes, la priorización ayuda a seleccionar los criterios de mayor e inmediata atención; ii) es un método evaluativo al utilizar criterios cuantitativos, lo que lo convierte en una herramienta fácil y rápida; iii) La decisión a tomar es objetiva porque se han seleccionado con base a calificaciones numéricas; iv) se adapta a cualquier tipo de proyecto; v) se convierte en un medio facilitador de comunicación entre las diferentes partes que integran un proyecto ” (Office Quality Improvement, 2012, p.3). Vilar et al. (1997), la describen como una de las siete herramientas de gestión y planificación de segunda generación con el objetivo de ayudar a la toma de decisiones y resolver problemas en programas de calidad total y oportunidades de mejora (p.10), pero también indican que es la combinación de otras técnicas de toma de decisiones como el diagrama de árbol y el diagrama matricial. Tal vez la definición práctica la da Gallardo, (2018), cuando indica que la selección de una decisión está dada sobre una valoración numérica de criterios, lo que permite la jerarquización de prioridades para la asignación de recursos, tiempos, etc. (p. 14). En la planificación del proyecto, los Gerentes de

proyectos y sus equipos de trabajo deben emplear herramientas para identificar si los objetivos del acta de constitución del proyecto se pueden llevar a cabo.

El modelo Canvas, integra aquellas herramientas que ayudan en la toma de decisiones cuando una organización o proyecto se prospecta para crear, proporcionar y captar valor. Se describe al modelo de negocio CANVAS como una herramienta empresarial y racional, que maneja un lenguaje sencillo para ver la forma como se puede construir valor y cómo se relaciona al cliente o consumidor en dicho proceso. El modelo Canvas se aplica para crear, entregar valor. Es un método visual para presentar un modelo de negocio, deja ver lo que se le ofrece al cliente y la forma como se puede materializar. Es una herramienta que permite dar entender a todas las partes interesadas los aspectos tangibles e intangibles vinculados a la idea de negocio. Es una herramienta moldeable y dinámica; puede tener múltiples modificaciones según la idea y el contexto del negocio (Montenegro et al., 2021, p.5).

La matriz de empatía, se considera una herramienta de valor en los modelos de negocio que proporciona información sobre la satisfacción del cliente con el producto o servicio. Es una herramienta potencial al momento de realizar estudios de mercado, porque proporciona la perspectiva del cliente, el cual puede orientar los análisis de demanda y oferta hacia otros segmentos de mercado. Es un instrumento que aporta un análisis más amplio para generar productos o servicios con base a las necesidades del cliente y no desde la percepción de los creadores del proyecto o producto (García, 2019, p. 6 y 7). Según Osterwalder y Pigneur (2011) y citado por García (2019), un modelo de negocio es más fuerte cuando " el perfil de un cliente es quien orienta el diseño de la propuesta de valor, se conoce de esta manera el "por qué" está dispuesto a pagar el cliente" (García, 2019, p. 10). En la figura 1 se presenta el diseño del mapa, matriz o lienzo de empatía. Algunos autores consideran a esta herramienta un complemento de la

metodología Design Thinking y es aplicada en la fase de empatizar cuyo objetivo es buscar la exploración del entorno social del usuario o cliente (Hena, 2021, p. 18). Es una herramienta de la metodología W2H3 del modelo EMOI. Herramienta empleada para diseñar modelos comerciales basadas en las perspectivas de los clientes. A través de esta herramienta se puede conocer el comportamiento, el entorno, lo que espera y lo que le preocupa al consumidor (Ferreira et al., 2015, p. 2). Se busca diseñar productos o servicios que se ajusten a las necesidades reales de los usuarios o consumidores porque el análisis del mapa de empatía revela lo que subyace en las acciones, decisiones y elecciones de los consumidores o usuarios. El resultado de la matriz de empatía es establecer y definir el perfil del producto a elaborar con base al criterio de usuario o consumidor.

Figura 1.

Mapa de empatía.



Nota. La figura presenta el diseño de la matriz de empatía. Se presentan los cuatro bloques que intenta averiguar por las sensaciones del cliente. también se visualizan el bloque para el análisis de los esfuerzo y resultados. Tomado de Salcedo (2020, p. 8).

Lo referido a las hojas de verificación (Hv), son herramientas útiles y preparatorias del diagrama de Pareto, hace parte de las mencionadas herramientas de control de calidad. Son formularios que permiten la recopilación de datos en donde se puede clasificar los hallazgos en términos de conformidades y no conformidades (Leavengood y Reeb, 2002, p.3).

Los diagramas de Pareto son herramientas gráficas que se compone básicamente de un histograma, donde las barras muestran la importancia relativa de problemas. El problema más significativo, estará representado por la barra más alta y sobre quien recae la mayor atención (Leavengood y Reeb, 2002, p.3).

A esta revisión conceptual se vincula los indicadores financieros que traducen rentabilidad, dado que finalmente son los que soporta en términos cuantitativos y objetivos la decisión de inversión. En la tabla 1 se consigna las definiciones generales.

Marco Teórico

El desarrollo de todo proyecto requiere de una evaluación efectiva a través de un conjunto de técnicas, herramientas e indicadores que ayudan a establecer la toma de decisiones tanto de gerentes de proyectos como de los stakeholders; en este sentido cuando se tiene definida una idea de proyecto, se lleva a cabo estudios de preinversión. Para Meza (2017, p.21), relaciona a todos los estudios que son necesarios realizar antes de invertir. Se conoce como “formulación y evaluación del proyecto de inversión” que consta de: perfil, prefactibilidad (anteproyecto) o factibilidad (proyecto definitivo). Este mismo autor indica que es imperativo iniciar por la definición del perfil de proyecto, en donde se realiza una recopilación de la información existente de fuentes secundarias o bibliográficas relacionadas con el tema del proyecto.

Durante la investigación se debe obtener información para realizar un primer acercamiento sobre el estudio de mercado, tamaño y localización del proyecto, tecnología, monto de las inversiones y el marco institucional. El objetivo del perfil del proyecto estará relacionado con indicar la conveniencia o no de materializar el proyecto, de aceptar o rechazar la idea de proyecto.

Tabla 1.

Indicadores empleados en la evaluación financiera de un proyecto.

Indicador	Definición
VAN (valor presente neto)	Es el valor presente de los beneficios económicos que genera un proyecto en un determinado periodo de tiempo (horizonte de proyecto). Es una herramienta que permite determinar la viabilidad económica de un proyecto. Este indicador es igual al desembolso de la inversión inicial más el valor actual de los flujos futuros de ese mismo proyecto. Se expresa en términos monetarios.
TIR (tasa interna de retorno)	Es la tasa de interés que hace cero el VAN de un proyecto. En otros términos, es la tasa de interés máxima a la que es posible endeudarse para financiar un proyecto. Se expresa en términos de porcentaje.
B/C (relación beneficio costo)	Es una herramienta financiera que compara el costo de un proyecto sobre el beneficio que entrega. Esta comparación complementa la viabilidad para concretar una decisión sobre la inversión.
PR (periodo de recuperación de capital)	Indica el número de años requeridos para recuperar el capital invertido en un proyecto. En la práctica, valores con PR menores son atractivos.

Nota. En la tabla de consignan las definiciones relacionadas con los indicadores que proporcionan información sobre la rentabilidad de un proyecto. Elaboración propia.

En cuanto a la prefactibilidad o anteproyecto: se debe hacer una exhaustiva investigación de fuentes primarias y secundarias como también obtener información de investigaciones de campo. Si la etapa de perfil del proyecto genero una amplia y segura información para aceptar la idea del proyecto, Meza (2017, p.21) indica que se puede omitir el desarrollo de la prefactibilidad y pasar a la de factibilidad, Sin embargo, es probable que el

perfil proporcione informaciones bastante generales, lo que obligará a realizar el anteproyecto. En la factibilidad o proyecto definitivo se definen estrategias para llevar a cabo el proyecto mediante el estudio de mercado, estudio técnico, estudio organizacional y estudio financiero.

Un estudio de factibilidad integra un conjunto de acciones que a través de técnicas y herramientas conducen a determinar la viabilidad de inversión a través de análisis del mercado (también denominado de demanda y oferta), técnico o ingenieril y financiero (estructura y evaluación financiera. Un estudio de demanda, oferta y precios de un bien o servicio, es la parte más crítica del proyecto porque de su resultado depende el desarrollo del proyecto, ningún otro estudio se podrá hacer a menos que se demuestre una demanda real o la posibilidad de venta de un bien o servicio”. En el estudio de mercados entrega como resultado la cuantía de la demanda del proyecto y los ingresos de operación como los costos e inversiones. En este estudio se deben estudiar 4 aspectos: i) el consumidor, las demandas del mercado actuales y proyectadas, ii) la competencia, las ofertas del mercado actuales y proyectadas, iii) comercialización del producto, iv) los proveedores, disponibilidad y precio de los insumos actuales y proyectados (Meza (2017, p.19). Cuando se pretende verificar la posibilidad técnica de fabricación del producto, o producción del servicio, para lograr los objetivos del proyecto, se habla de un estudio técnico. El objetivo principal es determinar si es posible lograr producir y vender el producto o servicio con la calidad, cantidad y costo requerido”. Al realizarlo, se obtiene información que debe cuantificarse e incluirse en el monto de las inversiones y de los costos de operación. En este estudio se determina las necesidades de: mano de obra, capital, recursos en cuanto materiales, equipos, instalaciones, terrenos, etc. El estudio debe proveer completamente información de los requerimientos de equipos, establecer las dimensiones del espacio físico, la cuantificación del recurso humano, determinación de las materias primas y

otros insumos. En el documento “preparación y evaluación de proyectos” de la universidad para la Cooperación Internacional, incluye en el estudio técnico la evaluación del impacto ambiental al considerarse que el desarrollo de un proyecto causa efecto sobre el medio ambiente, por lo tanto debe comprender los efectos sobre: la vida humana y la naturaleza. Cuando se ordena y sistematiza la información de carácter monetario de los estudios de mercados, técnicos, legal y organizacional mediante la aplicación matemáticas financieras, se habla de estudios económico y financiero del proyecto; se debe evaluar el proyecto para determinar la rentabilidad. En este estudio se debe identificar las inversiones necesarias para el proyecto, se entrega los flujos de caja netos y los indicadores (Meza, 2017, p. 32).

Actualmente se están aplicando criterios de evaluación para valorar la factibilidad o viabilidad de proyectos de inversión, esto han sido propuesto por la Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE) y son: eficiencia, eficacia, relevancia, impacto, sostenibilidad y coherencia (McLeod, 2021, p.3); una análisis con mayor detenimiento de estos indicadores puede proveer al gerente de proyectos una base aún más solida de la confiabilidad de cada análisis que compone un estudio de factibilidad o viabilidad.

Una de las funciones más importantes de un Gerente del proyecto es la toma de decisiones, en donde se hace la elección entre varias opciones bien sea para resolver problemas, asignación racional de recursos, para la mejorar del proceso, del proyecto y del producto. Se requiere , entonces, hacer uso de técnicas o herramientas que aporten a la toma de decisiones para resolver problemas y/o generar soluciones; en esta investigación se emplean técnica de recolección de datos como elaboración de diagnósticos, entrevistas, matriz de priorización, encuestas , diagramas de proceso y hojas de verificación; técnica de evaluación de la información como diagrama de Pareto; técnica de análisis y estudio de la información como

la matriz de empatía y técnica de evaluación de las necesidades integradas por los indicadores de la evaluación y sensibilidad financiera.

A continuación se explica el funcionamiento de las herramientas que se consideran más relevantes por dar las pautas de reflexión y análisis e inducir a la selección de una decisión.

En la matriz de priorización se deben evaluar criterios vs características de desempeño de los criterios para generar una decisión, los cuales son determinadas por los gerentes del proyecto, proceso, producto o servicios, todo va en función de los objetivos que pueden ir encaminados a decisiones de financiamiento, asignación de recursos, etc., pero lo que sí debe ser estándar es la metodología que deben seguir el diseño de una matriz de priorización; en el documento de la Universidad de Wisconsin denominado “Priorización de proyectos” indica que hay cinco pasos: i) determinar los criterios y la debida escala de medición, ii) establecer puntaje a los criterios, para esto se debe ordenar los criterios en orden descendente de importancia, para generar la prioridad sobre una base numérica, es necesario multiplicar los criterios por la ponderación de los mismos, iii) crear la matriz: los criterios de deben colocar en la columna de la izquierda y en las filas los puntajes de desempeño, iv) trabajar en equipo para calificar cada criterio, v) discusión de resultados y toma de decisiones con base al resultado numérico (Office Quality Improvement, 2012, p.4).

La matriz de priorización es aplicada en procesos de Calidad Total y ha sido empleada desde décadas para toma de decisiones; ha sido utilizada para conocer las necesidades de clientes en sectores específicos de la industria . Algunas trabajos publicados exhiben varios métodos para aplicar la matriz de priorización, por ejemplo Wang et al. (1998, p.2) relaciona seis pasos a saber: “enumerar los requisitos de los clientes-cuáles”, “enumerar los descriptores

técnicos-cómo”, “generar una matriz de relación entre el qué y el cómo” , “desarrollar una matriz de interrelaciones entre el cómo”, “ desarrollar requisitos del cliente priorizados” y “desarrollar descriptores técnicos priorizados”; afirman que esto conlleva al análisis de requisitos del cliente.

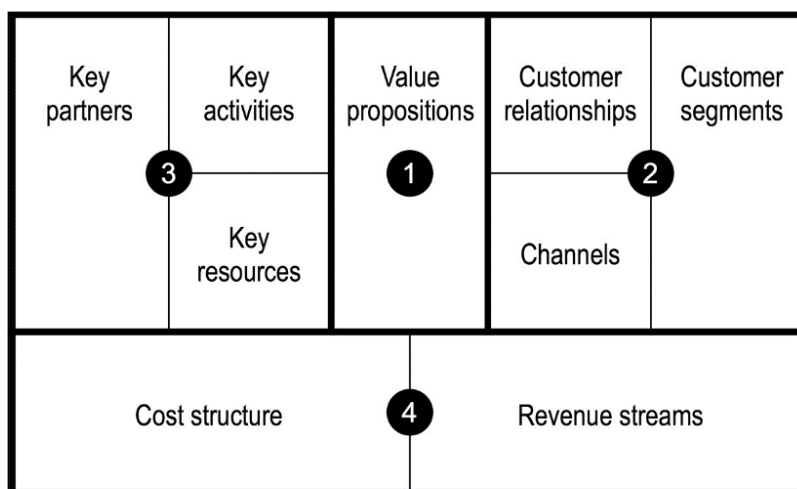
North y Varkey (2010, p.1), la describen como una cuadrícula similar a una hoja de cálculo, en donde en la filas va los criterios a priorizar y en la columnas se colocan múltiples características de desempeño clasificadas en escala de importancia y desempeño a las que previamente se les asigna una valoración; el análisis de este instrumento permite la toma de decisiones centrada en recursos disponibles para satisfacer las necesidades de clientes.

En términos generales y recopilando la información sobre los componentes de la matriz de priorización, se compone de los siguientes datos de entrada : criterios seleccionados para la toma de la decisión y sus puntuaciones, las alternativas o características que se deben evaluar en función de los criterios y que darán la priorización, las puntuaciones que recibe cada una de las alternativas para cada uno de los criterios, probabilidad de éxito de cada alternativa o característica de desempeño (muy elevada la probabilidad de éxito >90%; elevada probabilidad 70%-90%); proyecto arriesgado <0%), como dato de salida se tiene la totalización de la calificaciones que recibe cada una de las alternativas para identificar la mayor puntuación y generar un juicio de decisión (Marín., 2019).

El modelo de negocio Canvas genera como resultado un lienzo o plantilla en donde se identifican nueve (9) bloques (Ferranti et al., 2021, p.2), que están organizados en cuatro grupos relacionados con los siguientes interrogantes: qué, cómo, quién y cuánto (Montenegro et al., 2021, p.1). Los bloques que responden al “qué” involucra la propuesta de valor que es el

aspecto diferenciador y por el cual el cliente o consumidor se siente atraído. El “Cómo” está conformado por varios bloques. socios claves, que son los que permiten cooperar para la generación de valor, las actividades claves que se requieren para materializar la idea de negocio y que la propuesta de valor llegue a los clientes; en este grupo están también los recursos claves, los cuales permiten satisfacer los requerimientos del mercado objetivo . En cuanto al “ por qué”, se tiene aquellos bloques que propenden por establecer una relación cliente y propuesta de valor , se tiene el segmento de clientes que conforma el mercado objetivo, relación con el cliente en donde se identifican vínculos de fidelidad y retención, los canales que establecen la forma cómo la idea de negocio es conocida por el mercado objetivo. Para el “cuánto” relaciona los referido con los costos de la propuesta como la estructura de costos y flujos de ingresos (Montenegro et al., 2021, p.5). El modelo Canvas se puede analizar desde cuatro dimensiones (figura 2): producto, interfaz consumidor, gestión de infraestructura y aspectos financieros; en este enfoque se tiene un menor número de variables para facilitar la interpretación, visualización, comprensión de la información (Keane et al., 2018, p. 2). Los nueve bloques también se pueden agrupar en cinco grupos a saber: infraestructura, financiero, oferta, viabilidad y cliente (Brunner y Wolfartsberger, 2020, p.2)

La técnica desarrollada por Matthews EM, y descrita en Bruna y Barbosa (2016, p. 2) indica que la matriz de empatía deben cubrir cuatro áreas diferentes: que oye la persona?; Qué piensa y siente?; qué ve?; que dice y hace?. En el lienzo también se incluyen áreas importantes los “esfuerzos y resultados” como un aporte de Gray et . al., (2010). La matriz de empatía es una herramienta de fácil aplicación, donde se debe iniciar con la selección del cliente, se debe hacer entonces la selección de la población sobre la cual se aplicará el instrumento.

Figura 2.*Dimensiones del modelo de negocio Canvas*

Note: 1 = Product; 2 = Customer interface; 3 = Infrastructure management; and 4 = Financial aspects.

Nota. La tabla presenta las cuatro dimensiones en la que puede ser analizada la información que se obtenga al aplicar el modelo. Fuente: tomado de Keane, et al. (2018, p. 2).

El lienzo de empatía (figura 2), está conformado por seis preguntas claves a saber:

¿Quién es?: haciendo referencia a la descripción del cliente, a quien se quiere estudiar. ¿Qué necesita hacer?: conlleva a conocer lo que necesita hacer el cliente, que necesidad requiere resolver y el porqué. ¿Que oye?: ahonda por conocer lo que escucha el cliente para generar un nivel de influencia, de quien lo escucha, que escucha de los medios de información. ¿Qué ve?: se obtiene información de lo que el cliente observa cotidianamente a su alrededor. ¿Qué dice?: se obtiene información acerca de las opiniones del cliente y la forma como lo da conocer. ¿qué hace?: hace referencia a conocer los comportamientos de cliente en sus actividades diarias, como se comporta cuando un producto le genera satisfacción y cuando no.

La matriz también analiza los "esfuerzo" que se traducen en conocer los miedos, dudas, frustraciones, obstáculos que se le presentan y le impiden ser feliz. En "Resultados": en esta sección se intenta saber las expectativas del cliente, lo que espera recibir, los aspectos que espera encontrar en el producto o servicio (García, 2019, p. 10). En el trabajo realizado por Salcedo (2020, p.7), menciona los siguientes pasos para el desarrollo del lienzo de empatía: segmentar para identificar quien son los clientes; humanizar para considerar a los clientes personas y no segmentos; empatizar, que es la columna vertebral de la herramienta, porque se empatiza con el cliente y validar el análisis de la información para la toma de decisiones en cuanto al diseño del producto y servicio.

La función de las hojas de verificación es presentar de forma gráfica, información óptima. Se aplica para diferentes propósitos por ejemplo monitoreo de procesos, mantenimiento e inspección de equipos, auditar departamentos, procesos, entre otros (Solanki et al., 2021, p.3).

El diagrama de Pareto es un diagrama de barras de frecuencias ordenadas. Con base al valor de la frecuencia, las barras más altas se ubicaran al lado izquierdo y van disminuyendo hacia el lado derecho. Se aplica en procesos de control de calidad para identificar factores críticos que se traducen en fallas de efectos del proceso (Wilkinson, 2012, p.1). La aplicación del diagrama de Pareto se hace en tres pasos: clasificación, diferenciación y asignación de recursos (Grosfeld-Nir et al., 2017, p1).

Para conocer la posibilidades de éxito antes de tomar la decisión de inversión, los gerentes de proyectos deben determinar la rentabilidad y los beneficios de un proyecto, que en

su conjunto se traduce en la viabilidad; para ello se determina el valor presente neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), la relación costos beneficios (C/B) y análisis de sensibilidad.

El VAN y TIR determinan el beneficio y rentabilidad del proyecto, tiene su base de cálculo los flujos de caja en términos de tiempo, por lo que se consideran indicadores prospectivos. El VAN se determina mediante la determinación de los flujos de gastos e ingresos del proyecto menos la inversión inicial (Ecuación 1).

$$V_p = \sum_{n=1}^t \frac{V_{Fn}}{(1+i)^n} \quad (1)$$

Donde V_{Fn} son los flujos de caja en el periodo n , i es la tasa de interés que según el caso que se analice; es la tasa de oportunidad .

Interpretación del resultado del VPN

$VPN > 0$, El proyecto puede aceptarse.

$VPN < 0$, El proyecto debería rechazarse.

$VPN = 0$, La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas

La diferencia genera un resultado, el cual, si es positivo, hay rentabilidad y el proyecto es viable, en este sentido el VAN proporciona información de la probabilidad de éxito de la inversión. Junto al VAN se debe determinar la TIR (ecuación 2), el cual es un indicador que evalúa la inversión para dar un concepto de viabilidad en términos de beneficios que se obtienen de dicha inversión. La TIR también es vinculada como la tasa de descuento que iguala al VAN a cero. Se infiere diferencias ente el VAN y la TIR; el VAN aporta información sobre la

rentabilidad de la inversión en términos de unidades de valor y la TIR se vincula al análisis de esa misma rentabilidad en términos de porcentualidad.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{VF_n}{(1+i)^n} = 0 \quad (2)$$

Donde V_{F_n} son los flujos de caja en el periodo n ; n el número de periodos; l es el valor de la inversión inicial.

El otro indicador, la relación beneficio/costo (RC/B), se obtiene mediante el cociente entre la sumatoria de los valores actualizados de los ingresos y la sumatoria de los egresos (ecuación 3).

$$\sum \frac{B}{C} = \frac{\sum VAN \text{ Ingresos}}{\sum VAN \text{ egresos}} \quad (3)$$

Si RB/C es >1 , se entiende que los beneficios son mayores que los costos. Se considera la viabilidad.

Si RB/C es <1 , los costos superan los beneficios. No se considera viabilidad

Un $B/C = 1$, los beneficios igualan los costos, no hay ganancias, es un riesgo tomar una decisión.

Esta relación permite comparar el costo de una proyecto, producto o servicio versus el beneficio que entrega, el análisis permite evaluar de forma efectiva la decisión de inversión por ende aporta mayor solidez a la viabilidad.

El análisis de sensibilidad financiera es una herramienta de gestión que es integra a la evaluación financiera, la cual permite determinar el comportamiento de la inversión en diferentes

escenarios pesimistas y optimista. Evalúa el efecto de una variable independiente (escenarios) sobre una variable dependiente (VAN, TIR). Se inicia con la identificación de las variables dependientes, las cuales deben ser seleccionadas con base al efecto que tendrán sobre los indicadores VAN y TIR; para cada una de estas variables se establecen escenarios positivos y negativos razonables y justificados. Se realizan los procedimientos de cálculo financiero para determinar los flujos de caja, el VAN y la TIR.

Marco histórico

No hay un origen definido en el cual se pueda describir un referente histórico de los estudios de factibilidad y viabilidad, lo que sí se puede inferir es la diversidad de autores que han estudiado la metodología de los proyectos en diferentes contextos, dando como resultado la evolución hacia modelos, estructuras, metodologías.

En cuanto a las herramienta de decisión, la matriz de priorización hace parte de las llamadas “siete herramientas de gestión y planificación”, esto surgió como resultado del análisis de un conjunto de técnicas y herramientas de gestión a cargo del Comité de la Unión Japonesa de científicos e Ingenieros- JUSE en la década de 1970, desde entonces se aplican como estrategia de apoyo de calidad total en todo el mundo. En estados Unidos fue aplicada por el Gabinete GOAL (Growth Opportunity Alliance of Lawrence) en los años 80 para apoyar procesos de despliegue de la función de la calidad - QFD, (Vilar et al. 1997, p.6).

En modelo de negocios Canvas se conoció en el 2004, cuando un estudiante de doctorado llamado Alexander Osterwlder, presento el trabajo de grado sobre “ Ontología de

Modelos de Negocio”. Resulto ser una herramienta potencial para describir los modelos de negocio empresariales. Para el 2009, Alexander Osterwlder publicaba el primer libro “Business Model generation” en donde da a conocer que el modelo de negocio Canvas es un método que permite describir, visualizar , evaluar y modificar un modelo de negocio (Vega, 2018). Desde entonces se ha convertido en una herramienta poderosa de crecimiento empresarial debido a que su desarrollo y análisis proporciona una visión general de un modelo de negocio completo.

La matriz de empatía fue desarrollada por la empresa dedicada al pensamiento visual XPLANE , que actualmente se conoce como Dachis Group, con el objetivo de ampliar la información sobre el comportamiento del cliente en términos de actitudes, generando de esta forma propuestas de valor. En su momento fue popular pero se hizo visible cuando Alex Osterwalder e Yves Pigneur la relacionaron como una herramienta de modelo de negocio en el libro "Business Model generation"

Vilfredo Pareto en 1909, enunció por primera vez la aplicación del diagrama de Pareto en sus estudios sobre distribución de la riqueza, indicando que el 80% se encontraba concentrada en el 20% de la población. El experto en calidad J, M Juran aplicó por primera vez el principio del diagrama de Pareto al control de calidad e indicó que el 80% de los problemas se derivan del 20% de las posibles causas (Leavengood y Reeb, 2002, p.3).

Estado del arte

Es interesante analizar la forma como la gestión de proyectos aporta valor a los estudios de factibilidad y viabilidad, para contribuir a mejorar el desempeño del proyecto. El modelo de gestión de proyectos del PMI, se basa en un sofisticado arsenal de métodos, técnicas y herramientas

adaptables a cualquier fase del ciclo de vida de un proyecto (Garel, 2013, p.5), por eso, es necesario hacer el análisis de la alineación del PMI en estudios de factibilidad y viabilidad, los cuales son la base para el desarrollo y ejecución de un proyecto, los mismos deben garantizar que se ha realizado con el mínimo de errores y en este sentido, se han encontrado varios trabajos que integran las áreas de conocimiento del PMBOK® con el fin de contemplar un número mayor de aspectos que pueden afectar un proyecto al momento de la ejecución. En los aportes de Amaya y Guerrero (2020, p.8), integraron algunas de las áreas del conocimiento como alcance, costos, tiempos, recursos y riesgos con el objetivo de disminuir la incertidumbre en el análisis de costo-beneficios en proyectos de construcción. En los resultados del trabajo de Suárez y Suárez (2019, p.11), alinearon el estudio de factibilidad con algunas áreas relacionadas con la planificación donde la identificación de los interesados, la estructura del desglose de trabajo (EDT), la definición, secuencia, recursos y estimación de la duración de las actividades, la gestión de costos, riesgos y comunicaciones, generó mayor robustez en la toma de decisiones (Zevallos, 2021, p.11). Estas mismas áreas han sido desarrolladas para optimizar la planificación de estudios técnico-financieros, al establecer un mayor número de variables y factores que no se alcanzan a identificar o a considerar en los estudios básicos de prefactibilidad. Siguiendo este mismo enfoque, los aportes de otros trabajos, sugieren que en la etapa de la factibilidad, los lineamientos del PMI en cuanto a la definición de alcance, tiempo y costos pueden ser incluidos en guías que pueden ser estandarizadas para proyectarlos a otras áreas diferentes a obras civiles o mantenimiento de vías (Pérez, 2020, p.45). Otra tendencia del Project Management (PM) es aplicar la guía de PMBOK hacia la creación y puesta en marcha de empresas virtuales, así lo expone Ferreira et al. (2017, p.1), obteniendo una dinámica virtual y colaborativa entre redes de conocimiento para

generar organizaciones ágiles , por lo tanto la gestión de organizaciones virtuales y en red se entiende como gestión de proyectos colaborativos.

El PMBOK al ser modelo que proporciona pautas y estándares para el desarrollo de la gestión de proyectos, su implementación en estudios de prefactibilidad y factibilidad se ha dado con éxito para el sector minero, informático, sistemas de información, construcción, industria petrolera, pero son escasos los trabajos publicados en el sector agroalimentario y aún más en la gestión de residuos provenientes de la operaciones de elaboración de alimentos. Este último enfoque es un tema de actualidad el cual es un abanico de posibilidades para generar propuestas de valor. La visión es innovar en el campo alimentario a partir del uso de nueva fuentes naturales para el aprovechamiento de residuos industriales pero en el enfoque de creación de empresas, para ellos cobra relevancia los estudios tecno financieros optimizados y/o valorados mediante técnicas y herramientas del PMI.

Investigaciones recientes indican que la integración de los estudios de viabilidad económica en la innovación y desarrollo de productos alimentarios deben ser complementarios, dado que un proyecto enfocado hacia el estudio técnico sin evaluar la sostenibilidad económica no puede generar una viabilidad para ser implementado, por lo que este tipo de investigaciones sólo generan un aumento de repositorios alimentados de trabajos de investigación específica sin mayor aplicabilidad social.

La tendencia actual es innovar en el campo alimentario a partir del uso de nueva fuentes naturales, del aprovechamiento de residuos industriales pero en el enfoque de creación de empresa. Importante aporte hace Caldeira et al. (2020, p. 8), en cuanto a la implementación de

biorrefinerías indicando que en los estudios de factibilidad y evaluación financiera se requiere del análisis de tres aspectos como la viabilidad a gran escala, evaluación económica de las vías o procesos de transformación y la gestión y la logística de la cadena de suministros de residuos alimentarios. Se han encontrado investigaciones integrales como estudios tecno-económicos basados en la identificación de costos generales fijos y operativos, el cálculo del valor presente neto (VPN) a partir de flujos de efectivo y análisis de sensibilidad, se han generado diversos planes de negocios para productos derivados de procesos biotecnológicos, es el caso del trabajo de Rezvani et al. (2019, p.2) partir de la microalga *Pleurochrysis carterae* cultivados en estanques abiertos en Australia Occidental, identificaron mercados potenciales para la producción de biocombustibles, biominerales, bio Proteínas y bioaceites para alimentación humana y animal. La aplicación de los análisis tecnoeconómicos ex ante en la producción de bioherbecidas han dado como resultado un VPN positivo para generar estrategias de inversión y comercialización en el desarrollo de este tipo de sustancias (Mupondwa et al., 2015, p.9). El estudio de desempeño económico para la producción de biodisel y glicerol a partir de granos de café molido da como resultado un mercado atrayente y único (Kookos, 2018, p.6). Los cálculos de costo (inversión de capital total y costos de fabricación), cálculo de ingresos, razones de rentabilidad se han empleado en varios estudios para la determinación de rutas potenciales para productos de valor agregado, tal es el caso de la implementación de biorrefinerías a base de residuos de alimentos para la producción biogás y bioenergía (Cristóbal et .al. 2018, p.3). La evaluación financiera arrojó un VAN positivo al evaluar la factibilidad económica para la obtención de hidrogeno y metano a partir de hidrolizados enzimáticos de bagazo de agave (Tapia-Rodríguez, et al., 2019, p.3). Los estudios de costos y rentabilidad proyectados a la venta de biodiésel a partir de plantas oleaginosas no alimentarias y promisorias han

determinado que el cultivo y procesamiento de *Camelina sativa* para la obtención de aceite es sostenible (Mupondwa et al., 2016, p.5). En la línea de investigación para el aprovechamiento del lactosuero, actualmente los estudios se enfocan en dos aspectos, la calidad del producto obtenido y la viabilidad tecnoeconómica. Mainardis, et al. (2019, p. 6), demostraron la importancia de incluir la evaluación financiera en proyectos que propenden por la recuperación del lactosuero; establecieron el costo total de la energía requerida para procesos de elaboración de quesos cuando la plata obtiene energía del metano producido por el mismo lactosuero generado del proceso, indicando que se puede suplir de forma parcial el consumo total de energía, reduciendo así los costos de producción. El suero para un mayor aprovechamiento debe ser fraccionado, uno de estos productos son las proteínas; los estudios técnicos y financieros han permitido calcular el costo del producción alrededor de 2.40US\$/Kg cuando es de menor pureza (5%) y a 43.72 US\$/Kg cuando se tiene concertados de proteína 100% de alfa-lactoalbúmina (Lima et al., 2021, p. 6). En otros estudios, los cálculos de indicadores financieros han arrojado VAN positivos no sólo con la producción y venta de proteínas sino también otros componentes del suero como la lactosa, para tener una tasa de recuperación de 3 años (Raut et al., 2022, p. 6).

Varias son las aplicaciones de las herramientas de decisión como la matriz de priorización. Wang et al. (1998) realizaron un estudio comparativo entre la matriz de priorización y la técnica de jerarquía analítica en procesos de diseños de productos y servicios aplicando el despliegue de la función de calidad. En el sector salud ha dejado importantes aportes como los que exponen North y Varkey (2010) en donde desarrollaron un software con base al diseño de la matriz de priorización para la toma de decisiones en procesos de triaje hospitalario. En estudios de diseño y competitividad, por medio de la matriz de prioridades se puede demostrar la forma cómo las empresas pueden desarrollar proyectos de innovación; Al Khashab

(2015,p.1) aporta un marco simplificado para ser aplicado en la definición del estado del diseño industrial. Nunn y Cowx (2012, p.2), presentan otro ámbito de aplicación; el diseño de matrices de priorización para mejorar procesos productivos piscícolas. Mulcahy, recomienda el uso de la matriz de priorización dentro de las acciones de planificación, más exactamente en la asignación de recursos (2013, p.79 y 315). En contexto más actuales la herramienta ha sido insumo para el desarrollo de una matriz para planificar acciones que mitiguen los impactos del cambio climático en la práctica quirúrgica (Ewbank et al., 2021, p.51).

El rango de aplicación del modelo de negocio Canvas incluye emprendimientos de base tecnológica como los Startups y / o Spinoffs pero también las ideas que surjan fuera de estos contextos. Una gran cantidad de publicaciones ponen en evidencia el uso y aplicabilidad del modelo para generar valor en términos diferenciadores. La revisión de la literatura ha identificado publicaciones recientes que mejoran el desarrollo del modelo de negocios Canvas, se habla de una “hibridación” con otras técnicas para proporcionar resultados cuantitativos al análisis de los bloques del modelo, de esta forma se integra profundidad analítica y mayor objetividad en la decisión del desarrollo de la idea de negocio. En este contexto, Montenegro et al. (2021, p.11), desarrollan una metodología en donde integran el modelo Kano y el modelo de negocio Canvas, generando así índices de atributos que conducen a la satisfacción del cliente: los bloques en el grupo del "¿Qué?" según los resultados tiene un índice del 75%, de satisfacción al cliente sobre los bloques que integran el "¿quién?" con un 16.66%, y "¿cuánto?" con un 8,33%, esto significa que se debe enfatizar más en trabajar en la propuesta de valor. Otra tendencia está en ampliar el lienzo del modelo de negocio Canvas que permitan modelar negocios con base a los desafíos de producción y consumo; en este enfoque es valioso el estudio de Tatjana et al. (2021, p.1), al ampliar el número de bloques del lienzo para analizar

modelos basados en la economía circular. Los resultados son optimistas, pero el análisis de los nuevos bloques como proceso de diagnóstico de devolución, sistemas de recuperación, relación de recuperación, canales de recuperación y Sistema de incentivos de recuperación, pueden no generar los resultados esperados al ser novedosos y muy poco estudiados hasta el momento (p.4 y5).

En temas de proyectos de inversión urbanísticos, la línea de innovación es la infraestructura verde. Ferranti y Jaluzot (2021, p. 2), entregan resultados relevantes que proporcionan criterios sobre la sostenibilidad de modelos de negocio que incorporan al responsabilidad ambiental y social. Esto es un desafío porque además de analizar el bloque del “cuánto”, se debe integrar los beneficios sociales y ambientales, además de los ganancias financieras. En este mismo sentido Joyce y Paquin (2016, p.3) ya habían sugerido la necesidad de integrar la sostenibilidad social y ambiental en la creación de valor. Debido a la emergencia sanitaria por el sars-CoV-2, las formas de comunicación se enfatizaron mediante la conexión a internet, por lo tanto los bloques del modelo Canvas pueden ser aplicado para conocer nuevos segmentos de clientes y cambios en el cliente. El modelo de negocio Canvas puede ser integrado con tecnología digitales de vanguardia como la realidad aumentada. Es una megatendencia para el desarrollo de nuevos productos y el soporte remoto. (Brunner y Wolfartsberger, 2020, p. 1).

Es alto el número de publicaciones que se tiene de la aplicación del diagrama de Pareto en diferentes contextos; la investigaciones más actuales lo vinculan en la optimización de procesos de energía para reducir los costos (Anvari et al., 2021, p. 3; Khanmohammadi et al., 2021, p.1; Lu et al., 2022, p1), en procesos de bioingeniería para la obtención de biocombustibles (Hombach y Walther, 2015, p1; Ahmed y Sarkar, 2019,p. 1; Wong et al., 2021, p.1), sólo por citar algunos.

Marco legal

Para el normal desarrollo de las funciones dentro de las actividades de las empresas es necesario tener en cuenta la normatividad existente que regulan los diferentes factores involucrados, de esta manera se tienen los siguientes de acuerdo al sector lácteo y de procesamiento de alimentos.

- Reglamentos técnicos con decreto 616 de 2016 del Ministerio de Salud y Protección Social, que expresa en el Capítulo IV del Artículo 14 que “queda prohibida la adición de lactosueros a la leche en todas las etapas de la cadena productiva”. Por el cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendá, importe o exporte en el país.
- Decreto 02838 de 2006: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 616 de 2006 y se dictan otras disposiciones. Decreto 2964 de 2008 Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2838 de 2006 y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 3411 de 2008: Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2838 de 2006, modificado parcialmente por el Decreto 2964 de 2008 y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 0012 de 2007: Por la cual se establece el Sistema de Pago de la Leche cruda al Productor, diseñado por la Unidad de Seguimiento de Precios. Estuvo vigente por 5 años, siendo derogada por la resolución 017 de 2012.
- Resolución 017 de 2012. Por la cual se establece el sistema de pago de la leche cruda al proveedor.
- Ley 09 de 1979: medidas sanitarias alimentos desde su manipulación hasta su consumo.

- Resolución 2310 de 1986: Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, requisitos, transporte y comercialización de los derivados lácteos.
- NTC 6001: Establece requisitos para un sistema de gestión enfocada a micro empresas y pequeñas empresas de cualquier sector tanto de bienes como de servicios con el objetivo es la mejora continua de la organización y la consolidación de herramientas que le permitan desarrollar una estructura interna sólida y altos estándares de calidad competitivos frente a nuevos mercados.
- Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM) con respecto al instrumento normativo Resolución 2674 de 2013 para el proceso de elaboración del queso doble crema y obtención del lactosuero.
- Decreto 3075 de 1997 y resolución 2674 del 2013: establecido por ministerio de salud y protección social, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicaran como: las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos, los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos, entre otras disposiciones.
- Decreto 60 de 2002: por el cual se promueve la aplicación el sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico -HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.
- Resolución 4150 de 2009: por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir las bebidas energizantes para consumo humano.

- Resolución 5109 de 2005: por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano.
- Resolución 2508 de 2012: por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir los alimentos envasados que contengan grasas trans y/o grasas saturadas
- Resolución 333 de 2011: por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.
- Norma técnica andina PNA 16 007:2007: Leches fermentadas. Requisitos

Metodología

El desarrollo de la investigación requiere trabajo de campo, acudiendo al municipio de Belén (Boyacá) a obtener información del proceso productivo de las empresas que procesan queso doble crema y generan suero ácido.

Fuentes de Información

Fuentes primarias de investigación

Empresas productoras: se realizan entrevistas a los propietarios o encargados de proceso de producción en planta, de nueve (9) empresas que procesan queso doble crema en el municipio de Belén en el departamento de Boyacá, con el fin de obtener información sobre características en producción y mercado, grado de aceptación y expectativas frente a la creación de nuevas líneas de producción dentro de sus procesos productivos.

Consumidores: se realizan preguntas por medio de instrumento tipo encuesta a posibles consumidores del nuevo producto, donde se pretende obtener información acerca de sus preferencias y expectativas para el uso y consumo de un producto a base de lactosuero ácido. El rango de edad se encuentra entre los 25 a los 55 años, ubicados en las principales ciudades del departamento de Boyacá. Un alto porcentaje de los encuestados son trabajadores del sector privados seguido del oficial y luego de los independientes.

Fuentes secundarias de información

Web: búsqueda de información en bases de datos específicas, para obtener datos representativos del proceso de lactosuero, bebidas lácteas fermentadas y similares a nivel internacional, nacional y regional. Se consultaron las siguientes páginas web:

- Centro Virtual de Negocios: permite la búsqueda y edición de datos e información financiera para la elaboración de estudios de inteligencia de mercados.
- Consejo Nacional Lácteo- CNL. (2020): Registra información sobre los informes de la productividad y competitividad de la cadena láctea en Colombia.
- Departamento Nacional de Estadística: Permite datos abiertos de las estadísticas y análisis de las encuestas de proyección poblacional y consumo de bienes y servicios.
- European Whey Processors Association (EWPA): es la página de la Asociación Europea de productores de suero. Presenta una amplia información técnica, científica, investigación de mercados y económica del suero lácteo y derivados.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas Colombianas. Permite la búsqueda de la NTC 805: 2005 para productos lácteos, leches fermentadas.
- PEDCTI- Boyacá 2022. Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Raddar.net: permite la búsqueda de información de estudio de mercados y del consumidor.

- Revistas y libros: búsqueda de información sobre temas relacionados sobre lactosuero y bebidas lácteas fermentada. Los recursos fueron obtenidos de la base de datos de la e-biblioteca de la Universidad Nacional Abierta y a distancia -UNAD. Se consultaron: ISI Web of Knowledge (ISI-WOK), Dialnet, LILACS / SciELO, eBook Academic Collection (EBSCOhost), e-libro, ScienceDirect, Scopus.
- Tesis o trabajos de grado: se utilizan como referencia base de información para la estructura de contenido. Se consultaron referencias de los siguientes repositorios de: Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad EAFIT, Universidad Nueva Granada, Universidad Nacional de Colombia, Universidad de La Salle.

Tipo de Investigación

Este estudio de investigación cumple con un proceso de investigación descriptiva y aplicada con enfoque cuantitativo que incluye una propuesta de solución a una necesidad detectada, la cual se encuentra desarrollada a través de los estudios de mercado, técnico, administrativo y financiero.

Se aplica el método inductivo, el cual hace referencia al análisis de los elementos o variables para llegar a un concepto o conclusión, en esta investigación, se realizara el análisis por medio de los objetivos específicos los cuales llevaran a determinar la viabilidad del estudio.

Población y muestra

Población: Empresas lácteas que procesan quesos frescos del municipio de Belén (Boyacá). son unidades económicas tipo microempresas, registrados como personas naturales, con una cantidad diferente de empleados (en promedio 6 a 10). Los productos que elaboran son:

queso pera y queso doble crema. Todas las empresas tienen domicilio en la zona urbana del municipio de Belén.

Muestra: Nueve (9) empresas que procesan queso doble crema en el municipio de Belén (Boyacá), las cuales hacen parte del proyecto marco PG-19, avalado en la convocatoria Interna de la UNAD 008 del 2019. Son empresas que han sido informadas de los objetivos y alcances del proyecto marco y de la presente investigación. Se recopilaron y se firmaron los consentimientos informados en el formato F-11-1-5 “formato de consentimiento informado para participantes en proyectos de investigación”.

Validación del Instrumento

El instrumento de la encuesta a los consumidores fue diseñado específicamente para la investigación. La validez del instrumento se realizó a través de la consulta de asesores externos profesionales en administración de empresas, ingeniería de alimentos y análisis estadístico, en donde recibieron el contenido del instrumento vía correo electrónico. En este proceso no se consideró la validez del bloque de preguntas relacionadas con la información sociodemográfica. El juicio de expertos evaluó 25 preguntas en donde se identificaron preguntas con apreciación favorable (76%), de ajuste (2%) y desfavorable (16) las últimas quedaron eliminadas del instrumento. Una vez se realizaron los cambios, fueron evaluadas y avaladas por los expertos nuevamente, quedando un total de 21 preguntas, nueve (9) en forma dicotómica y doce (12) en forma politómica.

La confiabilidad del instrumento se realizó sobre el 20% del tamaño de la muestra (41 encuestas, donde $n=204$). La submuestra fue un grupo de individuos diferentes al grupo de consumidores encuestados, cuyas características eran iguales a la muestra de la población en

estudio. El Cuestionario fue laborado en Google drive y enviado vía correo electrónico para ser desarrollado en línea.

Las respuestas para las preguntas dicotómicas se validaron a través del coeficiente de confiabilidad Kuder-Richardson (KR-20), calculado a través de hoja de cálculo Excel y aplicando la interpretación expuesta por Nugroho et al. (2019), en donde valores de 0.00-0.10 hay una correlación despreciable; de 0.10 a 0.39 una débil correlación; 0.40 a 0.69 correlación moderada; 0,70 a 0.89 fuerte correlación y de 0.90 a 1.00 una muy fuerte correlación. Las respuestas para las preguntas politómicas se validaron a través del coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach calculado a través de hoja de cálculo Excel y empleando la interpretación de Streiner (2003), en donde un $\alpha=0.9$ representa una consistencia interna excelente; $0.9 > \alpha \geq 0.8$ se tiene una buena consistencia interna; $0.8 > \alpha \geq 0.7$ consistencia interna aceptable; $0.7 > \alpha \geq 0.6$ cuestionable; $0.6 > \alpha \geq 0.5$ una probe consistencia interna, $0.5 > \alpha$ inaceptable.

Los aspectos éticos del instrumento, en relación con los datos personales se trataron acordes a la ley 1581 del 17 de octubre de 2017.

Definición de variables

Variables Dependientes: ingresos por ventas, flujo financiero neto del proyecto

Variables Independientes: Litros producidos de bebidas láctea fermentada a base de lactosuero /año. Litros comercializados de bebidas láctea fermentada a base de lactosuero /año

Técnicas y herramientas

En la tabla 2, se presenta las técnicas y herramientas empleadas en el desarrollo de la investigación.

Tabla 2.*Técnica y herramientas empleadas en la investigación*

Técnica	Herramienta	Etapas	Actividad	Instrumento
Recolección y análisis de datos	Diagnóstico del sector	Desarrollo etapa 1: selección de productos con probabilidad del estudio de pre-inversión	Análisis documental y compilación de la información	Procesador de datos Word para el análisis de factores micro y macroeconómicos
	Entrevistas		Levantamiento inicial de información productores de suero.	Formulario en Word con las preguntas, para el análisis de datos y estadísticas de la apreciación de los productos en la elaboración de producto a base de lactosuero ácido.
	Matriz de priorización		Selección de productos a elaborar a base de lactosuero ácido	Matrices ponderadas para el análisis de la información de los criterios de evaluación de los productos a elaborar.
	Modelo Canvas	Desarrollo etapa 2: factibilidad de la idea de negocio	Levantamiento inicial de información consumidores de productos a base de lactosuero Elaborar las secuencias del proceso de elaboración del producto seleccionado.	Lienzos modelo Canvas de cada producto para el análisis de cada bloque del modelo.
	Encuesta			Formulario google de encuesta para el análisis de datos y estadísticas de la apreciación de los consumidores.
	Diagramas de proceso			Diagrama de bloques, Diagrama de flujo del proceso. diseño de la línea de producción mediante el diagrama de tuberías e instrumentación.
	Hojas de verificación			Elaborar hojas de verificación para el registro de datos en el proceso de elaboración del producto.
Flujos de caja	Recopilar la información para el cálculo del presupuesto total de inversión	Hojas de verificación o de chequeo y Hojas de verificación con escala de medición para la identificación de incumplimiento de los parámetros y/o criterios a controlar en las etapas de producción.		
Técnicas de evaluación de la información	Auditorias	Desarrollo etapa 2: factibilidad de la idea de negocio	Diseño del contenido de la auditoria con base a la resolución 2764/13 y decreto 60/02	Hojas de cálculo de Excel para determinar las operaciones vinculadas a la estructura financiera del proyecto
	Diagramas de Pareto		Elaboración de los diagramas de Pareto para cada etapa de elaboración del producto.	Formulario de auditoria para la verificación del cumplimiento normativo
Técnicas de análisis y estudio de la información	Matriz de empatía	Desarrollo etapa 2: factibilidad de la idea de negocio	Diseñar preguntas de la encuesta de consumidores con base a: ¿qué piensa?, ¿qué ve?, ¿qué oye?, ¿qué dice y hace?, esfuerzos y resultados.	Diagramas de barras organizadas por conteos de frecuencia para determinar el nivel de tolerancia del proceso en cuanto a incumplimiento de los parámetros y/o criterios a controlar en las etapas de producción.
	Evaluación de las necesidades	VAN, TIR, RB/C, análisis de sensibilidad	Desarrollo fase 3: alternativa viable del proyecto de negocio	Elaboración de los diagramas de Pareto para cada etapa de elaboración del producto.
			Determinar los indicadores económicos del proyecto	Lienzo de la matriz de empatía para el análisis y perfil del consumidor de productos a base de lactosuero.
				Hoja de cálculo en Excel para el análisis de indicadores que sustenta la viabilidad de la propuesta del proyecto.

Nota. La tabla presenta información acerca de las técnicas y herramientas empleadas en cada fase de desarrollo de la propuesta. Se describe la actividad y el instrumento empleado para el desarrollo. Fuente: Elaboración propia.

Análisis de Resultados 1: selección de productos con probabilidad del estudio de pre-inversión.

El desarrollo de esta a etapa corresponde a las actividades que se vinculan con el objetivo específico No. 1. Con la aplicación de herramientas de gerencia de proyectos como el diagnóstico del sector, juicio de expertos y la matriz de priorización, se realiza el estudio de la idea de la propuesta para identificar una nueva línea de productos en base al lactosuero ácido. Se desarrolla el modelo de negocio Canvas como herramienta de gestión estratégica para determinar el perfil de la propuesta y crear los correspondientes modelos de negocio de aquellos productos que pueden entregar una mayor probabilidad para desarrollar un estudio de preinversión.

Se inicia con el diagnóstico del sector en donde se describen los factores micro y macroeconómicos que pueden influir en el desarrollo del proyecto, los cuales se consideran como factores ambientales del proyecto. Dentro de los microeconómicos se analizan variables del municipio de Belén y del departamento de Boyacá como capital humano, acceso servicios públicos y el comportamiento del mercado de productos lácteos. Para los macroeconómicos se realiza el análisis desde la óptica nacional e internacional en cuanto al comportamiento de índices nacionales, índices de producción, avances tecnológicos, estructura demográfica-social y el comportamiento del mercado de productos lácteos, específicamente quesos y suero.

Se diseña y se aplica una encuesta para vincular a la unidades productivas del municipio de Belén que producen queso doble crema y generan lactosuero ácido, con el objetivo de recolectar e identificar información para determinar características y grado de aceptación en la creación de productos a base de lactosuero ácido.

Se desarrolla la matriz de priorización que al ser una herramienta de gestión y control de proyectos y mediante criterios de ponderación conocidos permite la selección del producto a base de lactosuero ácido que conformará la línea de nuevo productos y sobre el cual se desarrolla el estudio de factibilidad y la evaluación de la inversión.

Esta primera etapa finaliza con la elaboración de modelos de negocio Canvas para confirmar la selección del producto o productos con posibilidad de inversión, esto genera una caracterización de productos con modelos dinámicos y adaptables a las necesidades y cambios del mercado.

Identificación de la idea o problema

Diagnóstico del sector

En el diagnóstico se incluyen los factores micro y macro económicos que permiten identificar el entorno, se presenta información referente a indicadores de los últimos cinco años que pueden incidir sobre el sector productivo en la creación y/o manejo de nuevos productos lácteos por ende también de los posibles productos generados a base de lactosuero ácido.

- Descripción de la zona donde se realiza el proyecto

El proyecto se desarrolla en el departamento de Boyacá, ubicado en la región andina de Colombia, la economía se basa en la agricultura, ganadería, minería y turismo principalmente. Boyacá en población proyectada para los años 2018 contaba con 1.281.979 habitantes, para el 2019 con 1.284.318 y para 2020 con 1.286.996. (DANE, 2020).

El municipio de Belén, es un municipio que está localizado en la cordillera oriental, en la provincia del Tundama, al norte del departamento de Boyacá, es centro ganadero, cuenta con

hatos de gran calidad, lo que ha generado la creación de nuevas industrias para obtener quesos frescos y mantequillas, teniendo como producto líder el queso crema. EL municipio tiene una extensión de 143 Km² y una altitud de 2.650 m.s.n.m., con temperatura promedio de 13°C. La zona rural está conformada por nueve veredas.

- **Identificación de empresas productoras de lactosuero ácido**

En el Municipio de Belén (Boyacá) existen 10 empresas legalmente constituidas que procesan diferentes tipos de queso fresco. De acuerdo con la informes otorgada por Cámara de Comercio de Duitama (Boyacá) en la tabla 3 se reportan las unidades económicas.

Tabla 3.

Empresas procesadoras de lácteos en el municipio de Belén

Nombres	Actividad	Productos
Fábrica de quesos Nazareth	Fábrica de quesos	Queso doble crema
Quesos los llanos	Elaboración de productos lácteos	Queso doble crema
Industria Belemita de Lácteos Ibel	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema
Lácteos Nevada	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema
Lácteos Belén	Elaboración de productos lácteos	Queso doble crema
Lácteos Hedybed	Elaboración de productos lácteos	Queso doble crema
Fábrica de quesos el Libertador	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema
Lácteos la Pastora	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema
Lácteos llano grande	Procesamiento de lácteos	Queso pera
Lácteos Villa Esperanza	Fábrica de queso	Queso doble crema y Queso pera

Nota. La tabla presenta las empresas que elaboran productos lácteos en el Municipio de Belén (Boyacá). Fuente: Informes Cámara de Comercio de Duitama, 2018.

En la tabla 4, se relacionan las empresas participantes en el desarrollo de este proyecto, las cuales pertenecen al sector industrial de acuerdo al proceso de transformación que realizan, se

caracterizan por llevar en funcionamiento más de 10 años lo que genera un nivel de conocimiento a través de la experticia en cuanto al proceso productivo y comportamiento del mercado de los productos que procesan. El 95% de tiene como existencia legal como persona natural, es decir de propiedad individual. Clasifican como microempresas dado que cuentan con menos de 10 empleados de forma directa.

Tabla 4.

Empresas participantes de investigación.

N°	EMPRESA
1	Llano grande
2	Lácteos Ibel
3	Villa Esperanza
4	Lácteos Belén
5	Lácteos Nazareth
6	Lácteos la pastora
7	Lácteos Hedybed
8	Quesos Cerinza
9	Lácteos la nevada

Nota. La tabla presenta nueve empresas que fueron vinculadas para la elaboración de la propuesta Fuente: Elaboración propia.

- Factores macro y microeconómicos

En el diagnostico se incluyen los factores micro y macroeconómicos que permiten identificar el entorno. Se establecen variables o criterios que sirven de fundamento para realizar el diagnóstico y que influyen en el comportamiento del sector lácteo. Para los factores microeconómicos el análisis se hace sobre variables específicas y para los macroeconómicos sobre variables generales (tabla 5).

Matriz de priorización

Al ser una herramienta multicriterio permite evaluar distintas opciones respecto a juicios de interés para el problema en cuestión, con el objetivo de justificar una elección.

Constituye una importante herramienta para el desarrollo del proyecto, debido que identifica, selecciona el o los productos que conformaran la línea de nuevos productos a base lactosuero ácido.

Por medio de esta herramienta se determinan los criterios más importantes para prospectar el éxito del producto. Para su desarrollo, se aplica la metodología propuesta por Amézquita et al. (2017, p.6) con algunas modificaciones.

Se construyó con base al juicio de expertos; los empresarios quienes tiene un rol representativo dentro del proceso productivo de elaboración de queso, aportaron al criterio de evaluación “opinión empresarial”. Para los demás criterios de evaluación que conforman la herramienta, se elaboraron a partir de la revisión bibliográfica de estudios previos en investigación de mercados, específicamente para los productos lácteos identificados en la encuesta realizada a los empresarios de las nueve empresas participantes.

Tabla 5.*Variables y factores a tener en cuenta en el diagnóstico del sector*

FACTORES	VARIABLE	DETALLE	ZONA
Microeconómicos	Servicios de la región	Servicios públicos con que se puede contar.	Belén y Boyacá
	Capital humano y Situación de empleo	Existencia de recursos humanos y situación de empleo de la región.	
Macroeconómicos	Comportamiento de mercado en Boyacá	Crecimiento de mercado entorno al sector y programas creados.	Colombia y nivel internacional
	Políticas nacionales	Normas legales que estén en vigencia o en curso	
	Economía nacional	Comportamiento de índices nacionales	
	Comportamiento a nivel nacional	Situación económica, crisis, índices de producción	
	Tecnología	Avances tecnológicos sobre el sector	
	Estructura demográfica y social	Necesidades de consumidores, industrias, instituciones y domésticas.	
	Comportamientos índices poblacionales	Personas solas, familias, hombres mujeres.	
	Medio ambiente	Legislación a tener en cuenta sobre el medio ambiente en sector e impactos	

Nota. La tabla exhibe los factores y variables que se analizan en los factores micro y macroeconómicos de la propuesta. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se presentan los criterios de evaluación aplicados en la construcción de la matriz de priorización.

Dentro de cada criterio se determinó una calificación (tabla 7), la sumatoria de los mismos genera una escala cuantitativa en donde el mayor de los puntajes indica el o los productos seleccionados para generar una nueva línea de negocio (tabla 8).

Tabla 6.

Criterios de evaluación para la selección de una línea de nuevos productos en base al lactosuero ácido.

Nº	CRITERIO	JUSTIFICACIÓN	PUNTAJE
1	Opinión empresarial (Preferencia de la empresa) anexo 1.	Criterio evaluado a través de una encuesta a las empresas objeto de estudio.	25%
2	Margen de Ganancia	Mide la posibilidad de lanzar el producto al mercado. Se realiza una investigación a partir de fuentes primarias y secundarias para encontrar un porcentaje estimado del margen de ganancia que ha tenido cada producto por unidad vendida en el mercado nacional. Los datos utilizados son de productos ya existentes en el mercado que no contienen lacto suero.	25%
3	Ventas	Se realiza una investigación a partir de fuentes primarias y secundarias para encontrar un estimado del nivel de ventas que tiene cada uno de los productos a nivel nacional, el porcentaje de participación y aumento de ventas.	20%
4	Gestión del proceso	Mide el tiempo de desarrollo del producto, se establece con el número de procesos necesarios para fabricar cada producto.	10%
5	Desarrollo Tecnológico	Mide el desarrollo tecnológico (equipos) que se requiere para obtener dicho producto.	20%
Total			100%

Nota. La tabla consigna los criterios, justificación y puntaje que se aplican en la selección de productos a elaborar a base de lactosuero. Fuente: Adaptada de Amézquita et al. (2017, p.7).

Tabla 7.

Criterios de puntuación matriz de priorización

Muy alto	6
Alto	5
Alto medio	4
Medio	3
Medio bajo	2
bajo	1

Nota. La tabla muestra los niveles de calificación para determinar el puntaje en cada criterio de evaluación. Fuente: Adaptada de Amézquita et al. (2017, p.7).

Una vez se realiza la descripción y análisis de cada criterio seleccionado (anexos 1 y 2), se determinan los puntajes y la sumatoria de cada uno, generando los resultados que se presentan en la tabla 8.

Tabla 8.

Matriz de priorización producto a desarrollar a partir de lactosuero.

Producto	Preferencia de la empresa (25%)	Margen de ganancia (25%)	Ventas (20%)	Gestión de proceso (10%)	Desarrollo tecnológico (20%)	Resultado
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur	5	4	6	5	3	4,55
Queso ricota	6	3	4	3	4	4,15
Helados	4	2	3	4	2	2,9
Bebida energizante	2	5	2	5	5	3,65

Nota. La tabla consigna el resultado final de la aplicación de la matriz de priorización, en donde se evidencia el producto con mayor puntuación. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la tabla 8, indican que el producto con el mayor puntaje es la bebida láctea fermentada con características similares al yogur con una calificación de 4,55 puntos, en una escala de calificación de 6 puntos. La explicación y calificación de cada criterio se explica al detalle en el anexo 2. Elaboración matriz de priorización.

Identificación del perfil

Modelo Canvas

En las figuras 3,4,5 y 6 se presentan los lienzos de los modelos de negocio Canvas para los cuatro productos identificados en la matriz de priorización. En el enlace virtual se puede observar de forma digital una mayor información cada modelo de negocio:

<https://view.genial.ly/6087a6dde90fd60cf663753d/interactive-content-modelos-canvas-productos-lactosuero>

Cada dimensión del lienzo Canvas se construyó sobre la base de revisiones de estudios técnicos específicamente la segmentación y relación de los clientes, los canales de comunicación, actividades, socios y recursos claves, estructura de costos e ingresos. Dentro del ejercicio, se convirtió en un aspecto diferenciador la construcción de la dimensión de la propuesta de valor, cuyo análisis se basó en los resultados de investigaciones científicas en torno a las propiedades funcionales y nutricionales del lactosuero.

Figura 3

Modelo de negocio Canvas Bebida láctea fermentada con características similares al yogur



Nota. La figura entrega información del análisis de cada bloque del modelo Canvas para la bebida láctea. Fuente: elaboración propia.

Figura 4

Modelo de negocio Canvas Queso ricota



Nota. La figura entrega información del análisis de cada bloque del modelo Canvas para el queso ricota. Fuente: elaboración propia.

Figura 5.

Modelo de negocio Canvas Helados con trozos fruta



Nota. La figura entrega información del análisis de cada bloque del modelo Canvas para el helado a base de frutas. Fuente: elaboración propia.

Figura 6.

Modelo de negocio Canvas Bebida energizante



Nota. La figura entrega información del análisis de cada bloque del modelo Canvas para la bebida energizante. Fuente: elaboración propia.

Análisis resultado 1.

A través del análisis de los factores microeconómicos se describe referentes del municipio de Belén y del Departamento de Boyacá que de una manera directa o indirecta pueden influir en las decisiones de inversión del proyecto.

En Belén, el 97,7% de las viviendas tienen energía eléctrica, el 2,29% no tienen energía de este tipo, hay un total de 1075 viviendas que cuentan con gas natural en donde el 91,1% de los hogares del área urbana cuentan con este servicio y el 8,9 % no lo tienen empleando gas propano, carbón y/o leña (Alcaldía Municipal de Belén, 2019). Cuenta con 61 acueductos veredales, grandes y pequeños que captan agua para el consumo humano y animal. Posee dos fuentes de abastecimiento de agua potable para el casco urbano, una proviene del río Salgueras al margen izquierdo del río sobre la vía que conduce a Susacón, y la segunda, es la principal es

conducida desde Puente Niños a la planta de tratamiento (Alcaldía Municipal de Belén, 2019). En cuanto a servicios de telecomunicaciones hay poca cobertura de televisión nacional, cuentan con equipos de propiedad de INRAVISIÓN (RTVC), la señal de TDT (Televisión Digital Terrestre) llega en regulares condiciones por lo que la irradiación de la señal es nula, por ello en el Municipio no hay TDT. Se puede obtener servicio de conexión a internet mediante fibra óptica y por microondas. La prestación en servicios de salud de primer nivel de atención ambulatorio, se cuenta con el Centro Nuestra Señora de Belén, para servicios de mayor nivel se cuenta con los hospitales ubicados en las Ciudades de Duitama, Sogamoso, Tunja. En educación se cuenta con dos colegios públicos que conectan con las escuelas de cada vereda. Hay tres instituciones privadas. Belén se caracteriza por contar con dos vías de acceso, siendo la troncal central del norte que conduce hacia el sur a Duitama, Tunja y Bogotá, y hacia el norte a Susacón, Soatá y el Departamento de Santander; y la Ruta de los libertadores (Ruta Nacional 64), hacia Paz de Río, Socha, y otros municipios de la Provincia de Valderrama.

Según información del SISBEN IV para el año 2020 en Belén hay 2125 familias, de las cuales el 88,2% centran su actividad comercial en el sector agropecuario. La industria ganadera y láctea genera aproximadamente 120 empleos directos y otros indirectos. Para el año 2014 la importancia económica del municipio de Belén giro en torno a tres sectores cultivos, industria manufacturera, y hogares privados con servicio doméstico (Alcaldía Municipal de Belén, 2019). Una amenaza latente es la migración de la población en edad laboral por falta de oportunidades y progreso en el municipio lo cual hace que se convierta en un reto por posible falta de mano de obra en el municipio o zonas aledañas.

En el contexto del comportamiento del mercado en el departamento de Boyacá, en el año 2013 se ubicó como la novena economía del país, hecho que le permite mostrar el desarrollo en

diferentes sectores, teniendo un PIB de 20.118 miles de millones a precios corrientes, con una tasa promedio de crecimiento anual de 1,4% y con una participación de la industria manufacturera de 0,9%, donde la parte de alimentos, bebida tienen una participación de 2,5. La participación del valor agregado municipal sobre el departamental es del 0%, aunque los procesos desarrollados en el municipio no reflejan un valor significativo en la economía departamental, refleja varios movimientos a nivel agrícola.

El departamento de Boyacá es el tercer productor de leche a nivel nacional después de Antioquia y Cundinamarca, participando con un 9%. De acuerdo con lo expuesto en el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación- PEDCTI- Boyacá 2022, la región de Occidente es quien produce la mayor cantidad de leche (300.000 L de leche/día), seguido por la región central (287.760 L de leche/día),y la región del Tundama (227.984 L de leche/día). De los productos derivados que más se elaboran en el departamento se destaca el queso fresco con las variedades: pera, Paipa, mozzarella, crema y campesino.

El ministerio de agricultura, informa que en año 2014 se produjo 1.203.619 de litros de leche, por debajo de Cundinamarca que tuvo una producción de 5.142.788 litros de leche; y en el año 2016 de acuerdo a la información del Clúster de derivados lácteos en Boyacá fue de 1.497.697. litros de los cuales se procesaron en promedio 700 mil litros. La participación de Boyacá a nivel Colombia con respecto a la producción de quesos en el año 2016 fue del 65%. El departamento registro para el 2016 varios productos lácteos importados como: Queso fundido (1%), queso fresco (2%), queso rallado (2%), demás quesos (4%), lactosuero (8%), leche en polvo (37%), leche en polvo o entera (45%) y otros productos (2%).

En Colombia, el 15% de la producción lechera % se destina a la producción de quesos generando alrededor de 921,672 millones de litros de lactosuero (Suárez, 2013, p. 8; Fedegan, 2020). En el departamento de Boyacá, zonas como el Valle de Chiquinquirá y el Corredor Industrial (que incluye los municipios de Tunja, Paipa, Duitama, Sogamoso, Belén y Firavitoba), generan la mayor producción de quesos por ende la mayor cantidad de lactosuero (Dehaquiz y Zambrano, 2012, p. 38). En los estudios realizados por Santoyo (2011, p.30), en el Municipio de Belén (Boyacá) se procesa en promedio 66200 litros de leche/día para la elaboración de queso doble crema y queso pera generando 59580 litros /día de lactosuero cuyo valor comercial oscila entre \$ 22,00 el litro.

El análisis derivado de los factores macroeconómicos se presenta a continuación:

En políticas nacionales, en Colombia, para controlar la venta de lactosuero como leche, existe el Decreto 616 del 2006, del Ministerio de Salud y Protección Social, el cual expresa en el Capítulo IV del Artículo 14 que “queda prohibida la adición de lactosueros a la leche en todas las etapas de la cadena productiva”. Según este decreto, esto no quiere decir que no se pueda comercializar, lo importante es que las empresas aclaren la composición de sus productos. (Solorzano, 2020).

El gobierno nacional dispone del CONPES 3675 de 2010, siendo su objetivo mejorar la competitividad del sector lácteo a partir de estrategias en función de la disminución de costos de producción y el incremento de eficiencia diversificando el mercado interno y externo. Se encuentra la ley 811 de 2003, por la cual se modifica la ley 101 de 1993, para dar cumplimiento a ella en 2010, se suscribe el acuerdo de competitividad de la cadena estableciendo ejes estratégicos como la modernización tecnológica, formalización de la cadena láctea, sistema de

precios, calidad y funcionamiento de los mercados lácteos promoviendo el desarrollo de mercados externos, promoción del consumo.

Se han firmado acuerdos comerciales internacionales, los cuales tienen vigente algún tipo de exención arancelaria para la importación de productos del sector lácteo. Con la apertura de los tratados de libre comercio se pone en evidencia las falencias que tiene el sector y lo que debe afrontar para competir en el mercado nacional e internacional. Colombia tiene grandes oportunidades en la industria láctea, una de estas es la libre economía y los TLC que tiene el país y así que las exportaciones se pueden aumentar en gran medida y mover más la economía del sector. Según la Superintendencia de Industria y Comercio, uno de los principales desafíos es abrir nuevos mercados, mejorar la calidad sanitaria de producción, entre otros aspectos que permitan lograr la competitividad frente al mundo, pero aun así, los acuerdos de libre comercio no son tan favorables, en el caso de Colombia, el país no cuenta con las mismas formas de producción y tecnología, generando una brecha entre la calidad de los productos importados y los de producción nacional (Murillo y López, 2016, p. 41).

En cuanto a la economía Nacional, datos expuestos por el Centro Virtual de Negocios, Colombia es el país de la región andina con la industria láctea más grande. En América Latina ocupa el cuarto puesto por debajo de Brasil, Argentina y México. Además, representa el 24,3% del PIB agropecuario, generando al año alrededor de 700.000 empleos en 400.000 unidades de producción según el Ministerio de Agricultura. La producción lechera se extiende a 22 departamentos a lo largo del país, en donde encabezan Cundinamarca, Antioquia y Boyacá por su elevada producción.

Para datos de importación y exportación, Colombia siendo un gran productor de leche, pero la importación de este producto supera indiscriminadamente la exportación con 19.201 toneladas, frente a 405 (Ton) en el año 2017. Según estudio de ASOLECHE, la mayor parte de los lácteos importados es leche concentrada 16.158 (Ton), seguido de 2.230 (Ton) en lactosueros, 703 (Ton) en quesos y 73 (Ton) en yogurt, 35 (Ton) en leche líquida y 1.5 (Ton) en mantequillas, siendo productos que, a pesar de producirlos en el país, no se logra suplir las necesidades o cumplir con los requerimientos de los compradores. Entre el 2011 al 2017 a Colombia ingresaron 9.724 Toneladas de lactosueros ocupando el segundo lugar de las importaciones luego de la leche en polvo entera, este producto proviene de países como Estados Unidos, Francia, Argentina, Chile, Uruguay, Polonia, (CNL, 2020). Entre el 2019 al 2020, ingresaron a Colombia 26.008 Ton de leche descremada, 15.839 Ton de polvo entera y 13.706 Ton de lactosueros (López, 2020). En cuanto a las exportaciones de la industria láctea en el 2017, el porcentaje más alto es el de la leche concentrada con 146 (Ton) seguido de mantequillas 100 (Ton), yogurt 69 (Ton), quesos 58 (Ton), leche líquida 29 (Ton) y 2 (Ton) en otros derivados, siendo su reducción casi de la mitad frente a 2016 que se exportaron 890 toneladas.

Un análisis al sector internacional, en el 2020 se registro disminución de precios en el sector lácteo en un 4,6% entre los meses de febrero y mayo; países como Estados Unidos e India registraron un descenso del -29% y -19% respectivamente, esto en consecuencia de la crisis sanitaria por el COVID 19. Los cambios a nivel mundial en los hábitos de consumo por nutrición también modifican el comportamiento económico de la cadena láctea, razón por la cual la tendencia es ofrecer productos con materias primas como el lactosuero, el cual es considerado en países como Estados Unidos, Argentina, Australia, Dinamarca, Holanda, Suecia , Francia como una importante fuente nutricional porque su composición incluye un completo perfil de

minerales, proteínas de alto valor biológico y una fuente significativa de hidratos de carbono para la población (Espinosa et al., 2015, p. 6).

En Sudamérica, el 50% de las queserías son pequeñas y medianas empresas (PyMES) que procesan menos de 10 mil litros de leche por día. Específicamente en Argentina, Brasil, Colombia y Uruguay se estima que anualmente se generan alrededor de 17mil millones de litros de suero (tabla 9), entre estos países Argentina exporta casi el 10% de lactosuero que produce. El 90 % restante tiene diferentes destinos dentro de mercado interno, por ejemplo entre el 33% y el 35% se destina aproximadamente a la obtención de lactosa y derivados proteicos, del 4-5% es transformado en suero en polvo, el 60% restante, se desecha como efluente o es aprovechado en el sector agropecuario como alimento para animales, siendo la situación predominante en las PyMES.

Tabla 9.

*Producción anual de leche y suero para alimentación animal o vertido al medio ambiente
año 2012- 2013*

País	Producción de leche anual (millones de litros x año)	Producción de queso (% del total de leche)	Suero generado (millones de litros por año)	Estimado de suero para alimentación animal o vertido en afluente (% estimado)
Argentina	11338	41	4015	55
Brasil	33400	38	10500	49
Colombia	6772	35 (formal e informal)	2033	70
Uruguay	2100	35	625	20

Nota. La tabla consigna la información de tres países en cuanto a producción anual de leche, producción de queso, producción estimada de suero. Fuente: Espinosa et al. (2015, p. 6).

En los país de la Unión Europea (UE), hace cincuenta años el suero se consideraba un desperdicio que desechaban al ambiente, lo cual generó procesos tóxicos, por lo que los gobiernos se asociaron y gracias a los desarrollos y tecnologías modernos, el suero ahora forma parte de la economía de estos países el cual genera anualmente ingresos relevantes sí se considera que productos derivados como los concentrados proteicos de suero de 85 y 90 WPC tiene un valor alrededor de 200. 000 dólares por tonelada y el kilo aproximadamente unos 135 dólares. Los países de la UE son los mayores productores de queso en todo el mundo, por tal razón son los mayores productores de suero a nivel mundial (tabla 10).

Tabla 10.

Lactosuero líquido producido y procesado en países UE.

Año	En miles de Toneladas
2015	5.065
2016	4.030
2018	4.150

Nota. En la tabla se presenta la cantidad de suero que se produce y se procesa en países de la Unión Europea. Fuente: EWPA, Economic Report 2019/2020.

En el tema de exportaciones la UE entre el 2016 al 2018 envió en promedio 536.000 Toneladas (tabla 11) hacia países asiáticos, siendo China el primer importador con un promedio de 170.000 Toneladas en promedio entre el 2015 al 2018 (EWPA,2020).

Tabla 11.

Exportaciones suero en polvo países de la UE

Año	En miles de Toneladas
2015	450
2016	557
2018	600

Nota. La tabla exhibe datos de las exportaciones en suero en polvo de los países de la Unión Europea. Fuente: EWPA, Economic Report 2019/2020.

En la tabla 12 se presentan la producción y exportación de dos de los principales productos obtenidos del procesamiento del lactosuero líquido.

Tabla 12.

Producción y exportación de suero en polvo y lactosa países de la UE.

Año	Suero en polvo (miles de Toneladas)		Lactosa (miles de Toneladas)	
	Producción	Exportación	Producción	Exportación
2015	2100	538-450	530	166
2016	2050	553-557	580	184
2017	2100	560-564	570	203
2018	2080	570-600	570	200

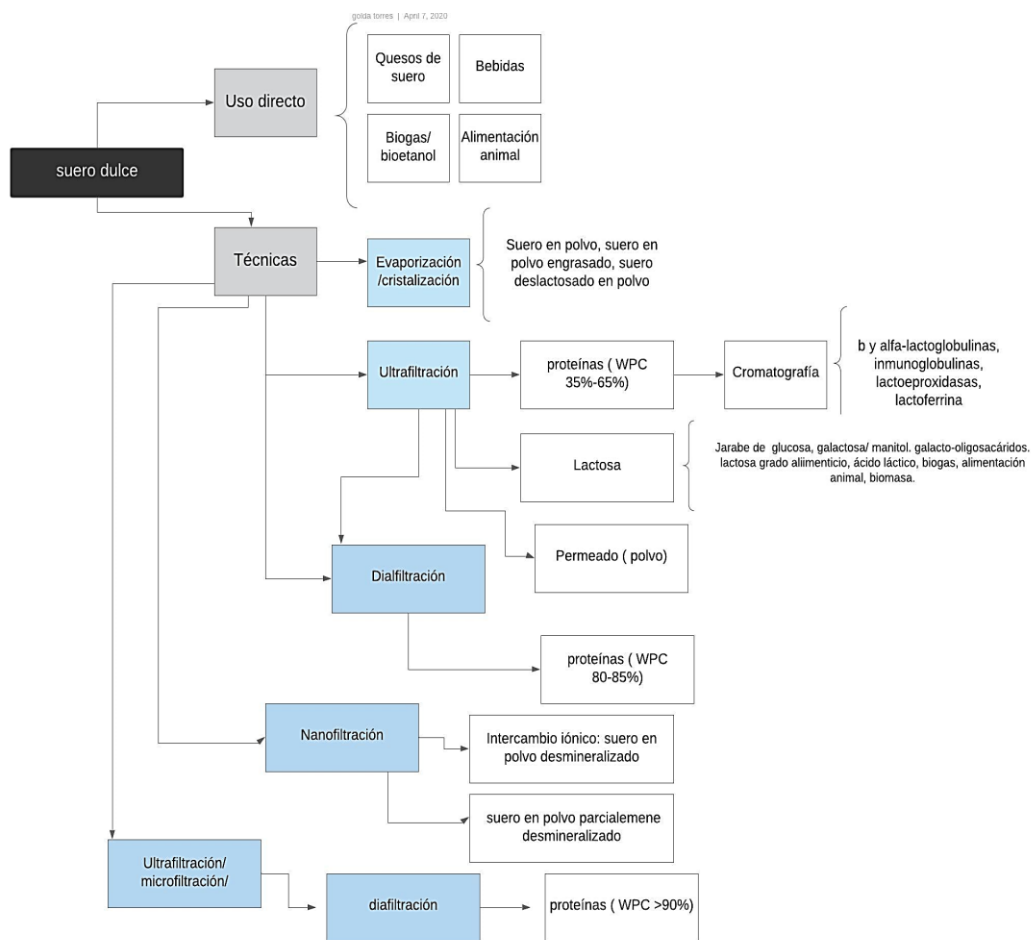
Nota. A tabla contiene información de la cantidad de suero en polvo y lactosa que se produce y se exporta en Países de la Unión Europea. Fuente: EWPA, Economic Report 2019/2020.

En el aspecto de tecnologías, por razones sanitarias y ambientales es muy importante conocer las tecnologías existentes de recuperación del suero para poder dar valor agregado a sus componentes, Castells et al. (2017, p.25) refieren ampliamente alternativas de valorización del suero, las cuales se resumen en la figura 7. Para países como Brasil y Colombia no disponen de una capacidad tecnológica para generar la transformación del lactosuero a suero en polvo, por lo que deben importarlo; esto es paradójico respecto a los millones de litros que son desaprovechados.

En cuanto a la estructura demográfica y social, Colombia algunas 125.326 empresas son de orientación exclusiva a la producción de leche. Esto demuestra que la tradición ganadera es muy importante en el país, sin embargo, el 63% de los hogares dedicados a la producción de lácteos se consideran pobres, lo cual indica que a pesar de su dedicación no están percibiendo los ingresos necesarios para su estabilidad económica.

Figura 7.

Alternativas tecnológicas para el uso del suero y posibles productos finales.



Nota. Alternativas tecnológicas para el uso del suero y posibles productos finales. (Castells et al. 2017, p. 25).

Se evidencia que uno de los grandes problemas para el sector es el del bajo consumo interno. Mientras que la FAO sugiere que el consumo de leche debería ser de 170 litros por persona, en Colombia los estratos 1 y 2 sólo toman 35 litros y el estrato medio 87 litros per cápita; estos dos segmentos de la población son más del 60% de los colombianos. (Portal

Lechero, 2020). En julio del 2018, para un tamaño de mercado de 167 mil millones de pesos, se tuvo un mayor consumo para mantequilla con un 48,97% debido a la necesidad de uso en los diferentes servicios de alimentación al estar presente en diferentes preparaciones, otros mayores consumos estuvieron relacionados con bebidas fermentadas como el kumis (20.98%) y yogur (20.69%), el consumo de crema de leche fue superior al suero que discretamente registro el 0.69% (Raddar.net, 2019). Para superar las brechas del bajo consumo interno, el cual puede condicionar el éxito de los objetivos del proyecto, es relevante prospectar estrategias de marketing en busca de posicionar a la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido en el mercado, toda vez que el flujo financiero proyectado va a depender directamente de la demanda. Documentar planes basados en estrategias de producto, precio, comunicación, logística, puntos de venta, mediados por tecnologías digitales pueden generar la visibilización y permanencia del producto entre los consumidores.

El mercado de los productos lácteos es muy cambiante y esta influenciado por una gran cantidad de aristas en relación al gusto de los consumidores, entre el año 2010 a 2018 los compradores de lácteos y derivados fueron considerados cazadores de promociones, en busca de ofertas que satisfagan necesidades y les den rendimiento económico, además de ser considerados buscadores de tiempo, al pretender realizar compras con mayor rapidez y seguridad. Otra variante es el buscar productos lácteos que les ofrezca un estatus nutricional y funcional que pueda suplir las necesidades del desayuno o la cena.

La distribución de la población a nivel nacional es un indicador importante que influyen en el dinamismo del mercado de cualquier producto. En Colombia para el 2018, un gran porcentaje se encuentran ubicadas en la zona de cabeceras municipales con un 77,1%; Los hogares colombianos en promedio están formados por 3,0 personas, (DANE, 2020). Otro

indicador relevante lo constituye las generaciones llamadas millennials (nacidas entre 1980 y 2000), lo cuales pueden incluir un mayor número de productos lácteos funcionales y de origen orgánico que los hogares de la generación de los baby boomers (nacidos entre 1946 al 1964) y la generación X (entre 1965 a 1977) en donde se pueden presentar un mayor número de alergias a los derivados lácteos lo que genera un bajo atractivo entre las compras. De acuerdo a las proyecciones del DANE (2018) la población en edades entre los 0 y 5 años representa 8,4%; la que tiene entre los 14 y 28 años equivale a 26,1%; la de entre 18 y 26 años a 16%; y la de 65 años en adelante es de 9,1%, lo que puede condicionar los gustos a la hora de adquirir producto lácteos.

Para el sector lácteo uno de los mayores elementos ambientales contaminados son las fuentes hídricas, cualquier actividad que genere un deterioro ambiental y no realice ninguna medida para mitigarlo o corregirlo, será procesada por la Ley 1333/2009, por la cual se reglamenta el procedimiento sancionatorio ambiental; le da la potestad a la autoridad competente, de imponer sanciones e incluso de retirar licencias ambientales concedidas, en caso de infringir la Ley. Del mismo modo, con el Decreto 3930/2010, se prohíbe realizar vertimientos sin tratamiento al recurso hídrico, al suelo asociado a un acuífero y al alcantarillado público, que altere sus características y ocasione riesgos para la salud o para los recursos hidrobiológicos. Otra legislación importante en materia ambiental es: Decreto 3930/2010, reglamenta los usos del agua y los residuos líquidos y establece el control para su vertido, prohibiendo realizar vertimientos sin tratamientos. Resolución 631/2015, establece los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.

Los argumentos anteriores aportan de manera significativa al diseño de los elementos que constituyen el estudio de factibilidad. Se conoce el problema del proyecto y la imperante necesidad de solución, dado a ello se requiere desarrollar otros elementos descriptivos y de juicio para identificar y sustentar cual es el producto que se puede elaborar a base de lactosuero ácido y sobre el mismo generar el estudio de preinversión. En este sentido se acude a la matriz de priorización por ser una herramienta de gestión y control de proyectos, utilizada para evaluar varias alternativas con base a un objetivo formulado y de esta manera clasificar problemas y tomar decisiones (Martín, 2018). Es necesario conocer que se va a priorizar y para ello, el estudio toma como referencia el análisis de la encuesta realizada a los productores, donde se identifica la intención que tienen en darle un uso al lactosuero e indican los productos con intención de desarrollo, los cuales son :bebidas lácteas con características similares al yogur con un 78% de favorabilidad, elaboración de helados con un 44% , bebidas energizantes con un 33% y queso ricota con un 67%. El procedimiento involucra el análisis de criterios y valores de evaluación como opinión empresarial (25%), margen de ganancia (25%), ventas (20%), gestión del proceso (10%) y desarrollo tecnológico (20%). Los resultados indican que el producto con el mayor puntaje es la bebida láctea fermentada con características similares al yogur con una calificación de 4,55 puntos, en una escala de calificación de 6 puntos. En segundo lugar esta el queso ricota con 4.15 puntos, en el tercer lugar las bebidas energizantes con 3,65 y los helados con 2,9 ocupan el cuarto lugar. A la luz de los resultados, se infiere que el producto seleccionado es la bebida láctea fermentada con características similares al yogur.

Los resultados de la matriz de priorización se complementan con otra herramienta denominada metodología Canvas o modelo Canvas porque permite que un proyecto se gestione como unidades productivas o de negocio (Ferreira- Herrera, 2015, p. 69). El modelo Canvas se

compone de nueve segmentos básicos, que incluyen: socios claves; actividades claves; recursos claves; propuesta de valor; relaciones del cliente; canales; segmentos de clientes; estructura de costo; estructura de ingresos, en donde el cliente se considera el elemento más importante representado por los componentes básicos de los clientes, la relación con los clientes y los canales. En el bloque de la propuesta de valor se describe aquellos productos o servicios que satisfacen las necesidades de los clientes, “son *la razón por la cual los clientes están interesados en la cartera de la empresa*” (Urban et al., 2018, p. 2). La base para la creación de valor son los recursos claves al igual que los procesos primarios requerido para materializar el producto o servicio. La identificación de asociaciones claves se considera la piedra angular del molde de negocio, dado que en este bloque se generan alianzas para que una empresa reduzca riesgos y generar recursos (Urban et al., 2018, p. 2). Cuando se describe la estructura de costos se resumen el resultado de la integración de los demás bloques del modelo de negocio y los ingresos son las ventas netas generales.

El modelo de negocio Canvas es una herramienta establecida para la estructuración, visualización y evaluación de los modelos comerciales, genera un enfoque integral para describir y definir el modelo de negocio de una empresa (Urban et al., 2018, p. 3). Éste modelo proporciona la base para diseñar un proceso de valorización eficaz porque es integral y evalúa cómo la valoración afectará la toma de decisiones para generar un objetivo de cambio (Ferranti y Jaluzot, 2020, p.1). Se ha seleccionado esta metodología porque el análisis de cada bloque genera aspectos diferenciadores para impulsar el cambio y/o la toma de decisiones, a partir de su elaboración se obtiene una base de discusiones para la selección de una valoración exitosa. En este sentido toma relevancia lo que indican Ferranti y Jaluzot (2020, p.1): “Antes de utilizar una

herramienta de valoración para influir en una decisión, primero se debe evaluar si la valoración tiene el potencial de afectar el objetivo de cambio”.

Una vez elaborados los modelos de negocio Canvas para cada producto evaluado en la matriz de priorización se identifica que la bebida láctea, el queso tipo ricota y los helados a base de lactosuero ácido aportan valor para un mercado masivo y diversificado, proporcionan beneficios para la salud de los consumidores. La bebida energizante crea valor para un nicho de mercado limitado (jóvenes entre los 16 a 30 años), esto condiciona la valoración que se pretende influir en otros grupos etarios (mayores de 40 años) que no consumen este tipo de productos, de igual manera sucede en menores de 14 años dado que el consumo del producto está contraindicado.

La propuesta de valor de cada uno de los productos se caracteriza en la reducción de riesgos (ambientales) y de conveniencia (usabilidad de suero en elaboración de productos alimentarios). La bebida láctea, el queso tipo ricota y los helados a base de lactosuero ácido entregan un mayor valor al cliente que el que proporciona la bebida energizante. Estos productos le ofrecen a los diferentes segmentos aportes nutricionales y funcionales, cualidades que se buscan en las nuevas formas de hábitos de consumo (propender por el cuidado a la salud), de esta forma se satisfacen necesidades de salud y bienestar.

En cuanto a la relación con los clientes, tanto la bebida láctea, el queso tipo ricota pueden generar un mayor número de canales para llegar a los clientes importantes, se puede analizar que la producción y comercialización de estos productos pueden integrar un mayor número de canales que pueden ser beneficiarios en términos de rentabilidad.

Cada uno de los productos que se pueden elaborar a base del lactosuero ácido se puede divulgar por todos los medios de difusión descritos en el modelo de negocio Canvas, estos canales permiten que los clientes tenga conocimiento de la existencia de los productos. Es decisión de la empresa seleccionar aquellos que son más rentables y que pueden llegar a tener constancia en las rutinas de los clientes como propaganda de radio, televisión e internet.

Los clientes estarían dispuestos a pagar por el beneficio que brinda cada producto y en este sentido la bebida láctea genera un aspecto diferenciador, porque no sólo proporciona salud y bienestar, sino que es una alternativa para suplir una comida del día sea al desayuno o cena y/o en la lonchera de los niños, a diferencia del queso ricota que éste estaría presente combinado en preparaciones, dado que por su aspecto físico (granulado húmedo poco compacto) limita su amplio consumo de forma directa. el costo-beneficio que asumirían los clientes con respecto al helado estaría relacionado con niveles de satisfacción por un gusto.

Todos los productos requieren de los mismos recursos, tanto humanos como físicos. La diferencia radica en el equipamiento que se requiere para cada proceso, en este contexto productos como el queso ricota es quien tendría una menor inversión en equipos, seguido del proceso de elaboración de helados. La bebida fermentada láctea y la bebida energizante son los procesos que mayor requieren inversión.

En el bloque de actividades claves, todos los productos requieren actividades similares relacionadas con la elaboración del producto y posicionamiento. La diferencia la hace el número de procesos que requiere cada producto en su elaboración. La elaboración de la bebida láctea fermentada es la que requiere menor cantidad de proceso, los cuales van desde recepción y

revisión de materias primas hasta la etapa de almacenamiento del producto terminado. Este dato es muy importante, dado que condiciona la estructura de costos del producto.

Cada posible producto a base de lactosuero ácido cuenta con socios y proveedores claves. Las líneas de producción que pueden contar con un mayor número de socios es la bebida láctea fermentada y el queso ricota. Estas alianzas pueden generar reducción de riesgos e incertidumbre y aumento de recurso. De acuerdo a la información del bloque de Estructura de costos, se identifica que la bebida energizante es quien puede generar mayores ganancias económicas, seguido por la bebida láctea fermentada y el queso ricota. Se deduce que la elaboración de helado a base de lactosuero ácido genera recursos y actividades claves de mayor inversión. La bebida energizante a pesar de generar mayores utilidades, la segmentación de clientes, la propuesta de valor que presenta condicionan la elección como una opción para generar una línea de nuevos productos a base de lactosuero ácido.

Los resultados obtenidos infieren que el producto con mayor decisión para desarrollar un estudio de preinversión es la bebida láctea fermentada con características similares al yogur; el modelo de negocio Canvas para este producto relaciona un mayor número de criterios factibles relacionados con la segmentación de clientes, propuesta de valor, Canales de comercialización, relación con los clientes, estructura de ingresos, actividades claves, socios claves y estructuras de costos frente al producto queso ricota que presenta desventajas en los criterios de estructura de ingresos y actividades claves.

Análisis de Resultados 2: Factibilidad de la idea de negocio

El desarrollo de esta a etapa corresponde a las actividades que se vinculan con el objetivo específico No. 2. Las acciones que hacen factible el propósito, se relacionan con la preinversión, compuesta por la idea, el perfil y el estudio de factibilidad (Echeverría, 2017, p. 5).

El diseño del proyecto está integrado por fases: estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo, estudio económico y financiero (Echeverría, 2017, p. 9); los cuales le dan cuerpo al estudio de factibilidad de un proyecto. En cada una de las fases se emplean una serie de herramientas de gestión de proyectos, que de fondo son adaptables, fáciles en su interpretación, no requiere de software y permiten llevar el estudio de factibilidad al cumplimiento del objetivo.

Se desarrolla a plenitud el estudio de mercados. Al igual que los demás estudios, es relevante su desarrollo porque proporciona la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de precios y comercialización de un producto nuevo con intención de incursionar en un mercado determinado.

El estudio técnico del proyecto entrega información referida a la localización óptima para el desarrollo de la idea de negocio, el tamaño del proyecto, la llamada ingeniería del proyecto, la descripción de la distribución física de la planta y requerimientos de recursos.

Se presenta el desarrollo de la estructura financiera del proyecto, a este también suele denominarse estudio económico y financiero. El desarrollo comprende un análisis sistemático para establecer la rentabilidad del proyecto a nivel de las inversiones, costos e ingresos; generando los insumos para el cálculo de la inversión total, el financiamiento y los indicadores de la evaluación financiera que se analizan en la fase 3 de esta investigación.

Estudio de Mercado

El estudio de mercado hace parte de un estudio de factibilidad, el mismo permite el análisis de los diferentes factores relacionados con el mercado, oferta y demanda de un producto o servicio que se pretende desarrollar en un proyecto para determinar y fomentar la decisión de realización e inversión.

El estudio de mercado se enfoca en el consumidor y en la cantidad de producto que espera encontrar en el mercado. En este análisis se describen el producto, el mercado objetivo, la ubicación geográfica, la demanda y oferta existente de productos semejantes o sustitutos.

En el desarrollo de esta investigación, el estudio de mercados tiene como el objetivo evaluar y recolectar información respecto a condiciones de mercado, perspectivas y características del cliente potencial que permitan reconocer los diferentes aspectos que intervienen en la aceptación del producto.

El contenido del estudio abarca la segmentación del mercado para caracterizar mejor al consumidor de bebidas lácteas fermentada, diseño, elaboración y aplicación del instrumento de la encuesta entre la población objeto de estudio desde el enfoque de la matriz de empatía. Se hace la descripción técnica de la bebida láctea, análisis de la demanda, que incluye la determinación del mercado potencial y la proyección de la demanda. Se analiza el comportamiento de la oferta. Se hace un recuento de los competidores del producto o sustitutos, marcas establecidas en el mercado, precios y presentaciones comerciales.

Segmentación del mercado

Para identificar el mercado es importante establecer criterios que permitan caracterizar mejor al consumidor de bebidas lácteas fermentadas (Tabla 13).

Tabla 13.

Segmentación de mercado

criterio de segmentación	segmentos típicos del mercado
geográficos	
región	departamento de Boyacá. área urbana y rural
demográficos	
edad	entre los 15- 59 años
genero	sin limitación
ciclo de vida familiar	niños, jóvenes, adultos, núcleos familiares, con hijos y sin hijos.
clase social	baja, media baja, media y alta. (sin limitación)
escolaridad	primaria, secundaria, profesionales, técnicos, sin limitación.
ocupación	amas de casa, oficinistas, profesionales, estudiantes, independientes, sin limitación.
psicológicos	
estilo de vida	se da importancia al nuevo consumidor urbano interesado en la salud, en probar nuevos productos, bienestar propio y del medio ambiente. buscan siempre la calidad, invierten en alimentos que complementan su alimentación.
conductuales	
beneficios deseados	salud, mejoramiento de la calidad de vida, novedad en producto, autenticidad, veracidad en información, beneficios familiares.

Nota. La tabla describe las características del consumidor. Fuente: elaboración propia.

- **Identificación de población**

Para el desarrollo del proyecto se toma como base la población de Boyacá para 2020 es de 1.287.032, realizada por DANE en el 2005. Se ha tomado la base de los habitantes de las edades de 15- 59 años, tanto hombres como mujeres (Tabla 14).

Tabla 14.*Identificación de la población*

edad	Grupos de 2020	Total, habitantes
	15-19	111.674
	20-24	101.759
	25-29	90.607
	30-34	82.373
	35-39	78.274
	40-44	77.752
	45-49	79.026
	50-54	76.945
	55-59	67.128
	total	765.538

Nota. La tabla describe la identificación de la población base para el desarrollo del proyecto. Fuente: Datos censo nacional DANE (2005).

- **Cálculo de la muestra**

Para calcular la muestra se toma como referencia la población comprendida entre los 15 a 59 años del total de habitantes de Boyacá, teniendo de esta manera un total de 765.538. La muestra fue obtenida según muestreo aleatorio con fórmulas para poblaciones finitas, teniendo en cuenta:

n = Tamaño de la muestra
 N= población objetivo
 Z= Varianza o desviación estándar
 E= Margen de error
 P= % en que se produce el fenómeno
 Q= % complementario

n =?
 N= 765538
 Z= 1.65 (grado de confianza 0.90)
 E= 0.05
 P= 0.75
 Q= 0.25

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{NE^2 + Z^2 PQ} \quad (3)$$

$$n = \frac{(1.65^2)(765538) (0.75) (0.25)}{(765538) (0.05)^2 + (1.65)^2(0.75) (0.25)}$$

$$n = \frac{390783,22}{1914,355469}$$

$$n = 204$$

- **Diseño encuesta**

Fuentes de información para el diseño del instrumento de recolección

información:

Técnica	Encuesta a consumidores Matriz de empatía
Instrumento	Cuestionario Google (Anexo 3)

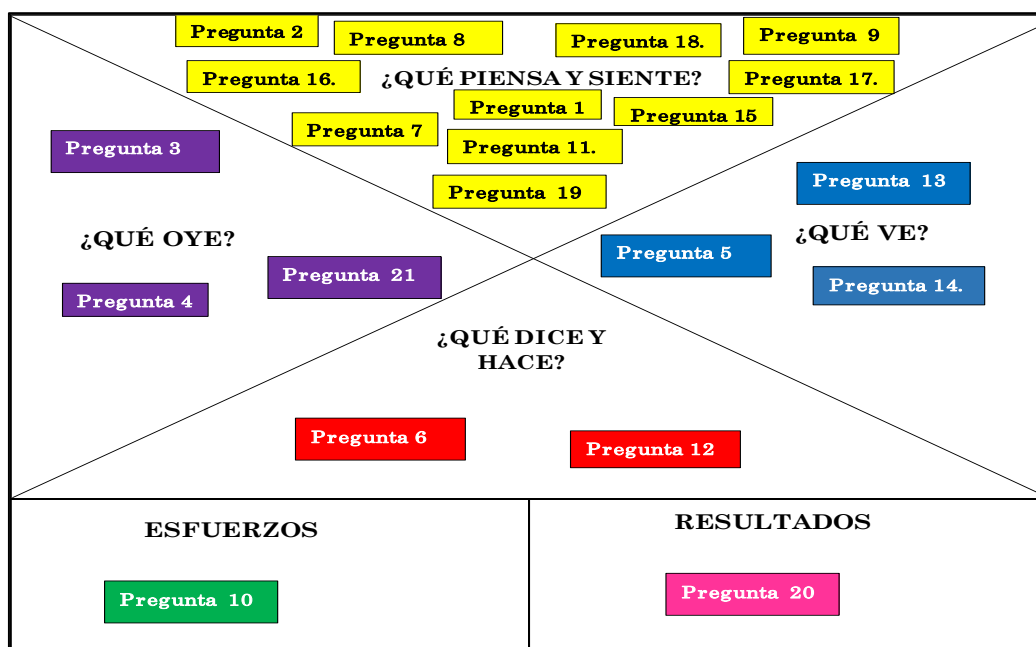
El instrumento presenta dos bloques de preguntas (anexo 3), el primero con ocho interrogantes relacionados con información sociodemográfica. Un segundo bloque con 21 preguntas (entre dicotómicas y politómicas), las cuales se diseñaron teniendo en cuenta los bloques de la matriz de empatía (Figura 8).

En el diseño del instrumento de encuesta a los consumidores, se emplea la técnica de empatía con el cliente para reunir la mayor información del entorno, hábitos de consumo y necesidades. La técnica de empatía se representa por medio de una matriz en donde se ubican las preguntas en bloques específicos buscando la transformación del segmento de clientes en personas y de esta forma conocer las necesidades y requerimientos en función del tema en estudio. En la figura 8, se presenta el mapa de empatía y la clasificación de las preguntas del instrumento encuesta.

Antes de ser aplicado el instrumento a los consumidores, fue validado estadísticamente (anexo 3). Las respuestas para las preguntas dicotómicas se validaron a través del coeficiente de confiabilidad Kuder-Richardson (KR-20). El desarrollo estadístico arrojó un valor de KR-20 de 0.78, indicando que el grupo de preguntas dicotómicas dentro del instrumento tienen una fuerte correlación y aporta un 78% de confiabilidad en los resultados. Las respuestas para las preguntas politómicas se validaron a través del coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach. El valor de α para los datos en análisis fue de 0.82, el grupo de preguntas politómicas del instrumento generan una confiabilidad del 82% dentro de la encuesta a aplicar a los consumidores en el ítem de segmentación del mercado.

Figura 8.

Mapa o matriz de empatía del proyecto.



Nota. Se presenta la clasificación de las preguntas de la encuesta en cada uno de los bloques de la matriz de empatía. Elaboración propia.

Las pregunta que se relacionan en el bloque ¿Qué piensa, que siete?, dan información de la importancia que representa al consumidor el tema de la existencia de productos lácteos a base de lactosuero, lo que opina, la satisfacción y el bienestar a la salud que puede proporcionarle este tipo de productos, en la Tabla 15 se presentan las preguntas clasificadas en este bloque de la matriz de empatía. En el segmento ¿qué dice, qué hace?; la información que se obtiene refiere a la actitud que adopta el cliente en el momento de la compra y la opinión que le genera este tipo de productos lácteos (Tabla 15). Para obtener información sobre la percepción que produce en el consumidor la opinión de terceras personas y la influencia de medios de comunicación sobre los productos como yogures y bebidas lácteas, se formularon las preguntas que se relacionan en la Tabla 15 con respecto al bloque ¿Qué oye?. Aquellas preguntas que pueden proporcionar la percepción del producto en el entorno, en el mercado, se relaciona con el interrogante ¿Qué ve? (Tabla 15). Las preguntas 10 y 20 de la encuesta proporcionan información sobre alguna conducta que amerite esfuerzo y expectativa por encontrar un derivado lácteo con cualidades diferenciadoras (Tabla 15).

Tabla 15

Preguntas orientadoras en los bloque de la matriz de empatía

Matriz de empatía	Preguntas orientadoras
¿Qué piensa, que siete?:	1. ¿Conoce usted qué es el lactosuero? 2. ¿Conoce usted las propiedades nutricionales del lactosuero? 7. Le gustan los derivados lácteos? 8. Cuáles de los siguientes beneficios, cree que trae el consumo de yogurt o bebidas lácteas en su vida? 9. ¿Consume usted frecuentemente yogurt u otras bebidas lácteas fermentadas? 11. En que presentaciones prefiere adquirir yogurt y/o bebidas lácteas? 15. En qué presentación prefiere encontrar en el mercado este tipo de productos 16. Tiene alguna marca de preferencia o le es indiferente 17. ¿Porque prefiere la marca que consume? 18. En qué momento del día prefiere consumir yogurt y/o bebidas lácteas? 19. ¿Usted consumiría, compraría un yogurt o bebidas lácteas elaborados con lactosuero como ingrediente principal?

¿qué dice y hace?	6. ¿Sí ha consumido estos productos, los recomendaría? 12. Su compra se ve directamente relacionada con: gusto propio, consejos de amigos o entorno, influencia figuras públicas, entorno familiar.
¿Qué oye?.	3. ¿Conoce usted productos que contengan lactosuero? 4. ¿Ha consumido productos que contengan Lactosuero?
¿Qué ve?	21. Si le recomendaran tomar yogurt o bebidas lácteas elaboradas con un alto porcentaje de lactosuero, tendría en cuenta 5. ¿Si los ha consumido, Generalmente en que sitio ha comprado estos productos? 13. Donde compra usualmente este producto 14. Al realizar la compra de yogurt y/o bebidas lácteas usted normalmente se fija en: precio, calidad, contenido nutricional, marca, cantidad, todas la anteriores.
Esfuerzo	10. ¿Con que frecuencia compra usted yogurt y/o bebidas lácteas?
Resultados	20. Que espera encontrar en un producto que es nuevo en el mercado?

Nota. La tabla presenta las preguntas de la encuesta al consumidor que fueron diseñadas en cada uno de los bloques de la matriz de empatía. Elaboración propia.

- Resultados Encuesta Consumidores

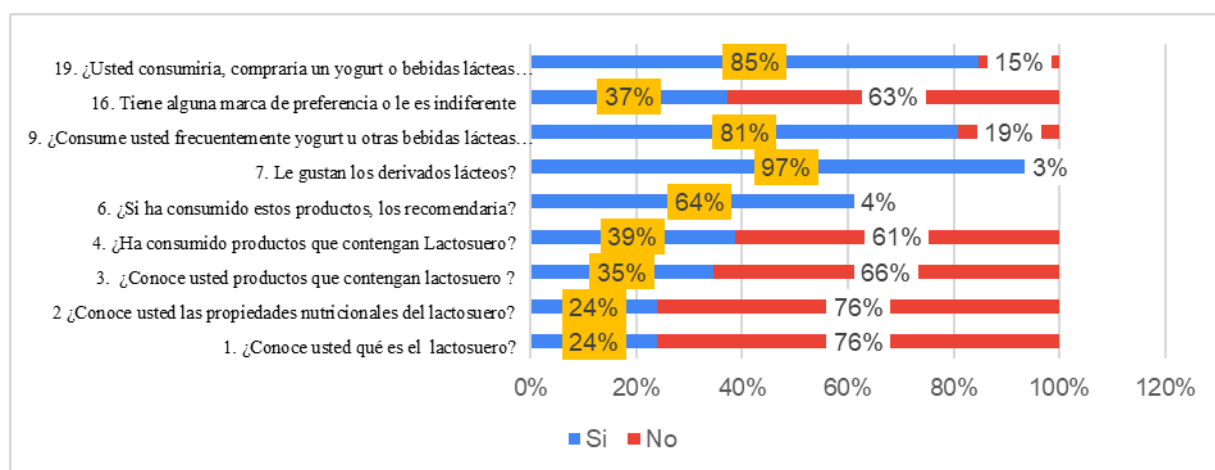
En el anexo 4, se presentan los resultados y análisis de la encuesta a consumidores. La información sociodemográfica de la encuesta indica que el mayor porcentaje de participación se encuentra en las edades de 26- 35 años con un 39%, seguido de 36-45 años con un 23%, las edades de 15-25 con un 21% y de 46-55 con un 13%. El 60.8% de la población son mujeres y el 39.2% son hombres dentro de la población elegida. La ocupación de mayor porcentaje identificada son los empleados privados con un 29,4%, seguido de la población independiente con un 24%, los empleados públicos ocupan un 22,1% de la población seleccionada; con un 8,8% se encuentran amas de casa, 7,8% desempleados, de esta manera se reconoce que las personas entrevistadas poseen poder adquisitivo. Se identifica que 204 de los formularios son de personas con sitio de residencia en diferentes ciudades de Boyacá que corresponden al 77,9%, de este modo se obtiene que los mayores porcentajes se encuentran centrados en Tunja, Sogamoso, Santa Rosa de Viterbo, Duitama. Se refleja que el internet es la mayor fuente de conocimiento referente a nuevos productos en el mercado con un 49%, el mercado (supermercados, tiendas), es otra fuente de información para los consumidores con un 32,8% de la población.

El análisis de las preguntas del bloque respecto al “producto”; se ha realizado teniendo en cuenta el tipo de preguntas. En la Figura 9, se observa que el 43% de las preguntas fueron dicotómicas con el objetivo de obtener información basada en opiniones claras.

El 76% de los encuestados no tienen conocimiento del lactosuero y sus propiedades nutricionales, El 64% en promedio no tiene la certeza de saber directamente si han consumido; se deduce que el producto a elaborar tiene grandes retos, debe establecer objetivos estratégicos para que sea reconocido entre los consumidores y obtener posicionamiento en el mercado.

Figura 9.

Resultados de las encuestas a consumidores. Preguntas dicotómicas.



Nota. Se presenta los resultados de la encuesta en aquellas preguntas que tenían como opción de respuesta Si /No. Fuente: elaboración propia.

De 204 encuestas, el 97% les gustan los derivados lácteos y el 81% los consume frecuentemente, aspectos positivos para la planeación de la demanda del producto. La pregunta 19. ¿Usted consumiría, compraría un yogurt o bebidas lácteas elaborados con lactosuero como

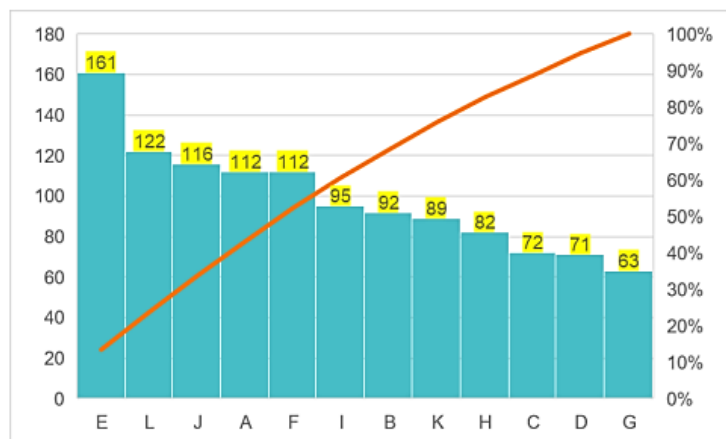
ingrediente principal?, el 84,8% de los encuestados sí los consumiría, resultado que reviste importancia para el proyecto debido que se puede prospectar que el 84,8% de la población identificada para el desarrollo del proyecto (Tabla 14), correspondiente a 649.176 habitantes podrían consumir la bebida láctea fermentada a base de lactosuero.

El 57% de las preguntas fueron de opción múltiple. La Figura 10 presenta los resultados de la encuesta que tuvieron mayores frecuencias, el análisis de los resultados aporta información para generar un mayor conocimiento del consumidor y del producto.

Figura 10.

Resultados de las encuestas a consumidores. Preguntas opción múltiple

A	5, ¿Si los ha consumido, Generalmente en que sitio ha comprado estos productos?: supermercados
B	8, ¿Cuáles de los siguientes beneficios, cree que trae el consumo de yogurt o bebidas lácteas en su vida?:todas las anteriores: Fuente de calcio y otros minerales, fortalece sistema de defensa, regula acidez del estómago, proteínas, aporte de energía.
C	10, ¿Con que frecuencia compra usted yogurt y/o bebidas lácteas?: mensual
D	11, En que presentaciones prefiere adquirir yogurt y/o bebidas lácteas?100 gramos
E	12, Su compra se ve directamente relacionada con: gusto propio, consejos de amigos o entorno, influencia figuras públicas, entorno familiar, Gusto propio
F	13, Donde compra usualmente este producto: supermercados
G	14, Al realizar la compra de yogurt y/o bebidas lácteas usted normalmente se fija en: precio
H	15, En qué presentación prefiere encontrar en el mercado este tipo de productos?: vaso de 250 g
I	17, ¿Porque prefiere la marca que consume?: calidad
J	18, En que momento del día prefiere consumir yogurt y/o bebidas lácteas?
K	20, Que espera encontrar en un producto que es nuevo en el mercado?:alto valor nutricional, ser diferenciador, que se pueda compartir en familia y que su elaboración no genera efectos negativos al medio ambiente
L	21, Si le recomendaran tomar yogurt o bebidas lácteas elaboradas con un alto porcentaje de lactosuero, tendría en cuenta: Consejos de salud dadas por especialista



Nota. Se presenta los resultados de la encuesta en términos de frecuencia para aquellas preguntas que tenían como opción varias opciones de respuesta. Fuente: elaboración propia.

El comportamiento de las frecuencias indica que la bebida láctea a base de lactosuero puede ser adquirida por gusto propio o voluntad de consumidor. La intención de compra puede estar condicionada por la calidad y precio; El 71% de los encuestados seleccionan marcas que conocen de la calidad en sus productos y procesos, mientras un 40% tiene como selección el precio del producto. El 60% de los encuestados consumirían el producto buscando los beneficios cuando puede ser recomendado por un profesional de la salud, aspecto positivo para que el producto sea reconocido como un alimento funcional y saludable, en este mismo sentido, el 45% de la población lo consumiría para aprovechar los beneficios que otorga la composición química del lactosuero. El análisis de frecuencias indica que un 57% de las personas prefieren consumir este tipo de productos en la mañanas, comportamiento que favorece al producto, porque podría ser considerado como parte del desayuno aumentando la cantidad consumida/día. Uno de los puntos de venta del producto serían los supermercados, allí el 79% de los encuestados esperan comprar este tipo de productos en presentaciones de 1000 gramos en bolsa o en vaso de 250 gramos. El 44% de los evaluados coinciden en decir que un producto nuevo en el mercado debe brindar alto valor nutricional, ser diferente, innovador y no aporte impactos ambientales, características que se pueden encontrar en la bebida láctea a base de lactosuero; la composición en nutrientes proporciona una buena fuente de proteínas, minerales y calorías. No es un producto innovador pero la elaboración conlleva procesos que se hacen bajo los principios de la economía circular (Carlozzi et al., 2019; Asunis et al., 2020; Kee et al., 2021).

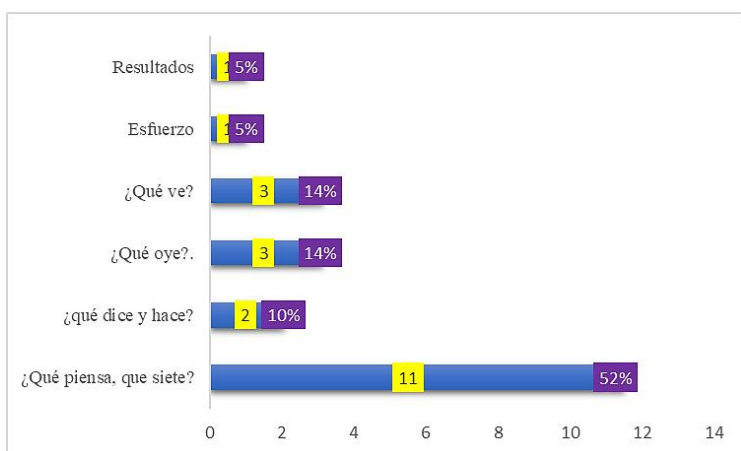
En el contexto de la matriz de empatía, el bloque ¿Qué piensa, que siete?, abarca el 52% de las preguntas de la encuesta al consumidor (Figura 11). El análisis de las respuestas proporciona información de relevancia para establecer las características que busca el consumidor en el producto, complementando la generación o propuesta de valor identificada

en el modelo de negocios Canvas para la bebida láctea fermentada a base de lactosuero.

Además de lo anterior, se infiere que los consumidores son conservadores pero innovadores que buscan satisfacer necesidades. A pesar que el 52.2% de los encuestados indicaron no saber sobre el lactosuero y el 76% no conocer las propiedades nutricionales que ofrece, el 84.4% sí consumirían un producto que sea elaborado a base de lactosuero, en este sentido se identifican que el producto a elaborar incide en la decisión de experimentar novedades en los consumidores.

Figura 11.

Tipos de preguntas con base a la matriz de empatía



Nota. Se observa el número de preguntas que están agrupadas en cada bloque de la matriz de empatía. Fuente: Elaboración propia.

La grafica 11, relaciona otro 14% de las preguntas en el bloque de ¿Qué oye?; El análisis de las respuesta conlleva a decir que el la bebida láctea fermentada elaborada con lactosuero sería aceptada entre los consumidores pero se deben generar estrategias de difusión fin de dar a conocer el aporte nutricional y funcional del producto, para generar la retención y fidelidad de los consumidores, toda vez que el 61.4% de los encuestados no tiene claro si han consumido productos elaborados con lactosuero y el 34.5% no identifican aquellos productos

que están elaborados a base de esta materia prima. Un 14% de las preguntas están en el bloque de ¿Qué ve?; la respuesta de los consumidores aporta información relevante para indicar los sitios de venta de la bebida láctea, es decir, donde el consumidor espera encontrarlo como supermercados, almacenes de cadena y tiendas de barrio; lo que es significativo para la comercialización del producto y el fortalecimiento de las relaciones con los socios claves que se determinaron en el modelo de negocio Canvas. Este bloque fija factores determinantes que pueden influir en la venta del producto en cuanto que los consumidores adquieren yogures o bebidas lácteas por calidad seguido del precio; lo que confirma que los clientes establezcan lealtad hacia alguna marcas comerciales. Los derivados lácteos son productos de consumo masivo y su adquisición tiende a generar la compra mensual más que semanal, indicando de forma optimista un flujo continuo de venta en este tipo de productos (pregunta 10 bloque de esfuerzos). Finalmente, la matriz de empatía- resultados, evidencia las necesidades que los consumidores desean suplir en un producto que incursione en el mercado, en este sentido la bebida láctea fermentada a base de lactosuero deberá proporcionar un alto valor nutricional, ser diferenciador, que se pueda compartir en familia y que su elaboración no genera efectos negativos al medio ambiente.

Identificación general producto

Se proyecta elaborar una bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido con características similares al yogur. Dentro de la formulación se tiene un 70% leche fresca entera y 30% suero ácido derivado de la elaboración de quesos doble crema. En el mercado estará disponible en presentaciones de 1L y 250 gramos en bolsa (Figura 12).

El uso del lactosuero está permitido como materia prima, según la resolución 02310 de 1986 del Invima, indicando: “para la utilización del suero, este podrá ser usado como ingrediente

o materia prima de un proceso cuando se higienice adecuadamente, pues se prohíbe su destinación para consumo humano directo”. Es un producto líquido que se obtiene de la mezcla de leche, lactosuero e ingredientes higienizados, cumpliendo los criterios de calidad expuestos en la NTC 805 DE 2005.

Figura 12.

Presentación comercial de 1L Bebida láctea a base de lactosuero ácido



Nota. Presentación comercial bebida láctea fermentada a base de lactosuero o ácido con características similares al yogur. Fuente: Elaboración propia.

Esta bebida láctea fermentada con lactosuero ácido brinda importantes beneficios para la salud; la adición de cultivos mixtos probióticos (YOMIX 205 LYO 250 DCU) proporciona la proliferación de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium lactis*, cepas fermentativas que generan péptidos bioactivos, mayor valor nutricional y alta digestibilidad al disminuir el contenido de lactosa.

Comportamiento de la demanda del producto

Para calcular la demanda actual se tienen en cuenta los resultados de la aceptación del producto y frecuencia de consumo obtenido a través de la encuesta al consumidor. La pregunta 19 del formulario “ ¿Usted consumiría, compraría un yogurt o bebidas lácteas elaborados con lactosuero como ingrediente principal?, se obtuvo un 84,8% afirmando que sí. Este porcentaje se convierte en un insumo relevante para inferir que el 84.4% de la población (649.176 de 765.538 habitantes en Boyacá al 2020), estarían dispuesto a consumir la bebida láctea a base de lactosuero (Tabla 16, figura 13). El 84,8% de la población aceptara el producto, con una intención de compra mensual, semanal y quincenal, con un consumo promedio de 1litro.

Tabla 16.

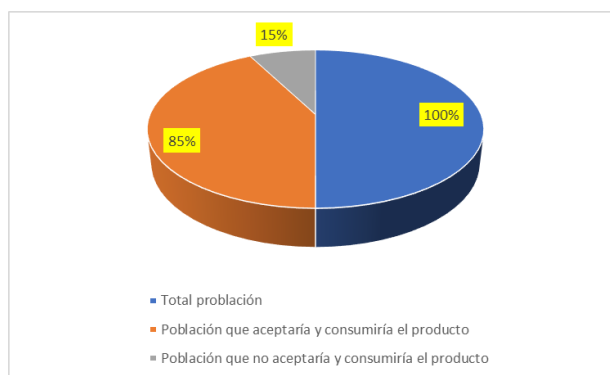
Nivel de aceptación de consumo de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero

Total, de la población: 765.538		muestra: 204	
Pregunta	Respuesta %	muestra	población
si	84,8%	167	649.176
no	15.2%	37	116.362
total	100%	204	765.538

Nota. Proyección de la aceptación de consumo del producto. Fuente: datos de la encuesta e investigación. elaboración propia.

Figura 13.

Aceptación de consumo del producto



Nota. La figura presenta la cantidad de población a nivel Boyacá en el rango de edad entre 15 a 59 años que aceptarían consumir y comprar la bebida láctea fermentada a base de lactosuero. Fuente: elaboración propia.

El análisis de demanda se hace con base al crecimiento poblacional entre el rango de 15-59 años, segmento de población en donde se concentra la fuerza laboral con poder adquisitivo y decisión de adquisición de bienes y servicios. Se determina el mercado potencial en donde se proyecta la cantidad de bebida láctea que tendría que estar en el mercado (Ecuación 4).

$$\text{Mercado potencial} = \text{consumo per cápita} * \text{mercado de referencia} \quad (4)$$

Consumo per cápita: 1 litro por semana

Mercado de referencia: Se toma la población que refirió aceptación de consumo de producto: 649.176

$$\text{Mercado potencial} = 1L * 649.176 \text{ habitantes}$$

$$\text{Mercado potencial} = 1L/\text{semana} * 649.176 \text{ habitantes}$$

$$\text{Mercado potencial} = 649.176 \frac{L}{\text{semana}}$$

Los litros al año serán: $649.176 * 52 \text{ semanas} = 33.757.152 \text{ litros al año}$

Se fija el mercado objetivo o el mercado meta (ecuación 5) para identificar la cantidad de producto disponible para el segmento el 84.4% de la población.

$$\text{Mercado objetivo} = \text{mercado potencial} * \text{participación en el mercado} \quad (5)$$

La participación en el mercado se establece teniendo en cuenta lo recomendado en la Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de mercado (anexo 5). La participación se encontraría entre 0.5% a 5%, definiendo un 3% en función a que el producto es diferente por la cantidad de suero y el tipo de cultivo probiótico pero tiene grandes competidores en el departamento de Boyacá como Alpina, Colanta y Alquería.

$$\text{Mercado objetivo} = 649.176 * 3\%$$

$$\text{Mercado objetivo} = 19.475 \text{ personas}$$

Se espera entonces atender el 3% de la demanda potencial en el primer año: **19.475** litros a la semana y 1.012.714 litros al año.

Proyección de la demanda

La revisión de la información de la fuentes primarias y secundarias no proporcionan datos históricos y actuales sobre el consumo de yogur y/o bebidas lácteas por familia en el departamento de Boyacá, en ese sentido la demanda futura no se puede determinar por métodos de regresión lineal.

La proyección se analiza con base a la opinión y expectativas de los consumidores determinado en la pregunta 19 de la encuesta, en donde un 84.8% aceptarían y consumirían el producto. Las bebidas lácteas fermentadas son productos de consumo masivo en las diferentes edades de la población, por lo tanto, se tiene en cuenta la tasa de crecimiento poblacional siendo de 1,5%, proyectado por el DANE, y se calcula así la demanda para un horizonte de cinco años. Esta proyección permite identificar un posible mercado potencial para estos productos (tabla 17).

Comportamiento de la oferta

Dado a la no disponibilidad de datos históricos ni estadísticos referentes a la producción y comercialización de yogures y bebidas lácteas por familia en el departamento de Boyacá, se sigue el análisis expuesto por Rativa (2015, p 107).

Tabla 17.*Proyección de demanda futura*

Horizonte	Población ^a	Consumo per cápita anual actual ^b	Demanda anual (litros) ^c	Demanda anual para atender por litro ^d
2021	649176	52	33.757.152	1.012.714
2022	658914	52	34.263.509	1.027.905
2023	668797	52	34.777.462	1.043.323
2024	678829	52	35.299.124	1.058.973
2025	689012	52	35.828.611	1.074.858
2026	699347	52	36.366.040	1.090.981

Nota. ^a: tasa de crecimiento poblacional para el departamento de Boyacá, periodo 2015-2020. Fuente; DANE (2010). Proyecciones nacionales y departamentales 2005-2020.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/7Proyecciones_poblacion.pdf. ^b: 52 semanas del año. ^c: se multiplica por 52 semanas del año. ^d: se multiplica por el % de participación en el mercado del 3%. Fuente: Cálculos del estudio

Se tienen en cuenta para este análisis cifras de yogurt, siendo este un sustituto de la bebida láctea fermentada, por la similitud en sus propiedades al producto que se proyecta procesar y porque los consumidores asocian a las bebidas lácteas como un tipo de yogurt.

El mercado para este producto ha sido dinámico en los últimos años en su oferta y ha presentado un incremento. Dentro del mercado nacional las importaciones para 2018 tuvieron una circulación nacional de 72 toneladas, para el 2019, 137 toneladas, lo cual evidencia el incremento del producto, generando una mayor competencia para el mercado local. Para años anteriores, a nivel nacional se tuvo un monto de producción aproximado de yogurt en litros como se observa los siguientes datos: 175.269.992 litros (2012), 207.453.230 litros (2013) (Consejo Nacional Lácteo, 2013). El yogurt y las bebidas lácteas con características similares aportan varios de billones de pesos en el mercado colombiano; se tenía en el 2014 un consumo de 131 millones de litros de yogurt bebible y 32.2 toneladas de yogurt cucharable, lo que proporcionó un aporte de 1,2 billones de pesos, con un crecimiento de 1.5% frente al 2013 (Forero, 2015, citado

por López, 2020, p.27); al finalizar el 2021 se espera un crecimiento de 1.4 billones de pesos y una producción de 163 toneladas (López, 2020, p.27). La industria del yogur y las bebidas fermentadas es una línea de negocio que produce movimientos financieros cerca de 470 millones de dólares y se espera que facture cerca de 602 millones de dólares en el 2023 (Sectorial, 2019). Esta información permite identificar un aumento significativo en esos años referente a las cantidades que ofrecen las empresas a nivel nacional.

Para el análisis de la oferta en el departamento de Boyacá, se toman los datos de obtenidos por Rativa (2015, p 107) en donde se obtuvo información del consumo promedio de yogur y bebidas lácteas fermentadas de 84 establecimiento comerciales de ciudades como Tunja, Duitama, Sogamoso y Villa de Leyva (Tabla 18).

Tabla 18.

Cantidad de yogur y bebidas lácteas que se venden al mes en 84 establecimiento encuestados

Tipo de bebida láctea fermentada	# de Establecimientos	Promedio (Litros)	Precio
Entero	76	3.16	6054
Bebida láctea Light	51	3.43	3999
Deslactosado	30	3.12	7170
Fibra	4	2.56	8008
Griego	20	2.96	7705
Descremado	12	1.82	7452
Probióticos	5	2.58	8742
	29	2.71	8336

Nota. Para el producto de interés, el 61% de los establecimientos comercializan bebidas lácteas fermentadas, en promedio venden 3.43 litros por mes a un costo de 3999 pesos por litro. Fuente: Rativa, 2015.

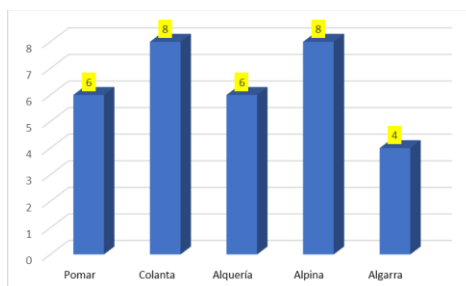
Análisis demanda – oferta

Con base al análisis de la oferta se conoce que existe una alta variedad de productos que ofrece el mercado, por lo tanto, la demanda está cubierta y en diferentes establecimientos se

ofrece yogur y bebidas lácteas fermentadas, de esta manera se puede afirmar que la demanda en relación con la oportunidad **está satisfecha no saturada**, es decir, esta aparentemente satisfecha, pero se puede incrementar despertando más usuarios, usando adecuadamente herramientas de mercado como ofertas y publicidad. Del mismo modo se presenta una demanda continua, la cual es la que permanece durante periodos de tiempo en crecimiento; el consumo ira en aumento mientras crezca la población y persista nuevas formas de consumo que propendan por el bienestar de la salud y en este sentido, la bebida láctea a base de lactosuero ácido es diferencial, a pesar de hacer el análisis en términos de comparación del consumo de yogur, las propiedades nutricionales y funcionales del lactosuero ácido se desarrollan por el consumo constante, generando beneficios en el sistema inmunológico, control de enfermedades y actividad antioxidante al producir péptidos bioactivos específicos con actividad antihipertensiva (Turkmen et al., 2019 , citado por Cordeiro et al., 2019), que no se generan en otras bebidas como el yogur.

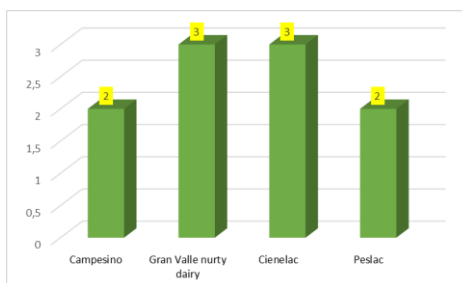
Identificación de Competencia

Los productos lácteos y sus derivados tienen varios competidores que a través de los años se han venido posicionando en el país como Alpina, Colanta, Alquería, grupo Gloria siendo dueño de marcas como Algarra, Lechesan y California (Figura 14). En el anexo 6, se recopila la información de la competencia nacional.

Figura 14.*Competencia a nivel nacional*

Nota. La figura presenta las empresas que son nacionales y que tienen mayor cantidad de producto o marcas en el departamento de Boyacá. La cantidad de producto hace referencia a yogur natural y bebidas lácteas sin tener en cuenta las presentaciones comerciales.

En Boyacá se destacan empresas como Campesino, Lácteos Ibel, Peslac, Cienelac, entre otros (Figura 15). Cada empresa ofrece variados productos, teniendo aspectos diferenciadores como sabores, presentación, puntos de venta, entre otras.

Figura 15.*Competencia a nivel Departamento de Boyacá*

Nota. La figura presenta las empresas que son regionales y que tienen mayor cantidad de producto o marcas en el departamento de Boyacá. La cantidad de producto hace referencia a yogur natural y bebidas lácteas sin tener en cuenta las presentaciones comerciales.

Estudio de precios

En la determinación de precios se tiene en cuenta la competencia, tomando el precio con el cual ofrecen la variedad de productos al mercado según la presentación. En este caso se toman en cuenta productos como el yogur y bebidas lácteas asociadas, para lo cual además se realizó un trabajo de campo en zonas aledañas a la producción para identificar los productos que se están ofreciendo. De acuerdo a venta comercial se encuentran productos ofrecidos con las características de la tabla 19.

Tabla 19.

Productos en zonas cercana a la elaboración de la bebida láctea fermentada.

Producto	Presentación	Cantidad	Precio	Lugar de venta
Yogurt Alpina tradicional	vaso	200g	\$ 1.700	Tienda de barrio
Yogurt yogo yogo	bolsa	150ml	\$ 800	Tienda de barrio
bebida láctea fermentada Latti	bolsa	1000ml	\$ 2.650	Tienda D1
Bebida Láctea Sabor Mora LATTI	bolsa	200ml	\$ 690	Tienda D1
Yogurt DEJAMU Entero	vaso	150ml	\$ 1.490	Tienda de cadena Ara
Yogurt Colanta semidescremado	bolsa	1000ml	\$ 3.890	Tienda de cadena Ara
Alimento lacteo Yommi Nóstimo	botella	100g	\$ 800	Tienda de cadena Ara
Yogurt yogo yogo	bolsa	1000ml	\$ 3.590	Tienda de cadena Ara
Yogurt artesanal entero	garrafa	1lt	\$ 7.000	Venta artesanal en casa

Nota. Precios de productos de la competencia. Fuente: trabajo de campo, elaborado por autor.

Se toman en cuenta productos con características similares como el yogurt y otras bebidas lácteas fermentadas para llegar posteriormente a establecer el precio del producto (tabla 20).

La Tabla 20, permite observar los precios con los cuales se está comercializando el producto; los índices de variación entre marcas son muy bajo entre 50 pesos en el tamaño de 150gr, y entre 500 y 800 para los 1000ml, siendo los tamaños promedio para la fabricación del producto. Se proyecta sacar al mercado paquetes de 250 g y 1000ml de bebida láctea fermentada a base de lactosuero para los cuales se tomará como referente el valor promedio para la presentación de 1000ml siendo de \$3.300.

Tabla 20.

Estudio de precios

Producto	presentación	cantidad					
		1000 ml	900 ml	200g	185ml	150g	100g
Yogo yogo Alpina	bolsa	\$ 3.500					
Yogurt yagur (bebida láctea) Colanta	bolsa	\$ 3.700					
Bebida láctea bebigurt Peslac	bolsa	\$ 3.500					
Bebida láctea fermentada Latti	bolsa	\$ 2.650					
Bebida láctea Pomy El pomar	bolsa		\$ 3.450				
Bebida láctea frescolanta Colanta	bolsa			\$ 1.050			
Bebida Láctea Sabor Mora LATTI	bolsa			\$ 700			
Yogo yogo Alpina	vaso				\$ 1.500		
Yogo yogo Alpina	bolsa					\$ 800	
Yogurt yagur Colanta	vaso					\$ 850	
Bebida lacte Pomy El pomar	vaso					\$ 800	
Alimento lácteo Yommi Nóstimo	botella						\$ 800
Yogo yogo Cuchareable Alpina	vaso						\$ 700

Nota. La tabla recopila información sobre precios de productos similares a la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido. Fuente: Cotización productos, elaborado por autor.

Análisis estudio de mercado

El estudio de mercado aporta valiosa información sobre el consumidor y la cantidad del producto que demandaría, pero también contribuye a definir la decisión de invertir o no en un proyecto.

El estudio de mercado para la elaboración de una bebida láctea a base de lactosuero ácido con características similares al yogur se lleva a cabo en el departamento de Boyacá; la población objeto de estudio se ubica entre el rango de edad de 15 a 59 años que para el 2020 según proyecciones del DANE es de 765.538 habitantes. El cálculo de la muestra determina 204 encuestas para conocer la característica actuales del mercado de las bebidas lácteas y productos similares como el yogur. El diseño de las preguntas se basó en la técnica desarrollada por Matthews EM, y descrita en Bruna y Barbosa (2016, p. 2) denominada matriz o mapa de empatía, la cual permite conocer el comportamiento del consumidor frente a productos como la bebida láctea a base de lactosuero. La aplicación de la matriz de empatía ha permitido definir el diseño del producto con base a las necesidades reales del cliente (Ferreira et al., 2015, p. 2). La encuesta registra dos bloques de preguntas: el primero asocia ocho (8) preguntas a fin de conseguir información de índole sociodemográfico para conocer las características de la población a la que va ir dirigida el proyecto; el segundo bloque con 21 pregunta con el objetivo de indagar sobre las características del mercado actual de las bebidas lácteas y yogures, el volumen de adquisición, la competencia en cantidades demandadas, la frecuencia y condiciones de compra, las preferencias y característica que buscan los consumidores en estos productos (Becerra, 2017, p. 31).

El análisis de la encuesta deja expuesto la necesidad de dar a conocer al lactosuero como materia prima y alimento nutricional toda vez que el 76% de los encuestados no tienen conocimiento de éste y sus propiedades nutricionales; esto puede ser una fortaleza dado que los compradores habituales de producto lácteos buscan artículos que nunca han visto o que lleguen con alguna modificación (Jiménez et al., 2009, p. 20), en este contexto Andrade et al. (2010, p.3) relacionó al marketing documental como una estrategia de información para maximizar la satisfacción del consumidor, que consiste en establecer acciones para generar una comunicación efectiva entre el producto y el consumidor. La encuesta presenta que el 64% en promedio de los encuestados no tiene la certeza de saber directamente si han consumido suero de leche en productos lácteos, por lo que es importante para el desarrollo del producto promocióne la inclusión de lactosuero en la cadena de productos lácteos. Se identifica que el 97% de los encuestados gustan de los productos lácteos, el 81% los consume frecuentemente, y el 84.8% consumiría y compraría la bebida láctea cuando el suero es uno de los ingredientes principales; según informes de Euromonitor International, el mercado de productos lácteos en Colombia esta en ascenso, productos lácteos frescos líquidos representan los mayores volúmenes de ventas a nivel Colombia (Agronet, 2018), en este sentido se genera una gran oportunidad para las bebidas lácteas a base de lactosuero que pueden llegar a nichos de mercado que buscan alternativas diferentes.

Los resultados de la encuesta proporcionan la voluntad e intención de compra del consumidor, el cual lo haría por criterio propia pero condicionado por la calidad y el precio del producto. Entre el 60% y el 40% de los consumidores han expresado estar dispuestos a consumir el producto buscando los beneficios que aporta la composición del lactosuero. En la revisión de la literatura se ha encontrado que las proteínas, lípidos, lactosa y sustancias bioactivas tiene del

suero ácido presentan potencial biotecnológico para ser aplicados en el sector salud y mejorar un conjunto de enfermedades (Rocha-Mendoza et al., 2021, p. 7), mientras que Skryplonek et al. (2019, p. 1) consideran que las proteínas del suero ácido poseen actividad antioxidante.

El 57% de las personas prefieren consumir este tipo de productos en la mañanas, comportamiento que favorece al producto, porque podría ser considerado como parte del desayuno aumentando la cantidad consumida/día. Por ello requiere encontrarlo en puntos de venta muy cercanos a su vivienda, en este sentido los supermercados y las tiendas de barrio se convierte en los principales canales de venta. El 44% de los evaluados coinciden en decir que un producto nuevo en el mercado debe brindar alto valor nutricional, ser diferente, innovador y no aporte impactos ambientales, características que se puede encontrar en la bebida láctea a base de lactosuero; no es un producto innovador pero la elaboración conlleva procesos que se hacen bajo los principios de reciclaje de subproductos agroindustriales.

La matriz de empatía indica que el producto debe ser diseñado para consumidores conservadores pero innovadores, abiertos a experimentar novedades en calidad, precio y nutrición. Es importante que el cliente tenga claridad sobre la composición de la bebida láctea y por ello se debe pensar en estrategia de comunicación cliente-producto. Es un producto que debe estar al alcance del consumidor, por ello debe estar presente en supermercados y tiendas de barrio. Sin duda los consumidores desean encontrar un producto nuevo integral por ello se inclinarían por el consumo de alimentos sostenibles y de bajo impacto ambiental.

Un 84,8% de los encuestados tienen aceptación frente al consumo de un producto con una alta cantidad de lactosuero, lo cual refleja una demanda amplia, por lo tanto, de acuerdo con la población objetivo se atiende un 3% siendo 1.012.714 litros para el 2021 y de 1.090.981 litros

para el 2026. El comportamiento de la oferta infiere un aumento en el consumo de derivados lácteos a nivel nacional, esto genera un incremento de este tipo de productos en el mercado ampliando la competencia a nivel local, donde los principales líderes a nivel nacional y regional son alpina con su marca Yogo Yogo (Euromonitor, 2019). Aun así existe mercado para la bebida láctea con lactosuero ácido; el comportamiento de leches ácidas entre el 2004 al 2008 fue en promedio de 130.000.000 litros a 160.000.000 litros a nivel nacional; entre el 2009 al 2013 fue de 130.000.000 a valores superiores de 200.000.000 litros (Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural, 2015,p. 24). Las venta anuales para las bebidas lácteas experimentaron un crecimiento del 28% entre el 2016 y el 2018 (Lácteoslatam, 2016). Se puede inferir que la demanda está cubierta y en diferentes establecimientos se ofrece yogur y bebidas lácteas fermentadas, de esta manera se puede afirmar que la demanda en relación con la oportunidad **está satisfecha no saturada**, existiendo consumidores para el producto propuesto dada a las bondades funcionales y diferenciadoras de la bebida.

Estudio Técnico

Un estudio técnico analiza los elementos que se requieren en la ejecución de un producto o servicio. Hace parte del estudio de la factibilidad de un proyecto y suele conocerse también como ingeniería de proceso o ingeniería básica del producto /o proceso.

Entre los elementos que lo conforman se pueden citar de manera general el tamaño óptimo, identificación de insumos y suministros, maquinaria, equipos y tecnología, localización, distribución de la planta de proceso y el análisis de la inversión.

El desarrollo de estudio técnico para la elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido entrega información sobre la ubicación del proyecto con base al análisis de la matriz de ubicación, los cálculos del tamaño del proyecto para determinar la capacidad instalada en el primer hasta el quinto año de funcionamiento del proyecto. El proceso de elaboración de la bebida requiere de diez (10) etapas en donde se describen, incluyendo las variables de seguimiento y criterios de cumplimiento. Recopila la información sobre la identificación y especificaciones de los recursos: maquinaria, equipos, insumos, consumo de agua y energía, obras físicas y distribución de la planta. Se aplica balance de materia y energía para determinar el costo y consumo de energía.

El estudio incluye actividades de gerencia de proyectos para llevar a cabo el control de calidad durante el proceso y en el producto terminado. El control abarca el cumplimiento normativo, por medio de auditorías como herramienta se verifica el cumplimiento de la calidad sanitaria. El aseguramiento de la calidad se planifica a través de herramientas de gestión de control como hojas de verificación y diagramas de Pareto.

Matriz de ubicación

Con el objeto de establecer el lugar que puede ofrecer los mayores beneficios, minimización de costos, donde se concentren los factores que propendan por obtener las máximas ganancias, se desarrolla la matriz de ubicación del proyecto. En la tabla 21 se presenta la evaluación a la mejor alternativa de microlocalización del proyecto. Se presentan dos alternativas. A, corresponde a la ciudad de Duitama con 126.270 habitantes al 2020, ubicada a 25.8 Km de distancia de la propuesta B, que corresponde al municipio de Belén con 28.591 habitantes al 2020.

Tabla 21.

Selección de la microlocalización del proyecto.

Factor relevante	Peso asignado	Propuesta A	Propuesta B
Materia prima disponible	0,33	0,11	0,33
Mano de obra disponible	0,25	0,25	0,25
elevado costo de los insumos	0,20	0,14	0,18
elevado costo de vida	0,07	0,05	0,03
Cercanía mercado objetivo	0,15	0,13	0,8
Total	1,0	0,7	1,6

Nota. Se evalúan los factores que pueden influir en algún modo las inversiones del proyecto. Se presentan dos alternativas. A: corresponde a la ciudad de Duitama. B: Municipio de Belén, Fuente. Elaboración propia a partir del juicio de expertos.

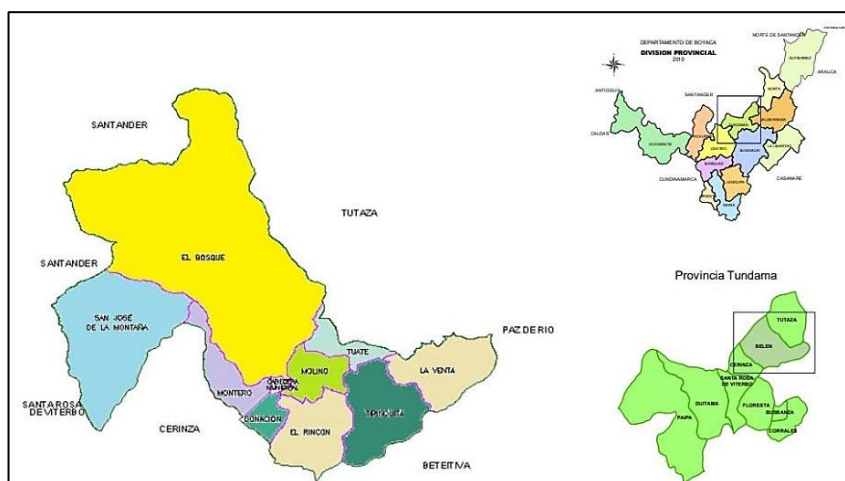
El análisis de la información de la tabla 21, indica que la mejor opción para llevar a cabo el proyecto es el municipio de Belén en el departamento de Boyacá, en donde los factores como materia prima y mano de obra disponible obtienen la máxima calificación, toda vez que se identifica que son las que tiene mayor puntuación en el peso asignado.

Localización del proyecto

El proyecto se desarrolla en el Municipio de Belén, departamento de Boyacá, (figura 16) localizado a una distancia de 85 Km al Noreste de Tunja, la capital del departamento de Boyacá y a 234 Km al Noreste de la capital del país, se encuentra ubicado en la parte media de la cordillera oriental (Gutiérrez Vargas, 2015).

Figura 16.

Ubicación geográfica del Municipio de Belén (Boyacá).



Nota: la figura indica la ubicación del municipio en el departamento de Boyacá
Fuente: Alcaldía Municipal de Belén (2019).

El proyecto puede ser adaptado por cualquiera de la nueve (9) empresas que participan en el estudio (tabla 22), todas ellas se ubican en la parte urbana del municipio (figura 17) y el desarrollo del proyecto en una u otra unidad no modifica la proyección del estudio de factibilidad y viabilidad.

Tabla 22.

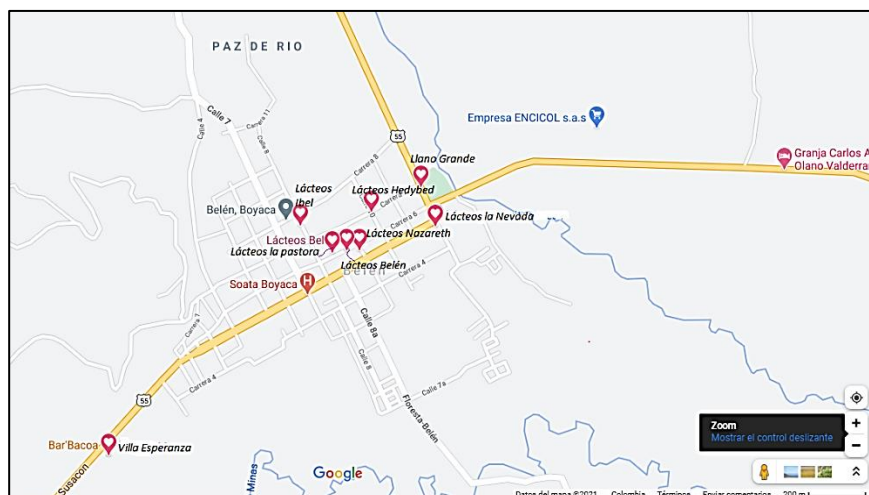
Empresas participantes en el estudio.

Empresa	Dirección	Empresa	Dirección
Llano grande	Calle 12 n 6 64 barrio la florida	Lácteos Nazareth	Calle 9 N 5-33
Lácteos Ibel	Calle 8 n 7 53	Lácteos la pastora	Cra 6 N° 8 57 Belén
Villa esperanza	Vía principal salida a Cerinza	Lácteos Hedybed	Calle 10 N 4 17 barrio Simón Bolívar
Lácteos Belén	Cra 6 N 8 110	Lácteos la Nevada	Calle 12 N 6 61
Quesos Cerinza	Calle 8 N 12 30 ubicada en municipio Cerinza		

Nota: la tabla presenta el lugar de domicilio comercial de la empresas lácteas que procesan queso doble crema en el Municipio de Belén, Boyacá. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la investigación.

Figura 17.

Ubicación geográfica de las empresas participantes en el proyecto.



Nota: la figura exhibe la ubicación en el mapa de la empresas que pueden adaptar el desarrollo del proyecto. Fuente: <https://www.google.com/maps/>

Tamaño del Proyecto

La capacidad del proyecto se determina de acuerdo a la producción promedio de lactosuero producido por las empresas (Tabla 23) y al análisis de las respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento de encuesta realizada a los empresario (anexo 1) en relación al interés de emplear el 100% del lactosuero como materia prima, teniendo en cuenta la disponibilidad que algunas empresas ya tiene establecido.

Tabla 23.

Cantidad de suero en litro/día que se genera en la elaboración de queso doble crema

Empresa	Cantidad suero L/día
La nevada	1200
Llano grande	1200
Villa Esperanza	1260
Queso Cerinza	3600
Lácteos Belén	2000
Queso Nazareth	2600
Hedybed	5500
Lácteos Ibel	1600
lácteos la Pastora	1960
Promedio producción	2324

Nota: la tabla entrega las cantidades promedio que se generan en cada empresa durante la semana en la obtención de queso doble crema. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la investigación.

La capacidad de producción en planta se estima sea de 6.736,9 L/día proyectando procesar en promedio 2324 litros de lactosuero, el cual representa el 33% de la formulación, siguiendo las recomendaciones por Islam et al. (2021) en donde propone una formulación 65:35, donde el 65% es la cantidad de leche fresca entera e insumos, y el 35% es suero; en la Tabla 24 se presenta la proporción de la mezcla suero-leche.

Tabla 24.

Proporción mezcla lactosuero-leche

Suero lácteo	Leche descremada	Total mezcla
2.324 L/día	3.256L/día L/día	5.580 L/día

Nota: en la tabla se presenta la cantidad de leche y suero para elaborar la bebida láctea fermentada. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la investigación.

En la determinación de la capacidad instalada se incluye la cantidad de insumos requeridos para elaborar la bebida (Tabla 25).

Tabla 25.

Formulación propuesta para elaborar la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido.

33%	47%	20%	100%	%	Bebida láctea fermentada
Suero lácteo	Leche entera	Insumos	Mezcla láctea	merma	
2.324 L/día	3.256L/día	1.394Kg	6.974L/día	3.4%	6.736,9 L/día

Nota: la tabla describe las cantidades requeridas para elaborar una bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la investigación.

La capacidad de producción de la planta se presenta en la Tabla 26.

Tabla 26.

Producción de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido por unidad de tiempo

Cantidad	Unidad de tiempo
6.736,9 L	día
51.130.8 L	semana
2.454,270L	año

Nota: la tabla presenta las cantidades de bebida láctea a producir al día, en una semana y en los 365 días del año. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la investigación.

La demanda proyectada según mercado objetivo es de 19.475 litros a la semana y 1.012.714 litros al año; la(s) empresa(s) que adopten el proyecto tiene la capacidad de cubrir holgadamente la cantidad requerida anual, dado que la demanda potencial representa el 41% de producción al año. Debido a la estructura que se presenta, se alcanza a cubrir el mercado potencial del departamento de Boyacá; se debe buscar atender un porcentaje mayor de la demanda determinada sin exceder el 5% que es lo recomendado técnicamente para evitar que el proyecto se torne ambicioso y genera un porcentaje alto de incertidumbre. Otra opción es

disponer de forma circunspectiva de una serie de estrategias de comercialización de la bebida para poder abordar otros mercados próximos al departamento. Un plan comercial puede estar integrado por las llamadas 4P de marketing (producto, precio, promoción y plaza). Estudios de Benchmarking puede aportar la extensión del mercado objetivo, empleando la identificación de la competencia externa.

Proyección de la capacidad instalada

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo económico (OCDE) junto con la FAO en estudios de perspectivas agrícolas globales, prospectan un aumento entre el 1,5 al 1,6% por año en el consumo mundial per cápita de productos lácteos frescos para el próximo decenio, para el caso de Colombia, se asume una productividad de 1.7 Toneladas con una tasa de crecimiento del 1.6% anual y al cabo de 20 años habrá aumentado el 2.2%. Con base a lo anterior, se considera prudente proyectar un incremento en la producción de la bebida láctea en un 1.6% (tabla 27), de acuerdo Análisis situacional de la cadena láctea, (2021, p. 15). Se toma este porcentaje al no encontrar información de consumo per cápita del leches fermentadas por departamentos.

Tabla 27.

Proyección de la capacidad instalada

año	cantidad (Litros)
2022	2.493.538
2023	2.530.352
2024	2.528.450
2025	2.567.718
2026	2.605.645

Nota. En la tabla se consignan la cantidad de litros de bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido para los próximos cinco años. Fuente, elaboración propia.

Para la producción de la bebida láctea se trabaja los siete (7) días de la semana sin discriminar festivos, esto de acuerdo a la recepción u obtención de suero, se realiza la producción en ocho (8) horas de trabajo, con un único turno, donde se requieren dos operarios y un ingeniero de alimentos de manera permanente.

Descripción del proceso

El proceso de elaboración de la bebida láctea requiere de diez (10) etapas (Figura 18), en donde intervienen operaciones y procesos unitarios (Figura 19). En la figura 20, se visualiza el diseño de la línea de producción.

- Recepción de materias primas

Se verifica la calidad de la leche realizando las pruebas de plataforma indicadas en el decreto 616/2006. Se refrigera por tres (3) horas y se mantiene por 4°C hasta el momento de procesarla. Se revisa la calidad microbiológica y los parámetros fisicoquímicos de pH y acidez titulable del lactosuero ácido conforme a la Resolución, 1031/2010. El suero debe permanecer a 4°C.

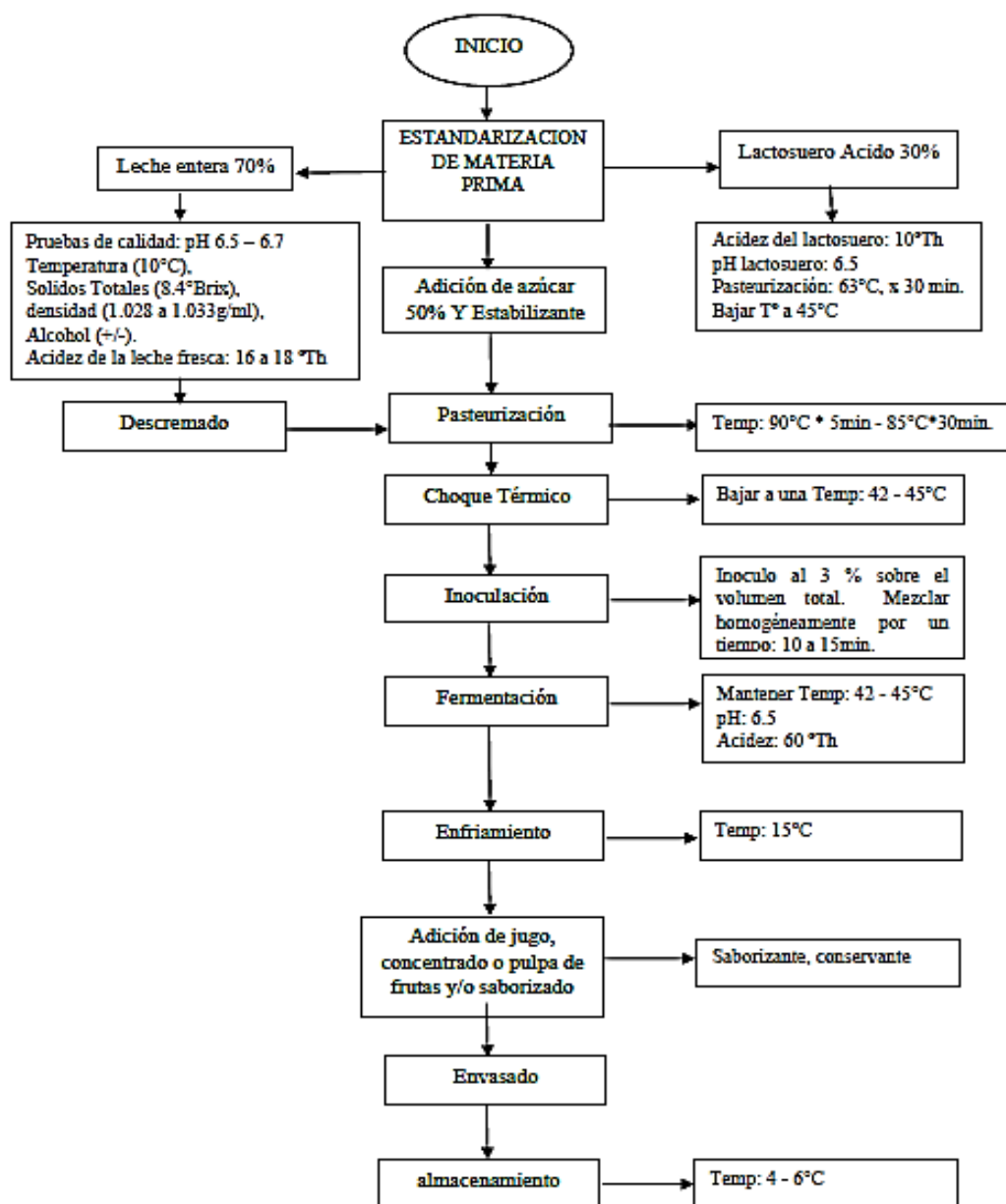
- Estandarización

Esta etapa abarca dos operaciones unitarias:

Pasteurización del lactosuero: se desarrolla a 63°C, x 30 minutos. Se realiza un choque térmico hasta 4°C. Neutralización de pH a 6.5. Descremado de la leche: se genera una merma de 3.4 % que es convertida en crema de leche.

Figura 18.

Diagrama de bloques para la elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido



Nota: En el diagrama se observan la etapas necesarias para la elaboración del producto, proporcionando una clara visión del proceso de elaboración de la bebida láctea. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

- **Mezcla y pasteurización**

Adición de lactosuero y leche (total mezcla 5.580 L); sacarosa en un 50 % sobre el volumen total de la bebida y se adiciona el estabilizante. La pasterización se lleva a cabo en tres etapas: calentamiento, sostenimiento y enfriamiento que tiene lugar dentro del mismo tanque de fermentación de forma automática. Se realiza un aumento de la temperatura hasta 90°C durante 5 minutos y posterior choque térmico hasta los 42-45°C durante 15 minutos.

- **Inoculación**

Adición al 3% p-v de cultivo mixto comercial Yomix que contiene una mezcla de *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium lactis*. El proceso se realiza a una temperatura de 45°C.

- **Fermentación**

Se realiza por un tiempo de 240 minutos a temperatura constante de 45°C. durante el proceso, cada 15 minutos se verifica pH (6.4) y acidez (60°Th). Finalizando la fermentación se realiza un descenso lento hasta los 15°C durante 15 minutos.

- **Envasado**

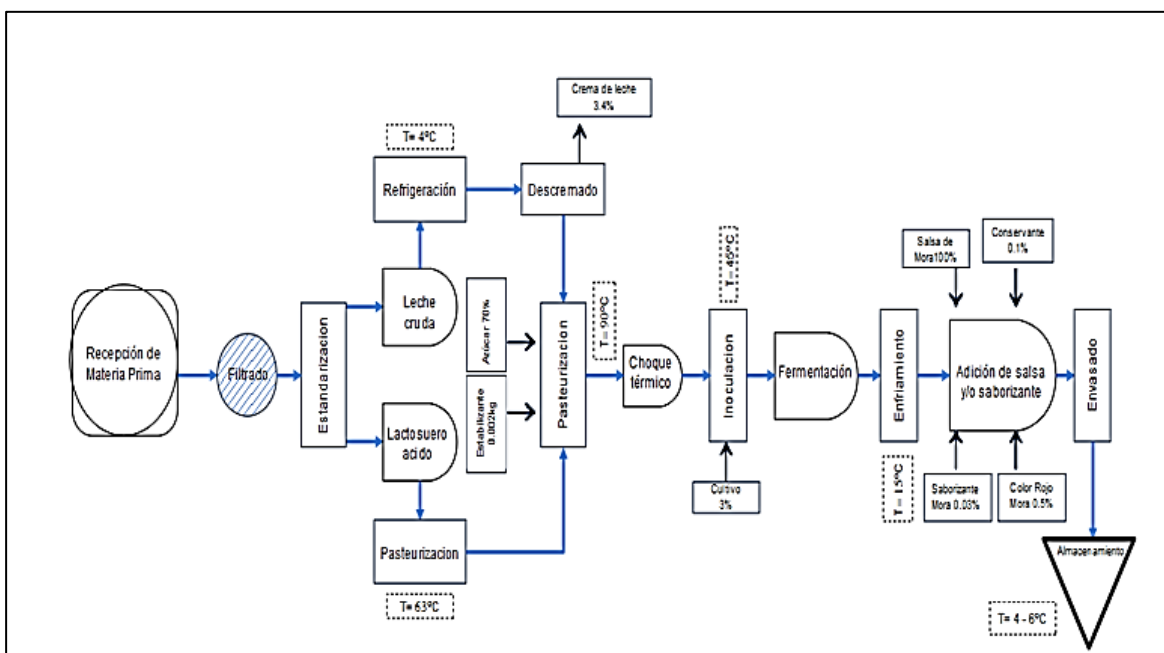
Se realiza a través de la envasadora y dosificadora con empaque de bolsa plástica de polietileno calibre 2. El equipo opera a una capacidad de 2000 bolsas /h. Se empaca en presentación de 250 g y 1 litro con sellado térmico e impreso la fecha de vencimiento y lote.

- **Almacenamiento**

Se debe realizar a una temperatura entre 4.0 °C a 6.0 °C en un cuarto frío cerrado discontinuo; el producto se ubica en canastillas plásticas y las mismas sobre estibas sintéticas. Al cuarto frío debe ingresar por día la cantidad de producto que se presenta en la Tabla 28.

Figura 19.

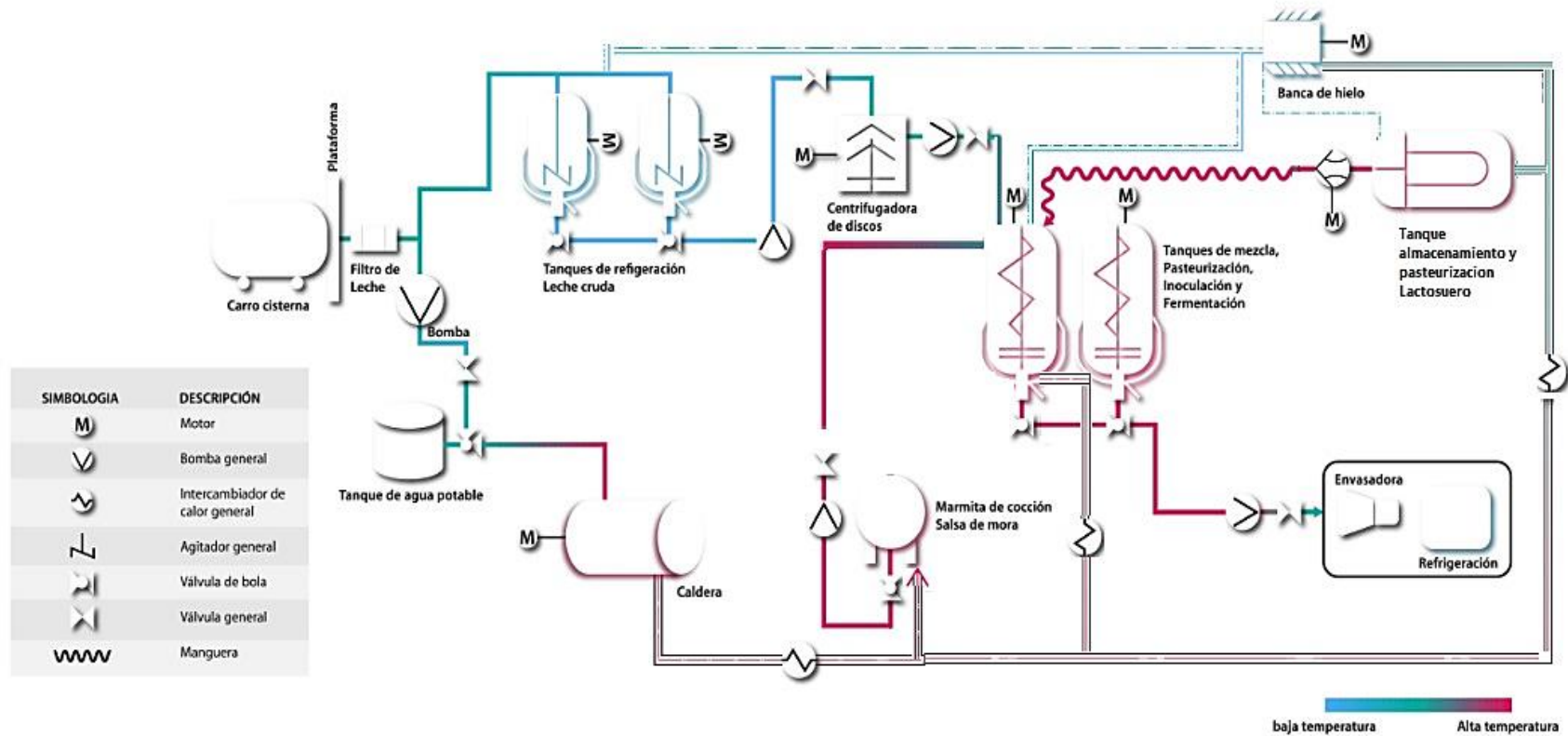
Diagrama de flujo del proceso de elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido



Nota: En el diagrama se observan la secuencia de operaciones y procesos necesarios para la elaboración del producto. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Figura 20.

Diseño de la línea de producción bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido.



Nota: la figura es un diagrama de tuberías e instrumentación que indica la secuencia de las operaciones, proceso y equipos para la elaboración del producto. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Tabla 28.

Cantidad de producto en la etapa de almacenamiento

Cantidad para empaçar	Presentación	Cantidad de unidades	Cantidad de paquetes 8 unidades
6136,9 L	250 g	24548	4375
600 L	1L	600	NA

Nota: la tabla explica la cantidad de producto que entra al cuarto frío. Fuente: Elaboración propia.

Identificación y especificación de recursos

- Maquinaria, equipos y utensilios

Este ítem recopila información esencial para el análisis de los equipos necesarios en la elaboración de la bebida láctea a partir de lactosuero ácido. En el anexo 7, se incluye los equipos y otros recursos que se requieren desde la recepción de las materias primas hasta la transformación, empaque y almacenamiento del producto. En esta compilación se obtiene información del valor comercial para posterior análisis de costos.

- Insumos

La producción de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido requiere materias primas e insumos; en el anexo 8, se indican las cantidades para un día de fabricación, excepto el empaque y embalaje que se requiere para un mes de producción.

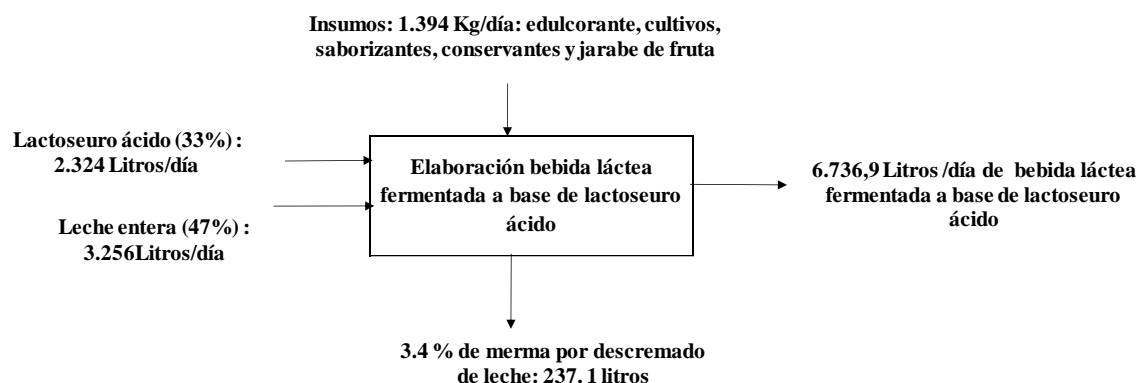
- Otros Insumos

En este análisis se incluyen los muebles de oficina requeridos y que deben tenerse en cuenta en el análisis económico del proyecto (anexo 9). Se determinan los costo de los servicios públicos que consume cada equipo a partir de agua (m³/h) y gas (m³/h) sobre la base del tiempo

de trabajo por unidad de tiempo de cada equipo (anexo 10). Para el consumo de energía (Kw/h), la cantidad y costo/día de determino a partir del balance de materia que se presenta en la figura 21 y el balance de energía que se presenta en la tabla 29.

Figura 21

Balance de materia la elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero ácido



Nota. Se observa las entradas de materias primas e insumos requerido para elaborar el producto a base de lactosuero. Como salida del proceso se tiene la producción de litros/día de bebida y el % de merma del proceso.

El diseño de la planta para la elaboración de la bebida láctea fermentada se diseña para procesar 2.324 litros de suero/día y 3.256 litros de leche/día más insumos para producir 6.736,9 litros al día de bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido. Los costos relacionados con el personal capacitado para elaborar la bebida láctea fermentada se presentan en el anexo 11.

Descripción Obras Físicas

La(s) empresa(s) para llegar a producir la bebida láctea debe(n) ajustar las instalaciones con espacios adecuados para disponer toda la maquinaria y equipo necesario,

realizando una distribución de acuerdo con el proceso y todas las áreas involucradas. Las obras físicas requeridas para el desarrollo del proyecto se determinan con base a la capacidad instalada, diagrama del proceso y al cálculo de la superficie total requerida para la maquinaria y equipos (anexo12), esta descripción se tiene en cuenta otras áreas vinculadas al proceso.

- **Descripción áreas del proceso**

Los proyectos civiles de diseño, ampliación, modernización, mantenimiento de instalaciones, montaje de equipos y redes de servicios vinculados a la elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero, deben cumplir con los requisitos en seguridad industrial, salud ocupacional y sobre todo teniendo en cuenta los criterios que dicta la resolución 2674 del 2013 en cuanto a: accesos, diseño y construcción, abastecimiento de agua, disposición de residuos líquidos y sólidos, instalaciones sanitarias, pisos y drenajes, paredes, techos, puertas, ventanas, iluminación y ventilación (Título II, capítulo I artículos 6 y 7).

La propuesta de la distribución de la planta se presenta en la Figura 22; se observa la distribución de las áreas administrativas y la separación de las operaciones del proceso al igual la secuencia del proceso desde la recepción de la materia prima, hasta la distribución final del producto.

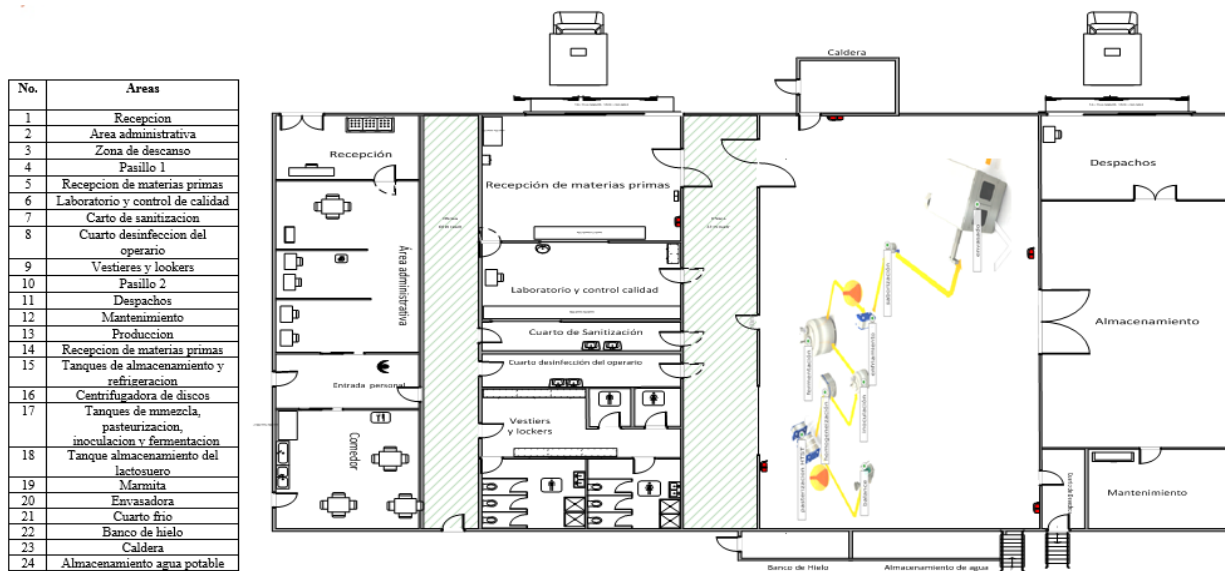
Tabla 29.*Consolidado del balance de materia y energía.*

Etapa	Equipo	Cantidad	Unidad	m3	Densidad Kg/m3	masa (Kg)	ΔT	Cp. (KJ/Kg*°C)	Calor específico (Q) en J	tiempo trabajo del equipo horas	Q = transmisión de calor (J/s=W)	costo de Energía Kw/h	Valo r Kw/h	costo consumo de energía /Dia (\$)
Recepción de materias primas	Tanque de refrigeración leche cruda	3256	Litros	3,256	1030	3353,680	4	3,890	5218	3,3	0,439	1,581	576	\$911
	Tanque de refrigeración lactosuero	2324	Litros	2,324	1026	2384,424	4	4,061	3873	0,5	2,152	7,747	576	\$4462
Estandarización	Pasteurizador lactosuero	2324	Litros	2,324	1026	2384,424	59	4,061	5713	0,5	3,174	11,426	576	\$6581
	Descremado leche	3256	Litros	3,256	1028	3347,168	31	3,98	4126	0,5	2,292	8,251	576	\$4753
Mezcla y pasteurización	Tanque fermentador	5580	Litros	5,58	1028	5736,240	45	4,018	1037	0,5	0,576	2,074	576	\$1195
Inoculación	Tanque fermentador	6522	Litros	6,522	1028	6704,616	5	4,018	1347	0,25	1,497	5,388	576	\$3103
Fermentación	Tanque fermentador	6622	Litros	6,622	1028	6807,416	30	4,018	8206	4	0,570	2,051	576	\$1182
Elaboración de saborizantes	marmita	114,9	Kg	0,114 9	1090	125,241	73	4,018	3673	1,49	0,685	2,465	576	\$1420
Envasado	envasadora y dosificadora	6736,9	Litros	6,736 9	1028	6925,533	11	4,018	306	3,4	0,025	0,090	576	\$52
almacenamiento	Cuarto frío	6736,9	Litros	6,736 9	1028	6925,533	2	4,018	557	24	0,006	0,0232	576	\$13
Total/día														\$23.672

Nota. En la tabla se observa el cálculo de consumo de energía de cada equipo requerido en la elaboración de la bebida láctea fermentada. La base de cálculo es $Q=m*Cp*\Delta T$. Donde la masa en Kg, Cp es la capacidad calorífica en KJ/Kg*°C y ΔT es la diferencias de temperaturas en cada etapa. se hace la conversión de Q(KJ) a Q(J) para establecer la relación J/s=W y Kw/h en función del tiempo de trabajo de cada equipo.

Figura 22.

Plano planta procesadora de bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido.



Nota. Se presenta el plano de la planta de producción de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Control de calidad

El control de calidad del proyecto sigue la definición contenida en la guía del PMBOK (2017), referida a gestionar la calidad por medio de políticas y procedimientos incluyendo actividades de mejora continua de los procesos que se realizan durante el producto y/o proyecto. El área de conocimiento del PMBOK recomienda emplear técnicas de verificación para controlar la calidad, en donde las auditorias, hojas de verificación y los diagrama de Pareto son algunas de las herramientas que complementan la gestión y control de calidad en el proceso de elaboración de la bebida láctea.

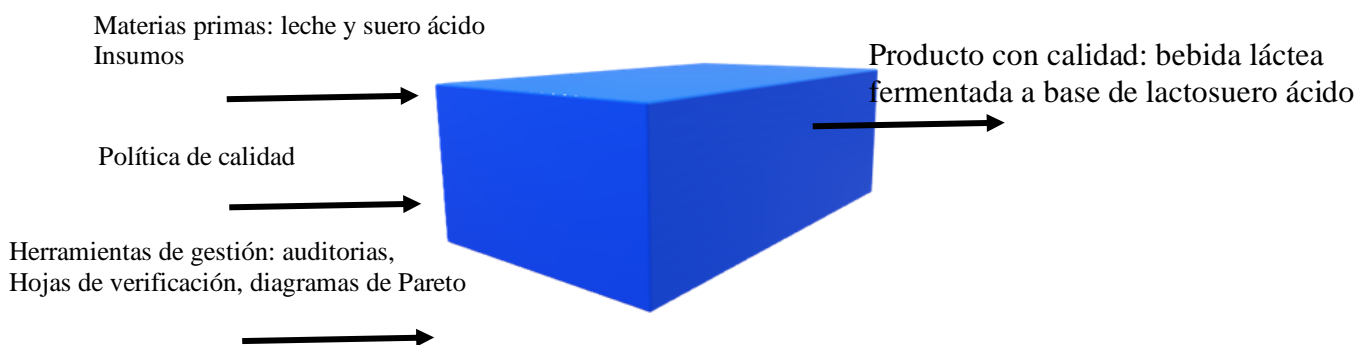
Acorde a lo anterior, como una actividad de planificación, se formula la política de calidad para expresar la forma cómo se gestiona y se desarrolla el proceso de elaboración del producto.

Política de calidad: *“En el proceso de elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido, se tienen implementadas herramientas de gestión para garantizar la calidad e inocuidad del producto y la satisfacción del cliente”.*

En la figura 23, se esquematiza la política de calidad.

Figura 23.

Política de calidad



Nota. En la figura se exhibe como entradas al proceso los insumos requeridos en el desarrollo del producto para obtener como resultado una bebida láctea que cumpla con requisitos de satisfacción de los interesados en el proyecto. Fuente: elaboración propia.

El control de calidad se realiza desde dos enfoques: cumplimiento normativo en donde se aplican herramientas como la auditoría e Índice de perfil sanitario y el aseguramiento de la calidad, que se lleva a cabo por hojas de verificación y diagrama de Pareto.

Cumplimiento normativo

Se lleva a cabo por auditorías internas frente a los criterios de cumplimiento establecidos en la resolución 2674 de 2013 y el decreto 60 del 2002. Estas auditorías aplicarán el instrumento presentado en el anexo 13, en donde se establece el Índice de perfil sanitario (%IPS), el cual es el porcentaje de cumplimiento de la normatividad. El criterio de decisión para emitir un juicio de mejora del proceso identifica como:

$$IPS = 60\%$$

Mínimo valor de cumplimiento dado por el INVIMA requiere plan de mejora a corto y mediano plazo

$$IPS = < 60\%:$$

Requiere plan de mejora a corto plazo de manera urgente

$$IPS = > 60\%:$$

Seguimiento plan de mejora mediano plazo a fin de aumentar el % de cumplimiento

Aseguramiento de la Calidad

Se realiza por medio del uso de hojas de verificación en donde se registra información importante sobre los posibles problemas de calidad detectados en las operaciones y procesos de elaboración de la Bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido, del mismo modo la identificación de defectos en el producto terminado.

Las hojas de verificación son una herramienta relevante que proporciona una forma de gestión estructura sobre las actividades de control de calidad y permiten la revisión desde el inicio del proceso hasta el final. Se elaboran con base a las variables que se deben controlar en cada una de las etapas de producción del producto a base de lactosuero ácido. La aplicación de esta herramienta es recomendada por la guía del PMBOK (2017) para recopilar datos en los grupos de proceso de monitoreo y control en el ítem 8.3 control de la calidad en la “gestión de la

calidad del proyecto”. Las hojas de verificación se hacen indispensables porque permite asegurar el análisis del estado de la producción, verificar la calidad del producto y proceso siempre y cuando la información registrada sea confiable y verídica. La materialización de esta herramienta accede a la recopilación de información que luego con el desarrollo de otras herramientas como el diagrama de Pareto, que propicia el análisis de variables, identificación y localización de defectos; posteriormente proporcionan información del comportamiento del proceso productivo para establecer acciones y medidas con el fin de controlar la ocurrencia de los defectos que puedan terminar en un producto no acorde a las características específica y ser considerado no conforme. Se emplean dos tipos de hojas de verificación (HVe): HVe ó de chequeo para la identificación de defectos del producto en proceso y HVe con escala de medición para producto terminado (Figura 24).

La metodología que se debe seguir para elaborar las HVe se describe a continuación:

- Planificación

Se emplea la herramienta de calidad 5W₂H (Tabla 30).

- Diseño de la hoja de verificación

Las HVe o de chequeo para la identificación de defectos del producto en proceso: se establecen las variables en torno a las etapas de elaboración del producto que corresponden a los criterios de cumplimiento acordes a la Resolución 2310/86, decreto 616 de 2006 y variables propias del proceso (Figura 25). En el anexo14, se presentan las HVe para la identificación de defectos del producto en proceso en cada una de la etapas que se presentan en la figura 24.

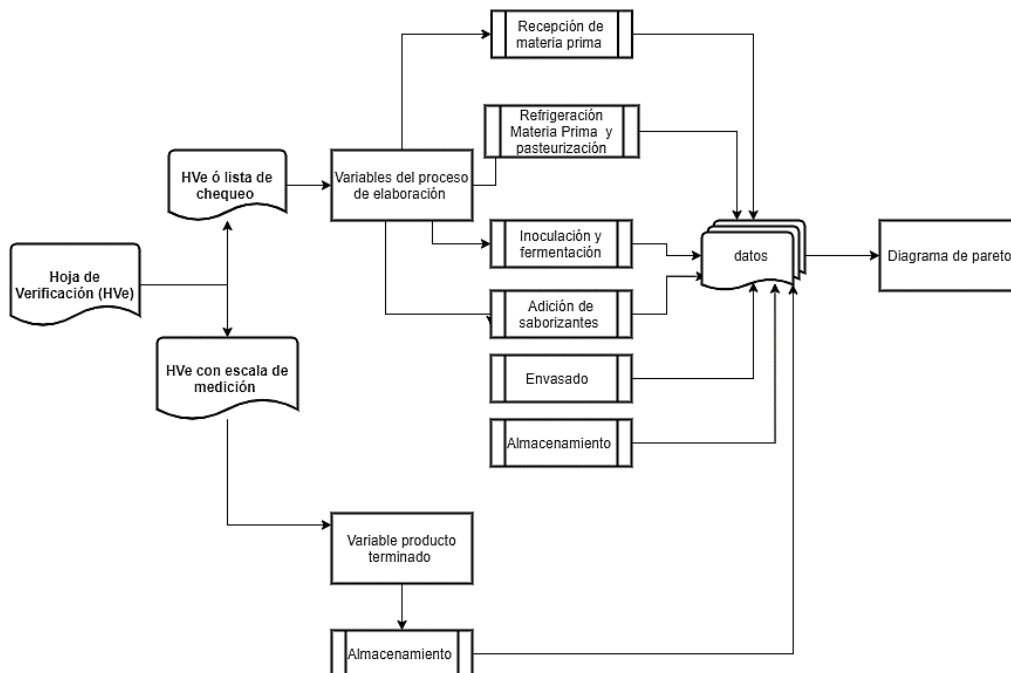
Tabla 30.*Plan de acción 5W2H*

Qué	Qué es lo que se requiere hacer esta herramienta (HVe)
Cuando	En qué momento se va a hacer. durante cuánto tiempo.
Quién	Quien es el responsable del registro y análisis de la HVe.
Dónde	Lugar donde se toman los datos.
Por qué	Por qué se va a hacer.
Cómo	Los medios que se requieren. Los datos requeridos. Aquí de especifican los criterios de incumplimiento.
Cuánto	Cuánto cuesta y que tiempo requiere.

Nota. La tabla presenta los elementos que componen la metodología W₂H₂.

Elaboración propia a partir de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.026>

Figura 24.

Hojas de verificación para el aseguramiento de la calidad del proyecto

Nota. La grafica muestra la forma cómo serán aplicadas las hojas de verificación (HVe) en el aseguramiento de la calidad en el proyecto de elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero. Fuente: Elaboración propia.

HVe con escala de medición para producto terminado: Se establece en torno al producto terminado que corresponden a los criterios de cumplimiento del contenido de acidez (% de ácido láctico) según NTC-805 (Figura 26). La HVe contiene hacia el lado izquierdo una escala de frecuencias que va de cero (0,0) a 30. Se muestran dos líneas verticales (en rojo) que dividen los datos, las cuales corresponden a los límites inferiores y superiores; entre estos se registran los datos que cumplen con las especificaciones del % de acidez. En la parte superior de la HVe se encuentra los rangos en los cuales puede estar este valor.

Figura 25

Hoja de verificación para la identificación de defectos del producto en proceso

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido

Semana del: _____ al _____ de 20____

HVe #: _____

Etapas del Proceso: _____

Responsable: _____

Variable a evaluar	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Total Incumplimientos
Total								

Observaciones:

Firma del Jefe de proceso y calidad.

Nota: la figura describe el formato relacionado con la HVe del proceso de elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero. Fuente: Elaboración propia.

- Análisis de datos y toma de decisiones

Una vez recopilados en las HVe para la identificación de defectos del producto en proceso por cada etapa, se procede al análisis de variables, localización de defectos o incumplimiento mediante diagramas de Pareto (Tabla 30).

Figura 26.

HVe con escala de medición para producto terminado

Hoja de verificación con escala de medición para producto terminado.: Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido																
Semana del: _____ al _____ de 20____																
HVe #: _____																
Etapa del Proceso: _____																
Responsable: _____																
	0.3	0.4	0.50	0.55	0.6	0.61	0.65	0.68	0.70	0.72	0.74	0.8	1.0	2.0	3.0	
30																
25																
20																
15																
10																
5																
0																
Observaciones:																

Firma del Jefe de proceso y calidad.

Nota. La figura presenta el formato diseñado para la recopilación de datos en el HVe para producto terminado. Fuente: Elaboración propia.

Las HVe permiten detectar los defectos e identificar aquellos que tiene una alta frecuencia de incidencia durante los siete (7) días de proceso. La visualización de los que requieren una atención inmediata se hace a través del diagrama de Pareto. En la Tabla 31 se presentan los esquemas para cada etapa del proceso; se analizan escenarios de cumplimiento a fin de establecer a partir de ellos, criterios de decisión sobre el desempeño y calidad del proceso cuando exceden la frecuencia establecida.

La HVe con escala de medición para producto terminado se establece con base al criterio de cumplimiento de la NTC-805 para el valor de acidez titulable expresada como ácido láctico m%*m*. En la figura 27, se puede observar el comportamiento esperado acorde al % acidez en producto terminado /día. El % de acidez se debe controlar porque condiciona la aceptabilidad sensorial, se considera además un indicativo del control del proceso de fermentación. La NTC-805 establece como valor mínimo 0.6% y como valor máximo 0.74 de acuerdo con Tirado et al. (2015) y Gavilanes et al. (2017). La HVe analiza si el producto es conforme con las especificaciones técnicas. El comportamiento esperado para mantenerlo bajo control se presenta en la figura 27; un comportamiento ideal relaciona una disposición de los datos parecida a la campana de distribución normal, donde el promedio de las mediciones se ubican en el centro y se espera que allí se registre la mayoría de los registros. Datos ubicados sobre o muy cercanos de los límites superiores e inferiores es evidencia de una variabilidad dentro del proceso de fermentación. Es un producto conforme cuando la mayoría de los datos oscilan entre 0.65% a 0.70%, lo cual permitirá el cumplimiento para el criterio de calidad del producto terminado y evitar desviaciones en el proceso de fermentación. Si hay comportamiento diferentes (la mayoría de los datos están hacia los límites inferiores y superiores), se debe evaluar y con prioridad

acciones de mejora para reducir la inestabilidad en el % de acidez en el proceso de fermentación y producto terminado.

- Acciones correctivas y preventivas

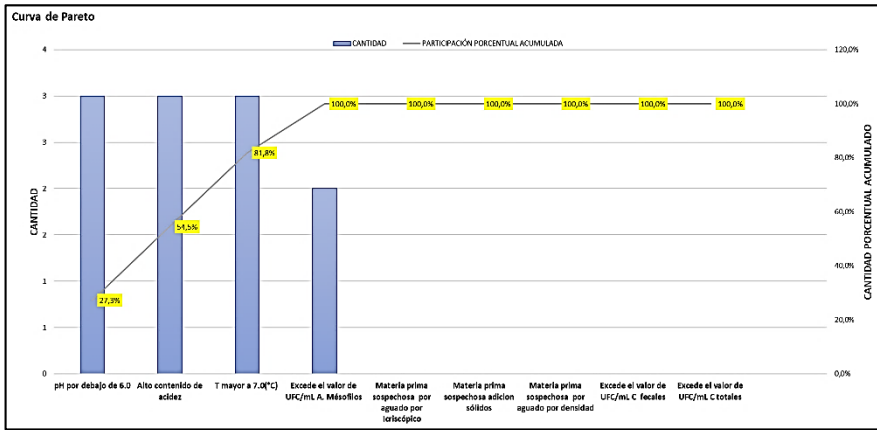
Se propone se implemente un procedimiento documentado para el registro, seguimiento y cierre acciones correctivas y preventivas, cuyo objetivo es investigar la causa de la no conformidad. El procedimiento debe aportar acciones medibles para eliminar la no conformidad identificada durante los procesos e informes de: auditorias, hojas de verificación y análisis de Pareto.

En este mismo sentido, se propone disponer de un procedimiento para las acciones preventivas con el único fin de evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de una no conformidad a través de planes de acción.

Tabla 31.

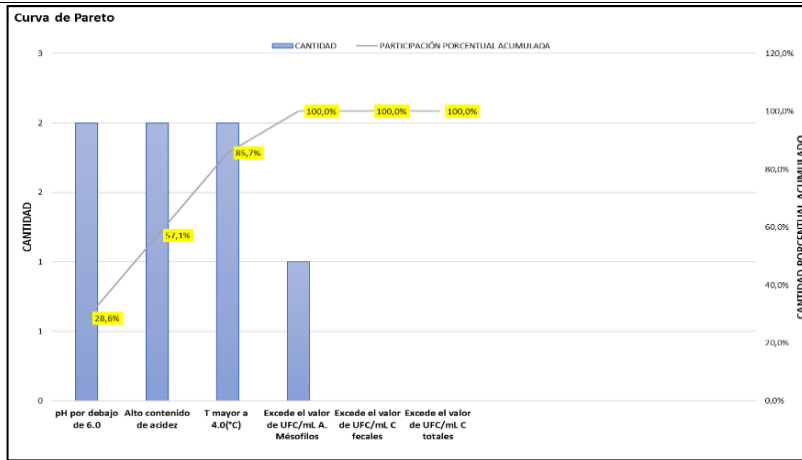
Diagramas de Pareto para la etapas de elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero ácido.

Recepción de materia prima –
Leche



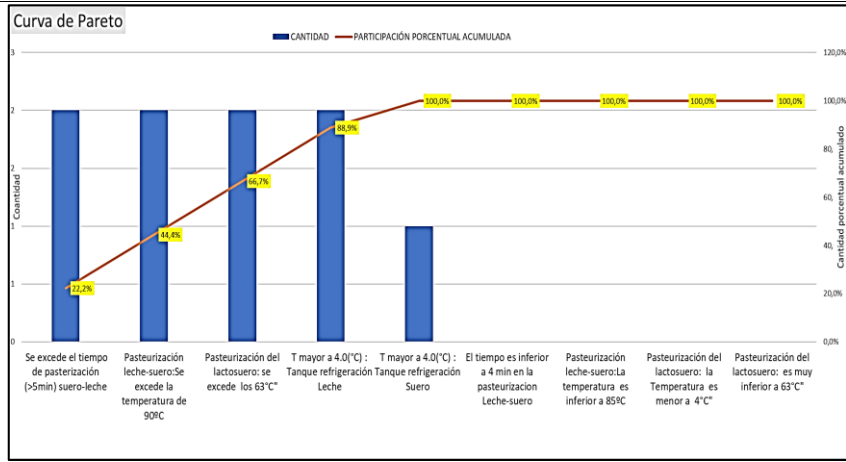
El diagrama de Pareto permite identificar criterios de decisión "tolerantes" para la etapa de recepción de la materia prima con base al cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos solicitados para leche cruda (Decreto 616/2006). Se tiene una etapa del proceso "tolerante" cuando los resultados del diagrama de Pareto relacionan que el 82% de los incumplimientos al Decreto 616/2006 están relacionados con los parámetros fisicoquímicos como: Alto contenido de acidez, pH por debajo de 6.0 y temperatura mayor a 7°C y el 0.0% de incumplimiento con los parámetros microbiológicos. Esto significa que el jefe de proceso o Jefe de calidad debe concentrarse en disminuir la frecuencia (en términos días) con la que aparecen estos incumplimientos en los registros de la HVe a menos del 43% (sí los siete días de proceso es el 100%) y mantener bajo control el 0.0% de incumplimiento de los parámetros microbiológicos; sólo así se puede llegar a un 100% de cumplimiento de los parámetros solicitados para leche cruda y declarar a la etapa de recepción de materia prima-leche como "conforme".

Recepción de materia prima –
lactosuero

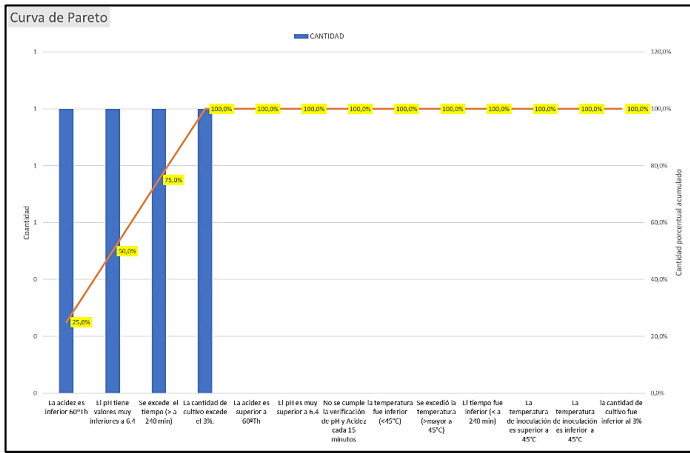


El diagrama de Pareto permite identificar criterios de decisión "tolerantes" para la etapa de recepción de la materia prima con base al cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos solicitados para suero líquido (Resolución 2310/86). Se tiene una etapa del proceso "tolerante" cuando los resultados del diagrama de Pareto relacionan que el 86% de los incumplimientos a la Resolución 2310/86 están relacionados con los parámetros fisicoquímicos como: Alto contenido de acidez, pH por debajo de 6.0 y temperatura mayor a 4°C y el 0.0% de incumplimiento con los parámetros microbiológicos. Esto significa que el jefe de proceso o Jefe de calidad debe concentrarse en disminuir la frecuencia (en términos días) con la que aparecen estos incumplimientos en los registros de la HVe a menos del 29% (sí los siete días de proceso es el 100%) y mantener bajo control el 0.0% de incumplimiento de los parámetros microbiológicos; sólo así se puede llegar a un 100% de cumplimiento de los parámetros solicitados para suero líquido y declarar a la etapa de recepción de materia prima-suero como "conforme".

Refrigeración materia prima y pasteurización.



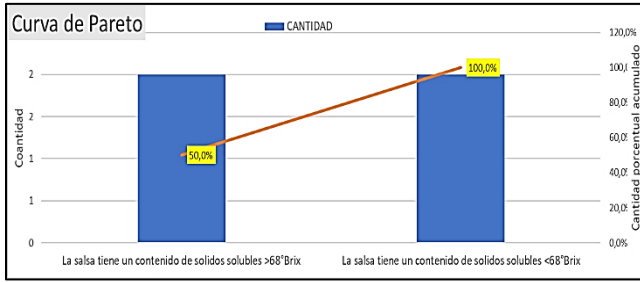
Inoculación y fermentación



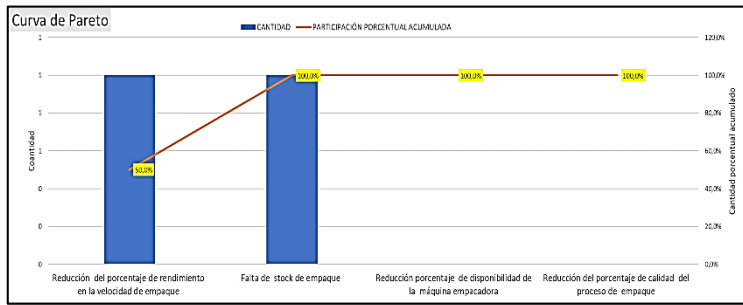
El diagrama de Pareto infiere que las etapas de pasteurización y almacenamiento del lactosuero al igual que la pasteurización de la mezcla leche lactosuero está bajo control cuando el 44% de los incumplimientos significativos hallados en las HVE tiene una incidencia durante los 7 días de proceso del 0.0% de incumplimiento referidos a las variables que se identifican en el diagrama. Por otro lado, el análisis del diagrama, informa que el 88.9% de los incumplimientos en estas etapas del proceso de elaboración de la bebida láctea corresponden cuando el 44% de los mismos ocurren con mayor frecuencia máximo 2 días y el 12% máximo un día; estos defectos en el proceso son aceptados por no condicionar la calidad sanitaria del producto final. El jefe de proceso o control de calidad debe realizar un seguimiento empleando otras herramientas de control de calidad como los diagramas causa-efecto para identificar la causas que generan que los procesos de pasteurización y refrigeración excedan los tiempos y las temperaturas establecidas toda vez que los mismos pueden asegurar la calidad higiénica del producto pero puede afectar la calidad técnica.

El diagrama de Pareto infiere que las etapas de fermentación e inoculación están bajo control cuando el 69% de los incumplimientos significativos hallados en las HVE tiene una incidencia durante los 7 días de proceso del 0.0% de incumplimiento referidos a las variables que se identifican en el diagrama. Por otro lado, el análisis del diagrama, informa que el 75% de los incumplimientos en estas etapas del proceso de elaboración de la bebida láctea corresponden cuando el 31% de los mismos ocurren con mayor frecuencia máximo un día a la semana; estos defectos en el proceso son aceptados por no condicionar la calidad sanitaria y técnica del producto final. El jefe de proceso o control de calidad debe realizar un seguimiento empleando otras herramientas de control de calidad como los diagramas causa-efecto para identificar la causas que generan que las variables de seguimiento a los procesos de inoculación y fermentación estén fuera de los rangos establecidos en el proceso.

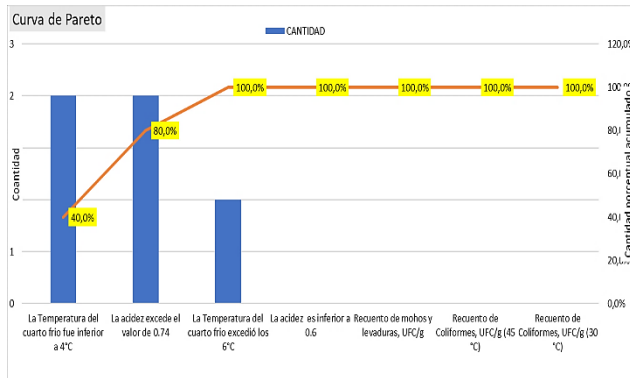
Adición de
saborizantes



Envasado



Almacenamiento



El diagrama de Pareto indica que los defectos relacionados con un aumento y/o disminución en el contenido de sólidos solubles deben tener una incidencia de máximo 2 días durante la semana de producción. El jefe de proceso o control de calidad debe realizar un seguimiento empleando otras herramientas de control de calidad como los diagramas causa-efecto para identificar la causas que generan que la elaboración de la salsa o concentrado de fruta presenta una variabilidad lo cual puede representar modificaciones en las características organolépticas del producto final.

Para inferir que el proceso está bajo control durante el envasado del producto terminado, el 50% de los indicadores de empaque deben estar 0.0% de incumplimiento relacionados con los que se evidencian en la gráfica. El diagrama de Pareto indica que los defectos significativos se relaciona con la reducción del porcentaje de rendimiento en la velocidad de empaque y la falta de stock de empaque, la frecuencia de registro de estos defectos en la HVE no pueden exceder más de un (1) día/semana. El jefe de proceso o control de calidad debe realizar un seguimiento empleando otras herramientas de control de calidad como los diagramas causa-efecto para detectar las causas de los defectos y reducir el incumplimiento en estos indicadores.

El diagrama de Pareto permite identificar criterios de decisión "tolerantes" para la etapa de almacenamiento de producto terminado en cuanto al cumplimiento de los parámetros microbiológicos solicitados en la NTC 805. Se tiene una etapa del proceso "tolerante" cuando los resultados del diagrama de Pareto relacionan que el 80% de los incumplimientos están relacionados con una temperatura de almacenamiento inferior a 4°C y valores superiores en la acidez (>0.74) y un 0.0% de incumplimiento con los parámetros microbiológicos y valores de acidez bajos. Esto significa que el jefe de proceso o Jefe de calidad debe concentrarse en disminuir la frecuencia (en términos días) con la que aparecen estos incumplimientos en los registros de la HVE a menos del 43% (sí los siete días de proceso es el 100%) y mantener bajo control el 0.0% de incumplimiento de los parámetros microbiológicos y la acidez en el rango de 0.6 a 0.74; para ello debe realizar un seguimiento empleando otras herramientas de control de calidad como los diagramas causa-efecto para detectar las causas de los incumplimientos puesto que pueden condicionan la calidad del producto terminado, y la capacidad de trabajo del cuarto frío.

Nota. La tabla entrega información y análisis del comportamiento esperado de las variable controlar en el proceso bajo un escenario de cumplimiento y producto conforme. Fuente: Elaboración propia.

Figura 27.

La HVe con escala de medición para producto terminado- control del % acidez

Hoja de verificación con escala de medición para producto terminado.: Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido															
Semana del: _____ al _____ de 20__															
HVe #: _____															
Etapa del Proceso: _____															
Responsable: _____															
	0.3	0.4	0.50	0.55	0.6	0.61	0.65	0.68	0.70	0.72	0.74	0.8	1.0	2.0	3.0
30															
25															
20															
15															
10															
5															
0															
Observaciones:															
Firma del Jefe de proceso y calidad.															

Nota. La figura presenta el comportamiento esperado en el marco de cumplimiento del % de acidez para producto terminado y en almacenamiento según NTC-805.Fuente: Elaboración propia.

Análisis de resultados Estudio Técnico

La planta para la elaboración de la bebida láctea fermentada se diseña para procesar 2.324 litros de suero/día y 3.256 litros de leche/día más insumos para producir 6.736,9 litros de bebida

láctea fermentada a base de lactosuero ácido y unos 2.454.270 litros/año, prospectando una capacidad de 2.605.645 litros/año al 2026.

En el estudio técnico se describe el diseño de producción o ingeniería de proceso en donde se integran procedimientos y metodologías relacionadas con la transformación de materia, energía e información (Byun y Han, 2021, p.1). Para la elaboración de una bebida láctea fermentada a base de lactosuero con características similares al yogur el proceso incluye diez (10) etapas en donde intervienen operaciones y procesos unitarios. Se determina que la bebida láctea contiene 33% suero ácido, 43.6% de leches descremada; en la formulación el 23.4% restante corresponde a insumos como aditivos y edulcorantes.

Las materias primas (suero previamente pasteurizado y leche descremada) son colocados en el tanque de fermentación quien realiza las veces de biorreactor. En este equipo se hacen de manera consecutiva la pasteurización (90 °C por 5 minutos), choque térmico (hasta 45°C en un tiempo de 15 minutos), la inoculación (45°C) y la fermentación (45°C por 4 horas). El producto debe dejarse reposar por 15 minutos a 15°C, finalizado este tiempo se adiciona la salsa de fruta y el conservante en una concentración entre 0.05 a 0.1%. Se procese al envasado en presentaciones de 250 g y 1L. Se almacena en cuarto frío a una temperatura entre 4.0°C a 6.0°C.

Se identifica variables y criterios de cumplimiento que condicionan la conformidad de las operaciones y procesos unitarios; durante la recepción de materias primas el cumplimiento de los criterios fisicoquímicos y microbiológicos se hacen acordes a la normatividad específica para leches (decreto 616/2006.) y sueros (Resolución, 1031/2010), el seguimiento al control de temperaturas y tiempos se convierte en puntos críticos de control en las etapas de almacenamiento de materia prima, pasteurización del lactosuero y de la mezcla leche- suero,

fermentación y almacenamiento. La identificación de los equipos necesario establece que el proceso requiere de un desarrollo tecnológico semi industrial; algunas etapas como el envasado y almacenamiento se realizan de forma manual y en un 80% se utilizan equipos en secuencia y automatizados.

La identificación y especificaciones de recursos tiene un rol fundamental de decisión en el análisis de la inversión fija en la estructura financiera del proyecto. Para el cálculo de los costos energéticos, es necesario la elaboración del balance de materia; tal como lo explican Van den Abeele et al. (2017, p.4), el total de las entradas es la suma de las entradas parciales, el total de las salidas es la suma de las salidas parciales y las pérdidas durante el proceso. Las entradas al proceso se relacionan con la cantidad de leche y suero e insumos, como salidas, el porcentaje de mermas, el producto empacado y disponible en el cuarto frío de almacenamiento. El análisis más detallado del balance de masa, proporciona las entradas y salidas de materia de cada etapa, que junto con los cambios de temperatura (ΔT°), valores conocidos y establecidos de capacidad calorífica expresados ($\text{KJ/Kg}^\circ\text{C}$) para leches, suero y yogur, se logra calcular el calor específico (Q) que al relacionarlo con el tiempo de trabajo de cada equipo, se conoce la transmisión de calor en watios (J/s) y se logra obtener la cantidad y costo de energía para un día de proceso.

En el control de calidad de procesos industriales es muy frecuente el uso de herramientas que permiten identificar causas, defectos y propender por indicar la acción correctiva para minimizar el número de defectos y generar productos conformes con los estándares de calidad del proceso y del producto terminado. Es muy útil lo que afirman Solanki et al. (2021, p1), en cuanto a dichas herramientas, las cuales se pueden aplicar a los procesos de producción como al desarrollo de productos y marketing. Estos mismos autores indican que integrar herramientas de control se evita el reproceso, el rechazo y la reducción de costos de producción. La literatura

menciona las siguientes herramientas que se emplean en el control de calidad: encuesta, hoja de chequeo o verificación, diagrama de flujo del proceso, histogramas, diagrama de dispersión, tabla de control, diagrama de Pareto, diagrama de causa- efecto, 5S; 5W₁H o 5W₂H (Silva, Medeiros y Kennedy, 2017, p.3). Es interesante exponer la forma como algunos autores las han agrupado para su aplicación, por ejemplo, Lopes Silva et al. (2013, p.3) menciona un primer grupo conformado por siete (7) herramientas de calidad básicas desarrolladas por Kaoru Ishikawa, las cuales son: “diagrama causa-efecto, hoja de verificación, gráficos de control, histogramas, diagrama de Pareto, diagramas de dispersión y estratificación; un segundo grupo conformado por cinco herramientas efectivas que se relacionan en la metodología PDCA: diagramas de flujo, lluvias de ideas, benchmarking, plan de acción 5W₂H (qué, cuándo, quién, dónde, por qué, cómo, cuánto) y la Matriz Gravity Urgency Tendency” . En este trabajo de elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero se aplican herramientas de control básicas y efectivas; hojas de verificación (HVe), diagrama de Pareto, plan de acción 5W₂H.

En el proceso de elaboración del producto a base de lactosuero se exhibe el uso de hojas de verificación en actividades de auditoria para la revisión y cumplimiento de los estándares de calidad normativos en cuanto a calidad sanitaria, también en la verificación de los parámetros y/o criterios establecidos en cada etapa de elaboración incluyendo el producto terminado y en almacenamiento; en este último aspecto, el control se complementa con el diagrama de Pareto. En las auditorias, la lista de verificación y la posterior determinación del Índice del perfil sanitario (IPC) se recomienda se realice sobre una programación previa para evaluar el estado y cumplimiento de la norma de forma mensual, esto debido a la relevancia que genera el cumplimiento de las normas sanitarias y de inocuidad para la calidad del producto.

El diseño de las hojas de verificación es esencial, la cual debe permitir recopilar y ordenar los datos en torno a un proceso para luego aplicar y servir de entrada a otras herramientas de control. El paso más importante en la selección y elaboración de una hoja de control es la planificación, la cual se puede realizar mediante metodologías como la 5W2H, que permite identificar de una forma objetiva las acciones que la hoja de verificación consolida; las preguntas que se formulan en la 5W2H, evitan que el gerente de proyectos tome decisiones erróneas sobre escenarios hipotéticos (Rajeev et al., 2019, p. 3). Es conveniente indicar que la metodología 5W2H ha sido recomendada para identificar acciones de mejora continua y planes de acción y/o seguimiento (Lopes Silva et al., 2013, p.7; Silva et al., 2017, p.6).

La revisión de la literatura da cuenta de la aplicación exitosa del diagrama de Pareto para aumentar la eficiencia de los procesos y disminuir el número de rechazos del producto (Solanki et al., 2021, p 3). En esta investigación, el diagrama de Pareto se emplea como herramienta de referencia y control para indicar cuando una etapa de elaboración de la bebida láctea se encuentra conforme. En este sentido, cada diagrama permite ver la frecuencia tolerante en cuanto a las variables y/o parámetros para declarar una etapa del proceso bajo control, permitiendo así al gerente del proyecto tener insumos para la observación continua de aquellos factores que requieren mantener sí o sí en una frecuencia igual al 0.0% por condicionar la calidad técnica y sanitaria del producto. Los diagramas de Pareto para cada etapa también proporcionan información de variables y/o parámetros que pueden registrar frecuencias no mayores al 30% para una producción semanal.

Cuando se usan HVe con escala de medición en el desarrollo del producto, el gerente del proyecto puede decidir aplicarla en aquella etapa donde se condicione con mayor criticidad la calidad microbiológica y técnica del producto; para el caso en análisis, el producto terminado en

almacenamiento puede generar variaciones por factores externos (fluctuaciones de la temperatura de almacenamiento) en el valor de acidez titulable expresada como ácido láctico m% m. La HVe entrega el análisis de un contexto de referencia para la toma de decisiones cuando oscilan valores inferiores de 06 a 0.65% y de 0.70 a 0.74 cuando el valor permitido se encuentra en el rango entre 0.65% a 0.70%.

Estudio Administrativo

En este apartado se describen aspectos de estructura organizacional y planificación estratégica que deberían tener las empresas que adopte el desarrollo del proyecto.

Definición y Tipo de empresa

De acuerdo a información suministrada por parte de empresarios, refieren en su gran mayoría estar registrados como personas naturales, con diferente cantidad de empleos como se observa en la tabla 32. En los estudios realizados por Santoyo (2011, p.30) se indica que las empresas que procesan queso doble crema en Belén (Boyacá) son unidades económicas de tipo microempresas debido al número de trabajadores en cada una de ellas (menor 10) esto de acuerdo con lo estipulado en la NTC 6001.

Lo anterior permite identificar que los empresarios podrían ampliar su mano de obra con dos (2) operarios más, según el proceso para la realización de la bebida láctea o disponer de la mano de obra que ya se tiene.

Tabla 32.

Tipos de empresas que elaboran queso doble crema en el Municipio de Belén.

Empresa	Tipo de empresa	N° de empleos	Empresa	Tipo de empresa N° de empleos	N° de empleos
Llano grande	Persona natural	3	Lácteos la pastora	Persona natural	6
Lácteos Ibel	Persona natural	10	Lácteos Hedybed	Persona natural	6
Villa esperanza	Personal natural	5	Quesos Cerinza	Persona natural	8
Lácteos Belén	Personal natural	9	Lácteos la nevada	Persona natural	6
Lácteos Nazareth	Personal natural	6			

Nota. La tabla presenta información del tipo de empresa y cantidad de empleados directos. Son empresas que producen queso doble crema, por ende lactosuero ácido y que participan en la investigación. Elaboración propia.

Cada empresa debe tener definido un organigrama, respecto al cual se recomienda realizar revisión, pues al iniciar con un nuevo proceso se vincularían nuevas personas dentro de la empresa lo que puede llegar a generar un aumento en la línea de operarios y/o modificar sus líneas de departamentalización por requerir un ingeniero nuevo. La departamentalización o división de áreas se realiza con el fin de que cada una tenga lo necesario para el cumplimiento de las funciones, buen desempeño y pertinente interacción entre las partes involucradas (departamentalización funcional). Se recomienda un tipo de organización por funciones, pues esta reúne, en un departamento, a todos los que se dedican a una actividad relacionada, aplica el principio de la especialización de las funciones para cada tarea, y es empleada esencialmente en las pequeñas empresas que ofrecen una línea limitada de productos, con el fin de aprovechar eficientemente los recursos especializados, además de facilitar la supervisión,

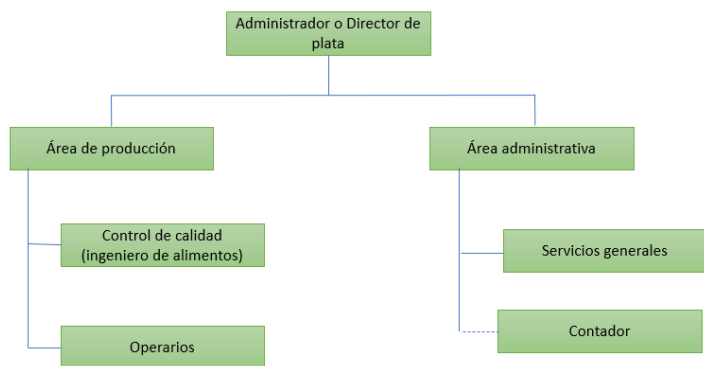
De acuerdo con nuevo enfoque de la creación del nuevo producto se diseña un organigrama tipo vertical ya que representa la estructura jerárquica del personal de la empresa (figura 28).

Aspectos corporativos

Todas las organizaciones deben tener definidos aspectos corporativos que forman parte integral del ser y la fundamenta dentro de sus funciones habituales, de este modo, la empresa que adopte la elaboración de la bebida láctea fermentada base de lactosuero, al implementar un nuevo proceso debe incurrir en el mejoramiento y establecimiento de una visión y misión que les permita mostrar este nuevo producto, de acuerdo a ello se propone: Misión: es la respuesta a ¿para qué existe la organización?

Figura 28.

Organigrama de la empresa.



Nota. La figura exhibe el cronograma de la empresa que procesaría la bebida láctea fermentada a base de lactosuero. Fuente: Elaboración propia.

“Empresa dedicada a la fabricación de productos lácteos, con calidad y talento humano competente, que brinda novedosas estrategias, para ser más competitivos con presencia en el mercado local, regional y nacional, generando confianza en el consumo, buscando el mejoramiento y responsabilidad social ambiental”.

Visión: es la respuesta a la pregunta ¿qué queremos que sea la organización en los próximos años?

“Ser para 2025 una industria local reconocida a nivel nacional por elaborar los mejores productos con calidad, pioneros en derivados lácteos, buscando siempre innovar en todos sus procesos”

Descripción de mano de obra

El perfil de los colaboradores de la empresa desde el gerente hasta los operarios debe tener el conocimiento sobre la manipulación de alimentos y manejo de maquinaria agroindustrial. Los directivos deben estar preparados administrativamente para gestionar todas las áreas de la empresa como parte técnica, manejo de recursos físicos, humanos y financieros. Para definir las ocupaciones se toma como referencia la clasificación nacional de ocupaciones, la cual es la organización sistemática de las ocupaciones existentes en el mercado laboral colombiano, en este caso se describen en el anexo 15, los posibles nuevos cargos que deberán implementar las empresas con la realización del nuevo producto.

Análisis de resultados estudio Administrativo

Se debe tener en cuenta que dentro de las empresas ya se cuenta con personal para la elaboración del producto; los empresarios referencian que no contratarían más; dado a esto se

tendría que evaluar los perfiles y generar las respectivas capacitaciones. Se identifican que las empresas vinculadas a la investigación, son creadas como “persona natural”, lo que les genera desventajas como el acceso a financiamiento, al acceder a un crédito, este sería asignado a nombre propio de la persona que figure o en el peor de los escenarios el rechazo, sí el monto es alto.

Estructura Financiera

El cálculo de las inversiones para poner en marcha el proyecto, los costos que se requieren en la elaboración, administración, venta , así como y los ingresos derivados de la venta de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido, son los elementos que participan en la estructura financiera del proyecto.

El desarrollo de estos componentes, permiten calcular el presupuesto total de inversión, el cual necesita identificar los activos que se requieren para el desarrollo del proyecto, la determinación del capital de trabajo necesario para la ejecución sin inconvenientes del proyecto. El desarrollo de la estructura financiera entrega información sobre las inversiones que se deben realizar en el primer año del proyecto como son inversiones de capital fijo de trabajo y el capital de trabajo, para luego ser proyectadas a cinco años. Del mismo modo, se determinan los costos de producción que relacionan: los de fabricación, administración y gasto de ventas.

En este apartado se determina en entonces, los cálculos financieros para conocer: la inversión fija, el capital de trabajo y el flujo neto de inversión. El desarrollo abarca las

inversiones requeridas , en donde se identifican las inversiones de los activo fijos e intangibles. Se determina la depreciación de los equipos, los costos y gastos operacionales. Se encuentra el desarrollo de los presupuestos de inversión fija, de ingresos, de costos operacionales (que incluye costos de producción , administración y ventas). Se presenta el cálculo y proyección de capital de trabajo. El desarrollo analiza los costos fijos y variables, insumos requeridos para la determinación del punto de equilibrio. El análisis finaliza con la determinación de los ingresos por venta del producto.

Inversiones del proyecto

- Descripción activos fijos

Para la operación y adecuado funcionamiento del proyecto se analizan las inversiones en activos fijos, el resumen de los costos se presenta en la tabla 33, en los anexos 16, 17 y 18 se presenta en forma detallada la cantidad, unidad , costo unitario y el costo total de los activos fijos del proyecto.

Tabla 33.

Inversiones en activos fijos

Inversión	Costo total
Adecuación y construcción plana de proceso.	\$ 31.200.000
Maquinaria, equipo, herramientas requeridas.	\$ 180.094.192
Muebles y enseres	\$ 2.084.850
Total Inversiones en activos fijos	\$ 213.379.042

Nota. En la tabla se presenta los totales de las inversiones que representan los activos fijos del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Descripción activos intangibles

Para el desarrollo del proyecto se requiere inversiones en activos intangibles los cuales se analizan en la tabla 34.

Tabla 34.

Activos intangibles

Ítem de inversión	Costo
Licencias o permisos	\$ 2.500.000
Imprevistos y otros	\$ 1.000.000
Entrenamiento de personal	\$ 1.500.000
Pruebas para la puesta en marcha	\$ 5.000.000
Costos de instalación equipos	\$ 1.000.000
Registro sanitario de Alimentos de alto Riesgo	\$ 5.996.267
Tabla nutricional	\$ 565.590
TOTAL	\$ 17.561.857

Nota. La tabla entrega información acerca del total a invertir en activos intangibles.
Fuente: Elaboración propia a partir del juicio de un experto.

Depreciación

En la tabla 35 se presenta el análisis de la depreciación de la maquinaria y equipos requeridos para el desarrollo del proyecto; en el anexo 19, se presenta en detalle los cálculos realizados.

Costos operacionales

Se determinan los costos necesarios que se requieren para llevar a cabo el proyecto, los cuales se presentan en la tabla 36. En el anexo 20, se analiza los porcentajes de nómina para el cálculo de los costos de mano de obra que se observa en el anexo 21, se toma en cuenta el 52,37% de prestaciones sociales para el costo de mano de obra, donde se considera el recargo dominical, debido a que se prospecta que luego de finalizar el proyecto, la continuidad del

proceso productivo se lleve los siete (7) días a la semana. Adicional dentro del valor de la remuneración mensual se incluye salario mínimo, más auxilio de transporte. Los costos por insumos y materias primas requeridas se entregan en el anexo 22, y el detalle de los costos de servicios de producción en el anexo 23.

Tabla 35.

Resumen depreciación de equipos

Detalle equipo	Costo total	2022	2023	2024	2025	2026	Valor residual
Activos de producción							
Subtotal	180.094.192	18.041.110	18.041.110	18.041.110	18.041.110	18.041.110	89.888.642
Activos de administración							
Subtotal	2.084.850	383.475	383.475	383.475	383.475	383.475	167.475
Total	182.179.042	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585	90.056.117

Nota. La tabla resume la depreciación calculada con base en la vida útil de los activos.
Fuente: elaboración propia a partir de cálculos del estudio.

Para el cálculo del valor del consumo de luz en Kw/H se tomó del balance de energía realizado en el estudio técnico en donde se obtuvo el costo del consumo de energía por día, siendo de \$ 23672, al mes de \$ 720.000 y al año de \$ 8.840.000

Tabla 36.

Costos operacionales del proyecto

Costos Operacionales	Costo total anual
Mano de obra proceso productivo	\$ 73.135.403
Costo de materiales e insumos	\$ 5.462.164.805
Costo de servicios de producción	\$ 30.532.750
Total Costos Operacionales	\$ 5.565.832.958

Nota. La tabla entrega los totales de los costos operacionales del proyecto. El costo de mano de obra anual considera el recargo dominical y las prestaciones sociales. Los costos de materiales e insumos relaciona la inversión en materias primas directas e indirectas. Los costos de los servicios de producción incluyen servicios públicos, dotaciones, mantenimiento de equipos, programa de saneamiento básico. Fuente: Elaboración propia a partir del juicio de un expertos y cotizaciones.

Gastos operacionales

Se incluye en el análisis todos los gastos necesarios para la gestión y comercialización del producto como: gastos del personal administrativo, servicios públicos, internet, papelería, gastos para la promoción total del producto y correspondiente distribución (tabla 37). En los anexos 23, 24, y 25, se entregan información detallada de los correspondientes costos totales anuales.

Tabla 37.

Gastos operacionales

Gastos Operacionales	Costo total anual
Gastos del personal administrativo	\$ 55.098.063
Otros gastos de administración	\$ 3.572.000
gastos de ventas	\$ 17.204.500
Total	\$ 75.874.563

Nota. En la tabla se relacionan los totales de los gastos operacionales que se requieren para llevar a cabo la gestión administrativa del proyecto, lo servicios públicos, gastos de administración como también distribución y publicidad del producto. Elaboración propia a partir de los cálculo del estudio.

Presupuestos

- Presupuesto de inversión fija

Teniendo en cuenta que los activos fijos están conformados por el grupo de bienes que se requieren para desarrollar la actividad económica de la empresa y que no forman parte de las transacciones de la misma, se presentan la información de la tabla 38.

Tabla 38.*Programa de inversión fija*

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Activos Fijos						
Maquinaria, herramientas, equipo e instrumento	\$180.094.192	-	-	-	-	-
Adecuaciones	\$31.200.000	-	-	-	-	-
Muebles y enseres	\$2.084.850	-	-	-	-	-
Subtotal	\$213.379.042	-	-	-	-	-
Activos diferidos						
Preoperativos	\$17.561.857	-	-	-	-	-
Subtotal	\$17.561.857	-	-	-	-	-
Total	\$230.940.899					

Nota. La tabla presenta el detalle y total de las inversiones fijas requerida en el proyecto para el año cero. Fuente: cálculos del estudio

- **Presupuesto de ingresos**

En la tabla 39 se aprecia las cantidades a producir, donde se toma la proyección de la capacidad instalada calculada en el estudio técnico, y un aumento del precio de venta de acuerdo con inflación de 3,8%.

Tabla 39.*Presupuesto de ingreso por venta de producto*

año	cantidad (Litros)	precio unitario	valor
2022	2.454.270	\$3.300	\$8.099.091.000
2023	2.491.084	\$ 3.425	\$ 8.532.959.305
2024	2.528.450	\$3.556	\$8.990.069.935
2025	2.566.377	\$ 3.691	\$ 9.471.667.981
2026	2.604.873	\$ 3.831	\$ 9.979.065.235
Total			\$45.072.853.456

Nota. Se presenta los ingresos por venta de la bebida láctea en un horizonte de cinco años. Fuente: cálculos de estudio.

- **Presupuesto costos operacionales**

En la tabla 40 se relaciona el presupuesto de costos requeridos para la elaboración del producto para el horizonte del proyecto (cinco años).

Tabla 40.

Presupuesto costo de producción

Detalle	Valores				
	2022	2023	2024	2025	2026
Costos directos					
Mano de obra directa	73.135.403	75.914.548	78.799.301	81.793.674	84.901.834
Materiales	5.462.164.805	5.681.743.830	5.910.149.932	6.147.737.959	6.394.877.025
Depreciación	18.041.110	18.041.110	18.041.110	18.041.110	18.041.110
Subtotal	5.553.341.317	5.775.699.488	6.006.990.343	6.247.572.743	6.497.819.969
Costos indirectos					
Materiales indirectos	1.008.852.000	1.047.188.376	1.086.981.534	1.128.286.833	1.171.161.732
Servicios	30.532.750	31.692.995	32.897.328	34.147.427	35.445.029
Subtotal	1.039.384.750	1.078.881.371	1.119.878.863	1.162.434.259	1.206.606.761
Total	6.592.726.067	6.854.580.858	7.126.869.205	7.410.007.003	7.704.426.730

Nota. La tabla presenta el presupuesto de costos de producción de la bebida láctea a base de lactosuero ácido. Fuente: cálculos del estudio.

El presupuesto para los costos de administración se consigna en la tabla 41 en donde se incluyen los sueldos y prestaciones, la depreciación de equipos y los costos preoperativos.

Tabla 41.

Presupuesto costo administración

Detalle	Valores				
	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldos y prestaciones	55.098.063	57.191.789	59.365.077	61.620.950	63.962.546
Servicios	3.572.000	3.715.594	3.864.961	4.020.333	4.181.950
Depreciaciones	383.475	383.475	383.475	383.475	383.475
Preoperativos	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371
Total	62.565.909	64.803.230	67.125.885	69.537.129	72.040.343

Nota. La tabla presenta el presupuesto para los costos de administración en el horizonte del proyecto. Fuente: cálculos del estudio

En la tabla 42 relaciona el presupuesto ventas para el periodo analizado (cinco años).

Tabla 42.

Presupuesto costo de ventas

Detalle	Valores				
	2022	2023	2024	2025	2026
Distribución y promoción	17.204.500	17.858.271	18.536.885	19.241.287	19.972.456
Total	17.204.500	17.858.271	18.536.885	19.241.287	19.972.456

Nota. La tabla presenta información sobre el presupuesto de costos de venta de la bebida láctea fermentada. Fuente: cálculos del estudio

Con base a lo anterior se realiza la consolidación para obtener el presupuesto de los costos operacionales (Tabla 43).

Tabla 43.

Presupuesto Costos operacionales

Detalle	Valores				
	2022	2023	2024	2025	2026
Producción	6.592.726.067	6.854.580.858	7.126.869.205	7.410.007.003	7.704.426.730
Administración	62.565.909	64.803.230	67.125.885	69.537.129	72.040.343
Ventas	17.204.500	17.858.271	18.536.885	19.241.287	19.972.456
Total	6.672.496.477	6.937.242.359	7.212.531.975	7.498.785.419	7.796.439.529

Nota. La tabla compila los costos operacionales requeridos en el proyecto. Fuente: cálculos del estudio.

Capital de trabajo

Para determinar el capital de trabajo se aplicó el método de ciclo productivo de acuerdo a la ecuación 6 y la información de la tabla 44.

$$ICT = CO * COPD \quad (6)$$

$$Inversión Capital de Trabajo (ICT) = Ciclo Productivo(CO) * Costo Operación Promedio Diario (COPD)$$

Tabla 44.*Presupuesto capital de trabajo*

Detalle	Valor
Mano de obra	73.135.403
Costo de insumos	5.462.164.805
Costo de servicios	30.532.750
Gastos de administración	58.670.063
Gastos de ventas	17.204.500
Total	5.641.707.520

Nota. La tabla consolida los recursos con los cuales la empresa desarrolla sus actividades.
Fuente: cálculos del estudio

Resolviendo la ecuación 6: se toma un ciclo operativo de 30 días y el costo de operación promedio diario se determinó sobre 365 días.

$$ICT = 30 * 15.456.733$$

$$ICT = 463.701.988$$

Proyección capital de trabajo

Para la proyección se tuvo en cuenta del 3,8% de inflación generándose la información que es recopila en las tablas 45 y 46.

Tabla 45.*Proyección capital de trabajo*

Años	Aumento	Total
2021	17.620.676	463.701.988
2022	17.620.676	481.322.664
2023	18.290.261	499.612.925
2024	18.985.291	518.598.216
2025	19.706.732	538.304.948
2026	20.455.588	558.760.536

Nota. La tabla consolida la proyección financiera que requiere el proyecto para llevarse a cabo. Fuente: cálculos del estudio

Tabla 46.*Inversión capital de trabajo*

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Capital de trabajo	463.701.988	481.322.664	499.612.925	518.598.216	538.304.948	558.760.536

Nota. Se presentan los recursos que requiere el proyecto para operar de forma continua acorde al horizonte establecido (cinco años). Fuente: cálculos del estudio.

Valor total costos fijos y costos variables

En la tabla 47 se totalizan los costos fijos y variables, como insumos requeridos para la determinación del punto de equilibrio.

Tabla 47.*Costos fijos y costos variables*

Costo	total	costo fijo	costo variable
Costos de producción			
Mano de obra directa	73.135.403		73.135.403
Materiales directos	4.453.312.805		4.453.312.805
Materiales indirectos	1.008.852.000		1.008.852.000
Depreciación	18.041.110	18.041.110	
Servicios	30.532.750	-	30.532.750
Subtotal	5.583.874.067	18.041.110	5.565.832.958
Gastos administrativos			
Sueldos y prestaciones	55.098.063	55.098.063	
Preoperativos	3.512.371	3.512.371	
depreciación	383.475	383.475	
Servicios y otros gastos de administración.	3.572.000	3.572.000	
Subtotal	62.565.909	62.565.909	
Gastos de ventas			
distribución y promoción	17.204.500	17.204.500	
Subtotal	17.204.500	17.204.500	
Total	5.663.644.477	97.811.519	5.565.832.958

Nota. Se presenta el consolidado de los costos fijos y variables del proyecto “elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero ácido. Fuente: cálculos del estudio

Ingresos por ventas

Se hace referencia a los ingresos recibidos por ventas de la producción bebida láctea (tabla 48).

Tabla 48.*Ingresos por ventas*

Año	Cantidad (litros)	Precio unitario	Valor (\$)
2022	2.454.270	3.300	8.099.091.000
2023	2.491.084	3.425	8.532.959.305
2024	2.528.450	3.556	8.990.069.935
2025	2.566.377	3.691	9.471.667.981
2026	2.604.873	3.831	9.979.065.235
			45.072.853.456

Nota. La tabla presenta los ingresos a recibir por concepto de la cantidad de bebida láctea producida. Fuente: cálculos del estudio

Análisis Estructura financiera

En los reportes de Zuorro et al. (2021, p.4) y Lam et al. (2014, p 4), indican que el ICT o TCI (en inglés) está dada por la ecuación 7, donde FCI es la inversión de capital fijo , WCI capital de trabajo y SUC costos para la puesta en marcha del proyecto.

$$TCI = FCI + WCI + SUC \quad (7)$$

La inversión de capital total para la elaboración de la bebida láctea fermenta a base de lactosuero ácido se determina a partir del análisis de la ecuación 7, en donde la inversión de capital fijo se consolida en la determinación del presupuesto de inversión fija. En el capital de trabajo se incluyen los costos de operación.

La inversión de capital fijo (FCI) relaciona la compra de maquinaria, herramientas, equipos e instrumentos, las operaciones física para la adecuación de las áreas de producción, muebles, enceres y actividades preoperativas; obteniendo de esta forma el valor requerido de

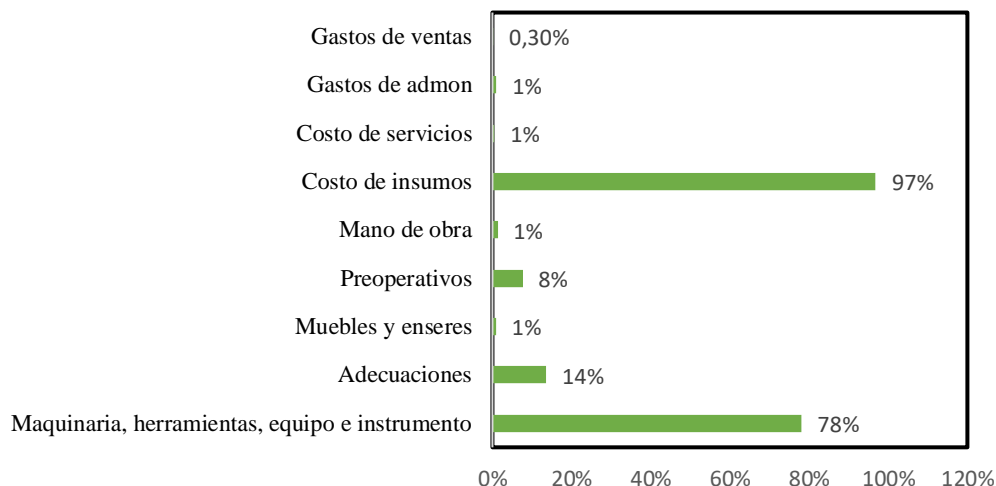
los equipos de proceso y los gastos relacionado con la ingeniería y diseño del producto (Magalhães, et al., 2021, p. 2) por un valor de \$ 230.940.899.

El capital de trabajo WCI y los costos de operación (SUC) incluyen las materias primas directas como la leche entera y el lactosuero ácido y las indirectas . La mano de obra es representada por dos operarios y un ingeniero de alimentos. Los costos de los servicios de producción incluyen servicios públicos, dotaciones, calibraciones y/o mantenimientos, muestras de laboratorio, análisis microbiológicos y control de plagas. En este análisis se incluyen la depreciación de equipos, la cual se calcula con base a un periodo de vida útil de 10 años y una tasa de depreciación anual del 10%. Con el balance de materia y energía realizado en el estudio técnico, se determina el costo diario de energía consumida por los equipos para calcular el consumo mensual y anual; parámetros requeridos en los costos de servicios de producción tal como lo señalan Lam et al. (2014, p 9). Mediante el método de ciclo productivo, se obtuvo un valor de \$463.701.988 que representa la inversión de capital de trabajo WCI para el año 2021. A partir de este valor y con base al valor de la inflación de 3.8% se obtiene la proyección del capital de trabajo para los cinco próximos años.

Las contribuciones de cada parámetro de la inversión del capital total se presentan en la figura 29, el costo de los insumos contribuye a la mayor inversión del capital de trabajo del proyecto, representando el 97% por un valor de \$5.462.164.805 anual, mientras que los activos fijos específicamente el rubro maquinaria y equipos aportan el 78% de la inversión fija por un valor de \$ 180.094.192.

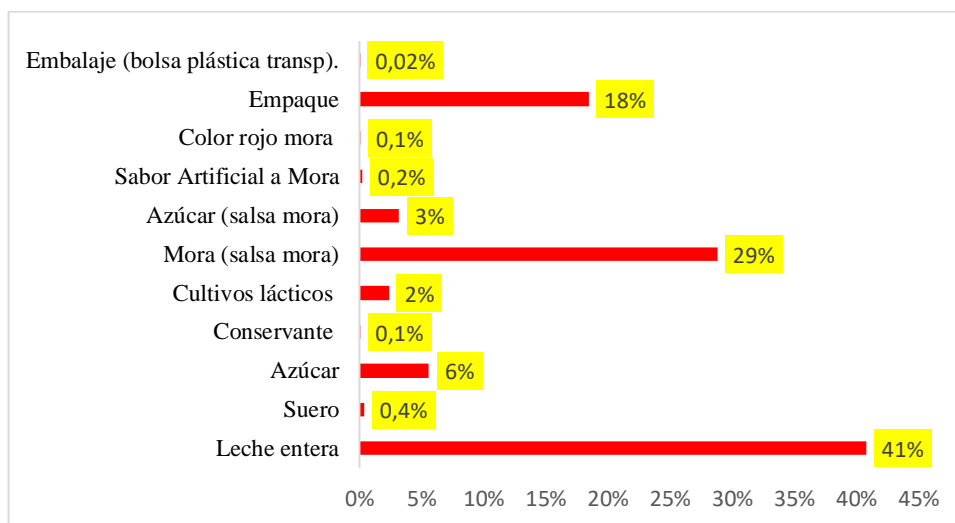
Figura 29.

Estimaciones de inversión de capital total del proyecto



Nota. Se presentan las mayores contribuciones al capital de trabajo total del proyecto a partir de las inversiones fijas del capital de trabajo. Fuente: elaboración propia.

La participación de los costos asociados a los insumos requeridos para la elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero se presenta en la figura 30. La compra de materia prima directa para procesar 2.454.270 litros de bebida/año requiere invertir \$ 222.805.1250.00 en leche entera cruda, representando el 41% de los costos de los insumos. Se requiere invertir en la compra de fruta para saborizar la bebida láctea por un valor de \$1.573.350.750, siendo el 29% de los gastos de insumos. El costo de los insumos anteriores pueden variar acorde a la dinámica del mercado en costos de materias primas, en la selección de frutas menos costosas y/o que se encuentren en cosecha. El empaque requiere el 18% de la inversión por un valor de \$1.008.000.000; por la importancia que reviste para el producto, es un costo que no puede generar negociación. La gráfica permite ver que el lactosuero ácido no genera mayores costos de adquisición, apenas requiere del presupuesto de costos de producción el 0.4%, esto pone en evidencia la desvalorización comercial de este subproducto.

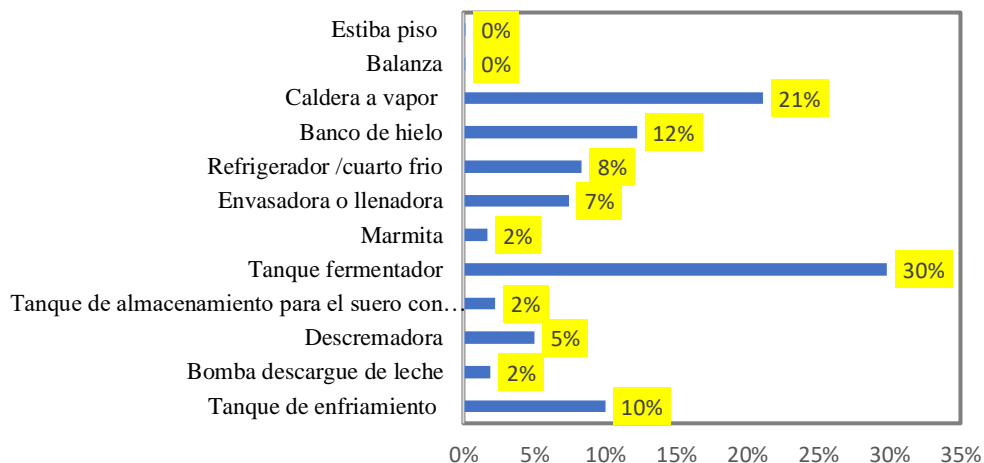
Figura 30.*Estimaciones costo de insumos*

Nota. Se presenta las contribuciones al capital del trabajo del proyecto los parámetros materias primas e insumos. Fuente: elaboración propia.

En la figura 31, se presenta el análisis detallado de las contribuciones del parámetro “Maquinaria, herramientas, equipos e instrumentos” al capital de inversión fija. El tanque fermentador es el equipo que más contribuye a la inversión con el 30%, por un valor de \$53.738.020,00. Se observa que los equipos del sistema de calentamiento de agua para la generación de vapor al igual que los equipos de enfriamiento contribuyen 21% y 12% respectivamente del total de la inversión fija por un valor de \$38.000.000 y \$22.000.000.

Figura 31.

Estimaciones inversión fija - Maquinaria, equipo, herramientas requeridas.



Nota. Se presenta las contribuciones al capital de trabajo del proyecto para maquinaria, equipo, herramientas requeridas. Fuente: elaboración propia.

Análisis resultado 2.

El estudio de factibilidad es una estrategia de ejecución de proyectos. Se consideran un proceso de investigación aplicada cuyo resultado permite establecer si una propuesta o proyecto tendrá éxito en su implementación y priorización, considerando para ello múltiples criterios de evaluación. Para McLeod, es un puente vital entre la planificación estratégica, la gestión de proyectos y los campos técnicos (2021, p.1). Los estudios de factibilidad se caracterizan por incorporar casos de negocio informando una decisión final de inversión (Jo et al., 2015, p1; PMI, 2017, citado por McLeod, 2021, p.1).

Se infiere que el estudio de factibilidad para la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido prospecta éxito en la inversión; a la luz de los resultados obtenidos se concluye que el proyecto puede avanzar hacia la evaluación financiera. El desarrollo de la factibilidad de

la idea de negocio ha integrado un proceso analítico para comprender las variables que condicionan la viabilidad del proyecto, a través de herramientas de gerencia de proyectos, las cuales facilitan el análisis de datos, el transporte de la información entre los procesos, minimizar errores en el análisis de la información, generar objetividad, y facilitar la consecución de los objetivos del estudio de mercado, técnico y de la estructura financiera, por medio de instrumentos tangibles utilizados por los gerentes y equipos del proyecto. Hay una amplia revisión bibliográfica que exponen la importancia del uso de herramientas y el impacto que tienen en las etapa de planeación y desarrollo de proyectos; se han desarrollado encuestas que han sido aplicadas a gerentes de proyectos (Project Management), identificando un uso extensivo de herramientas así no estén consideradas en la guía del PMBOK (2017). La adopción de herramientas de gestión, se consideran la guía para la toma de decisiones y expectativas de los gerentes en torno a la implementación del proyecto (Kutsch et al.,2021, p.2).

Mediante el desarrollo del estudio de mercado se determina que existe disponibilidad para la bebida láctea fermentada. Un 84,8% de los encuestados tienen aceptación frente al consumo de un producto con una alta cantidad de lactosuero, lo cual refleja una demanda amplia. El comportamiento de la oferta infiere un aumento en el consumo de derivados lácteos a nivel nacional, esto genera un incremento de este tipo de productos en el mercado ampliando la competencia a nivel local y regional. Se puede inferir que la demanda está cubierta y en diferentes establecimientos se ofrece yogur y bebidas lácteas fermentadas, de esta manera se puede afirmar que la demanda en relación con la oportunidad está satisfecha no saturada, existiendo consumidores para el producto propuesto.

Para Echeverría el estudio técnico es fundamental en un proyecto de inversión, es la fase del estudio de factibilidad en donde se estudian todos los requerimientos que influyen para el

mejor desarrollo del proyecto (2017, p. 10), como equipos, áreas físicas, insumos, talento humano, proceso productivo, entre otros. Por medio de la matriz de ubicación, se determina la localización geográfica, siendo en el municipio de Belén (Boyacá), donde factores relevantes como materia prima disponible dan la mayor puntuación frente a una segunda opción. Los cálculos de capacidad instalada indican que la(s) empresa(s) que adopten el proyecto tiene la capacidad de cubrir holgadamente la cantidad requerida anual, dado que la demanda potencial representa el 41% de producción al año. Para la elaboración de una bebida láctea fermentada a base de lactosuero con características similares al yogur el proceso incluye diez (10) etapas en donde intervienen operaciones y procesos unitarios; el desarrollo tecnológico entendido como la cantidad de equipos requeridos es en promedio de doce (12), los cuales registran un consumo total de energía mensual de \$720.000, costo determinado por el análisis de balance de materia y energía del proceso productivo.

Al estudio técnico se integran herramientas de gestión y de control de calidad. En el proceso de elaboración del producto a base de lactosuero se exhibe el uso de hojas de verificación en actividades de auditoría, para la revisión y cumplimiento de los estándares de calidad normativos en cuanto a calidad sanitaria. Hojas de verificación o chequeo y con escala de medición para la verificación de los parámetros y/o criterios establecidos en cada etapa de elaboración, incluyendo el producto terminado y en almacenamiento; el análisis de la información de las hojas de verificación se hace por medio de diagramas de Pareto.

La estructura financiera permite identificar la inversión fija y la inversión de capital de trabajo requerido para elaborar la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido con características similares al yogur; donde la inversión fija es de \$230.940.899. y el capital de trabajo de \$463.701.988; la inversión de capital total es de \$ 694.642.887. para el año inicial o

cero. El valor del capital de trabajo (\$463.701.988.) y la cantidad de litros de bebida a procesar (2.454.270 Litros/ año), permite inferir que se requiere invertir \$15.456.732. /día para elaborar 6.736 ,9 litros de bebida láctea; el valor de 1 litro de bebida láctea a precio de costo es de \$2.295. Los cálculos financieros obtenidos, aportarán de manera fundamental a la toma de decisiones importantes, representadas en indicadores que sirvan de fundamento estables, sólidos y confiables en la determinación de inversión y financiamiento (Echeverría, 2017, p. 14).

Análisis de Resultados 3: alternativa viable del proyecto de negocio

El desarrollo de esta etapa corresponde a las actividades que se vinculan con el objetivo específico No. 3. La evaluación financiera concreta la viabilidad del proyecto y por ende la decisión de inversión. Se conoce que el desarrollo de esta técnica aporta información necesaria para determinar si un proyecto genera liquidez y solvencia en el periodo de tiempo evaluado. El desarrollo de la misma abarca dos grandes momentos: la identificación de los flujos financieros netos del proyecto que tiene su base de cálculo en la estructura financiera y la aplicación de criterios de evaluación para establecer la viabilidad y la comparación de la rentabilidad con otras opciones como el financiamiento.

Lo expuesto anteriormente conlleva a determinar indicadores de rentabilidad para determinar la sostenibilidad del proyecto: valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR), Relación B/C para tres alternativas de financiamiento: 0.0%, 25% y 50%. El desarrollo técnico de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido se analiza a través de estas métricas utilizando el software Microsoft Excel.

La evaluación financiera se complementa con la herramienta de gestión “análisis de sensibilidad” para evaluar el desempeño económico del proyecto en escenarios pesimistas en función del índice de precios al consumidor- IPC, tomando la variación que ha tenido hasta septiembre de 2021 en Colombia, considerando que el IPC integra la variación de costos de materias primas e insumos por ende el precio de venta del producto. Los resultados se presentan en términos de VPN, TIR, RB/C y ROI.

Punto de equilibrio

Teniendo en cuenta que el punto de equilibrio es el nivel de producción y ventas en el cual los ingresos totales obtenidos son iguales a los costos totales del proyecto se retoma la información de las tablas 47 y 48.

El punto de equilibrio se calcula con la ecuación 8.

$$Xe = \frac{cf}{p - CVU} \quad (8)$$

cf: valor de los costos fijo

p: precio unitario de venta

El valor de cvu se realiza por medio de la ecuación 9.

$$CVU = \frac{CV}{\# \text{ Unidades a vender}} \quad (9)$$

Donde:

Cv: costo variable

unidades a vender

$$CVU = \frac{5.565.832.958}{2.454.270}$$

$$CVU = 2.268$$

Reemplazando en la ecuación 9:

$$Xe = \frac{97.811.519}{3.300 - 2.268}$$

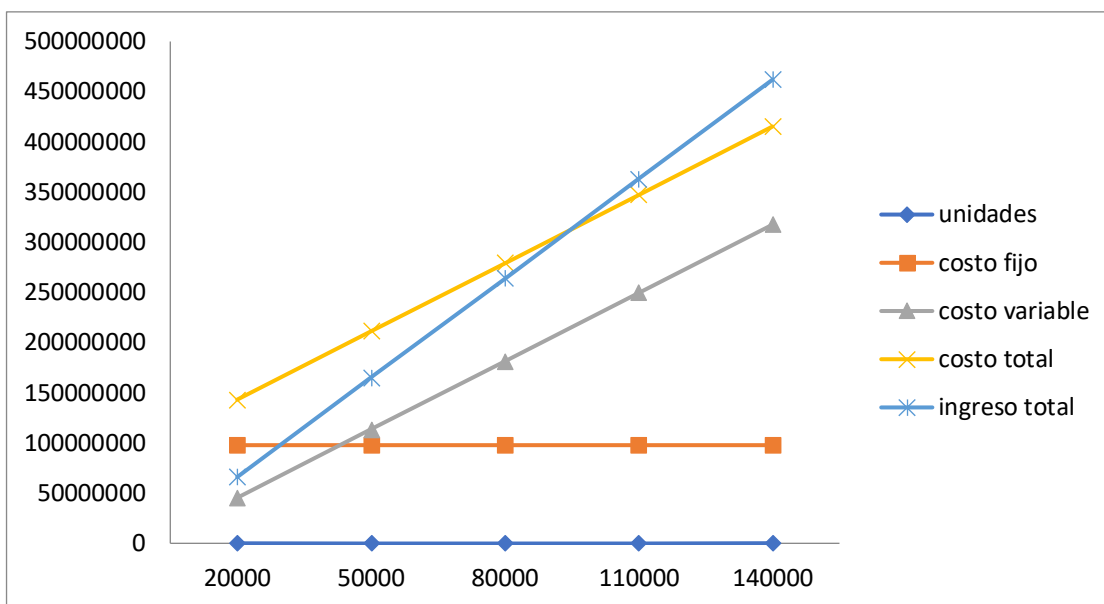
$$Xe = \frac{97.811.519}{1.032}$$

$$Xe = 94.762$$

Aproximadamente se deben producir 94.762 litros de bebida láctea al año, para no tener pérdidas en la empresa que desarrolle el proyecto, lo cual equivale a un punto en ingresos de \$312.713.660 (figura 32).

Figura 32.

Punto de equilibrio



Nota. En la figura se observa la relación entre el número de unidades y el costo fijo. La relación entre las unidades y el costo variable. El número de unidades con los ingresos totales. El número de unidades contra el costo total. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Flujo neto de inversión

Este flujo se elabora a partir de los datos obtenidos en los programas de inversión en activos fijos, capital de trabajo y valor residual, el respectivo análisis se presenta en la Tabla 49.

Tabla 49.

Flujo neto de inversión

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Inversión fija	(230.940.899)	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	(463.701.988)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	
Valor residual						90.056.117
Total flujo neto de inversión	(694.642.887)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	90.056.117

Nota. La tabla exhibe el flujo neto de inversión para el horizonte de proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Flujo neto de operación

La diferencia que se encuentra entre ingresos y costos genera la Utilidad Operacional (tablas 50 y 51); para encontrarla se tienen como base los presupuestos de ingresos y de costos operacionales (producción, administración y ventas); así mismo constituye los ingresos gravables del proyecto.

Se toma la base aplicable del 35%, sobre los ingresos gravables; permitiendo la deducción del impuesto a pagar sobre la renta. Al descontar este impuesto, se refleja la Utilidad Neta de la empresa (tablas 50 y 51). Para la elaboración del flujo neto de operación, es necesario tener en cuenta las depreciaciones.

Tabla 50.

Flujo neto de operación

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Total, ingresos	8.099.091.000	8.532.959.305	8.990.069.935	9.471.667.981	9.979.065.235
Total, costos	6.672.496.477	6.937.242.359	7.212.531.975	7.498.785.419	7.796.439.529
Utilidad operacional	1.426.594.523	1.595.716.946	1.777.537.960	1.972.882.562	2.182.625.706
Impuestos	499.308.083	558.500.931	622.138.286	690.508.897	763.918.997
Utilidad neta	927.286.440	1.037.216.015	1.155.399.674	1.282.373.666	1.418.706.709
Depreciación	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585
Amortizaciones intangibles	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371
Flujo neto de operación	949.223.397	1.059.152.971	1.177.336.630	1.304.310.622	1.440.643.666

Nota. La tabla presenta el total de ingresos, costos, la utilidad operacional, impuestos, la utilidad neta, depreciaciones, las amortizaciones intangibles, total flujo neto de operación. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Tabla 51.

Porcentaje de utilidad operacional y neta por periodo

Concepto	% de Utilidad				
	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad Operacional	18%	19%	20%	21%	22%
Utilidad neta	11%	12%	13%	14%	14%

Nota. Se aprecia el cálculo de la utilidad operacional y neta para cada periodo del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Flujo financiero neto del proyecto

Este flujo recopila la información de los dos anteriores, el desarrollo de estos flujos permite tener el conocimiento del movimiento que tienen los ingresos y egresos de la actividad comercial y conocer la liquidez de la empresa que va a desarrollar el proyecto (tabla 52).

Tabla 52.*Flujo financiero neto del proyecto*

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	90.056.117
Flujo neto de operación		949.223.397	1.059.152.971	1.177.336.630	1.304.310.622	1.440.643.666
Total flujo financiero neto	(694.642.887)	467.900.733	559.540.046	658.738.414	766.005.674	1.530.699.783

Nota. Se presenta los valores que aportan al flujo financiero neto total del proyecto.
Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Recuperación de la inversión

La inversión inicial se recupera de acuerdo con la operación del proyecto, en la Tabla 53. se puede observar que en el segundo año de producción de la bebida láctea a base de lactosuero se estaría recuperando la inversión, lo que permite ver que el proyecto es una opción que genera expectativas para la implementación.

Tabla 53.*Recuperación de la inversión*

	Año	Inversión	Ingresos	Saldo
2	202	(694.642.887)	467.900.733	(226.742.154)
3	202	(226.742.154)	559.540.046	332.797.892

Nota. Se presenta el cálculo financiero para la recuperación de la inversión al año 1, 2 y 3 del horizonte del proyecto. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Se necesita saber puntualmente el tiempo en que se va a recuperar la inversión, para ello se toma el año 2, luego para calcular la fracción se divide el resultado del año 2 entre el valor

presente, esto por los días del mes; tal como se muestra en la ecuación 10, se infiere que la inversión se recupera a los dos años, ocho meses y 3 días.

$$TRI = 2 \text{ años} + \left(\frac{332.797.892}{1.190.393.026} * 30 \right) = 2 \text{ Años } 8 \text{ meses } 4 \text{ días} \quad (10)$$

Evaluación de las alternativas

Evaluación alternativa 1: 0.0% de financiamiento

Se asume un periodo de implementación de cinco (5) años para este proyecto, con una tasa interna de oportunidad del 25%, sin financiamiento bancario. En el anexo 27, se presenta el procedimiento de cálculo para los indicadores VAN y TIR y en la tabla 54, se retoman los datos del flujo financiero neto del proyecto para relacionar el VAN, TIR y RB/C.

Tabla 54.

Flujo financiero del proyecto con VAN y TIR al 0.0% de financiamiento

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	90.056.117
Flujo neto de operación		949.223.397	1.059.152.971	1.177.336.630	1.304.310.622	1.440.643.666
Total, flujo financiero neto	(694.642.887)	467.900.733	559.540.046	658.738.414	766.005.674	1.530.699.783
Valor del VAN	\$1.190.393.026	SE ACEPTA EL PROYECTO				
Valor de la TIR	80,54%	SE ACEPTA EL PROYECTO				
RB/C	1.71	SE ACEPTA EL PROYECTO				

Nota. Se relaciona al flujo financiero del proyecto los valores de VAN, TIR Y RB/C.
Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Los resultados de la tabla 54 indican que el proyecto es factible ya que el VPN es >0 , por lo tanto, se puede implementar la propuesta; es favorable aceptar la propuesta, ya que traerá beneficios tangibles. El resultado indica que la TIR es aproximadamente igual a 80.54%, lo que significa que los dineros que se mantienen invertidos en el proyecto tienen una rentabilidad de 80.54%, este porcentaje indica que el proyecto es rentable; en este escenario, el valor de la TIR indica la viabilidad de la propuesta; un valor de 80.54% se puede también interpretar que por cada peso invertido en la elaboración de la bebida láctea fermentada, se pueden recibir \$80.54. la relación B/C es >1 , lo que hace que el proyecto sea atractivo para desarrollarlo.

Evaluación alternativa 2: 25% de financiamiento

Se asume un periodo de implementación de cinco (5) años para este proyecto, con una tasa interna de oportunidad del 25 %, con financiamiento del 25.62 % en cinco años.

En la tabla 55, se exhibe información del crédito bancario. En el anexo 28, se entrega la amortización mensual del crédito bancario.

Tabla 55.

Crédito Bancario al 25% de financiamiento

Inversión	\$694.642.887
Monto solicitado	\$173.660.721,8
Amortización años	5
Amortización meses	60
Tipo anual nominal	25.62%
Valor cuota	\$5.008.401

Nota. Se consigna la información del crédito bancario de la alternativa 2. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

En la tabla 56, se explica la amortización de crédito anual.

Tabla 56.

Amortización del Crédito Anual

n° de cuota	cuota	abono a intereses	abono a capital	saldo	suma de cuota y abono intereses
1	60.100.812	37.873.688	20.905.912	152.754.810	97.974.500
2	60.100.812	32.517.592	26.262.008	126.492.802	92.618.404
3	60.100.812	25.789.268	32.990.332	93.502.470	85.890.080
4	60.100.812	17.337.143	41.442.457	52.060.013	77.437.955
5	60.100.812	6.719.587	52.060.014	-1	66.820.399

Nota. Se presenta en el comportamiento del crédito para los 60 meses de financiamiento. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Se calcula el flujo neto de operación (tabla 57), integrando la cuota e interés del crédito.

Tabla 57.

Flujo neto de operación al 25% de financiamiento

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Total, ingresos	8.099.091.000	8.532.959.305	8.990.069.935	8.990.069.935	9.471.667.981
Total, costos	6.672.496.477	6.937.242.359	7.212.531.975	7.498.785.419	7.796.439.529
Utilidad operacional	1.426.594.523	1.595.716.946	1.777.537.960	1.491.284.516	1.675.228.452
Cuota e interés crédito	(97.974.500)	(92.618.404)	(85.890.080)	(77.437.955)	(66.820.399)
Utilidad antes de impuestos	1.524.569.023	1.688.335.350	1.863.428.040	1.568.722.471	1.742.048.851
Impuestos	533.599.158	590.917.372	652.199.814	549.052.865	609.717.098
Utilidad neta	892.995.365	1.004.799.573	1.125.338.146	942.231.651	1.065.511.354
Depreciación	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585
Amortizaciones intangibles	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371
Flujo neto de operación	914.932.322	1.026.736.530	1.147.275.102	964.168.608	1.087.448.311

Nota. La tabla presenta el total de ingresos, costos. La utilidad operacional, cuota e interés crédito, impuestos. La utilidad neta, depreciaciones, las amortizaciones intangibles, total flujo neto de operación. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Se requiere calcular el flujo financiero neto del proyecto (tabla 58), para esto es necesario la información de la tabla 49. Con los totales del flujo financiero neto de los cinco años del

proyecto se calcula los indicadores VAN, TIR y RB/C (tabla 58); la base de cálculo se presenta en el anexo 29.

Los resultados de la tabla 57 indican que el proyecto es factible ya que el VPN es >0 , por lo tanto, se puede implementar la propuesta, es favorable aceptar la propuesta con un financiamiento del 25%, ya que traerá beneficios tangibles .

Tabla 58.

<i>Flujo financiero neto del proyecto al 25% de financiamiento</i>						
Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	90.056.117
Flujo neto de operación		914.932.322	1.026.736.530	1.147.275.102	964.168.608	1.087.448.311
Total, flujo financiero neto	(694.642.887)	433.609.658	527.123.605	628.676.886	425.863.660	1.177.504.428
Valor del VAN	\$871.764.918	SE ACEPTA EL PROYECTO				
Valor de la TIR	70.50%	SE ACEPTA EL PROYECTO				
RB/C	1.25	SE ACEPTA EL PROYECTO				

Nota. Se relaciona al flujo financiero del proyecto lo valores de VAN, TIR Y RB/C con financiamiento al 25.62%. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

El resultado indica que la TIR es aproximadamente igual a 70.50%, lo que significa que los dineros que se mantienen invertidos en el proyecto tienen una rentabilidad de 70.50%, este porcentaje indica que el proyecto es rentable; en este escenario, el valor de la TIR indica la viabilidad de la propuesta; un valor de 70.50% se puede también interpretar que por cada peso invertido en la elaboración de la bebida láctea fermentada, se pueden recibir \$70.50. la relación B/C es >1 , lo que hace que el proyecto sea atractivo para desarrollarlo con este financiamiento.

Evaluación alternativa 3: 50% de financiamiento

Se asume un periodo de implementación de cinco (5) años para este proyecto, con una tasa interna de oportunidad del 25 %, con financiamiento del 50 % en cinco años.

En la tabla 59, se exhibe información del crédito bancario. En el anexo 30, se entrega la amortización mensual del crédito bancario.

Tabla 59.

Crédito Bancario al 50% de financiamiento

Inversión	\$694.642.887
Monto solicitado	\$347.321.443,5
Amortización años	5
Amortización meses	60
Tipo anual nominal	25.52%
Valor cuota	\$10.016.802

Nota. Se consigna la información del crédito bancario de la alternativa 3. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

En la tabla 60, se explica la amortización de crédito anual.

Tabla 60.

Amortización de crédito anual

Nº de cuota	Cuota	Abono a intereses	Abono a capital	Saldo	Suma de cuota y abono intereses
1	120.201.624	75.747.377	41.811.823	305.509.620	195.949.001
2	120.201.624	65.035.188	52.524.013	252.985.607	185.236.812
3	120.201.624	51.578.535	65.980.668	187.004.939	171.780.159
4	120.201.624	34.674.290	82.884.911	104.120.028	154.875.914
5	120.201.624	13.439.174	104.120.027	1	133.640.798

Nota. Se presenta en el comportamiento del crédito para los 60 meses de financiamiento al 50%. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Se calcula el flujo neto de operación (tabla 61), integrando la cuota e interés del crédito.

Tabla 61.

Flujo neto de operación al 50% de financiamiento

Concepto	2022	2023	2024	2025	2026
Total, ingresos	8.099.091.000	8.532.959.305	8.990.069.935	8.990.069.935	9.471.667.981
Total, costos	6.672.496.477	6.937.242.359	7.212.531.975	7.498.785.419	7.796.439.529
Utilidad operacional	1.426.594.523	1.595.716.946	1.777.537.960	1.491.284.516	1.675.228.452
Cuota e interés crédito	(195.949.001)	(185.236.812)	(171.780.159)	(154.875.914)	(133.640.798)
Utilidad antes de impuestos	1.622.543.524	1.780.953.758	1.949.318.119	1.646.160.430	1.808.869.250
Impuestos	567.890.234	623.333.815	682.261.342	576.156.151	633.104.238
Utilidad neta	858.704.290	972.383.131	1.095.276.618	915.128.366	1.042.124.215
Depreciación	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585	18.424.585
Amortizaciones intangibles	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371	3.512.371
Flujo neto de operación	880.641.246	994.320.087	1.117.213.575	937.065.322	1.064.061.171

Nota. La tabla presenta el total de ingresos, costos. La utilidad operacional, cuota e interés crédito, impuestos. La utilidad neta, depreciaciones, las amortizaciones intangibles, total flujo neto de operación cuando hay un financiamiento del 50%. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Se requiere calcular el flujo neto de operación (tabla 62), para esto es necesario la información de la tabla 49. Con los totales del flujo financiero neto de los cinco años del proyecto se calcula los indicadores VAN, TIR y RB/C (tabla 62); la base de cálculo se presenta en el anexo 31.

Los resultados de la tabla 62, indican que el proyecto es factible ya que el VPN es >0 , por lo tanto, se puede implementar la propuesta, es favorable aceptar la propuesta con un financiamiento del 50%, ya que traerá beneficios tangibles. El resultado indica que la TIR es aproximadamente igual a 66.04%, lo que significa que los dineros que se mantienen invertidos en el proyecto tienen una rentabilidad de 66.40%, este porcentaje indica que el proyecto es rentable; en este escenario, el valor de la TIR indica la viabilidad de la propuesta; un valor de 66.04% se puede también interpretar que por cada peso invertido en la elaboración de la bebida láctea fermentada, se pueden recibir \$66.04. la relación B/C es >1 , lo que hace que el proyecto sea atractivo para desarrollarlo con este financiamiento.

Tabla 62.*Flujo financiero neto del proyecto al 50% de financiamiento*

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	90.056.117
Flujo neto de operación		880.641.246	994.320.087	1.117.213.575	937.065.322	1.064.061.171
Total, flujo financiero neto	(694.642.887)	399.318.583	494.707.162	598.615.359	398.760.374	1.154.117.288
Valor del VAN	\$789.429.029	SE ACEPTA EL PROYECTO				
Valor de la TIR	66.04%	SE ACEPTA EL PROYECTO				
RB/C	1.14	SE ACEPTA EL PROYECTO				

Nota. Se relaciona al flujo financiero del proyecto lo valores de VAN, TIR Y RB/C con financiamiento al 25.62%. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

En general, se consolidan en la tabla 63, los indicadores económicos para las tres alternativas de financiamiento.

Tabla 63.*Comparación de indicadores económicos*

Alternativa de financiamiento	VAN	TIR	RB/C
0%	\$1.190.393.026	80,54%	1.71
25%	\$ 871.764.918	70.50%	1.25
50%	\$ 789.429.029	66.04%	1.14

Nota. La tabla presenta para las tres alternativas de financiamiento los indicadores económicos. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Análisis de sensibilidad Financiera

La evaluación financiera se complementa con el análisis de sensibilidad, al ser una herramienta de gestión utilizada por los gerentes de proyectos, se aplica en este estudio para evaluar la variabilidad de la inversión de capital total del proyecto en diferentes escenarios

pesimistas. Se toma como contexto la disminución de los ingresos y el aumento de los egresos durante los 5 años del proyecto con respecto al valor IPC (índice de precios al consumidor) el cual relaciona el costo de vida en Colombia, el aumento que han registrados los precios de los producto de consumo básicos durante todo el 2021.

Según, Departamento Nacional de Estadística DANE (2021), el índice de precios al consumidor, el IPC acumulado para el 2021 hasta el mes de septiembre es del 0.47% y para el sector de alimentos y bebidas no alcohólicas del 0.76%; con base a esta información se asume un escenario en que los ingresos del proyecto se reduzcan y los egresos se aumenten en un rango entre 0.4% a 0.8% toda vez que se analiza que el IPC nacional al 2021 ha fluctuado entre 0.4 a 0.47% y el IPC para el sector de alimentos y bebidas no alcohólicas ha estado entre 0.46% a 0.76% (Dane, 2021). Los cálculos financieros se hacen a la misma tasa de oportunidad (25%).

En la tabla 64, se consignan el análisis de sensibilidad financiero para la alternativa 1 con el 0.0% de financiamiento y en el anexo 32, se tiene el cálculo de VAN, TIR, RB/C, para el horizonte del proyecto (5 años) cuando el IPC es del 0.4%, 0.5%, 0.6%, 0.7% y 0.8% .

Tabla 64.

Análisis de sensibilidad financiero para el 0.0% de financiamiento del proyecto

Escenarios: Variación Ingresos: egresos	VAN	TIR	RB/C	ROI
0%	\$ 1.190.393.026	80,54%	1,71	71%
(0.4%) 0.4%	\$ 1.173.562.380	79,74%	1,69	69%
(0.5%) 0.5%	\$ 1.169.354.718	79,54%	1,68	68%
(0.6%) 0.6%	\$ 1.165.147.057	79,34%	1,68	68%
(0.7%) 0.7%	\$ 1.160.939.395	79,14%	1,67	67%
(0.8%) 0.8%	\$ 1.156.731.734	78,94%	1,67	67%

Nota. Se presenta la variación del VAN, TIR, RB/C para los cinco años del proyecto. Se presenta la variación de Retorno de la Inversión (siglas en inglés ROI). Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

También se presenta el análisis de sensibilidad a la mejor alternativa de financiamiento. Con base a los valores de la TIR al 25 y 50% de financiamiento (tabla 63), la mejor alternativa financiera es al 25% con un valor de TIR de 70.50%, por lo tanto esta alternativa ofrece mayor rentabilidad frente a la financiación del 50%. En la tabla 65, se consignan el análisis de sensibilidad financiero para la alternativa 2 de financiamiento y en el anexo 33, el cálculo de los indicadores VAN, TIR, RB/C bajo el análisis de sensibilidad.

Tabla 65.

Análisis de sensibilidad financiero para el 25% de financiamiento del proyecto

Escenarios: Variación ingresos: egresos	VAN	TIR	RB/C	ROI
0%	\$ 871.764.918,45	70,50%	1,25	25%
(0,4%) 0.4%	\$ 856.208.784,77	69,68%	1,23	23%
(0,5%) 0.5%	\$ 852.319.751,35	69,47%	1,23	23%
(0,6%) 0.6%	\$ 848.430.717,93	69,27%	1,22	22%
(0,7%) 0.7%	\$ 844.541.684,51	69,06%	1,22	22%
(0,8%) 0.8%	\$ 840.652.651,09	68,86%	1,21	21%

Nota. Se presenta la variación del VAN, TIR, RB/C para los cinco años del proyecto. Se presenta la variación de Retorno de la Inversión (siglas en inglés ROI), cuando el proyecto tiene una financiación del 25%. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

En las tablas 66 y 67, se presenta el análisis hipotético en donde se puede apreciar cómo la variación de IPC afecta el valor de VAN para un periodo de 5 años. Se obtiene los valores de VAN en escenarios pesimista mayores al 0.8% .

Tabla 66.

Análisis de diferentes escenarios pesimistas en función de la variación del IPC al 0.0% de financiamiento.

	0%	-0,4%	-0,80%	-1,20%	-1,60%	-2,00%	-2,40%	-2,80%	-3,20%
1.173.562.380									
0%	\$ 1.190.393.026	\$ 1.185.747.775	\$ 1.181.102.524	41.176.457.272	\$ 1.171.812.021	\$ 1.167.166.770	\$ 1.162.521.519	\$ 1.157.876.267	\$ 1.157.876.267
0,4%	\$ 1.178.207.631	\$ 1.173.562.380	\$ 1.168.917.129	\$ 1.164.271.878	\$ 1.159.626.626	\$ 1.154.981.375	\$ 1.150.336.124	\$ 1.145.690.873	\$ 1.145.690.873
0,8%	\$ 1.166.022.236	\$ 1.161.376.985	\$ 1.156.731.734	\$ 1.152.086.483	\$ 1.147.441.231	\$ 1.142.795.980	\$ 1.138.150.729	\$ 1.133.505.478	\$ 1.133.505.478
1,2%	\$ 1.153.836.841	\$ 1.149.191.590	\$ 1.144.546.339	\$ 1.139.901.088	\$ 1.135.255.837	\$ 1.130.610.585	\$ 1.125.965.334	\$ 1.121.320.083	\$ 1.121.320.083
1,6%	\$ 1.141.651.447	\$ 1.137.006.195	\$ 1.132.360.944	\$ 1.127.715.693	\$ 1.123.070.442	\$ 1.118.425.190	\$ 1.113.779.939	\$ 1.109.134.688	\$ 1.109.134.688
2,0%	\$ 1.129.466.052	\$ 1.124.820.800	\$ 1.120.175.549	\$ 1.115.530.298	\$ 1.110.885.047	\$ 1.106.239.796	\$ 1.101.594.544	\$ 1.096.949.293	\$ 1.096.949.293
2,4%	\$ 1.117.280.657	\$ 1.112.635.406	\$ 1.107.990.154	\$ 1.103.344.903	\$ 1.098.699.652	\$ 1.094.054.401	\$ 1.089.409.149	\$ 1.084.763.898	\$ 1.084.763.898

Nota. Se presentan la variación del VAN para diferentes escenarios según varios escenarios de IPC a una tasa de oportunidad del 25%. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Tabla 67.

Análisis de diferentes escenarios pesimistas en función de la variación del IPC al 25% de financiamiento.

	0%	-0,4%	-0,80%	-1,20%	-1,60%	-2,00%	-2,40%	-2,80%	-3,20%
856.208.785									
0%	\$871.764.918	\$867.119.667	\$862.474.416	\$857.829.165	\$853.183.914	\$848.538.662	\$843.893.411	\$248.160	\$839.248.160
0,4%	\$860.854.036	\$856.208.785	\$851.563.534	\$846.918.282	\$842.273.031	\$837.627.780	\$832.982.529	\$828.337.277	\$828.337.277
0,8%	\$849.943.154	\$845.297.902	\$840.652.651	\$836.007.400	\$831.362.149	\$826.716.897	\$822.071.646	\$817.426.395	\$817.426.395
1,2%	\$839.032.271	\$834.387.020	\$829.741.769	\$825.096.517	\$820.451.266	\$815.806.015	\$811.160.764	\$806.515.512	\$806.515.512
1,6%	\$828.121.389	\$823.476.137	\$818.830.886	\$814.185.635	\$809.540.384	\$804.895.132	\$800.249.881	\$795.604.630	\$795.604.630
2,0%	\$817.210.506	\$812.565.255	\$807.920.004	\$803.274.753	\$798.629.501	\$793.984.250	\$789.338.999	4784.693.748	\$784.693.748
2,4%	\$806.299.624	\$801.654.373	\$797.009.121	\$792.363.870	\$787.718.619	\$783.073.368	7\$78.428.116	\$773.782.865	\$773.782.865

Nota. Se presentan la variación del VAN para diferentes escenarios según varios escenarios de IPC a una tasa de oportunidad del 25%. Fuente: elaboración propia a partir de los cálculos de estudio.

Análisis resultado 3.

Todo proyecto debe tener estudios de viabilidad financiera, esta permite evaluar, analizar y planificar el proyecto antes de tomar la decisión de inversión. Los resultados de la viabilidad financiera indican que el proyecto puede ponerse en marcha, demostrar que es sostenible en la etapa de ejecución hasta la culminación y entrega.

En la evaluación financiera se relaciona el cálculo del punto de equilibrio (X_e) por ser un indicador que relaciona la cantidad de producto que se debe producir para que los ingresos y egresos este en el mismo nivel. El valor de X_e se encuentra en 94.762 litros/año de bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido, resultado beneficioso sí se tienen cuenta que la producción esperada es de 2.454.270 litros/año; indicando que en escenarios pesimistas, cuando la producción se reduzca por debajo del 10%, aun el proyecto es rentable. En este sentido, el proyecto puede operar ante situaciones de baja disponibilidad de lactosuero y/o leche, o en la decisión de disminuir la producción diaria como consecuencia de los cambios de mercado de los insumos.

El valor actual neto (VAN) del proyecto sin financiamiento es de \$1.190.393.026, este valor presenta una reducción cuando se opta por dos sistemas de financiamientos: \$871.764.918 al 25% y \$789.429.029 al 50% respectivamente (tabla 62); aceptar cualquier de las opciones, resulta poco atractivo, pero desde que el VAN se mantenga positivo se considera que el proyecto es económicamente viable y genera beneficios económicos netos al final del periodo de tiempo del proyecto (Martínez et al., 2019, p. 6). El flujo neto de operación para cada

alternativa en estudio indica que las utilidades netas se reducen durante cinco años, siendo menor cuando se opta por el financiamiento al 50%.

En la investigación de Kassem, et al. (2020, p.7), relaciona que un valor de la TIR mayor a la tasa de oportunidad confirma la viabilidad financiera; los valores de la tasa interna de retorno calculado para cada propuesta de financiamiento en el horizonte del proyecto es más alta que la tasa de oportunidad (25%), indicando de esta manera la solidez del proyecto (tabla 62).

En las tres opciones, la TIR registra valores altos y se cumple lo expuesto en Becker et al. (2007, p.7), quienes afirman que “ La TIR de una inversión en una instalación de procesamiento de productos lácteos debe ser lo suficientemente alta como para proporcionar a los propietarios e inversores una tasa de rendimiento suficiente para recompensarlos por el riesgo inherente del proyecto” Los resultados obtenidos para el indicador B/C son $>1.0\%$; indica que al comparar los ingresos totales netos (VAN) y el valor actual de la inversión del proyecto, los ingresos que se reciben en los cinco años del proyecto son mayores a los costos de inversión.

Los resultados del análisis de sensibilidad para las dos alternativas de financiación (0.0% y 25%), muestran que el VAN cuando el IPC puede estar entre $\pm 0.4\%$ a 0.8% , no genera valores presentes netos negativos, considerando entonces que sigue siendo viable el proyecto en el horizonte estudiado. Se infiere que la financiación al 25% afecta a la rentabilidad, pero aún así es atractiva y realizable. Los valores de TIR calculados para cada VAN proporcionan información del porcentaje de retorno que se tendría de la inversión en los cinco años del proyecto bajo los escenarios pesimistas. En este mismo contexto, es beneficioso para el proyecto

la relación B/C al dar valores positivos, indicando que ante las circunstancias, la decisión de inversión se confirma. Tanto en la alternativa de financiamiento al 0.0% y al 25%, el ROI es positivo para cualquiera de los escenarios pesimistas evaluados. Los valores oscilan para la alternativa 1 entre el 67% a 71% y para la segunda opción de financiamiento entre el 21% al 27%: esto indicares validan la rentabilidad del proyecto y generan un atractivo económico positivo (Lam, et al., 2014, p 9).

Conclusiones

Análisis de Resultados 1: selección de productos con probabilidad del estudio de pre-inversión.

Según la guía del PMBOK (2017, p. 37), “en los proyectos existen y operan entornos que pueden influir en ellos y pueden tener un impacto favorable o desfavorable en el proyecto”, entre estos sobresalen los denominados factores ambientales del proyecto, se caracterizan por desarrollasen fuera del ámbito de la intención de inversión, son condiciones que no están bajo el control del equipo y gerente del proyecto; pueden influir sobre el desarrollo del mismo de una forma positiva no negativa. En este sentido, el argumento anterior infiere que el proyecto funciona en un entorno en donde se ve afectado por factores externos que pueden afectar la factibilidad y viabilidad. Se hace referencia entonces a factores microeconómicos y macroeconómicos. La investigación obtenida en fuentes primarias y secundarias proporciona información para interpretar comportamientos que pueden incidir de manera directa o indirecta en la intención del proyecto, se obtiene la contextualización real a nivel municipal, regional, nacional e internacional que pueden incidir en la creación y/o manejo de los productos lácteos y los posibles subproductos generados a base de lactosuero, que finalmente constituye el diagnóstico del sector o del ámbito de desarrollo del proyecto.

La matriz de priorización aporta resultados relevantes al proyecto en estudio; al ser considerada una herramienta de gestión y control de proyectos, facilita la toma de decisiones por que han sido determinadas por criterios de juicio objetivos. A partir de esta herramienta, se obtiene una valoración cuantitativa para clasificar las diferentes posibilidades de desarrollo, que

para el caso es el desarrollo de un estudio de preinversión para una bebida láctea fermentada con características similares al yogur a base de lactosuero ácido.

El desarrollo del modelo Canvas proporciona argumentos para confirmar la selección del producto a elaborar pero también entrega información acerca del perfil de cada producto, lo que constituye bases sólidas para el desarrollo del estudio de preinversión. Se considera al modelo una herramienta de gerencia de proyectos porque conduce a la toma de decisiones objetivas en el marco de contextos dinámico y que respondan de manera asertiva a los cambios del entorno, sobre los cuales los proyectos deben ser formulados. Además de lo anterior, el análisis de cada producto a través de la herramienta permite contar con la información de cada producto de manera organizada y realizar las correspondientes comparaciones entre los bloques que lo conforman, de esta manera se concreta que el producto con mayor decisión para desarrollar el estudio de preinversión es la bebida láctea fermentada con características similares al yogur.

El desarrollo de productos con probabilidad del estudio de pre-inversión se realiza por medio de la aplicación de herramientas de gerencia de proyectos como el diagnóstico, juicio de expertos y matriz de priorización que permitieron en primera instancia determinar productos con probabilidad de desarrollo a partir del lactosuero ácido: bebidas fermentadas con características similares al yogur, queso ricota, helados y bebidas energizantes. La obtención de los modelos de negocio Canvas determina la decisión de una línea de un nuevo producto a base de lactosuero ácido correspondiente a la bebida láctea fermentada con características similares al yogur, por lo tanto, en las siguientes etapas, se determinan los estudios de mercado, técnicos y financieros para evaluar la oportunidad de negocio de las empresas lácteas del municipio de belén, Boyacá.

Análisis de Resultados 2: Factibilidad de la idea de negocio

Estudio de mercado

La encuesta hecha a los consumidores proporciona información con respecto al nivel de conocimiento del lactosuero, el nivel de aceptación, la intención de compra y las expectativas que espera encontrar en un nuevo producto.

El diseño de las preguntas basadas en la matriz de empatía, ¿qué piensa?; ¿qué dice, qué hace?; ¿qué oye?; esfuerzo y resultados permite encontrar las características que se espera tenga un producto nuevo en el mercado. La herramienta proporciona un mayor entendimiento y claridad sobre las particularidades que debe llevar la bebida láctea basadas en personas más que en consumidores. En este contexto el uso de la matriz de empatía se convierte en herramienta de gestión de los interesados en el proyecto. Los gerentes de proyecto deben conocer en una máxima amplitud las necesidades de los interesados en el producto; se identifica entonces que un análisis detallado de los resultados de la matriz de empatía aporta a la gestión del proyecto en cuanto a identificar a los interesados en el producto, a establecer la forma de comunicación cliente-producto, la información que los consumidores esperan saber del producto, la disponibilidad del producto, la participación de los consumidores en el diseño del producto, etc.

Dada a la falta de información sobre el consumo de yogur y bebidas lácteas por familias, el análisis de la demanda se hace con base a la información de la encuesta en donde se determina que el 84.8% aceptarían y consumirían el producto. A este dato se integra al análisis

el crecimiento poblacional siendo de 1,5%, proyectado por el DANE y se puede generar la demanda para cinco años; para el año 2022 se espera atender una demanda de 1.012.714 litros/año y el 2026 de 1.090.981 litros /año. A la falta de datos históricos de la demanda, el comportamiento de la oferta se hace con base a estudio previos realizados en la zona de influencia y de los análisis que a nivel nacional se encuentra sobre los aportes que hacen al PIB el sector de yogur y bebidas lácteas.

En el departamento de Boyacá, el mercado de las bebidas lácteas es dominado por marcas de renombre a nivel nacional, que a través de los años se han venido posicionando como Alpina, Colanta, Alquería, grupo Gloria siendo dueño de marcas como Algarra, Lechesan y California; competidores fuertes para el producto a elaborar a base de lactosuero, pero aun así se genera un análisis optimista al diseñar un producto basado en los resultados de la matriz de empatía.

Estudio Técnico

El estudio técnico de cualquier proyecto de inversión es el primer requerimiento para la determinación de los costos del proyecto en los que se incurren al desarrollarlo. A partir de la información recopilada, se desarrollan los cálculos financieros que conforman la estructura y evaluación financiera.

El estudio técnico debe exhibir la forma de elaboración del producto o servicio, que, para el caso en análisis, es la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido. El estudio permite identificar los equipos necesarios en cada etapa del proceso, la mano de obra calificada, la organización y requerimientos de espacios para la instalación y funcionamiento de equipos, la materia prima e insumos necesarias para desarrollar la bebida láctea. Sumado a lo anterior, el estudio aporta relevante información sobre la capacidad del proceso para satisfacer la demanda

del producto durante el horizonte del proyectos. Todo lo anterior genera todos los datos sobre los cuales se determinan la factibilidad y viabilidad financiera.

El gerente de proyectos debe propender por distribuir los recursos de un proyecto de la mejor forma para el cumplimiento de tiempos y calidad en los entregables y en el estudio técnico, la gestión de proyectos de evidencia en el diseño de una producción óptima en donde se utilicen los recursos de manera eficiente y eficaz. Pero también el Gerente de proyectos es el encargado de controlar la calidad del proceso y del producto, toda vez que el Project Management Institute- PMI lo considera un proceso de control y monitoreo en la gestión de la calidad del proyecto.

En la elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido, la gestión se lleva a cabo mediante la aplicación de las herramientas de control de calidad, las cuales aportan bases sólidas al gerente de un proyecto para la toma de decisiones y pueden condicionar no solo el desarrollo del producto, sino a los costos de operación del proyecto.

Se reconoce la utilidad de las hojas de verificación o listas de chequeo para el proceso de elaboración de la bebida láctea; la funcionalidad de la misma es condicionada por el desarrollo de la metodología 5W2H, que por medio de interrogantes como: qué se va hacer; por qué; cuándo?, dónde?, Quién, cómo, cuánto, permiten establecer el cumplimiento de criterios normativos sanitarios y la verificación de las variables propias de cada etapa de elaboración de la bebida láctea.

El diagrama de Pareto debe integrarse como complemento para el aseguramiento de la calidad del producto, en este sentido es relevante aplicar la técnica, que en la investigación no se analiza de la forma tradicional (identificación de defectos) debido a la ausencia de datos reales

de la fuente de estudio, en su lugar, el gerente del proyecto puede contar con diagramas de Pareto de referencia para un proceso bajo control o conforme. La Hve con escala de medición, por su naturaleza es propicia para ser aplicada para la revisión de los parámetros de calidad del producto terminado referido al % de acidez.

Estructura Financiera

La estructura financiera se considera una técnica de gestión de proyectos porque permite predecir a corto y largo plazo el cálculo del flujo neto de inversión, para analizar la decisión de invertir al identificar las estimaciones que condiciona a inversión total del proyecto. En este contexto a la luz de los resultados, se infiere que la alta inversión en los insumos y equipos es un punto débil para la factibilidad del proyecto.

El desarrollo de la estructura financiera es una técnica de PMBOK todas vez que por medio de ella se desarrolla la estimación de costos y determinación de presupuestos. El juicio de expertos es otra técnica que aporta valor a la toma de decisiones de gerente del proyecto, siendo la que mayor generó valor para la obtención y análisis de datos.

La estructura financiera permite identificar la inversión fija y la inversión de capital de trabajo requerido para elaborar la bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido con características similares al yogur; donde la inversión fija es de \$230.940.899 y el capital de trabajo de \$463.701.988; la inversión de capital total es de \$ 694.642.887 para el año inicial o cero.

El presupuesto de inversión fija relaciona un valor de \$230.940.899 para el año cero del proyecto, el cual está condicionado por la adquisición de Maquinaria, herramientas, equipos e

instrumentos que requiere la máxima inversión \$ 180.094.292; cuyo valor a la vez esta determinado por el costo del tanque fermentador y los equipos de generación de vapor de agua y enfriamiento.

El capital de trabajo necesario dar inicio al proyecto es de \$463.701.988 anual. Se infiere que los costos que aumentan este valor corresponden a los parámetros de insumos por un valor de \$ 5.462.164.805; siendo la compra de leche entera quien requiere una inversión de \$2.228.051.250 al año. La compra de fruta y el empaque primario también condiciona los costos de producción.

El valor del capital de trabajo (\$463.701.988.) y la cantidad de litros de bebida a procesar (2.454.270 Litros) al año permite inferir que se requiere invertir \$15.456.732 /día para elaborar 6.736 litros de bebida láctea; el valor de 1 litro de bebida láctea a precio de costo es de \$2.295.

Conclusión resultado 2.

El estudio de factibilidad se considera la base para que los gerentes de proyecto tomen decisiones o influir sobre ellas para aprobar o no las inversiones de un proyecto. A lo largo del documento, se identifica que cada fase que conforma el estudio aporta información base para el desarrollo de la siguiente; se generan fases consecutivas y dependiente de la anterior para salvaguardar la calidad de la información, organización, tratamiento y procesos de cálculos.

La elaboración del estudio de factibilidad para el proyecto de elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero es un activo de información porque entregan diseños, bases, memorias de cálculo y material de referencia que pueden ser referentes para proyectos

posteriores, de esta forma acelerar la entrega de futuras planificaciones, por lo que un estudio de factibilidad preexistente es un elemento integral de la gestión de proyectos.

El desarrollo del estudio de mercados del proyecto se considera un punto crítico, porque se obtiene el mercado para la comercialización de la bebida láctea fermentada, se define la cantidad de su demanda y oferta.

El estudio técnico del proyecto provee información requerida para la cuantificación del monto de las inversiones y de los costos de operación para llevar a cabo la elaboración de la bebida láctea a base de lactosuero ácido.

La estructura financiera del proyecto entrega información específica de la inversión, los costos e ingresos que se requieren y se generan en el desarrollo de la bebida láctea fermentada. Se concluye que el análisis de la información de la estructura financiera donde se determina el monto total que se necesita para la elaboración de la bebida láctea fermentada a base de lactosuero en condiciones de cero obstáculos o problemas.

Análisis de Resultados 3: alternativa viable del proyecto de negocio (Evaluación Financiera).

La evaluación financiera proporciona a los Gerentes de proyecto la facultad de decisión para seleccionar la mejor opción de apoyo al proyecto, es conveniente entonces aplicar técnicas recomendadas por el Project Management Institute (PMI), como la financiación para el desarrollo de los flujos del proyecto; por ello es relevante e imperativo generar los flujos de

efectivo en donde se refleje que la actividad de operación ofrece respaldo para responder mes a mes por los costos de producción y las cuotas de préstamos.

Bajo criterios de rentabilidad es factible desarrollar el proyecto en cualquiera de las alternativas de financiamiento; pero en términos de recuperación de la inversión, el periodo de tiempo puede ser muy superior al que se tiene cuando se opta por desarrollarlo al 0% de financiación.

Valores positivos de VAN Y TIR en las tres alternativas del proyecto es sinónimo de una mayor probabilidad de viabilidad económica con una mayor capacidad de producir utilidades. Es una propuesta rentable para generar ganancias suficientes y así cubrir los costos de operación.

El análisis de sensibilidad financiera indica que el proyecto genera un desempeño económico positivo, información relevante para prospectar el comportamiento económico de la bebida láctea durante el horizonte del proyecto. Los valores del ROI identifica las posibles tendencias de rentabilidad del proyecto en diferentes escenarios pesimistas, siendo favorable cuando el IPC puede variar entre 0.4% al 0.8% durante el horizonte del proyecto.

Recomendaciones

Al finalizar el trabajo y como Gerente de Proyectos, se exponen algunas recomendaciones para futuras propuestas que se deriven desde la academia:

Existen una alta demanda de investigaciones que aportan al estudio, caracterización, aplicación de tecnología y usos para el aprovechamiento del lactosuero, sea ácido o dulce, pero carecen de estudios tecno económicos para evaluar la viabilidad; por lo tanto, aunque los resultados impactan y aportan al problema del manejo del suero, no se llegan a desarrollar. Se recomienda que todo proyecto que propicie alternativas de solución para el manejo, disposición y aprovechamiento de residuos agroindustriales, presenten estudios de preinversión, como la única forma para determinar si la solución para generar el cambio es realizable, alcanzable.

Las propuestas de proyecto diseñadas hacia el aprovechamiento de residuos agroindustriales como el lactosuero deben formular objetivos encaminados a evaluar la factibilidad y viabilidad como un requisito para la asignación de recursos, ya sea en convocatorias internas o externas.

Se espera desarrollar otros estudios de preinversión para ampliar las líneas de negocio de productos a base de lactosuero, como el queso ricota, quien obtuvo el segundo más alto puntaje en la fase de selección mediante la matriz de priorización y le modelo Canvas. Pero también

vincular otras líneas de productos (galletería, repostería), de esta forma, los empresarios del queso en el Municipio de Belén pueden contar con varias alternativas económicamente viables.

Seguir motivando desde la academia este tipo de trabajos, porque no solo aportan al manejo y disposición del suero, sino que entrega a la comunidad propuestas realizables que propendan por la competitividad y productividad de las pequeñas y medianas empresas, que al no contar con el capital de trabajo para invertir en tecnología de punta y no conocer otras formas de transformación del lactosuero, generan un detrimento en los componentes ambientales y en sus propias economías.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Belén. (2019). *Plan de desarrollo*: <http://www.belen-boyaca.gov.co/normatividad/acuerdo-no-082020>
- Al Khashab, M. (2015). *A Suggested framework for evaluating the status of design by using the concepts of (Prioritization Matrix) and (SWOT)*. International Desing Journal, 5 (1), 99-111. https://idj.journals.ekb.eg/article_101944.html
- Agronet, Ministerio de agricultura. (2018). *Industria del yogur sigue creciendo en Colombia*. <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Industria-del-yogur-sigue-creciendo-en-Colombia.aspx>
- Amaya, A., y Guerrero, J. (2020). Propuesta metodológica para la integración de algunas áreas del conocimiento del PMBOK®, como base para la toma de decisiones de viabilidad y factibilidad en los proyectos de construcción [tesis de especialización, Universidad Católica de Colombia]. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24633/4/PROYECTO%20_%2051363%20_%20551364.pdf
- Ahmed, W y Sarkar, B. (2019). *Management of next-generation energy using a triple bottom line approach under a supply chain framework*. Resources, Conservation and Recycling, 150,(1),104431. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104431>.
- Amézquita, AM., Camargo, AF., Guerrero, DM. (2017). *Diseño de un subproducto a base de lactosuero en la Fábrica de Lácteos Belén*. [tesis de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/36471/AmezquitaCoronadoAnaMaria2018.pdf>
- Andrade, C., Tucci, M., Morales, M. (2010). *Estrategias de Marketing Promocional en Unidades de Servicio de Información de la Universidad del Zulia*. Revista de ciencias sociales, 16 (1). http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S131595182010000100007&script=sci_arttext&tlng=pt
- Anvari, S., Mahian, O., Solomin, E., Wongwises, S., Desideri, U. (2021). *Multi-objective optimization of a proposed multi-generation cycle based on Pareto diagrams: Performance improvement, cost reduction, and CO2 emissions*. Sustainable Energy Technologies and Assessments, Volume 45(1), 101197. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101197>
- Asunis, F., De Gioannis, G., Dessì, P., Isipato, M., Lens, P., Muntoni, A., Poletini, A., Pomi, R., Rossi, A., Spiga, D. (2020). *The dairy biorefinery: Integrating treatment processes for cheese whey valorisation*. Journal of Environmental Management, 276 (1), 111240. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111240>

- Becerra, H. (2017). *Estudio de mercados para el queso campesino enriquecido con calcio en la ciudad de Duitama-Boyacá* [tesis de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio UPTC.
https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2610/1/TGT_1223.pdf
- Becker, K.M., Parsons, L., Kolodinsky, J., Matiru, G.N. (2007). *A Cost and Returns Evaluation of Alternative Dairy Products to Determine Capital Investment and Operational Feasibility of a Small-Scale Dairy Processing Facility*. Journal of Dairy Science, 90(5), 2506-2516. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-433>
- Bruna, F., y Barbosa, T. (2016, 22 de julio). *PATHY: Using Empathy with Personas to Design Applications that Meet the Users' Needs* [ponencia]. Human-Computer Interaction. Theory, Design, Development and Practice, Toronto, Canadá.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-39510-4_15
- Bruna, F., Williamson, S., Edson, O y Tayana, C. (2015). *Designing Personas with Empathy*. ResearchGate.
https://www.researchgate.net/publication/276207468_Designing_Personas_with_Empathy_Map
- Brunner, M., Wolfartsberger, J. (2020). *Virtual Reality enriched Business Model Canvas Building Blocks for enhancing Customer Retention*. Procedia Manufacturing, 42(1), 154-157. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.062>
- Byun, J., y Han, J. (2021). *Economically feasible production of green methane from vegetable and fruit-rich food waste*. Energy, 235(1), 121397.
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121397>
- Caldeira, C., Vlysidis, A., Fiore, G, Laurentiis, V., Vignali, G., Sala, S. (2020). *Sustainability of food waste biorefinery: A review on valorisation pathways, techno-economic constraints, and environmental assessment*. Bioresource Technology, 312(1), 123575. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123575>
- Carlozzi, P., Touloupakis, E., Di Lorenzo, T., Giovannelli, A., Seggiani, M., Cinelli, P., Lazzeri, A. (2019). *Whey and molasses as inexpensive raw materials for parallel production of biohydrogen and polyesters via a two-stage bioprocess: New routes towards a circular bioeconomy*. Journal of Biotechnology, 303 (1), 37-45.
<https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2019.07.008>
- Castells, M. L., González, M., Mattos, C., Juliano, P., Mellinger, C., Sepulveda, J. U., ... López, T. (2017). *Valorización del lactosuero. Alternativas de valorización de sueros de quesería*. Instituto Nacional de Tecnología Industrial Gerencia de Cooperación Económica e Internacional INTI-Lácteos .
<https://www.inti.gob.ar/publicaciones/descargac/16>

- Centro Virtual de Negocios. (s.f). *Investigación de mercados. Sector de Alimentos y bebidas*. Consultado el 14 de julio de 2021. <https://www.cvn.com.co/noticias-alimentos-y-bebidas/>
- Consejo Nacional Lácteo- CNL. (2020). Obtenido de <http://www.cnl.org.co/fabricacion-y-comercializacion-de-productos-lacteos/>
- Cordeiro, M.A., Souza, E.L.S., Arantes, R.M.E., Balthazar, C.F., Guimarães, J.T., Scudino, H., Silva, H.L.A., Rocha, R.S., Freitas, M.Q., Esmerino, E.A. (2019). Fermented whey dairy beverage offers protection against Salmonella enterica ssp. enterica serovar Typhimurium infection in mice. *Journal of Dairy Science*, 102 (8), 6756-6765. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16340>
- Cristóbal, J., Caldeira, C., Corrado, S., Sala S. (2018). *Techno-economic and profitability analysis of food waste biorefineries at European level*. *Bioresource Technology*, 259 (1), 244-252. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.03.016>
- Clúster development. 2014. *Plan de acción iniciativa de derivados lácteos de Boyacá*. Recuperado de https://redclustercolombia.com/assets/recursos/iniciativas/pdfs/Cluster-de-derivados-lacteos-de-boyaca_2.pdf
- Ewbank, MD., Stewart, M., Bruns, M., Deckelbaum, D. (2021). *The Development of a Surgical Care and Climate Change Matrix. A Tool to Assist With Prioritization and Implementation Strategies*. *Annals of Surgery*, 273 (2), 50-51. doi: 10.1097 / SLA.0000000000003980
- Faridah Muhamad Halil, Nasyairi Mat Nasir, Ahmad Azlee Hassan, Ani Saifuza Shukur. (2016). *Feasibility Study and Economic Assessment in Green Building Projects*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 222 (1), 56-64, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.176>
- Ferreira- Herrera, D. (2015). *Modelo Canvas en la formulación del proyecto*. *Cooperativismo y Desarrollo*, 23(107), 69-80. <http://dx.doi.org/10.16925/co.v23i107.1252>
- Ferranti, E., Jaluzot, A. (2020). *Using the Business Model Canvas to increase the impact of green infrastructure valuation tolos*. *Urban Forestry & Urban Greening*, 54(1), 126776. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126776>
- Ferreira, L., Lopes, N., Ávila, P.S., Castro, H., Varela, M.L.R., Putnik, G.D., Martinho, R., Rijo, R., Miranda, M.I., y Cruz-Cunha, M.M. (2017). Virtual Enterprise integration management based on a Meta-enterprise – a PMBoK approach. *Procedia Computer Science*, 121, 1112-1118. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.120>

- Fundación E. (s.f). *Macro Plan. Guía de Diseño. Mentoría para el Emprendedor*, consultado el 17 de octubre de 2021. <https://www.fundacione.org/>
- Garel, G. (2013). A history of project management models: From pre-models to the standard models. *International Journal of Project Management*, 31(5), 663-669. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2012.12.011>.
- Dehaquiz, Y.E., & Zambrano, S.M. (2012). *Diagnóstico situacional y ambiental de la cadena láctea del Departamento de Boyacá*. In *Vestigium Ire* 5(1), 37-46. <https://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ivestigium/article/view/364/638>
- Departamento Nacional de Estadística. (24 de enero de 2020). *Censo Nacional*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018/como-vivimos>
- Dubs de Moya, R. (2002). *El proyecto factible: una modalidad de investigación*. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 3(2), 1-19. <https://www.redalyc.org/pdf/410/41030203.pdf>
- Echeverría, C. (2017). *Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto*. *Revista Publicando*, 4(13), 172-188. https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/836/pdf_604
- Espinosa, S., Fernández, M., & Otros. (2015). *Recuperación y valorización de Lactosuero en Pymes de la cuenca láctea Argentina, a través de la asociación pública-privada*. Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable de Argentina. https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/sfs_valorizacion_lactosuero.pdf
- European Whey Processors Association [EWPA] (2020). *Economic Report 2019/2020*. <http://ewpa.euromilk.org/pub/ewpa.html>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas Colombianas. NTC 805: 2005. *Productos lácteos, leches fermentadas*. Bogotá D.C.: <https://tienda.icontec.org/gp-productos-lacteos-leches-fermentadas-ntc805-2005.html>
- Henao, J. (2021). *El Design Thinking y el mapa de empatía con énfasis social en proyectos de ingeniería: Proyectos de diseño en soluciones bajo metodologías ágiles de la Institución Universitaria Pascual Bravo* [tesis de grado, Universidad EAFIT]. Repositorio EAFIT. https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/29578/JuanDavid_HenaoSanta_2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Hombach, L., y Walther, G. 2015. *Pareto-efficient legal regulation of the (bio)fuel market using a bi-objective optimization model*. *European Journal of Operational Research*, 245(1), 286-295. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2015.02.039>

- García, L. (2019). *Aplicación del Mapa de Empatía: una Herramienta de Valor en los Modelos de Negocio* [Tesis de grado, Universidad Nueva Granada]. Repositorio Unimilitar.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35868/Garc%c3%adaDelgadoLeidyKatherine2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gray, D., Brown, S y Macanufo, J. (2010). *Gamestorming – A playbook for innovators, rulebreakers and changemakers*. O'Reilly Media, Inc., Sebastopol.
- Grosfeld-Nir, A., Ronen, B., Kozlovsky, N. (2007). *The Pareto managerial principle: when does it apply?*. International Journal of production research, 45(10), 2317-2325.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207540600818203>
- Jansen, B., Salminen, J., Jung, S. (2020). *Data-Driven Personas for Enhanced User Understanding: Combining Empathy with Rationality for Better Insights to Analytics*. Data and Information Management, 4(1): 1–17.
https://www.researchgate.net/profile/Joni-Salminen-2/publication/340666001_Data-Driven-Personas-for-Enhanced-User-Understanding-Combining-Empathy-with-Rationality-for-Better-Insights-to-Analytics/links/5e98410b299bf130799eb0be/Data-Driven-Personas-for-Enhanced-User-Understanding-Combining-Empathy-with-Rationality-for-Better-Insights-to-Analytics.pdf
- Jiménez, J.C., Domínguez, M.L., Martínez, C.J. (2009). *Estrategias y competitividad de los negocios de artesanía en México*. Pensamiento & Gestión, 26(1), 2-26.
<http://www.scielo.org.co/pdf/pege/n26/n26a08.pdf>
- Jo, H., Lee, H., Suh, Y., Kim, J y Park, Y. (2015). *A dynamic feasibility analysis of public investment projects: An integrated approach using system dynamics and agent-based modeling*. International Journal of Project Management, 33 (8), 1863-1876.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.07.002>
- Joyce, A., Paquin, R. (2016). *The triple layered business model canvas: A tool to design more sustainable business models*. Journal of Cleaner Production, 135(1), 1474-1486,
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.067>
- Kassem, N., Sills, D., Posmanik, R., Blair, C., Tester, J.W. (2020). *Combining anaerobic digestion and hydrothermal liquefaction in the conversion of dairy waste into energy: A techno economic model for New York state*. Waste Management, 103 (1), 228-239,
<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.12.029>
- Khanmohammadi, S., Mahmani, M., Musharavati, F., Khanmohammadi, Q. (2021). *Thermal modeling and triple objective optimization of a new compressed air energy storage system integrated with Rankine cycle, PEM fuel cell, and thermoelectric unit*. Sustainable Energy Technol Assess, 43 (1), p. 100810. 10.1016/j.seta.2020.100810

- Keane, S., Cormican, K., Sheahan, J. (2018). *Comparing how entrepreneurs and managers represent the elements of the business model canvas*. Journal of Business Venturing Insights, 9(1), 65-74. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2018.02.004>
- Kee, S.H., Chiongson, J., Saludes, J., Vigneswari, S., Ramakrishna, S., Bhubalan, K. (2021). *Bioconversion of agro-industry sourced biowaste into biomaterials via microbial factories – A viable domain of circular economy*. Environmental Pollution, 271 (1), 116311. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.116311>
- Kookos, I.K. (2018). *Technoeconomic and environmental assessment of a process for biodiesel production from spent coffee grounds (SCGs)*. Resources, Conservation and Recycling, 134(1), 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.02.002>.
- Kutsch, E., Djabbarov, I y Hall, M. (2021). *How managers frame and make sense of unexpected events in project implementation*. International Journal of Project Management, 39(5), 570-580. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2021.04.002>
- Lácteos latam (2016). *Las ventas de bebidas listas para beber (RDT) crecerán un 28%*. <https://www.lacteoslatam.com/sectores/33-funcionales/3494-las-ventas-de-bebidaslistas-para-beber-rdt-crecer%C3%A1n-un-28.html>
- Lam, K.F., Leung, Ch.Lei, H.M., Lin, C.S.K. (2014). *Economic feasibility of a pilot-scale fermentative succinic acid production from bakery wastes*. Food and Bioproducts Processing, 92 (3), 282-290. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2013.09.001>
- Lima, J.C., Bonfim-Rocha, L., Barão, C., Coimbra, J., Cardozo-Filho, L. (2021). *Techno-Economic assessment of α -Lactalbumin and β -Lactoglobulin fractionation from whey protein isolated solution using supercritical carbon dioxide in a continuous reactor*. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 118 (1), 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.jtice.2020.12.024>
- Leavengood, S y Reeb, J. (2002). *Pareto Analysis and Check Sheets*. Statistical Process control. 877 (1), 1-30. http://www.las.inpe.br/~perondi/19.10.2009/exemplo_ferramentas_qualidade.pdf
- López, E.Y. (2020). *Estudio de preferencias del consumidor hacia productos lácteos de origen campesino del municipio de Guatavita – Cundinamarca* [Tesis de posgrado, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/77993/1013610782.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López, J. M. (22 de agosto de 2020). *Agronegocios*. <https://www.agronegocios.co/ganaderia/a-junio-subio-el-nivel-de-la-leche-acopiada-por-la-industria-y-bajaron-las-importaciones-3048793>

- Lopes Silva, D., Delai, I., Soares de Castro, M., Ometto, A. (2013). *Quality tools applied to Cleaner Production programs: a first approach toward a new methodology*. Journal of Cleaner Production, 47(1), 174-187, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.10.026>
- Lu,Ch., Huang, Y., Meng, Gao, L. Zhang, B.(2022). *A Pareto-based collaborative multi-objective optimization algorithm for energy-efficient scheduling of distributed permutation flow-shop with limited buffers*. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 74(1), 102277. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2021.102277>
- Magalhães, A.I., De Carvalho Neto, P., de Melo Pereira, G., da Silva Vale,A., Coral Medina, J.D., De Carvalho, J.C., Soccol,C.R. (2021). *A critical techno-economic analysis of coffee processing utilizing a modern fermentation system: Implications for specialty coffee production*. Food and Bioproducts Processing, 125 (1), 14-21. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2020.10.010>
- Mainardis, M., Flaibani, S., Trigatti, M., Goi, D. (2019). *Techno-economic feasibility of anaerobic digestion of cheese whey in small Italian dairies and effect of ultrasound pre-treatment on methane yield*. Journal of Environmental Management,24(1), 557-563. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.06.014>
- Marín. J.A. (2019). *Descripción matriz de priorización* [video]. Universidad Politécnica de Valencia. <http://hdl.handle.net/10251/120957>
- Martín, J. (29 de agosto de 2018). *¿ Qué es y como hacer una matriz de priorización*. <https://www.cerembs.co/blog/que-es-y-como-hacer-una-matriz-de-priorizacion>
- Martínez J.A., Restrepo, D.L., Carmona E., Poveda, J.A., Aroca, A., Cardona, C. (2019). *Effect of co-digestion of milk-whey and potato stem on heat and power generation using biogas as an energy vector: Techno-economic assessment*. Applied Energy, 241 (1), 504-518. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.03.005>
- Meza, J.de J. (2017). *Evaluación financiera de proyectos. Cuarta edición*. Bogotá, Colombia. Editorial ECOE Ediciones. Recuperado de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2017/04/Evaluaci%C3%B3n-financiera-de-proyectos-4ta-Edici%C3%B3n.pdf>
- McLeod, S. (2021). *Feasibility studies for novel and complex projects: Principles synthesised through an integrative review*. Project Leadership and Society, 2(1), 100022. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2021.100022>
- Ministerio de salud. (2006). *Decreto Número 60 de2002. Por la por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación*. Bogotá, D.C. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-0060-de-2002.pdf>

Ministerio de protección social. (2006). *Decreto 616 de 2006. Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendi, importe o exporte en el país*. Bogotá. D.C, <https://www.ica.gov.co/getattachment/15425e0f-81fb-4111-b215-63e61e9e9130/2006d616.aspx>

Ministerio de agricultura y Desarrollo Rural. (2015). *Información cadena láctea*. <https://sioc.minagricultura.gov.co/SICLA/Documentos/2015-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. (2013). *Resolución 2674 de 2013. Por la cual reglamenta el artículo 126 del decreto ley 019 de 2012*. Bogotá, D.C.: <https://www.invima.gov.co/documents/20143/441790/2674.pdf/8b63e134-a442-bae3-4abf-9f3270451c67>

Ministerio de Protección Socia. (2010). *Resolución 1031 de 2010. Por la cual se modifica el artículo 6o de la Resolución 2997 de 2007 modificado por el artículo 1o de la Resolución 715 de 2009. Requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de los lactosueros en polvo*. Bogotá, D.C. https://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/resolucion_minproteccion_1031_2010.htm

Ministerio de Salud. (1986). *Resolución 2310 de 1986. Por la cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979, en lo referente a procesamiento, composición, requisitos, transporte y comercialización de los Derivados Lácteos*. Bogotá, D.C. https://www.invima.gov.co/documents/20143/441425/resolucion_02310_1986.pdf/64615e1e-8373-b43e-e595-037af034b802

Montenegro, J., Contreras, P., Sáenz, F. (2021). *Hybridization of the Kano model and business model canvas: aeronautical and metalworking industry in Bogota, Colombia*. Heliyon, 7(10), e08097. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08097>

Mupondwa, E., Li, X., Falk, K., Gugel, R., Tabil, L. (2016). *Technoeconomic analysis of small-scale farmer-owned Camelina oil extraction as feedstock for biodiesel production: A case study in the Canadian prairies*. Industrial Crops and Products, 90 (1), 76-86. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.05.042>

Mulcahy, R. (2013). *Preparación para el examen PMP*. Editorial RMC Publications, Inc.

Murillo, J., y López, D. (2016). *Caracterización de la cadena de valor del sector lácteo colombiano*. [tesis de grado, Universidad de La Salle]. Repositorio Institucional https://ciencia.lasalle.edu.co/administracion_de_empresas/799/

- Mustaji, M., Bachri, B. Florens, P. (2020). *Building Empathy: Exploring Digital Native Characteristic to Create Learning Instruction for Learning Computer Graphic Design*. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15(20), 145-159. <https://www.learntechlib.org/p/218318/>
- North, F y Varkey, P. (2010). *Use of the Prioritization Matrix to Enhance Triage Algorithms in Clinical Decision Support Software*. American Journal of Medical Quality, 25(6) 468-473. <https://journals-sagepub-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/doi/pdf/10.1177/1062860610370990>
- Nugroho, A., Warnars, HL., y Tanutama, L. (2019). Measure The Level Of Success In Using Google Drive with the Kuder Richardson (KR) Reliability Method. Congreso Internacional de Tecnologías de la Información Aplicadas (AIT) 2019. <https://www.semanticscholar.org/paper/Measure-The-Level-Of-Success-In-Using-Google-Drive-Nugroho-Warnars/4e9e7fedeca8eaacc9bc9d077bbdcaf6d11725c>
- Nunn, A., y Cowx, Y. (2012). *Restoring River Connectivity: Prioritizing Passage Improvements for Diadromous Fishes and Lampreys*. AMBIO, 41(1), 402–409.. <https://doi.org/10.1007/s13280-012-0281-6>
- OCDE. (s.f).. *Evaluation of development programmes*. Consultado 20 de octubre de 2021. <https://www-oecd-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/dac/evaluation/dacriteriaforevaluatingdevelopmentassistance.htm>
- Office Quality Improvement. (2012). *Project prioritization*. University of Wisconsin. https://oira.cortland.edu/webpage/planningandassessmentresources/toolsforassessmentandplanning/Project_Prioritization_Guide_v_1.pdf
- PEDCTI- Boyacá 2022. *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación*. <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-boyaca.pdf>
- Portal Lechero. (22 de Septiembre de 2020). *Medidas urgentes sobre el sector lechero*. <https://www.portalechero.com/innovaportal/v/16001/1/innova.front/colombia:-medidas-urgentes-sobre-el-sector-lechero.html>
- Raddar.net. (2019). *Informe genera del gasto de los hogares*. Consultado el 22 de Septiembre de 2020. <https://raddar.net/wp-content/uploads/2019/09/G03.-Informe-de-gasto-de-Bienestar-Julio-2021.pdf>
- Rajeev, A., Rupesh K., Pati, Sidhartha S. Padhi. (2019). *Sustainable supply chain management in the chemical industry: Evolution, opportunities, and challenges*. Resources, Conservation and Recycling, 149(1), 275-291. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.05.020>

- Rativa, L.E. (2015). *Estudio de mercados del sector lácteo en establecimientos HORECA y supermercados en los municipios de Villa de Leyva, Tunja, Paipa, Duitama y Sogamoso en el departamento de Boyacá* [Tesis de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio UPTC.
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1486/1/TGT-222.pdf>
- Raut, S., Jain, S., Dhamole, P., Agrawal, S. (2022). *WPC manufacturing using thermal - polyelectrolyte precipitation: A product quality and techno-economic assessment*. Journal of Food Engineering, 315(1), 110796.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110796>
- Rezvani, S., Kennedy, CH y Moheimani, N. (2019). *Techno-economic study of multi-product resource scenarios for Pleurochrysis carterae grown in open ponds in Western Australia*. Algal Research, 39 (1), 101456. doi:
<https://doi.org/10.1016/j.algal.2019.101456>
- Rocha-Mendoza, D., Kosmerl, E., Krentz, A., Zhang, L., Badiger, S., Miyagusuku-Cruzado, G., Mayta-Apaza, A., Giusti, M., Jiménez-Flores, R., García-Cano, I. (2021). *Invited review: Acid whey trends and health benefits*, Journal of Dairy Science, 104 (2) 1262-1275. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19038>
- Pérez, D. (2020). Desarrollo de la guía académica para la viabilidad y estructuración de proyectos de vías terciarias en etapa de planeación, basada en los lineamientos del PMI [tesis de grado, Universidad Católica de Colombia].
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25765/1/PTG%20Planeacion%20PMI%20V%20c3%20acas%20Terciarias%20David%20Perez%202021.pdf>
- Pileggi, S. (2021). *Knowledge interoperability and re-use in Empathy Mapping: an ontological approach*. Expert Systems with Applications, 180(1), 115065. ISSN 0957-4174, <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.115065>
- Salcedo, J.P.(2020). Consumer Insights Empathy Map [Tesis de grado, Universidad nueva granada]. Repositorio Unimilitar.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/35942/SalcedoPe%20c3%20b1alozaJuanPablo2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Santoyo, RH. (2011). *Evaluación del Proceso de Gestión de calidad en las Fábricas procesadoras de queso del Municipio de Belén: Aplicación a la Estandarización del proceso de producción Planta Ibel* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional UNAL.
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/8508>
- Sectorial: análisis, monitoreo y evaluación de recursos. (2019). *Sector lácteo*.
<https://www.sectorial.co/informativa-lacteo/item/235618-el-80-de-los-colombianos-consume-yogurt>

- Silva, A., Medeiros, C., Kennedy, R. (2017). *Cleaner Production and PDCA cycle: Practical application for reducing the Cans Loss Index in a beverage company*. Journal of Cleaner Production, 150 (1), 324-338. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.033>
- Skryplonek, K., Dmytrów, I., Mituniewicz-Małek, A. (2019). *Probiotic fermented beverages based on acid whey*. Journal of Dairy Science, 102 (9), 7773-7780. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16385>
- Solanki, A., Rathod, A., Thakkar, J., Shah, G. (2021). *Application of quality tools to reduce in rejection of ice cream cones: A case in ice cream cone making company*. Materials Today: Proceedings, 47 (17), 5781-5787. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.04.121>
- Solorzano, L. (26 de octubre de 2020). *Agronegocios*. <https://www.agronegocios.co/agricultura/conozca-la-regulacion-sobre-el-uso-del-lactosuero-en-mexico-peru-y-colombia-3079277>
- Suárez, E., y Suárez, N. (2019). Estudio de factibilidad mediante aplicación de metodología PMI para el mejoramiento de una vía terciaria entre los municipios de Pacho y Villagómez, Cundinamarca [tesis de especialización, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/16258/SuarezEdna%2CSuarezNubia2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Streiner, D. L. (2003). Being inconsistent about consistency: When coefficient alpha does and doesn't matter. J Pers Assess, 80(3), 217-222.
- Tapia-Rodríguez, A., Ibarra-Faz, E y Razo-Flores, E. (2019). *Hydrogen and methane production potential of agave bagasse enzymatic hydrolysates and comparative techno-economic feasibility implications*. International Journal of Hydrogen Energy, 44(33), 17792-17801., doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.05.087>
- Tatjana, A., Schöllhammer, O., Rosenkranz, B. (2021). *Adaptation of the business model canvas template to develop business models for the circular economy*. Procedia CIRP, 99(1), 698-702. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.03.093>
- Unidad de planificación rural. (2020). *Cadena Láctea Colombiana, Análisis Situacional*. http://www.andi.com.co/Uploads/20200430_DT_AnalSitLecheLarga_AndreaGonzalez.pdf
- Unidad de planificación rural. (2021). Plan de ordenamiento productivo- análisis situacional de la cadena láctea. https://www.upra.gov.co/documents/10184/166404/20210720_DT_An%C3%A1lisisSituacionalLeche_1.pdf/de3d92c9-00cb-47cd-8d37-0327a77693a0

- Urban, M., Klemm, M., Ploetner, K., Hornung, M. (2018). *Airline categorisation by applying the business model canvas and clustering algorithms*. Journal of Air Transport Management, 71(1), 175-192.
<https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.04.005>
- Van den Abeele, L., Smets, T., Derden, A., Huybrechts, D., Nevens, F. (2017). *Feasibility study for the food processing industry in Flanders (Belgium) to become water neutral by 2030*. Journal of Cleaner Production, 141(1), 1376-1390.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.194>
- Vega, C. (2018, 12 de marzo). *El Business Model Canvas de Alex Osterwalder*.
<https://cristinaramosvega.com/business-model-canvas-alex-osterwalder/>
- Vilar, J.F., Gómez, F., Tejeron, M. (Eds). (1997). *Las siete nuevas herramientas para la mejora de la calidad*. FC Editorial.
- Wang, H., Xie, M., Goh, T.N. (1998). A comparative study of the prioritization matrix method and the analytic hierarchy process technique in quality function deployment. Total Quality Management, 9 (6), 421-430. <https://web-s-ebsohost-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=dc1bf25f-f4f7-42ed-8a0d-f8ca1f160b2d%40redis>
- Wilkinson, L. (2012). Revising the Pareto Chart. The American Statistician, 60(4), 332-334.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1198/000313006X152243>
- Wong, K., Jo-Han, Ng, Tung, Ch., Shiung, SChong, W.(2021). Pareto-hierarchical clustering framework for biodiesel transesterification. Sustainable Energy Technologies and Assessments,45(1), 101160.
<https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101160>
- Zevallos, A. (2021). Estudio de factibilidad de un edificio multifamiliar ubicado en arequipa, alineado con la guía del Project Managment Body Of Knowledge (PMBOK) [tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú].
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21129/ZEVALL_OS_OYAGUE_ADRIANA_NICOLE_ESTUDIO_FACTIBILIDAD_EDIFICIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zuorro, A., Moreno-Sader, K.A., González-Delgado, A.D. (2021). Evaluating the feasibility of a pilot-scale shrimp biorefinery via techno-economic análisis. Journal of Cleaner Production, 320 (1), 128740. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128740>

Anexos

Anexo 1:

Entrevista empresarios productores de lactosuero acido municipio de Belén (Boyacá).

Objetivos:

Identificar y recolectar información para determinar algunas características y grado de aceptación para la creación de un nuevo producto dentro de las instalaciones de la empresa.

Recopilar información para: 1) desarrollo del criterio “ preferencia de la empresa” de la matriz de priorización, 2). Obtener información para el desarrollo del estudio de mercados.

Contenido del instrumento:

1. ¿cuál es el manejo o destino final que le da al lactosuero que se produce en su planta?
 - a. Se esparce a suelos
 - b. Se vierte al alcantarillado
 - c. Se regala para alimento de animales
 - d. Se regala sin saber su uso
 - e. Se vende
 - f. Otro Cuál _____

2. Sí respondió “se vende “ ¿a quién es vendido? _____
 ¿Refleja alguna ganancia o rentabilidad para la empresa? _____

3. ¿Cuáles son las limitantes para el no procesamiento del lactosuero en su planta?
 - a. Pocos recursos económicos
 - b. Tiempo
 - c. Controles de salud
 - d. Controles Invima
 - e. Capacidad instalada
 - f. Conocimiento
 - g. Todas las anteriores

4. ¿Sería de su interés generar una línea alterna de proceso, pero con el lactosuero? Si/no
 _____, ¿qué producto le gustaría obtener? _____

5. ¿Dentro de su experiencia y tiempo con la empresa han intentado implementar algún
 producto a base de lacto suero? ¿Cuál?

6. ¿En su producción actual, cuáles de los siguientes factores ha tenido que sobrellevar?
- Mano de obra
 - Calidad
 - Maquinaria y equipo
 - Tecnología
 - Materias primas
 - Vías de transporte
 - Comercio
 - Todas las anteriores
 - Otras, cuáles _____
7. ¿Si tuviera la oportunidad de generar acciones en su empresa para el aprovechamiento de lactosuero ácido a corto o mediano , cuál o cuáles productos desarrollaría? Elija 3 de su preferencia
- Queso ricota
 - Requesón
 - Bebida láctea fermentada con características similares al yogur.
 - leche en polvo
 - Quesillos
 - Concentrado de proteína
 - Concentrado para consumo animal
 - Helados con frutas
 - Bebida energizante
 - Otro ¿Cuál? _____
8. ¿la empresa cuenta con personal capacitado en la elaboración de productos lácteos diferentes al queso doble crema y pera?. **Si** **No**
9. Según el volumen de producción actual, utiliza toda la capacidad instalada que tiene la empresa? **Si** **No** **¿Qué porcentaje?**
10. ¿Qué tipo de tecnología(equipos) emplea en la elaboración de sus productos dentro de los procesos de la fábrica?
- Tecnología artesanal solo para producción de queso
 - Semitécnicada, solo para producción de queso
 - Alta tecnificación la cual se puede empelar para otros productos o procesos
11. ¿Cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales? **SI** **NO** **por qué**
12. Si se conociera que es factible económicamente crear un nuevo producto a base de lactosuero ácido, ¿estaría interesado en adaptarla a sus procesos, la implementaría? **SI** **NO** **por qué**

13. ¿ Prefiere vender el lactosuero generado para que sea aprovechado por terceros en el desarrollo de un nuevo producto? **SI NO por qué**

Gracias por su amable colaboración.

Análisis de Resultados

Objetivos:

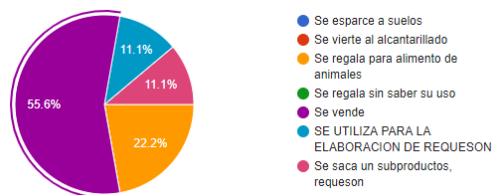
Identificar y recolectar información para determinar algunas características y grado de aceptación para la creación de un nuevo producto dentro de las instalaciones de la empresa.

Recopilar información para: 1) desarrollo del criterio “ preferencia de la empresa” de la matriz de priorización, 2). Obtener información para el desarrollo del estudio de mercados.

Modalidad: Entrevista.

Fecha de realización: 01 al 15 de abril de 2021.

1. ¿cuál es el manejo o destino final que le da al lactosuero que se produce en su planta?



De acuerdo con la gráfica, el 55.6% de las empresas que generan lactosuero, tiene como destino final la venta del mismo y un 22.2% va para la alimentación animal. El 11.1% lo emplean en otros procesos como elaboración de requesón.

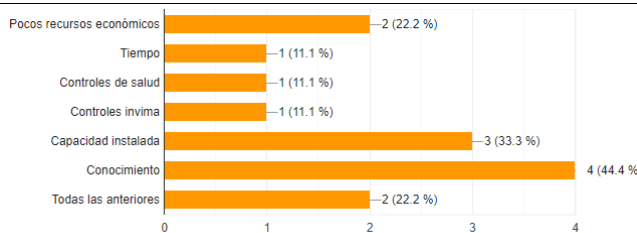
2. Sí respondió “se vende “ ¿a quién es vendido? _____
¿Refleja alguna ganancia o rentabilidad para la empresa? _____

- *Se obtuvieron las siguientes respuestas:*
- *Se vende a unas empresas que hace queso ricota de Sotáquira, si representa rentabilidad.*
- *Se vende a productores de requesón, de Belén. Muy poca rentabilidad.*
- *A empresa de Belén de lácteos, no refiere nombre*
- *Es vendido a una empresa de lácteos de Sotáquira, si refleja rentabilidad para la empresa*

- *Se vende a empresa externa de Cerinza. No refleja una rentabilidad fija*
- *70% se vende, a lácteos la Nevada y otros pequeños para requesón y 30% consumo animales.*

De acuerdo a las respuestas obtenidas se infiere que al ser vendido el lactosuero tienen una rentabilidad o ganancia mínima para la empresa, donde sus compradores son de las afueras del entorno como en Sotáquira y Cerinza.

3. ¿Cuáles son las limitantes para el no procesamiento del lactosuero en su planta?



Las empresas indican que los factores que los limita a realizar un procesamiento al suero es el “conocimiento” y como segundo factor la capacidad instalada, esto incluye los equipos o la tecnología adecuada.

4. ¿Sería de su interés generar una línea alterna de proceso, pero con el lactosuero? Si/no, ¿qué producto le gustaría obtener? _____

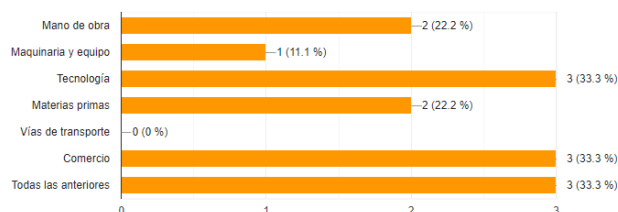
El 100% indicaron que sí estarían interesados en procesar el lactosuero ácido para generar algún otro producto como el requesón, no conocen que más se puede hacer con el lactosuero.

5. ¿Dentro de su experiencia y tiempo con la empresa han intentado implementar algún producto a base de lacto suero? ¿Cuál?

- *En alguna ocasión realizaron requesón, pero por precio y clientes inestables, no daba margen de ganancia, y más que todo eran clientes de Bogotá.*
- *Se realizó un requesón y se hizo parte de tesis de la universidad Javeriana, se hizo teoría de algún producto.*

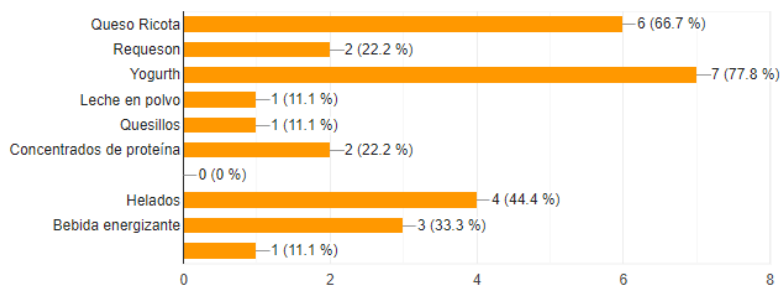
De acuerdo a lo anterior se infiere que las empresas no cuentan con experiencia en la elaboración de productos a base de lactosuero ácido, se inferir que desconocen el comportamiento de los productos generados a partir de lactosuero en el mercado.

6. ¿En su producción actual, cuáles de los siguientes factores ha tenido que sobrellevar?



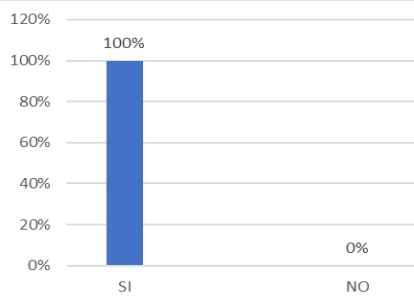
Se observa que los factores que más presentan dificultades en la producción son la tecnología y el comercio, pues muchas veces hace falta comercio y tienen poco acceso a tecnología que les permitan afianzar sus procesos; y en segunda instancia la mano de obra que presenta rotación constante, lo cual afectaría de igual manera al querer implementar un nuevo producto

7. ¿Si tuviera la oportunidad de generar acciones en su empresa para el aprovechamiento de lactosuero ácido a corto o mediano, cuál o cuales productos desarrollaría? Elija 3 de su preferencia



De acuerdo a la elección de los empresarios, los productos que prefieren con mayores puntajes de elección son a. Bebida láctea fermentada con características similares al yogur, queso ricota, helados, aunque le sigue la bebida energizante y concentrados en proteína, los que menos llaman la atención con menor porcentaje son leche en polvo y quesillos.

8. ¿la empresa cuenta con personal capacitado en la elaboración de productos lácteos diferentes al queso doble crema y pera? **Si** **No**



El 100% de las empresas no tienen ninguna capacitación especial en la elaboración de productos o subproductos, algunas empresas tienen dentro de su recurso humano certificados de manipulación de alimentos o certificado por competencias en industria alimentaria por parte de los propietarios. Por lo tanto, este es un factor a considerar para lograr el desarrollo de un nuevo producto.

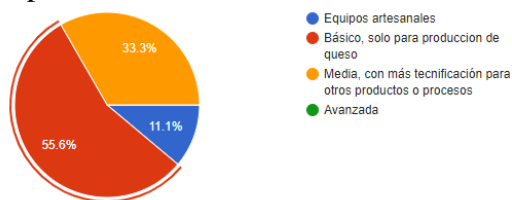
9. ¿Según el volumen de producción actual, utiliza toda la capacidad instalada que tiene la empresa? Si No ¿Qué porcentaje?

Se obtienen las siguientes respuestas:

- 70%
- No
- 100%
- *Están usando el 30% en este momento debido a ventas bajas y se ha bajado compra de materia prima*
- 90%
- *70% se está utilizando*
- *60% Aproximadamente*

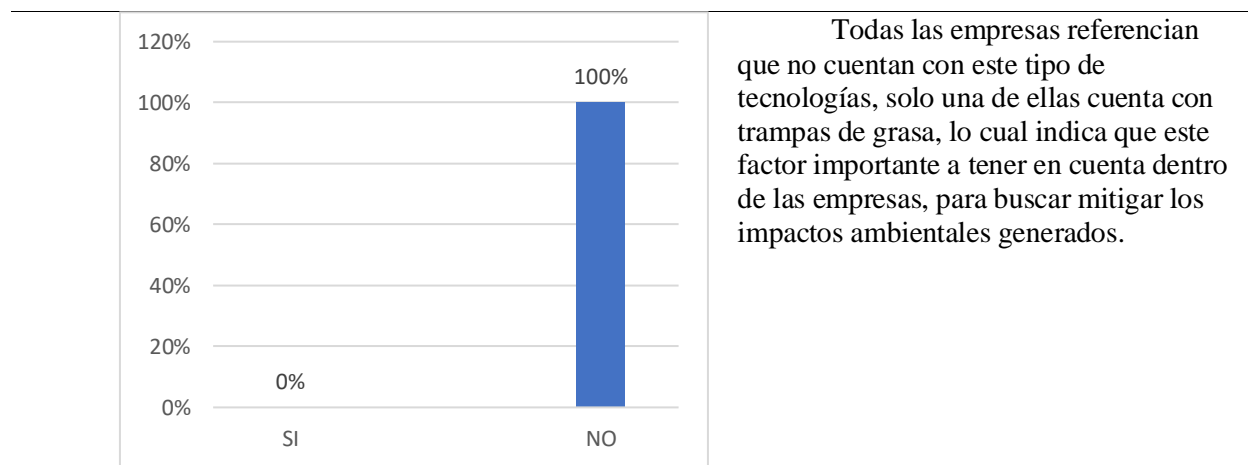
De acuerdo a los datos suministrados el 90% de las empresas no utilizan el 100% de su capacidad, lo cual les permitiría aprovechar el espacio faltante con la elaboración de un nuevo producto. De otra parte, el mercado influye directamente en la utilización de la capacidad instalada de cada empresa, a poca demanda poca producción.

10. ¿Qué tipo de tecnología(equipos) emplea en la elaboración de sus productos dentro de los procesos de la fábrica?



El 56.6% de las empresas utilizan un tipo de equipo básico, solo para producción de queso y el 33.3% posee una tecnología media, lo cual indica que habría que realizar una inversión en la maquinaria utilizada para alcanzar el proceso de un nuevo producto y de acuerdo a demanda cumplir con metas de producción.

11. ¿Cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales? SI NO por qué



12. Si se conociera que es factible económicamente crear un nuevo producto a base de lactosuero ácido, ¿estaría interesado en adaptarla a sus procesos, la implementaría?

SI NO por qué

Se obtienen las siguientes respuestas:

- *SI, porque sería tener un valor agregado para que fuera rentable*
- *Si*
- *Sí es rentable sería posible. Si reciben apoyo de alguna entidad para compra de maquinaria necesaria o adecuaciones, si lo adaptarían*
- *SI es de interés si se tuviera la maquinaria, pues los recursos son pocos para comprar nueva*
- *Si, porque se necesita sacar un valor agregado al suero generado diariamente*
- *Si, para generar más rentabilidad y aumentar portafolio de empresa*
- *SI se implementaría*
- *SI, puede ser una inversión alta, pero a largo plazo traería beneficios, adelantándose a problemas posibles*

La mayoría de las empresas infiere que adaptaría la creación y elaboración de un nuevo producto si este fuera factible y además fuera en conjunto con otras variables involucradas como el apoyo con capital, maquinaria u otras. Pues el crear un nuevo producto trae varios beneficios, pero al igual costos involucrados.

13. ¿ Prefiere vender el lactosuero generado para que sea aprovechado por terceros en el desarrollo de un nuevo producto? **SI NO por qué**

Todas las empresas coinciden en que, si es preferible que se reúna y se dé proceso en otra planta, referenciando razones como:

- Es mejor que se reúna en una planta, ya que por salir caliente se levantan los pisos. Sería realizar una planta para saber el destino final del suero.
- Si sería posible, siempre y cuando se obtenga el beneficio económico por la cantidad de suero invertido
- Si se tuviera beneficio económico.
- Dependiendo la rentabilidad que genere
- Habría que analizar rentabilidad de opción
- Posiblemente, para tener mayor rendimiento
- Puede ser una buena opción porque se tendría mayor producción.

De lo cual aproximadamente el 80% de empresarios preferiría que se reuniera el lactosuero en otra planta para la realización de un posible nuevo producto, pues esto no les generaría gastos adicionales dentro de sus plantas y procesos.

Anexo 2.

Elaboración matriz de priorización. Criterios de evaluación

N°	CRITERIO	JUSTIFICACIÓN	PUNTAJE
1	Opinión empresarial (Preferencia de la empresa) anexo 1.	Criterio evaluado a través de una encuesta a las empresas objeto de estudio.	25%
2	Margen de Ganancia	Mide la posibilidad de lanzar el producto al mercado. Se realiza una investigación a partir de fuentes primarias y secundarias para encontrar un porcentaje estimado del margen de ganancia que ha tenido cada producto por unidad vendida en el mercado nacional. Los datos utilizados son de productos ya existentes en el mercado que no contienen lacto suero.	25%
3	Ventas	Se realiza una investigación a partir de fuentes primarias y secundarias para encontrar un estimado del nivel de ventas que tiene cada uno de los productos a nivel nacional, el porcentaje de participación y aumento de ventas.	20%
4	Gestión del proceso	Mide el tiempo de desarrollo del producto, se establece con el número de procesos necesarios para fabricar cada producto.	10%
5	Desarrollo Tecnológico	Mide el desarrollo tecnológico (equipos) que se requiere para obtener dicho producto.	20%
Total			100%

Fuente: Adaptada de Amézquita et al (2017).

Criterios de puntuación

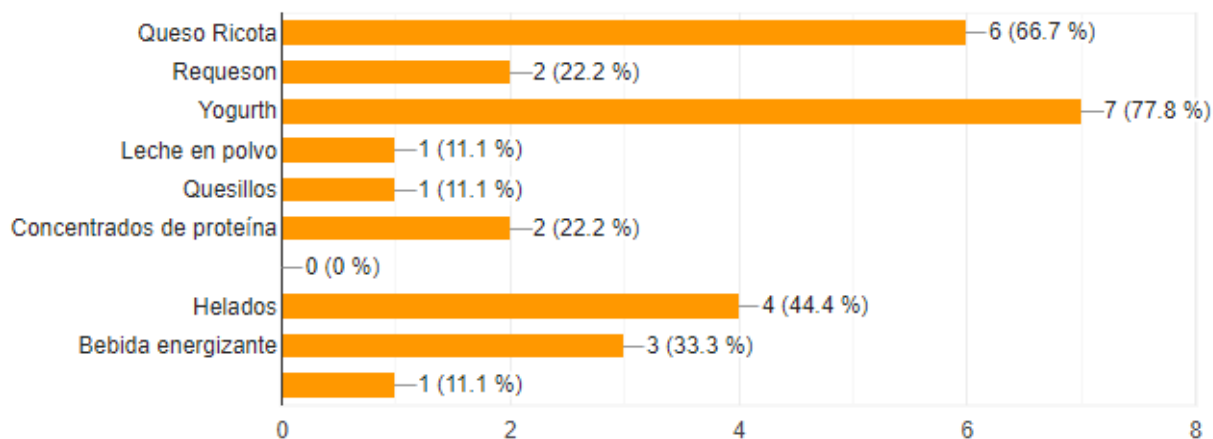
Muy alto	6
Alto	5
Alto medio	4
Medio	3
Medio bajo	2
bajo	1

Fuente: Adaptada de Amézquita et al (2017).

Descripción de cada criterio seleccionado

1. Criterio de preferencia de la empresa

De acuerdo a entrevista (anexo 1, pregunta 7) realizada a los empresarios productores de lactosuero del municipio de Belén, se obtiene que :



De acuerdo a la elección de los empresarios, los productos con mayores puntajes son: Bebida láctea fermentada con características similares al yogur, queso ricota, helados, aunque le sigue la bebida energizante y concentrados en proteína, los que menos llaman la atención con menor porcentaje son leche en polvo y quesillos.

Para el análisis del primer criterio de la matriz se consideran los cuatro productos con mayor puntaje:

Criterios de preferencia de la empresa

PRODUCTO	PUNTAJE	JUSTIFICACIÓN
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur	5	Es un producto de mayor preferencia dentro de empresarios, sin embargo, alguno referencio que suero acido no serviría para fabricar de este tipo de productos.
Queso ricota	6	Algunas empresas tienen experiencia en la elaboración de este producto, es conocido dentro del mercado y una de ellas lo produce en ocasiones.
Helados	4	Es un producto sencillo, y de acuerdo a la población podrían haber más mercado local, al tener producción artesanal.
Bebida energizante	2	Es un producto poco conocido, pero que de acuerdo al aumento de deportistas podría ser atractivo dentro de los consumidores. Su producción sería costosa.

Fuente: Datos del estudio a partir de Amézquita et al (2017).

2. Criterio Margen de ganancia

Para hallar los valores de tabla, se tiene en cuenta el costo de producción el cual se toma teniendo en cuenta el costo unitario promedio obtenido.

Criterio margen de ganancia:

Producto	Unidad de medida	Costo de producción promedio	Precio de venta promedio	Margen de ganancia	Puntaje
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur ¹	Litro	\$ 2.056	\$ 3.000	30%	4
Queso ricota ²	500 gramos	\$ 2.422	\$ 3.717	30%	3
Helados ³	75 gramos	\$ 1.700	\$ 2.000	20%	2
Bebida energizante ⁴	250 ml	\$ 717	\$ 2.500	40%	5

¹ Gómez Luis, Sotomayor Camilo, “Creación de una empresa productora y comercializadora de yogurt en la ciudad de Montería”, 2019, Universidad de Córdoba.

² Zuluaga Alejandra, Gómez Henry; “Estudio de la viabilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de queso cuajada de forma natural en Santiago de Cali”, 2014, Fundación universitaria Católica Lumen Gentium

³ Calderón Lexdy, González Edgar; “Empresa productora y comercializadora de helados de frutos exóticos en Bogotá”, 2019, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

⁴ Dueñas Cesar, “Plan de negocios para la creación de una empresa de bebidas energéticas en la ciudad de Bogotá, Organika S.A.S”, 2019, Universidad Santo Tomas.

Fuente: elaboración propia a partir de tesis citadas.

3. Criterio Ventas

Este criterio se toma con base a las ventas registradas de cada producto a nivel nacional y al crecimiento en ventas o participación según año 2018 – 2019.

Criterio Ventas:

Producto	Ventas	Participación o crecimiento en ventas	Puntaje
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur 5	1,2 billones anuales	35,7%	6
Queso ricota ⁶	890.500 millones de pesos	32%	4
Helados 7	499,02 millones de dólares	7%	3
Bebida energizante ⁸	526 millones de pesos	1,4%	2

Fuente: elaboración propia a través de diferentes fuentes documentales.

4. Gestión del proceso

En este criterio se identifican los procesos necesarios para llevar a cabo la elaboración de cada producto, teniendo de esta manera la información que se describe en la siguiente tabla:

Tabla de procesos según cada producto

Producto	Procesos realizados
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur /Yogurt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción y revisión de la leche 2. Pruebas de calidad 3. Pasteurización 4. Inoculación del cultivo láctico de yogurt 5. Maduración y enfriamiento 6. Envasado y rotulado 7. Almacenamiento
Queso ricota	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción de materia prima 2. Ajuste del pH con ácido cítrico al 50%

5 Según datos de investigación Euromonitor Internacional, tomado de: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Industria-del-yogur-sigue-creciendo-en-Colombia.aspx>, recuperado diciembre 2020.

6 Tomado de: <https://www.portafolio.co/negocios/consumo-de-queso-sigue-creciendo-en-colombia-530645>

7 Tomado de: <https://www.america-retail.com/colombia/colombia-asi-se-mueve-la-industria-de-los-helados-en-el-pais/>

8 Tomado de: <https://cerosetenta.uniandes.edu.co/bebidas-energizantes-consumo-que-crece-sin-regulacion/#:~:text=Un%20informe%20del%202020%20de,millones%20de%20litros%20de%202018.>

	3. Tratamiento térmico 90-92°C
	4. Precipitación de proteínas
	5. Cocción
	6. Desuerado
	7. Moldeado
	8. Prensado
	9. Refrigeración y almacenamiento 3 °C
	10. Envasado
Helados	Proceso de helado de crema
	1. Recepción de materia prima
	2. Almacenamiento de materia prima
	3. Inspección
	4. Pasteurización
	5. Batido y maduración
	6. Congelación batida
	7. Moldeo o vaciado
	8. Congelación y conservación
	9. Almacenamiento producto terminado
Bebida energizante	1. Recepción de materia prima
	2. Tratamiento de agua e ingredientes
	3. Mezcla de materia prima
	4. Desinfección de embalaje
	5. Empaque del producto
	6. Etiquetado
	7. Almacenamiento

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a datos anteriores, se obtienen la siguiente consolidación: Número de procesos requeridos:

PRODUCTO	CUANTOS PROCESOS REQUIERE	PUNTAJE
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur /Yogurt	7	5
Queso ricota	10	3
Helados	9	4
Bebida energizante	7	5

Fuente: elaboración propia

5. Desarrollo tecnológico

Se define como la cantidad de maquinaria utilizada en el proceso de elaboración, para llegar a ello se hace necesario identificar la maquinaria para cada producto.

Tabla de maquinaria y equipo

Producto	Maquinaria o equipo	Capacidad	Proceso o descripción
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur	Tanque en acero inoxidable para recepción de leche	300 ltrs	Recepción de la leche
	Pasteurizador	100 lts/h	Pasteurización
	Tapador de capsula semi-automático AAM-120 para garrafas	5 sellados/minuto	Envasado
	Maquina envasadora y selladora automática	150 garrafas de 1 ltr/hora	Envasado
	Selladora bolsa pedal	100 bolsas ltr/hora	Envasado
	Marmita industrial	3000 ltrs	Inoculación del cultivo
	Refrigerador	150 ltrs	almacenamiento
Queso tipo ricota	Tinas de evaporación en acero	500 ltrs	Recepción
	Bidones de aluminio	40 ltrs	Recepción
	Empacadora al vacío		Empacado
Helados	Mezclador	Versiones 50 a 200 lts/h	Los ingredientes son pesados de forma precisa y se introducen en depósito de agitación para que se mezclen.
	Pasteurizador – homogeneizador	Versiones en 10, 50, 100 y 300 lts/h	Genera mix de alta homogeneidad lo que permite la formación de cristales pequeños.
	Mantecador - batidor	50 a 600 lts/h	Incorporación de aire por agitación vigorosa de la mezcla hasta conseguir cuerpo deseado, y coagulación rápida del agua de la mezcla de forma que se formen distintos cristales.
	Tanque de maduración	De 50 a 1000 ltrs aproximadamente (4 horas)	En este proceso se consiguen efectos beneficiosos en la mezcla como cristalización de grasa, buena consistencia, resistencia para derretirse.
	Maquina dosificadora de conos y vasos (maquina llenadora automática de helados rotativa lineal)	De 1 o 3 sabores en vasos, 1000 vasos por hora	Tras mezcla se dispone producto para ser empacado.
Bebida energizante	Enjuagadora, llenadora y tapadora de botella pet	15-2500 botellas/hora	Prepara y alista envasado producto
	Etiquetadora en dos lados	Con inclinación de etiquetado de 20° en condiciones piramidales	Etiqueta producto final
	Mezcladora de bebida		Precisión de proporción de agua. Jarabe y dióxido de carbono
	Tratamiento de agua (filtros)	Filtro multimedia, filtro de carbono activo, filtro de precisión, ozono.	Procesamiento

Fuente: elaboración propia

Criterio desarrollo tecnológico

Producto	Maquinaria necesaria para su elaboración	Puntaje
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur /Yogurt	7	3
Queso ricota	3	4
Helados	5	2
Bebida energizante	4	5

Fuente: elaboración propia.

Una vez determinados los puntajes en cada criterio, se realiza sumatoria de los mismos obteniendo los siguientes resultados:

Matriz de priorización producto a desarrolla a partir de lactosuero ácido.

PRODUCTO	PREFERENCIA DE LA EMPRESA (25%)	MARGEN DE GANANCIA (25%)	VENTAS (20%)	GESTION DE PROCESO (10%)	DESARROLLO TECNOLÓGICO (20%)	RESULTADO
Bebida láctea fermentada con características similares al yogur	5	4	6	5	3	4,55
Queso ricota	6	3	4	3	4	4,15
Helados	4	2	3	4	2	2,9
Bebida energizante	2	5	2	5	5	3,65

Fuente: elaboración propia

Anexo 3.

Cuestionario Google. Instrumento Cuestionario Encuesta a consumidores:

<https://forms.gle/5ricubEu9jCanyvEA>

Preguntas Respuestas 204 Configuración

Sección 1 de 2

Estudio de factibilidad para el desarrollo de una línea de nuevos productos a base del lactosuero ácido (LAC) derivado de la producción de queso doble crema en el municipio de Belén.

Objetivo: conocer el grado de conocimiento y aceptabilidad de lactosuero en bebida o como materia prima en un nuevo producto
 Esta encuesta se realiza con fines educativos
 Los datos personales serán tratados de acuerdo a la ley 1581 del 17 de octubre de 2012, protección de datos personales.

INSTRUCCIONES: Por favor conteste esta encuesta de la manera más precisa como sea posible.

En que rango de Edad se encuentra *

15-25

26-35

36-45

46-55

56-59

Más de 60

Género *

Mujer

Hombre

Normalmente conoce de los productos nuevos o que le llamen la atención, a través de *

Internet

Televisión

Radio

Mercado (supermercados, tiendas, superficies)

Considera que la situación actual por pandemia, ha cambiado sus hábitos alimenticios como:

No tener un horario de comidas

Comer más de la cuenta

Olvidar los contenidos nutricionales

Comer mucha chatarra

Comer mientras realice otra actividad

Comer más saludable

Verificar más los contenidos nutricionales

Otros: _____

Ocupación *

Ama de casa

Independiente

Empleado publico

Empleado privado

Desempleado

Otros: _____

Ciudad de Residencia *

Tu respuesta _____

Sufre alguna alergia alimenticia: *

Intolerancia a los lácteos

Intolerancia a maní y otras especies

Intolerancia al gluten (pan y derivados del trigo)

Ninguna de las anteriores

Otros: _____

Siguiente Borrar formulario

1. ¿Conoce usted qué es el lactosuero? *

- Sí
 No

2. ¿Conoce usted las propiedades nutricionales del lactosuero? *

Por favor mencionar cuáles

- Sí
 No
 Otros: _____

3. ¿Conoce usted productos que contengan lactosuero?

- Sí
 No

4. ¿Ha consumido productos que contengan Lactosuero?

- Sí
 No

5. ¿Si los ha consumido. Generalmente en que sitio ha comprado estos productos?

- Almacén de cadena
 Supermercado
 En línea
 Otros: _____

6. Si ha consumido estos productos, los recomendaría?

- Sí
 No
 Tal vez
 Otros: _____

7. Le gustan los derivados lácteos? *

Por favor, contestar cuales derivados lacteos le gustan. Si su respuesta es NO, indicar por qué.

- Sí
 No
 Otros: _____

8. Cuáles de los siguientes beneficios, cree que trae el consumo de yogurt o bebidas lácteas en su vida? *

- Fuente de calcio y otros minerales
 Fortalece sistema de defensa
 Regula acides del estomago
 Proteínas
 Aporte de energía
 Todas las anteriores
 No sabe, no responde

9. ¿Consumo usted frecuentemente yogurt u otras bebidas lácteas fermentadas? *

Si responde no, justificar por qué

- Sí
 No
 Otros: _____

10. ¿¿Con que frecuencia compra usted yogurt y/o bebidas lácteas? *

- Diario
 Semanal
 Quincenal
 Mensual

12. Su compra se ve directamente relacionada con: *

- Gusto propio
 Necesidad
 Consejo de amigos
 Entorno laboral
 Alguna figura publica o influenciador
 Otros: _____

14. Al realizar la compra de yogurt y/o bebidas lácteas usted normalmente se fija en: *

- Precio
 Calidad
 Contenido nutricional
 Marca
 Cantidad
 Todas las anteriores

11. En que presentaciones prefiere adquirir yogurt y/o bebidas lácteas? *

- 1000 gramos
 500 gramos
 200 gramos
 150 gramos
 100 gramos
 Otros: _____

13. Donde compra usualmente este producto: *

- Tiendas de barrio
 Supermercados
 Tiendas de cadena
 Grandes superficies
 En línea
 Otros: _____

15. En qué presentación prefiere encontrar en el mercado este tipo de productos?

- Bolsa
 Vaso
 Botella
 Otros: _____

16. Tiene alguna marca de preferenci

Se recomienda colocar la marca de preferencia

- Sí
 No
 Otros: _____

18. En que momento del día prefiere consumir yogurt y/o bebidas lácteas? *

- Mañana
 Tarde
 Noche
 Le es indiferente

17. ¿Porque prefiere la marca que cor

- Calidad
 Precio
 Disponibilidad
 Imagen
 Otros: _____

19. ¿Usted consumiría, compraría un yogurt o bebidas lácteas elaborados con lactosuero? *

Por favor indicar por qué

- Sí
 No
 Otros: _____

20. Que espera encontrar en un producto que es nuevo en el mercado? *

- La innovación que tiene
 El valor nutricional
 El aporte a mitigar impactos ambientales
 Que sea para compartir en familia
 Todas las anteriores
 Otros: _____

21. Si le recomendarán tomar yogurt o bebidas lácteas elaboradas con un alto porcentaje de lactosuero, tendría en cuenta:

- Consejos de salud dados por especialista
 Consejos de amigos o conocidos
 Entorno laboral
 Beneficios para la familia
 Lo que dicen personas influyentes
 Otros: _____

Validación del Instrumento: Coeficiente de validación Kuder-Richardson

Encuestados	1	2	3	4	6	7	9	16	19	suma
E1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4
E2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3
E3	1	0	0	1	1	1	1	0	1	6
E4	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
E5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
E6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
E7	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
E8	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3
E9	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2
E10	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
E11	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6
E12	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
E13	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
E14	0	0	1	1	1	1	1	0	1	6
E15	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
E16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
E17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
E18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
E19	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
E20	0	1	1	1	1	1	1	0	1	7
E21	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
E22	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
E23	1	0	1	1	1	1	1	0	1	7
E24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
E25	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
E26	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5
E27	1	0	1	1	1	1	1	0	1	7
E28	0	1	0	1	1	1	1	0	1	6
E29	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
E30	0	1	0	1	1	1	0	1	1	6
E31	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7
E32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
E33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
E34	1	0	0	0	0	1	1	0	1	4
E35	1	1	0	0	0	1	0	1	1	5
E36	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8
E37	0	0	0	1	1	0	1	1	1	5
E38	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8
E39	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
E40	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
E41	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8
TO TALES	17	16	17	21	20	38	33	23	37	
P	0,41	0,39	0,41	0,51	0,49	0,93	0,80	0,56	0,90	
Q	0,59	0,61	0,59	0,49	0,51	0,07	0,20	0,44	0,10	
P*Q	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,07	0,16	0,25	0,09	
$\Sigma(p*q)$	1,78									
σ^2	5,748780488									
K	9									
(K/k-1)	1,125									
$\Sigma(P*Q)/\sigma^2$	0,68997382									
KR-20	0,78									

Fórmula 20 de Kuder-Richardson

$$r_{20} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma pq}{\sigma^2} \right)$$

K= número de ítems del instrumento

p= porcentaje de personas que responden Sí

q= porcentaje de personas que responden NO

σ^2 = Varianza total del instrumento

Kr-20	Interpretación
0.00-0.10	correlación despreciable
0.10 a 0.39	débil correlación
0.40 a 0.69	correlación moderada
0,70 a 0.89	fuerte correlación
0.90 a 1.00	muy fuerte correlación

Validación del Instrumento: Coeficiente de validación Alfa de Cronbach:

Encuestados	Ítems											Suma	
	5	8	10	11	12	13	14	15	17	18	20		21
E1	4	4	4	2	4	3	4	3	3	1	4	4	40
E2	2	1	3	3	4	1	3	2	1	3	1	3	27
E3	2	1	3	1	1	1	4	3	3	1	1	3	24
E4	2	3	2	4	1	2	1	3	1	3	4	3	29
E5	2	3	2	4	1	1	4	3	1	1	4	1	27
E6	3	2	3	4	2	2	3	3	1	1	1	3	28
E7	4	1	3	2	4	2	1	2	1	1	1	3	25
E8	2	1	4	3	1	1	1	2	1	1	4	2	23
E9	1	1	2	4	1	3	1	3	1	1	1	3	22
E10	2	2	3	1	1	1	4	2	3	1	1	3	24
E11	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	3	18
E12	4	1	4	3	1	2	3	2	2	3	4	3	32
E13	2	3	2	3	1	1	4	2	4	1	4	3	30
E14	2	4	3	4	2	4	4	3	1	3	4	1	35
E15	2	1	3	3	1	1	3	3	1	1	4	3	26
E16	3	1	2	2	1	3	2	3	1	4	2	3	27
E17	2	1	2	2	2	1	3	1	2	1	3	1	21
E18	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	3	16
E19	2	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	19
E20	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	16
E21	4	4	3	1	2	3	3	1	2	3	4	3	33
E22	2	1	3	1	1	1	3	2	2	1	1	3	21
E23	2	3	3	4	1	1	1	3	1	2	1	1	23
E24	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	15
E25	2	2	4	4	1	3	4	3	3	3	4	3	36
E26	2	3	3	4	4	4	4	4	1	1	3	3	36
E27	1	1	4	3	1	3	3	1	1	3	1	3	25
E28	2	1	2	3	1	1	1	2	1	3	2	1	20
E29	4	2	2	3	3	2	3	4	4	4	4	4	39
E30	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	17
E31	1	4	4	4	1	3	4	3	4	1	4	4	37
E32	4	4	2	2	4	2	2	3	2	1	4	3	33
E33	4	3	3	4	2	4	4	1	3	3	4	3	38
E34	3	1	2	4	3	4	1	3	2	3	2	3	31
E35	4	3	4	3	4	3	3	2	1	3	4	4	38
E36	2	4	2	4	4	1	1	3	4	1	2	3	31
E37	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	42
E38	2	1	1	4	1	1	3	1	1	1	4	1	21
E39	2	4	3	4	3	3	3	3	2	3	4	3	37
E40	4	2	4	3	1	1	3	2	3	3	3	4	33
E41	4	4	3	3	3	4	4	3	2	3	4	4	41
Varianza	1,030	1,474	0,695	1,342	1,375	1,220	1,305	0,720	1,131	1,092	1,826	1,054	
Sumatoria de Varianzas	14,265												
varianza de las suma de los ítems	58,401												

Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach		
$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum \sigma^2}{\sigma_T^2} \right]$		
K	Número de ítems del instrumento	12
$\frac{\sum \sigma^2}{\sigma_T^2}$	Sumatoria de la varianza de los ítems	14,265
σ_T^2	Varianza total del instrumento	58,401
α	Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach	0,82

α- Cronbach	Interpretación
0.5 > α	inaceptable.
0.6 > α \geq 0.5	probe consistencia interna
; 0.7 > α \geq 0.6	cuestionable
0.8 > α \geq 0.7	consistencia interna aceptable
0.9 > α \geq 0.8	buna consistencia interna
0.90 a 1.00	consistencia interna excelente

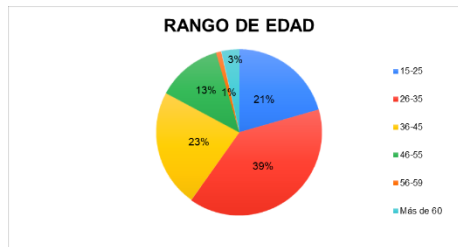
**Anexo 4.
Resultados y análisis de la Encuesta a consumidores**

Recolección de datos a consumidores

La aplicación de la encuesta se llevó a cabo a través de formulario electrónico google, siendo 20 4 encuestas aplicadas con base al cálculo realizado de la muestra; se obtuvieron tienen los siguientes resultados:

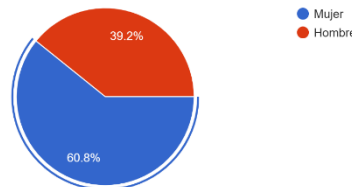
1. Datos técnicos: (información sociodemográfica)

1. Rango de edad en que se encuentra



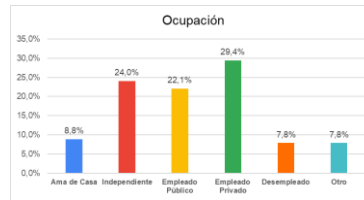
el mayor porcentaje de participación se encuentra en las edades de 26- 35 años con un 39%, seguido de 36-45 años con un 23%, las edades de 15-25 con un 21% y de 46-55 con un 13%, cifras que brindan mayor certeza en la información de acuerdo a segmento seleccionado por ser donde se concentra mayor parte de la información.

2. Género



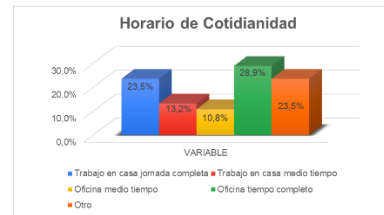
Esta variable permite reconocer que el 60.8% de la población son mujeres y el 39.2% son hombres dentro de la población elegida.

3. Ocupación



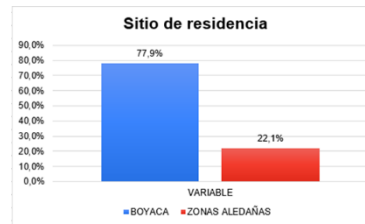
La ocupación de mayor porcentaje identificada son los empleados privados con un 29,4%, seguido de la población independiente con un 24%, los empleados públicos ocupan un 22,1% de la población seleccionada; con un 8,8% se encuentran amas de casa, 7,8% desempleados, de esta manera se reconoce que las personas entrevistadas poseen poder adquisitivo. De otra parte, dentro de los resultados se encuentra la opción Otro con un 7,8%, la cual está dividida con 14 respuestas son estudiantes con 6,9% y 2 son pensionados siendo un 1% de los encuestados, esto permite reconocer otro tipo de ocupaciones que hacen parte del mercado a tener en cuenta.

4. En su cotidianidad que tipo de horario maneja:



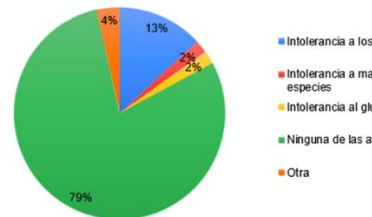
Se puede ver reflejado que el 28,9% maneja una cotidianidad de oficina tiempo completo, seguido con un 23,5% con trabajo en casa jornada completa y otro tipo de cotidianidad,

5. Ciudad de Residencia



Se identifica que 159 de los formularios son de personas con sitio de residencia en diferentes ciudades de Boyacá que corresponden al 77,9%, de este modo se obtiene que los mayores porcentajes se encuentran centrados en Tunja, Sogamoso, Santa Rosa de Viterbo, Duitama; y 45 formularios de zonas aledañas correspondiente al 22.1% de ciudades como Bogotá, Bucaramanga, Floridablanca, Cúcuta, Neiva, Cali, Palmira, Yumbo, Ibagué, Jamundí. La ciudad de residencia permite ver de cierto modo el conocimiento que tienen las personas y lograr una cercanía para con el producto.

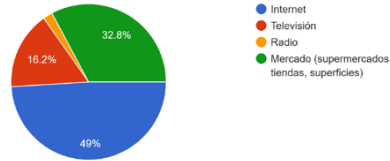
6. Sufre alguna alergia alimenticia:



Con esta variable se identifica que el 79% de la población no sufre de ningún tipo de alergia alimenticia, de otra parte, el 13% de la población sufre de Intolerancia a los lácteos, siendo un valor significativo a tener en cuenta para la creación del producto en estudio, siendo la población que no lo consumiría.

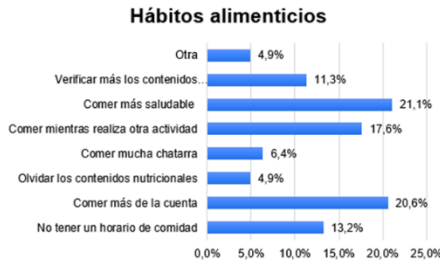
Con esta pregunta se logra identificar que algunas personas refieren alergias de diferente índole, ya que mencionan en la opción Otras, alergias como: a pescados, intolerancia a los quesos, alergia a la piña, intolerancia a pez de lago, alergia a soya y cerdo, intolerancia a bebidas con cafeína, alergia a los camarones.

7. Normalmente conoce de los productos nuevos o que le llamen la atención, a través de:



Se refleja que el internet es la mayor fuente de conocimiento referente a nuevos productos en el mercado con un 49%, pues este no solo permite encontrar publicidad, sino información de diferente tipo; la radio por otra parte ha quedado un poco alejada. El mercado, de otra parte, refleja que es una fuente de información para los consumidores con un 32,8% de la población.

8. Considera que la situación actual por pandemia ha cambiado sus hábitos alimenticios como:

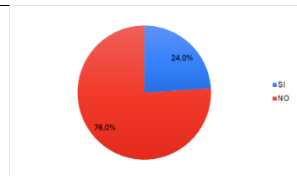


De acuerdo a la situación actual provocada por pandemia, muchos de los hábitos han cambiado dentro de ellos los alimenticios, teniendo que un 21,1% de la población han decidido comer más saludable, mientras el 20,6% ha ocasionado que coman más de la cuenta, el 17,6% comen mientras realizan otra actividad, el 13,2% no tienen un horario de comida, lo que hace inferir que los hábitos han cambiado más hacia la parte contraproducente para la salud, de este modo el producto puede ser un insumo para la dieta balanceada de la población.

Dentro de la opción de otras, se tiene un total de 4,9%, de lo cual, los encuestados referencian que: Sus hábitos alimenticios siguen normal, para otros es indiferente, o varios no le han puesto atención o no lo han tenido en cuenta, para otros no cambio o afecto.

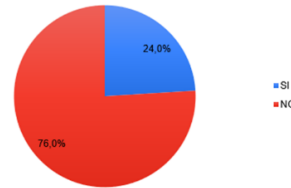
1. Datos del Producto

1. ¿Conoce usted qué es el lactosuero?



De acuerdo a resultados se identifica que el 52.5% no conocen el lactosuero, lo cual indica que se debería proyectar realizar una campaña para el conocimiento de la existencia del lactosuero y sus correspondientes características.

2. ¿Conoce usted las propiedades nutricionales del lactosuero?



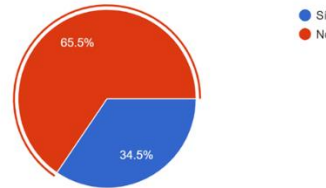
El 76% de los encuestados infiere no conocer las propiedades del lactosuero, mientras el 24,0% conoce algunas de las propiedades, de este modo se solicitó a los encuestados que conocían las propiedades del lactosuero mencionaran algunas, teniendo:

Contenido péptidos con función antioxidante y proteínas, Funciones antioxidantes, Componentes nutricionales, Proteína, Vitaminas y minerales, -Muchos nutrientes

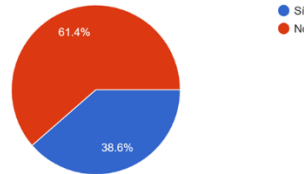
-Aumento de energía, -Aminoácidos

En esta pregunta se obtienen 197 respuestas. Tan sólo el 34.5% conocen productos que están en el mercado y son elaborados con lactosuero.

3. ¿Conoce usted productos que contengan lactosuero ?

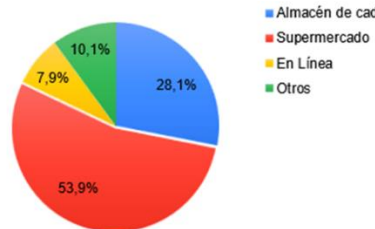


4. ¿Ha consumido productos que contengan Lactosuero?



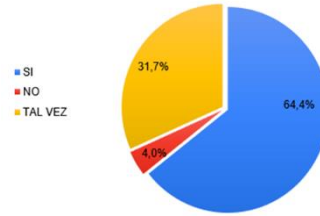
Con un 61.4% no han consumido productos que contengan lactosuero, tan solo el 38,6% han consumido algún tipo de producto que contenga lactosuero.

5. ¿Si los ha consumido, Generalmente en que sitio ha comprado estos productos?



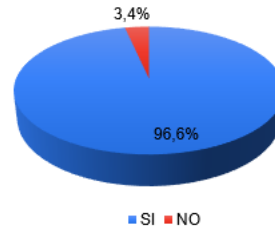
Se obtienen 97 de las personas que han consumido productos que contienen lactosuero, tenido 89 respuestas favorables respuestas de las cuales 53.9% ha sido en supermercado, el 28,1% en almacenes de cadena, y el 10% con otras opciones como: Personas conocidas que fabrican queso, Bebida láctea, Mercadillos.

6. Si ha consumido estos productos, los recomendaría?



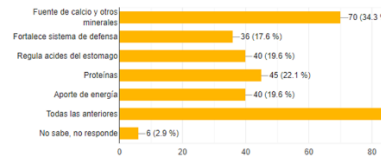
Se obtienen 107 respuestas de las cuales son 101 favorables, de acuerdo a las personas que han consumido este tipo de productos teniendo que del total de las personas que dicen haberlo consumido, infieren que si lo recomiendan consumir y un 31,7% tal vez lo llegue a recomendar.

7. Le gustan los derivados lácteos?



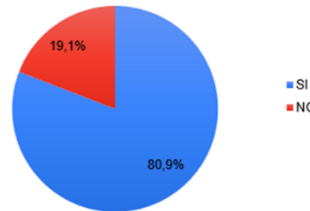
Se solicito en la presente pregunta contestar si le gustan los derivados lácteos, mencionar cuales, al 96,6% de los encuestados refieren que, Si le gustan los derivados lácteos, algunos de ellos son: yogurt, queso, kumis, mantequilla, dulces, arequipe, cuajada. En cuanto si la respuesta era No, indicar algunas de las razones, teniendo de esta manera se obtiene respuesta como: cualquier producto lácteo hace daño, a pesar de no se intolerante, algunos no pueden consumirlos, no les gustan y hacen daño.

8. Cuáles de los siguientes beneficios, cree que trae el consumo de yogurt o bebidas lácteas en su vida?



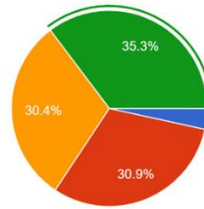
Los encuestados indican que al consumir yogur o bebidas lácteas proporciona los siguientes beneficios: Fuente de calcio y otros minerales, fortalece sistema de defensa, regula acidez del estómago, proteínas, aporte de energía, trae el consumo de yogurt con un 45,1%; de otra parte, el 34,3% refiere que es fuente de calcio y otros minerales seguido con un 22.1% con proteínas.

9. ¿Consume usted frecuentemente yogurt u otras bebidas lácteas fermentadas?



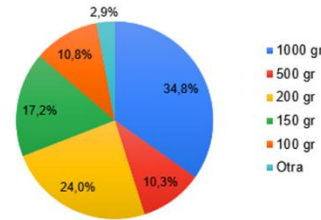
Se identifica que el 80,9% de la población consume yogurt y/o bebidas lácteas .Se solicito dentro de la pregunta justificar porque No consume frecuentemente estos productos, teniendo de esta manera, algunas apreciaciones como: No lo consume por intolerancia a la leche, no suele consumir, pero le gustaría incluirlo en la dieta diaria , no consumen lácteos

10. ¿Con que frecuencia compra usted yogurt y/o bebidas lácteas?



La mayor frecuencia de compra de yogurt se evidencia que es mensual con un 35,3% de la población; en segundo lugar semanal con un 30,9% y con poca diferencia quincenal con 30,4%, lo cual se debe tener en cuenta en el momento de elaborar el producto que tenga buena periodicidad.

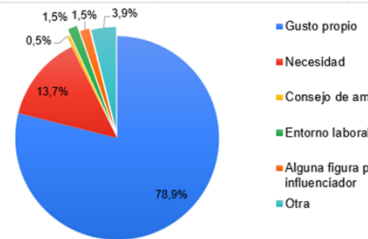
11. En que presentaciones prefiere adquirir yogurt y/o bebidas lácteas?



- 1000 gr
- 500 gr
- 200 gr
- 150 gr
- 100 gr
- Otra

Se evidencia que la presentación de mayor preferencia es 1000 gramos con un 34,8% de la población, seguido de 200 gramos con un 24% y 150 gramos con 17,2%; se encuentran dentro de Otras opciones como 4 litros y 200 ml, a considerar dentro de las presentaciones.

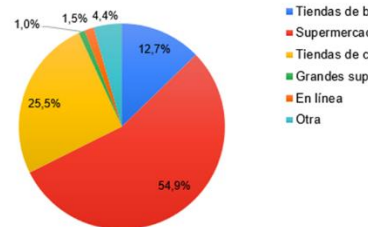
12. Su compra se ve directamente relacionada con: gusto propio, consejos de amigos o entorno, influencia figuras públicas, entorno familiar.



- Gusto propio
- Necesidad
- Consejo de amigos
- Entorno laboral
- Alguna figura pública
- Otra

Se evidencia que para la compra se ve relacionada por gusto propio con un 78,9% de la población, seguida por un 13,7% por necesidad. Dentro de la opción de Otra se encuentra que la compra se ve relacionada con respuestas como: se realiza compra para hermana e hija, se compra por entorno familiar.

13. Donde compra usualmente este producto

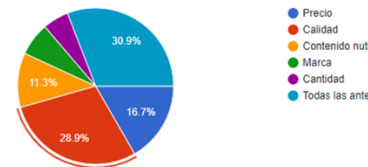


- Tiendas de barrio
- Supermercado
- Tiendas de cadena
- Grandes supermercados
- En línea
- Otra

Se ve reflejado que el 54,9% de la población realiza la compra en supermercados; en segundo lugar, las tiendas de cadena representan el 25,5% de la población, con un 12,7% en tiendas de barrio lo cual es significativo para comercializar el producto.

Dentro de la opción Otra se referencia la compra usualmente como: fabricado en casa, adquirido a amigos, a personas conocidas que lo fabrica o procesa artesanal.

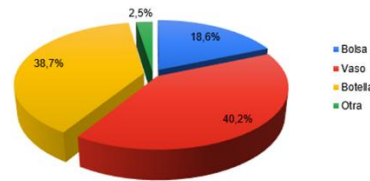
14. Al realizar la compra de yogurt y/o bebidas lácteas usted normalmente se fija en:



- Precio
- Calidad
- Contenido nutricional
- Marca
- Cantidad
- Todas las anteriores

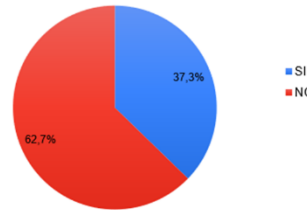
Al realizar la compra el 30,9% de la población se fija en todas las características nombradas como: Precio, Calidad, Contenido nutricional, Marca, Cantidad. El 28,9% de la población se inclina por la Calidad y el 16,7% en el precio, factores importantes y a tener en cuenta dentro de la producción.

15. En qué presentación prefiere encontrar en el mercado este tipo de productos?



Se infiere que el 40,2% de la población prefiere que la presentación sea en Vaso y el 38,7% en botella, lo cual distribuye la población para realizar estos dos tipos de presentaciones. Con un menor porcentaje del 18,6% prefieren que sea en bolsa.

16. Tiene alguna marca de preferencia o le es indiferente

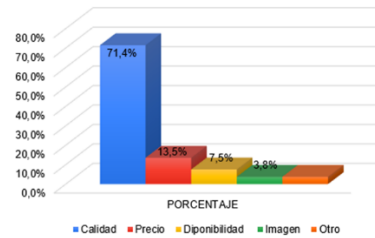


En esta pregunta se refirió si tienen Otro tipo de preferencia para la presentación de yogurt, teniendo respuestas como frasco y garrafa.

Se evidencia que el 62,7% de la población no tiene marca de preferencia, mientras que el 37,3% si tienen una marca de preferencia, para lo cual se solicitó referenciar cuál es la marca de preferencia, teniendo marcas como:

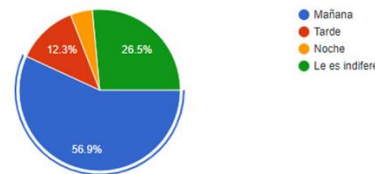
Alpina (con 16 respuestas, y referencian productos Yox y YogoYogo). Colanta 4. Colacteos . Incolank. Tapioca. Alquería y referencia producto Danone

17. ¿Porque prefiere la marca que consume?



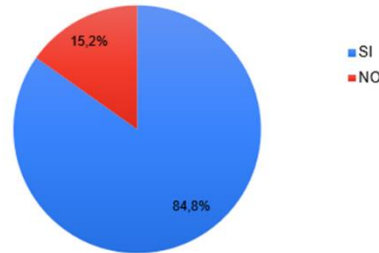
Dentro de las características por las cuales prefieren la marca con un 71,4% la calidad, seguida por un 13,5% el precio, y 7,5% con disponibilidad. De las marcas mencionadas se infiere que de las personas que tienen preferencia con otras razones son: Sabor, espesor, presentación.

18. En que momento del día prefiere consumir yogurt y/o bebidas lácteas?



Para el 56,9% de la población prefieren consumir yogurt en horas de la mañana, mientras para el 4,3% tienen de preferencia la noche, por otra parte, el 26,5% le es indiferente el horario para consumir el producto, de este modo se conoce que el producto es aceptado en los diferentes momentos del día.

19. ¿Usted consumiría, compraría un yogurt o bebidas lácteas elaborados con lactosuero?

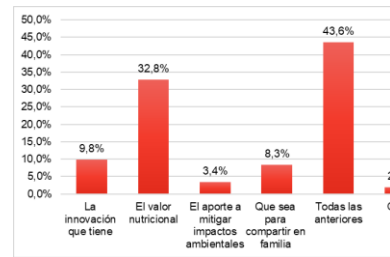


El 84,8% de los encuestados que corresponde a 649.176 del total de la población seleccionada, estarían dispuesto a consumir yogurt 100% a base de lactosuero; mientras el 15,2% no lo consumiría. En esta pregunta se solicitó indicar algunas de las razones de porque no o si lo consumiría, teniendo de esta manera:

Razones de Si: Beneficios- Porque contiene vitaminas – Una alternativa para aprovechar este producto – Si, por ser un producto nuevo y de alta digestibilidad – Por probar – Conocer el sabor- Por los diversos componentes- Por las propiedades que contiene

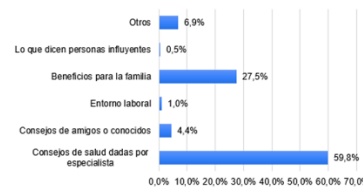
Razones de No: Porque prefieren leche o producto descremado- No por intolerancia a los lácteos- Por desconocimiento - Porque hace daño la leche.

20. Que espera encontrar en un producto que es nuevo en el mercado?



De acuerdo a los resultados obtenidos el 43,6% de los encuestados infieren que las características que buscan cuando compran un producto nuevo son todas las mencionadas (La innovación que tiene, El valor nutricional, El aporte a mitigar impactos ambientales, Que sea para compartir en familia); la variable que más tienen en cuenta es el valor nutricional con un 32,8% factor principal a tener en cuenta dentro del procesamiento del yogurt. r

21. Si le recomendaran tomar yogurt o bebidas lácteas elaboradas con un alto porcentaje de lactosuero, tendría en cuenta:



El 59,8% de la población tendría en cuenta recomendaciones según los consejos de salud dadas por un especialista- médico general. El 27,5% tendría en cuenta los beneficios para la familia, esto teniendo en cuenta salud, y economía.

Anexo 5.

Guía de aproximaciones de porcentaje de participación de mercado

	¿Qué tan grandes son sus competidores	¿Qué tantos competidores tienen?	¿Qué tan similares son sus productos con los suyos?	¿Cuál parece ser su porcentaje?
1	Grandes	Muchos	Similares	0-0.5%
2	Grandes	Algunos	Similares	0-0.5%
3	Grandes	Uno	Similares	0.5% -5%
4	Grandes	Muchos	Diferentes	0.5% -5%
5	Grandes	Algunos	Diferentes	0.5% -5%
6	Grandes	Uno	Diferentes	10%- 15%
7	pequeños	Muchos	Similares	5%-10%
8	pequeños	Algunos	Similares	10%- 15%
9	pequeños	Muchos	Diferentes	10%- 15%
10	pequeños	Algunos	Diferentes	20%- 30%
11	pequeños	Uno	Similares	30%- 50%
12	pequeños	Uno	Diferentes	40%-80%
13	sin competencia	sin competencia	sin competencia	80%-100%

Anexo 6.
Relación de competencia

DTO	EMPRESA	DIRECCION EMPRESA	PRODUCTO O MARCA	PRESENTACION	PRECIO	TIPO DE PRODUCCION (ARTESANAL O INDUSTRIAL)	LUGARES DE VENTA	CONTACTO	
Boyacá	CAMPESINO	Km 7 vía Tunja, Sn Pedro de Iguaque, Sora Boyacá	Yogurt entero de feijoa, melocotón, mora, gulupa.	1800 g 100 g 220g 150 g	No reporta	Industrial	Tienda de cadena justo & bueno, tiendas cercanas y distribuidora el Chispazo.	Helman Acosta 314 4463258 313 4134517	
			Yogur entero maracuyá	150g	\$ 1.100				
			Derivados lácteos funcionales bajo la marca great valley yogurt probiótico deslactosado dietético endulzado con Stevia	Garrafa de 1 lt sabores coco, maracuyá, feijoa, arequipe, frutos rojos, frutos amarillos, café	\$ 11.000				Artesanal
	Cienelac	Ciénega Calle 1 # 7-75	Bolsa	200 g	\$ 700	Artesanal e Industrial	Venta en Tunja y Ciénega	(57) 3108159996 – (57) 3103493861	
			Vaso	180g	\$ 1.200				
	Cundinamarca	El Pomar	Cundinamarca, Km 3 Vía Cajicá-Tabio	Garrafa	2000ml y 1000ml	No reporta	Industrial	Bogotá, Meta, Boyacá, Santander, Casanare (Tiendas de barrio, supermercados, tiendas propias)	3158827406 – 3219022706 – (8)7770206
				yogurt con fruta	Garrafa 2000g	\$ 13.400			
				yogurt entero	bolsa 1000gr	\$ 4.800			
				yogurt light feijoa	Vaso 150gr	\$ 1.300			
				yogurt entero	vaso 150gr	\$ 1.000			
bebigurt bebida láctea				bolsa 1000gr	\$ 3.500				
yogurt entero				garrafa 4000 g	\$ 23.200				
yogurt entero	garrafa 2000g	\$ 12.950							
bebida láctea Pomy bolsa	vaso 150g	\$ 1.300	Industrial	Bogotá y alrededores en más de 300 tiendas, y ventas en línea	3156594976 - domicilios@elpomar.com.co				
bebida láctea Pomy vaso	150 ml	\$ 700							
				150 ml	\$ 800				

DTO	EMPRESA	DIRECCION EMPRESA	PRODUCTO O MARCA	PRESENTACION	PRECIO	TIPO DE PRODUCCION (ARTESANAL O INDUSTRIAL)	LUGARES DE VENTA	CONTACTO
A nivel nacional	Colanta	Medellín	bebida láctea Pomy bolsa	900 ml	\$ 3.450	Industrial	Realiza comercio a nivel nacional y en línea	https://colanta.com/sabe-mas/
			yogurt entero	vaso 200g	\$ 1.850			
			yogurt de búfala	vaso 170 g	\$ 2.500			
			yogurt entero	1000 g	\$ 8.650			
			bebida láctea frescolanta bolsa	200 ml	\$ 1.050			
			yogurt yagur bolsa (bebida láctea)	1000 g	\$ 3.700			
			yogurt yagur vaso	150g	\$ 850			
			yogurt kid vaso	150g	\$ 850			
			yogurt deslactosado benecol	100g	\$ 1.550			
	Cuchareable Danone	100g	\$ 750					
	Alquería	Bogotá	trozos de fruta	150g	\$ 1.600	Industrial	Se encuentra en tiendas de cadena en línea y otras	
			yogurt entero bolsa	140g	\$ 800			
	Tapioca	Bogotá	yogurt entero en garrafa	1750 g	\$ 14.040	Artesanal e Industrial	Tiendas de cadena éxito metro, Bogotá	
			yogo yogo vaso	185 ml	\$ 1.500			
			yogo yogo bolsa	1000 ml	\$ 3.500			
	Alpina	Km 3, vía Briceño Sopó,	yogo yogo bolsa (pqt por 8 un)	150ml	\$ 763	Industrial	Tiendas de cadena, tiendas de barrio, supermercados, y otras	
			yogo yogo cuchareable vaso	100 gr	\$ 700			
			Yox	100g	\$ 1.798			
			yogur entero original	200g	\$ 1.800			
			yogurt entero vaso	150 gr	\$ 1.590			
Grupo Gloria	Bogotá, Diagonal 63 F # 86 – 35	yogurt entero botella	1000g	\$ 9.390	Industrial	Tiendas de cadena, supermercados.	s.cliente@gloria.com.co - 01 8000 96 12 13	
		Bebida láctea Yogurlé vaso	150g	\$ 750				
		Bebida láctea Yogurlé bolsa	1000g	\$ 4.150				

Fuente: Cotizaciones, trabajo de campo, Elaborado propia.





Anexo 7.

Maquinaria, equipo y utensilios para la elaboración bebida láctea fermentada

Etapa del proceso	Equipo	Cantidad (unidades)	Valor (Unidades)
Recepción de la materia prima- enfriamiento leche.	Tanque de enfriamiento	2	\$9000000 + IVA
	Bomba descargue de leche	1	\$ 3456000 + IVA
Estandarización materia prima	Descremadora	1	\$ 9023042 + IVA
	Tanque de almacenamiento o lactosuero	1	\$ 4000000 + IVA
Recepción de la materia prima- recepción y enfriamiento de lactosuero			
Fermentación	Tanque fermentador	2	26891510+ IVA

Continuación

Etapa del proceso	Equipo	Cantidad (unidad)	Valor (Unidad)
Adición de saborizantes- preparación de concentrado de fruta	Marmita 	1	\$2990000 + IVA
Envasado	Envasadora o llenadora 	1	\$ 13369500 sin IVA
Envasado	Carro para transporte de cajas plásticas 	1	\$190000 + IVA
Envasado	Canastilla plástica 	50	\$20000 + IVA
Almacenamiento	Cuarto frio 		\$ 15000.000 + IVA

Etapa del proceso	Equipo	Cantidad (unidad)	Valor (Unidad)
	Banco de Hielo	1	22000000 + IVA
			
	Caldera de vapor	1	\$38000000 + IVA
			
	Balanza	1	\$ 267630 + IVA
			
	Estiba piso	10	\$ 250000
			

Nota: la figura entrega información de los equipos y materiales que se requieren en el proceso de elaboración de la bebida. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Anexo 8.

Materia prima e insumos requeridas para la elaboración del producto

Materia Prima	Unidad	Cantidad en la Formulación	Valor Unitario + IVA COP	Valor Total COP
Leche entera	Litros	3256	1877	6104250
Suero	Litros	2324	25	58100
Azúcar	kg	558,7	74.996	838050
Conservante	Kg	7,98	26450	8442
Cultivos lácticos	Caja	239,475	73800	353457
Fruta: mora	kg	4789,5	900	4310550
Azúcar	kg	319,3	74996	478950
Sabor Artificial a Mora	kg	2.39	36028	36028
Color rojo mora	Gramos	23,9	13030	13030
Empaque	Kg	8000	10500	84.000.000
Embalaje :bolsa plástica transp calibre 1.5 gruesa tamaño 56x75)	Unidades	100	35500	71000

Nota. La Tabla describe los insumos y aditivos requeridos para proceso productivo.

Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Anexo 9.

Muebles y equipo de oficina

Descripción	Cantidad	Valor unitario
Computador	1	\$ 1429900 + IVA
Escritorio	1	\$ 219950 + IVA
Silla	1	\$ 115000 + IVA
Archivador	1	\$ 320000 + IVA

Nota. Equipos requeridos de oficina. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Anexo 10.

Servicios públicos

Maquinaria/ Equipo	Servicios		Tiempo trabajo en minutos - hora	Costo en general del Servicio consumido	
	Agua m3	Gas		Agua m3	Gas m3
				\$295.31	\$1282.19
Tanque de enfriamiento	10	-	8h	\$2953.1	-
Bomba centrifuga	-	-	2h	-	-
Descremadora	15	-	1h	\$4429.65	-
Tanque de suero	10	-	30min	\$ 2953.1	\$ 1282.19
Marmita	10	-	1h	\$ 2953.1	\$ 1282.19
Tanque fermentador	20	-	4h	\$ 5906.2	\$ 1282.19
Llenadora/ envasadora	10	-	3h	\$ 2953.1	-
Cuarto frio	15	-	24h	\$4429.65	-
Banco de hielo	500	-	4h	\$147655	-
Balanza	-	-	10 min	-	-
Caldera a gas	500	54m3	12h	\$ 147.65	\$69.238

Nota. Se detalla los gastos en servicios públicos para el proceso productivo de la bebida láctea a base de lactosuero acido. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Anexo 11.

Costo mano de obra

Cargo	Cantidad	Remuneración mensual (cada uno)
Operarios	2	\$ 1074187
Ingeniero de alimentos	1	\$ 1851505

Anexo 12.*Cálculo superficie total requerida para la maquinaria y equipos*

Maquinaria /equipo	Cantidad n	Ancho A (cm)	Largo L (cm)	Altura H (cm)	Total (cm)
Balanza	1	21	27	20	68
tanque de enfriamiento	2	135	-	220	710
Bomba descargue de leche	1	15	27	20	62
Canastilla plástica	50	60	40	25	6250
Carretilla de transporte	1	42	62	-	104
Descremadora	1	236	82	155	473
Tanque para suero	1	150	150	150	450
Tanque fermentador	1	500	2150	2150	4800
Marmita	1	50	127	105	282
Envasadora	1	180	360	390	930
Cuarto frio	1	216	219	240	675
Banco de hielo	1	50	230	220	500
Caldera	1	350	175	200	725
Total					16029

OTRAS AREAS -ZONAS

Descripción	Área total /m2
Zona de despacho – descargue	100
Planta de proceso	500
Almacén de materia prima	50
Laboratorio control de calidad	20
Pasillos	50
Mantenimiento	30
Área de descanso	20
Vestier y Lookers	50
Oficinas	50
Cuarto de desechos	20
Total	780

Nota: Determinación de la superficie total requerida para la maquinaria y equipos; elaboración bebida láctea fermentada. Fuente: Elaboración partir de datos de la investigación.

Anexo 14.

Aplicación herramienta de calidad 5W₂H y hojas de verificación (HVe)

Recepción de materia prima: Leche fresca entera:

Plan de acción	qué se va a hacer	Por qué	Cuándo	Dónde	Quien	Cómo	Cuánto
5W2H	Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad de la leche cruda según decreto 616/2006	Asegurar la calidad técnica y microbiológica de la leche como materia prima .	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos serán tomados de los resultados de laboratorio de la muestras de leche en la plataforma de recibo de leches fresca antes de la etapa de filtrado y refrigeración.	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. Excede el valor de UFC/mL A. mesófilos Excede el valor de UFC/mL C totales Excede el valor de UFC/mL C fecales T mayor a 7.0(°C) Materia prima sospechosa por aguado por densidad Materia prima sospechosa adición sólidos Alto contenido de acidez pH por debajo de 6.0 Materia prima sospechosa por aguado por Crioscópico	Se toman nueve datos correspondientes a los resultados del análisis microbiológico y fisicoquímico.

Hoja de verificación para la identificación de defectos: Recepción de materia prima:

Leche fresca entera.

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido								
Semana del: _____ al _____ de 20____								
HVe #: _____								
Etapa del Proceso: _____								
Responsable: _____								
Párametro (Decreto 616/2006)	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Total Incumplimientos
Excede el valor de UFC/mL A. Mésofilos								
Excede el valor de UFC/mL C totales								
Excede el valor de UFC/mL C fecales								
T mayor a 7.0(°C)								
Materia prima sospechosa por aguado por densidad								
Materia prima sospechosa adición sólidos								
Alto contenido de acidez								
pH por debajo de 6.0								
Materia prima sospechosa por aguado por Icriscópico								
Total Incumplimientos								
Observaciones:								
Firma del Jefe de proceso y calidad.								

Recepción de materia prima lactosuero ácido

Plan de acción	qué se va a hacer	Por qué	Cuándo	Dónde	Quien	Cómo	Cuánto
5W2H	Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad del suero según Resolución 02310/1986	Asegurar la calidad técnica y microbiológica del suero como materia prima .	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos son tomados de los resultados de laboratorio microbiológico y de las pruebas fisicoquímica de la muestras de lactosuero en tanque de almacenamiento	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. Excede el valor de UFC/mL A. Mesófilos Excede el valor de UFC/mL C totales Excede el valor de UFC/mL C fecales T mayor a 4.0(°C) Alto contenido de acidez pH por debajo de 6.0	Se toman seis datos correspondientes a los resultados del análisis microbiológicos y fisicoquímico.

Hoja de verificación para la identificación de defectos: Recepción de materia prima lactosuero ácido.

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido

Semana del: _____ al _____ de 20 _____

HVe #: _____

Etapas del Proceso: _____

Responsable: _____

Parámetro Resolución 2310/86	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Total Incumplimientos
Excede el valor de UFC/mL A. Mésofilos								
Excede el valor de UFC/mL C totales								
Excede el valor de UFC/mL C fecales								
T mayor a 4.0(°C)								
Alto contenido de acidez								
pH por debajo de 6.0								
Total Incumplimientos								

Observaciones:

Firma del Jefe de proceso y calidad.

Refrigeración Materias Primas y pasteurización:

Plan de acción	qué se va a hacer	Por qué	Cuándo	Dónde	Quien	Cómo	Cuánto
5W2H	Verificar el cumplimiento de las variables de almacenamiento materia primas .	Asegurar la calidad técnica y microbiológica de la leche y el suero como materia prima .	Los registros se tomaran los sienta (7) a la semana.	Los datos son tomados de los registros diarios de temperatura en los tanques de refrigeración de la materia prima	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. T mayor a 4.0(°C) : Tanque refrigeración Leche T mayor a 4.0(°C) : Tanque refrigeración Suero	Se toman los datos del registro diario de temperaturas de los tanques de refrigeración de materia prima y se registra el promedio.
	Verificar el cumplimiento de las variables de pasteurización de Lactosuero	Asegurar la calidad técnica y microbiológica del suero como materia prima .	Los registros se tomaran los sienta (7) a la semana.	Los datos son tomados inmediatamente después del registro en formato del proceso de pasteurización del lactosuero	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. Pasteurización del lactosuero: se excede los 63°C" Pasteurización del lactosuero: es muy inferior a 63°C" Pasteurización del lactosuero: la Temperatura es mayor a 4°C"	Se toman tres datos del registro diario de pasteurización del lactosuero.
	Verificar el cumplimiento de las variables de pasteurización de la mezcla Suero-leche	Asegurar la calidad técnica y microbiológica de la mezcla base de la bebida láctea fermentada	Los registros se tomaran los sienta (7) a la semana.	Los datos son tomados inmediatamente después del registro en formato del proceso de pasteurización de la mezcla suero-leche	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. Pasteurización leche-suero: Se excede la temperatura de 90°C Se excede el tiempo de pasterización (>5min) suero-leche Pasteurización leche-suero: La temperatura es inferior a 85°C El tiempo es inferior a 4 min en la pasteurización Leche-suero	Se toman tres datos del registro diario de pasteurización de la mezcla suero-leche

Hoja de verificación para la identificación de defectos: Refrigeración Materias Primas y
pasteurización:

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido								
Semana del: _____ al _____ de 20 ____								
HVe #: _____								
Etapa del Proceso: _____								
Responsable: _____								
Variable	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total Incumplimientos
T mayor a 4.0(°C) : Tanque refrigeración Leche								
T mayor a 4.0(°C) : Tanque refrigeración Suero								
Pasteurización del lactosuero: se excede los 63°C								
Pasteurización del lactosuero: es muy inferior a 63°C								
Pasteurización del lactosuero: la Temperatura es menor a 4°C"								
Pasteurización leche-suero:Se excede la temperatura de 90°C								
Se excede el tiempo de pasterización (>5min) suero-leche								
Pasteurización leche-suero:La temperatura es inferior a 85°C								
El tiempo es inferior a 4 min en la pasteurización Leche-suero								
Total Incumplimientos								
Observaciones:								
Firma del Jefe de proceso y calidad.								

Inoculación y fermentación:

Plan de acción	qué se va a hacer	Por qué	Cuándo	Dónde	Quien	Cómo	Cuánto
5W2H	Revisar la cantidad de cultivo mixto láctico.	Asegurar la calidad técnica del producto.	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos de obtiene del procedimiento de cálculo (gramos de cultivo por volumen de mezcla).	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. La cantidad de cultivo excede el 3%. la cantidad de cultivo fue inferior al 3% La temperatura de inoculación es inferior a 45°C La temperatura de inoculación es superior a 45°C	Se toman un (1) del registro diario de pasteurización de la mezcla suero-leche
	Controlar la temperatura y tiempo del proceso de fermentación	Asegurar la calidad técnica del producto.	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos serán tomados de los registros del seguimiento del proceso de fermentación de la mezcla suero-leche	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. Se excede el tiempo (> a 240 min) El tiempo fue inferior (< a 240 min) Se excedió la temperatura (>mayor a 45°C) la temperatura fue inferior (<45°C) No se cumple la verificación de pH y Acidez cada 15 minutos	Se toman los datos del registro diario del seguimiento al proceso de fermentación y se registra el promedio.
	Controlar el pH y acidez del proceso de fermentación	Asegurar la calidad técnica del producto.	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos serán tomados de los registros del seguimiento del proceso de fermentación de la mezcla suero-leche	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. No se cumple la verificación de pH y Acidez cada 15 minutos El pH es muy superior a 6.4 El pH tiene valores muy inferiores a 6.4 La acidez es superior a 60°Th La acidez es inferior 60°Th	Se toman los datos del registro diario del seguimiento al proceso de fermentación y se registra el promedio.

Hoja de verificación para la identificación de defectos: Inoculación y fermentación

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido								
Semana del: _____ al _____ de 20____								
HVc #: _____								
Etapa del Proceso: _____								
Responsable: _____								
Variable	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Total Incumplimientos
La cantidad de cultivo excede el 3%.								
la cantidad de cultivo fue inferior al 3%								
La temperatura de inoculación es inferior a 45°C								
La temperatura de inoculación es superior a 45°C								
Se excede el tiempo (> a 240 min)								
El tiempo fue inferior (< a 240 min)								
Se excedió la temperatura (>mayor a 45°C)								
la temperatura fue inferior (<45°C)								
No se cumple la verificación de pH y Acidez cada 15 minutos								
El pH es muy superior a 6.4								
El pH tiene valores muy inferiores a 6.4								
La acidez es superior a 60 ^o Th								
La acidez es inferior 60 ^o Th								
Total Incumplimientos								
Observaciones:								

Firma del Jefe de proceso y calidad.								

Adición de saborizantes

Plan de acción	qué se va a hacer	Por qué	Cuándo	Dónde	Quien	Cómo	Cuánto
5W2H	Verificar la cantidad de salsa de fruta y contenido de solidos solubles (Brix)	Asegurar la calidad técnica del producto.	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	los datos de obtienen del procedimiento de elaboración de la salsa o jugo concentrado de fruta.	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. La salsa tiene un contenido de solidos solubles <68°Brix La salsa tiene un contenido de solidos solubles >68°Brix	Se toma un registro directamente del formato de preparación de la salsa o jugo concentrado de fruta

Hoja de verificación para la identificación de defectos: adición de saborizantes

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido

Semana del: _____ al _____ de 20 ____
 HVe #: _____
 Etapa del Proceso: _____
 Responsable: _____

Variable	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Total Incumplimientos
La salsa tiene un contenido de solidos solubles <68°Brix								
La salsa tiene un contenido de solidos solubles >68°Brix								
Total Incumplimientos								
Observaciones:								

Firma del Jefe de proceso y calidad.

Envasado

Plan de acción	qué se va a hacer	Por qué	Cuando	Dónde	Quien	Cómo	Cuánto
5W2H	Medir la eficiencia del proceso de empaque	Asegurar la calidad técnica del producto . Verificar indicadores del proceso de empaque	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos de obtiene del procedimiento y registros del proceso de empaque	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente Indicadores: Falta de stock de empaque Reducción del porcentaje de rendimiento en la velocidad de empaque Reducción del porcentaje de calidad del proceso de empaque Reducción porcentaje de disponibilidad de la máquina empacadora	Se toman un seis datos correspondientes a: Total de unidades producidas Producción esperada Unidades rechazadas Tiempo laborado Duración paradas programadas Duración paradas no programadas

Hoja de verificación para la identificación de defectos: Envasado

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido								
Semana del: _____ al _____ de 20____								
HVe #: _____								
Etapa del Proceso: _____								
Responsable: _____								
Indicador	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Total Incumplimientos
Falta de stock de empaque								
Reducción del porcentaje de rendimiento en la velocidad de empaque								
Reducción del porcentaje de calidad del proceso de empaque								
Reducción porcentaje de disponibilidad de la máquina empacadora								
Total Incumplimientos								
Observaciones:								

Firma del Jefe de proceso y calidad.								

Almacenamiento

Plan de acción	qué se va a hacer	Por qué	Cuando	Dónde	Quien	Cómo	Cuánto
5W2H	Verificar la temperatura de almacenamiento del producto	Asegurar la calidad técnica y microbiológica del producto	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos son tomados de los registros diarios de temperatura del cuarto frio	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. La Temperatura del cuarto frio excedió los 6°C La Temperatura del cuarto frio fue inferior a 4°C	Se toman los datos del registro diario de temperaturas de los tanques de refrigeración de materia prima y se registra el promedio.
	Verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad de la bebida láctea fermentada según NTC-805	Asegurar la calidad microbiológica del producto terminado . Revisar el contenido de Acidez del producto terminado	Los registros se tomaran los siete (7) a la semana.	Los datos son tomados de los resultados de laboratorio microbiológico y de los registros de acidez de producto terminado	La información es registrada por el Jefe de proceso y calidad.	Los datos serán registrados a través de hoja de verificación de cumplimiento según la siguiente criterios. Recuento de Coliformes, UFC/g (30 °C) Recuento de Coliformes, UFC/g (45 °C) Recuento de mohos y levaduras, UFC/g La acidez excede el valor de 0.74 La acidez es inferior a 0.6	Se toman 6 datos correspondientes a los resultados del análisis microbiológicos de producto (presentaciones 250 g y 1Litro)

Hoja de verificación para la identificación de defectos: Almacenamiento

Hoja de Verificación para la identificación de defectos del producto en proceso : Elaboración bebida láctea fermentada a base de lactosuero ácido

Semana del: _____ al _____ de 20____

HVe #: _____

Etapas del Proceso: _____

Responsable: _____

variable/ Parámetro (NTC-805)	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Total Incumplimientos
La Temperatura del cuarto frio excedió los 6°C								
La Temperatura del cuarto frio fue inferior a 4°C								
Recuento de Coliformes, UFC/g (30 °C)								
Recuento de Coliformes, UFC/g (45 °C)								
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g								
La acidez excede el valor de 0.74								
La acidez es inferior a 0.6								
Observaciones:								

Firma del Jefe de proceso y calidad.

Anexo 15.

Manual de funciones

Ocupación: Operario de Control de Procesos y Máquinas para la Elaboración de Alimentos y Bebidas (7513: Operarios de la elaboración de productos lácteos)

Conocimiento y habilidades: conocimientos en el manejo de alimentos, con alta responsabilidad, conocimiento en sector lácteo, saber manejar los equipos dispuestos en producción, ser eficiente, con facilidad de aprendizaje.

Descripción: Operan maquinaria de control de proceso multifuncional o máquinas de función simple para elaborar y empaclar alimentos y bebidas. Están empleados en plantas de procesamiento de frutas y verduras, lácteos, harineras, panaderías industriales, ingenios, plantas procesadoras de carne, cervecerías y otros establecimientos de procesamiento de alimentos y bebidas.

Funciones:

- ❖ Operar maquinaria de control de proceso multifuncional a través de tableros de control, terminales de computador y otros sistemas de control para moler, extraer, mezclar, combinar, cocer y otras formas de procesar productos alimenticios y para envasar y empaclar alimentos de diferentes formas.
- ❖ Operar maquinaria de control de proceso multifuncional para moler, extraer, deshidratar, liofilizar, mezclar, revolver, destilar, fermentar y otras formas de procesar bebidas alcohólicas y no alcohólicas y para embotellar, enlatar y otras formas de envasar bebidas.
- ❖ Observar medidores, imágenes de computador y monitores para verificar las condiciones del procesamiento y hacer los ajustes a variables del proceso, como tiempos de cocción, adición de ingredientes, promedios de flujo y temperatura ambiente.
- ❖ Llevar registro de producción y otra información.
- ❖ Preparar y regular máquinas de procesamiento y empaque, previo a la operación.
- ❖ Operar máquinas de función simple para moler, extraer, mezclar, combinar, congelar, cocinar y otras formas de procesar alimentos o bebidas y para envasar y empaclar de diferentes formas alimentos y bebidas.
- ❖ Inspeccionar los productos elaborados para detectar irregularidades a fin de garantizar su calidad y ajustar la máquina si fuese necesario.
- ❖ Registrar la información de producción como cantidad, peso, tamaño, fecha y tipo de productos empacados.

Ocupación: Ingeniero de Alimentos

Conocimiento y habilidades: supervisar líneas de producción durante todo el proceso, hacer que se cumpla el plan de trabajo establecido, supervisar el desempeño tanto de las personas como de las máquinas para así encontrar falencias y poder aumentar productividad. Además, asegurar que las diferentes etapas del proceso productivo cumplan con los requerimientos mínimos de calidad y asegurar un excelente producto.

Descripción: Incluye Ingenieros Agrícolas, Ingenieros de Producción Agroindustrial, Ingenieros de Alimentos, Ingenieros Ambientales, Ingenieros Mecatrónicos, Ingenieros Pesqueros y otras ocupaciones de ingeniería especializada no clasificados en otra parte.

Funciones:

- ❖ Optimizar la producción agropecuaria, implementando biosistemas relacionados con la adecuación de tierras, mecanización agrícola, manejo de recursos hídricos, construcciones rurales, postcosecha y procesamiento de productos agropecuarios, con criterios de sostenibilidad y competitividad.
- ❖ Diseñar, organizar y optimizar procesos en la transformación y distribución de productos de origen primario, ya sean alimentarios o no alimentarios.
- ❖ Garantizar el aprovechamiento de subproductos a partir de materias primas de origen biológico.
- ❖ Diseñar, desarrollar y operar equipos y procesos para el manejo, transformación, conservación y aprovechamiento integral de las materias primas alimentarias bajo parámetros de calidad, desde el momento de su producción primaria hasta su consumo.
- ❖ Diseñar e implementar tecnologías para disminuir la contaminación y minimizar el impacto de la actividad humana en el ambiente.
- ❖ Proyectar y diseñar productos que integren tecnologías electrónicas, mecánicas e informáticas, con el fin de aumentar el nivel de inteligencia de los productos; planear, dirigir y realizar seguimiento a su fabricación.
- ❖ Gestionar y administrar las certificaciones de calidad

Ocupación: Administrador o Directores de Planta de Procesamiento de Alimentos y Bebidas

Conocimiento y habilidades: experiencia en conocimientos administrativos en diferentes procesos del sector lácteo, habilidades de interactuar efectivamente con la gente, liderazgo, conocimientos en áreas contables y comerciales, poder conocer el sector y necesidades del cliente.

Descripción: Planea, dirige y coordina las operaciones de la planta estableciendo los controles de inventarios, indicadores de producción, centro de costos, manejo de personal, innovación y seguridad ambiental, garantizando la trazabilidad y calidad del producto en el desarrollo de los procesos productivos de la misma. Están empleados por plantas del sector público y privado procesadoras de alimentos, acuícolas, de beneficio animal, entre otras.

Funciones:

- ❖ Administrar y planificar el personal de acuerdo a las necesidades de la planta, dando cumplimiento a las normas legales vigentes.
- ❖ Definir y estandarizar los procesos y procedimientos relacionados con las actividades de producción de la planta, estableciendo la planeación, ejecución y control.
- ❖ Definir y controlar el centro de costos de la planta de proceso, estableciendo los mecanismos de seguimiento y verificación.
- ❖ Realizar el proceso de seguimiento, control y verificación de los indicadores de producción, identificado aspectos a corregir y estableciendo estrategias de mejora.
- ❖ Controlar los inventarios de producto terminado para cumplir con las programaciones comerciales.

- ❖ Gestionar la selección y control de proveedores para garantizar la operación adecuada de la planta, de acuerdo a la planeación de las compras y el control de inventarios de los materiales e insumos.
- ❖ Diseñar, planificar, validar y estandarizar los procesos de investigación, desarrollo e innovación de la planta.
- ❖ Implementar y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente que aplica para la planta de proceso.
- ❖ Estructurar y garantizar las condiciones operativas de la planta incluyendo los procedimientos de mantenimiento y control de la maquinaria, equipos e instalaciones y el suministro de los servicios públicos necesarios para su funcionamiento.
- ❖ Planear y programar las operaciones de la planta para dar cumplimiento a los requerimientos del área comercial, coordinado con el área de producción.
- ❖ Establecer y hacer seguimiento a los lineamientos del sistema de gestión de calidad (buenas prácticas de manufactura, trazabilidad, HACCP, ambientales y de sostenibilidad, entre otras), disponer de los recursos (técnicos, humanos y financieros), y velar por el cumplimiento de la normatividad sanitaria y ambiental.

Anexo 16.

Adecuación y construcción planta de proceso.

DETALLE EN TERRENO	CANTIDAD (Mts ²)	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Adecuación área de producción	500	\$ 40.000	\$ 20.000.000
Adecuación demás áreas	280	\$ 40.000	\$ 11.200.000
Total	780		\$ 31.200.000

Elaboración propia.

Anexo 17

Maquinaria, equipo, herramientas requeridas.

Artículo	Cantidad	Unidad	Vida útil años	Costo unitario	Costo total
Tanque de enfriamiento	2	Unidad	10	9.000.000	18.000.000
Bomba descargue de leche	1	Unidad	10	3.456.000	3.456.000
Descremadora	1	Unidad	10	9.023.042	9.023.042
Tanque de almacenamiento para el suero con tapa	1	Unidad	10	4.000.000	4.000.000
Tanque fermentador	1	Unidad	10	53.738.020	53.738.020
Marmita	1	Unidad	10	2.990.000	2.990.000
Envasadora o llenadora	1	Unidad	10	13.369.500	13.369.500
Refrigerador /cuarto frio	1	Unidad	10	15.000.000	15.000.000
Banco de hielo	1	Unidad	10	22.000.000	22.000.000
Caldera a vapor	1	Unidad	10	38.000.000	38.000.000
Balanza	1	Unidad	8	267.630	267.630
Estiba piso	10	Unidad	5	25.000	250.000
Total					\$ 180.094.192

Fuente: Elaboración propia a partir del juicio de un expertos y cotizaciones.

Anexo 18

Muebles y enseres

Artículos	Cantidad	Vida útil (años)	Costo unitario	Costo total
Computadores	1	5	\$ 1.429.900	\$ 1.429.900
Escritorio	1	10	\$ 219.950	\$ 219.950
Silla	1	10	\$ 115.000	\$ 115.000
Archivador	1	5	\$ 320.000	\$ 320.000
TOTAL				\$2.084.850

Fuente: Elaboración propia a partir del juicio de un experto.

Anexo 19.

Depreciación de equipos

Detalle equipo	Vida útil (años)	Costo total	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Valor residual
)							

ACTIVOS DE PRODUCCION								
Tanque de enfriamiento	10	18.000.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	1.800.000	9.000.000
Bomba descargue de leche	10	3.456.000	345.600	345.600	345.600	345.600	345.600	1.728.000
Descremadora	10	9.023.042	902.304	902.304	902.304	902.304	902.304	4.511.521
Tanque de almacenamiento para el suero con tapa	10	4.000.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	2.000.000
Tanque fermentador	10	53.738.020	5.373.802	5.373.802	5.373.802	5.373.802	5.373.802	26.869.010
Marmita	10	2.990.000	299.000	299.000	299.000	299.000	299.000	1.495.000
Envasadora o llenadora	10	13.369.500	1.336.950	1.336.950	1.336.950	1.336.950	1.336.950	6.684.750
Refrigerador /cuarto frio	10	15.000.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	7.500.000
Banco de hielo	10	22.000.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	11.000.000
Caldera a vapor	10	38.000.000	3.800.000	3.800.000	3.800.000	3.800.000	3.800.000	19.000.000
Balanza	8	267.630	33.454	33.454	33.454	33.454	33.454	100.361
Estiba piso	5	250.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	-
Subtotal		180.094.192	18.041.110	18.041.110	18.041.110	18.041.110	18.041.110	89.888.642
					0	0	0	
ACTIVOS DE ADMINISTRACIÓN								
Computadores	5	1.429.900	285.980	285.980	285.980	285.980	285.980	-
Escritorio	10	219.950	21.995	21.995	21.995	21.995	21.995	109.975
Silla	10	115.000	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	57.500
Archivador	5	320.000	64.000	64.000	64.000	64.000	64.000	-
Subtotal		2.084.850	383.475	383.475	383.475	383.475	383.475	167.475
Total		182.179.042	18.424.585	18.424.585	18.424.58	18.424.58	18.424.58	90.056.117
					5	5	5	

Fuente: cálculos del estudio

Anexo 20.

Porcentajes de nómina

Seguridad Social:	PORCENTAJE
SALUD (GASTO)	8,5%
PENSION (GASTO)	12%
A.R.P (RIESGO II)	1,044%
Aportes Parafiscales	PORCENTAJE
CAJA COMPENSACION	4%
ICBF EMPLEADOR	3%
SENA EMPLEADOR	2%
Prestaciones sociales	PORCENTAJE
PRIMA SERVICIOS	8,33%
CESANTIAS	8,33%
INTERESES CESANTIAS (mensual)	1 %
VACACIONES	4,17%
TOTAL PORCENTAJES	52,37%

Fuente: Gerencia.com (s.f). Nómina – Aspectos a considerar en el 2021. Consultado el 27 de mayo de 2021. <https://www.gerencia.com/nomina.html>

Anexo 21

Costo de mano de obra proceso productivo.

De acuerdo al anexo 20, se toma en cuenta el 52,37% de prestaciones sociales para el costo de mano de obra, donde se considera el recargo dominical, debido a que se prospecta que luego de finalizar el proyecto, la continuidad del proceso productivo se lleve los siete (7) días a la semana. Adicional dentro del valor de la remuneración mensual se incluye salario mínimo, más auxilio de transporte.

Cargo	Remunera- con mensual	Recargo dominical	Remuneración total mensual	Remuneración anual	Prestaciones sociales	Costo total anual
Operario 1	1.014.980	59.207	1.074.187	12.890.246	6.750.622	19.640.868
Operario 2	1.014.980	59.207	1.074.187	12.890.246	6.750.622	19.640.868
Ingeniero de alimentos	1.749.454	102.051	1.851.505	22.218.066	11.635.601	33.853.667
TOTAL	3.779.414	220.466	3.999.880	47.998.558	25.136.845	\$ 73.135.403

Fuente: cálculo del estudio

Anexo 22.

Costo de materiales e insumos

Material	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total	Costo anual
Materias primas directas					
Leche entera	3253	cantina de 40 Litros	1.877	6.104.250	2.228.051.250
Suero	2324	cantina de 40 Litros	25	58.100	21.206.500

Azúcar. (50Kg por bulto)	558,7	Kg	74.996	838.050	305.888.250
Conservante (sorbato de potasio) (25kg bulto)	7,98	Kg	26.450	8.442	3.081.330
Cultivos lácticos (YOMIX 205 LYO 250 DCU) (50) sobres	239,475	Caja	73.800	353.457	129.011.805
Mora (salsa mora)	4789,5	Kg	900	4.310.550	1.573.350.750
Azúcar (salsa mora) (50)	319,3	Kg	74.996	478.950	174.816.750
Sabor Artificial a Mora	2,39	Kg	36.028	36.028	13.150.220
Color rojo mora (No. 2 C.I. 16185, Azul No. 1 C.I. 42090)	23,9	Gramos	13.030	13.030	4.755.950
Subtotal				12.200.857	4.453.312.805
Materiales indirectos					
Empaque	8000	Kg	10.500	84.000.000	1.008.000.000
Embalaje (bolsa plástica transp calibre 1.5 gruesa tamaño 56x75)	100	Unidad	35.500	71.000	852.000
Subtotal				84.071.000	1.008.852.000
Total				96.271.857	\$ 5.462.164.805

Fuente: Elaboración propia a partir del juicio de un expertos y cotizaciones.

Anexo 23.

Costo de servicios de producción

Servicio	Unidad de medida	Cantidad	Costo mensual	Costo total anual
Agua	litros	-	234.000	2.808.000
Gas	m3	-	405.000	4.860.000
Luz	Kw/h	-	720.000	8.640.000
Dotaciones Desechables	unidad	-	15.500	1.612.000
Dotaciones de uniformes	unidad	-	-	1.260.750
Calibraciones y/o mantenimientos	unidad	8	45.000	720.000
Muestras de laboratorio Análisis microbiológicos	tipo de muestra	-	584.000	8.712.000
Control de plagas	mts2	3	160.000	1.920.000
TOTAL			2.163.500	\$ 30.532.750

Fuente: cotizaciones.

Anexo 24.

Gastos de personal administrativo

Cargo	Remuneración mensual	Remuneración anual	Prestaciones sociales	Costo total anual
Administrador (gerente del proyecto)	1.800.000	21.600.000	10.562.400	32.162.400
Servicios Generales	1.014.980	12.179.760	5.955.903	18.135.663
Contador	400.000	4.800.000	-	4.800.000
Total				\$ 55.098.063

Fuente: cálculos del estudio

Anexo 25.*Gastos de administración*

servicio	costo mensual	costo total anual
Agua	26.000	312.000
Gas	45.000	540.000
Luz	80.000	960.000
Internet	50.000	600.000
Papelería	30.000	360.000
Impuestos	-	800.000
TOTAL	231.000	\$ 3.572.000

Fuente: cálculos del estudio

Anexo 26.*Gastos de ventas*

Detalle	Costo unitario	Costo total
Distribuidor	800.000	9.600.000
Publicidad	7.604.500	7.604.500
TOTAL		\$ 17.204.500

Fuente: cálculos del estudio.

Anexo 27.*Cálculo VAN, TIR y RB/C AL 0.0% de financiamiento*

➤ Valor presente

El valor presente, permite conocer el valor del beneficio que se tendrá en el futuro, de tal forma de realizar la comprobación que no pierde el valor en el tiempo, por lo que este indicador debe tener valores superiores a cero. Para ello se aplica la ecuación 1; donde V_{F_n} son los flujos de caja mensuales mostrados en la tabla **Tabla 3EF3**, i es la tasa de interés que según el caso que se analice; es la tasa de oportunidad .

$$V_p = \sum_{n=1}^t \frac{V_{F_n}}{(1+i)^n}$$

Ecuación 1. Valor presente

$$V_p = \frac{467.900.733}{(1+0,25)^1} + \frac{559.540.046}{(1+0,25)^2} + \frac{658.738.414}{(1+0,25)^3} + \frac{766.005.674}{(1+0,25)^4} + \frac{1.530.699.783}{(1+0,25)^5}$$

$$V_p = \quad \quad \quad \mathbf{1.190.393.026}$$

Interpretación del resultado del VPN

VPN > 0, El proyecto puede aceptarse.

VPN < 0, El proyecto debería rechazarse.

VPN = 0, La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas

De conformidad con lo descrito el proyecto es factible ya que el VPN >0, por lo tanto, se puede implementar la propuesta, ya que traerá beneficios tangibles

➤ Tasa interna de retorno

“Definido como la Tasa interna de retorno de una inversión para una serie de valores en efectivo. La T.I.R. de un proyecto se define como aquella tasa que permite descontar los gastos netos de operación de un proyecto e igualarlos a la inversión inicial. Para este cálculo se debe determinar claramente cuál es la Inversión Inicial del proyecto y cuáles serán los beneficios y gastos para cada uno de los períodos que dure el proyecto, de manera de considerar los beneficios netos obtenidos en cada uno de ellos.”

Se obtiene:

$$\text{TIR} = 80.54\%$$

Relación beneficio/costo

Se obtiene mediante el cociente entre la sumatoria de los valores actualizados de los ingresos y la sumatoria de los egresos de la siguiente forma:

$$\text{RB/C} = \frac{\Sigma \text{VPN INGRESOS}}{\Sigma \text{VPN EGRESOS}}$$

$$\text{RB/C} = \frac{1.190.393.026}{694.642.887}$$

$$\text{RB/C} = 1,71$$

La relación beneficio costo es mayor a 1, lo que hace el proyecto atractivo La relación beneficio costo es mayor a 1, lo que hace el proyecto atractivo.

Anexo 28.

Amortización mensual del crédito bancario (Evaluación alternativa 2: 25% de financiamiento).

N° DE CUOTA	CUOTA	ABONO A INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO CAPITAL
1	5.008.401	3.332.445	1.565.855	172.094.867
2	5.008.401	3.302.398	1.595.902	172.064.820
3	5.008.401	3.271.773	1.626.527	172.034.195
4	5.008.401	3.240.561	1.657.739	172.002.983
5	5.008.401	3.208.750	1.689.550	171.971.172
6	5.008.401	3.176.329	1.721.971	171.938.751
7	5.008.401	3.143.285	1.755.015	171.905.707
8	5.008.401	3.109.607	1.788.693	171.872.029
9	5.008.401	3.075.283	1.823.017	171.837.705
10	5.008.401	3.040.301	1.857.999	171.802.723
11	5.008.401	3.004.647	1.893.653	171.767.069
12	5.008.401	2.968.309	1.929.991	171.730.731
13	5.008.401	2.931.273	1.967.027	171.693.695
14	5.008.401	2.893.527	2.004.773	171.655.949
15	5.008.401	2.855.057	2.043.243	171.617.479
16	5.008.401	2.815.848	2.082.452	171.578.270
17	5.008.401	2.775.887	2.122.413	171.538.309
18	5.008.401	2.735.160	2.163.140	171.497.582
19	5.008.401	2.693.650	2.204.650	171.456.072
20	5.008.401	2.651.344	2.246.956	171.413.766
21	5.008.401	2.608.227	2.290.073	171.370.649
22	5.008.401	2.564.281	2.334.019	171.326.703
23	5.008.401	2.519.493	2.378.807	171.281.915
24	5.008.401	2.473.845	2.424.455	171.236.267
25	5.008.401	2.427.321	2.470.979	171.189.743
26	5.008.401	2.379.905	2.518.395	171.142.327
27	5.008.401	2.331.578	2.566.722	171.094.000

28	5.008.401	2.282.324	2.615.976	171.044.746
29	5.008.401	2.232.125	2.666.175	170.994.547
30	5.008.401	2.180.963	2.717.337	170.943.385
31	5.008.401	2.128.819	2.769.481	170.891.241
32	5.008.401	2.075.674	2.822.626	170.838.096
33	5.008.401	2.021.510	2.876.790	170.783.932
34	5.008.401	1.966.306	2.931.994	170.728.728
35	5.008.401	1.910.043	2.988.257	170.672.465
36	5.008.401	1.852.700	3.045.600	170.615.122
37	5.008.401	1.794.256	3.104.044	170.556.678
38	5.008.401	1.734.692	3.163.608	170.497.114
39	5.008.401	1.673.984	3.224.316	170.436.406
40	5.008.401	1.612.111	3.286.189	170.374.533
41	5.008.401	1.549.051	3.349.249	170.311.473
42	5.008.401	1.484.781	3.413.519	170.247.203
43	5.008.401	1.419.278	3.479.022	170.181.700
44	5.008.401	1.352.517	3.545.783	170.114.939
45	5.008.401	1.284.476	3.613.824	170.046.898
46	5.008.401	1.215.129	3.683.171	169.977.551
47	5.008.401	1.144.451	3.753.849	169.906.873
48	5.008.401	1.072.417	3.825.883	169.834.839
49	5.008.401	999.001	3.899.299	169.761.423
50	5.008.401	924.175	3.974.125	169.686.597
51	5.008.401	847.914	4.050.386	169.610.336
52	5.008.401	770.190	4.128.110	169.532.612
53	5.008.401	690.974	4.207.326	169.453.396
54	5.008.401	610.238	4.288.062	169.372.660
55	5.008.401	527.952	4.370.348	169.290.374
56	5.008.401	444.088	4.454.212	169.206.510
57	5.008.401	358.614	4.539.686	169.121.036
58	5.008.401	271.500	4.626.800	169.033.922
59	5.008.401	182.715	4.715.585	168.945.137
60	5.008.401	92.226	4.806.075	168.854.647

Anexo 29.

Cálculo VAN, TIR y RB/C AL 25% de financiamiento

SUMATORIA INGRESOS =	433.609.658 (1+0,25) ¹	527.123.605 (1+0,25) ²	628.676.886 (1+0,25) ³	425.863.660 (1+0,25) ⁴	1.177.504.428 (1+0,25) ⁵
SUMATORIA INGRESOS =	346.887.726	337.359.107	321.882.566	174.433.755	385.844.651
SUMATORIA INGRESOS =	1.566.407.805				

VALOR PRESENTE NETO

VPN =	SUMATORIA INGRESOS	SUMATORIA EGRESOS
	=-694642887	1.566.407.805

VPN = 871.764.918
TIR 70.50%

RELACION BENEFICIO COSTO

$$\text{RB/C} = \frac{\Sigma \text{VPN INGRESOS}}{\Sigma \text{VPN EGRESOS}}$$

$$\text{RB/C} = \frac{871.764.918}{694.642.887}$$

$$\text{RB/C} = 1,25$$

Anexo 30.

Amortización mensual del crédito bancario (Evaluación alternativa 3: 50% de financiamiento).

Nº DE CUOTA	CUOTA	ABONO A INTERESES	ABONO A CAPITAL	SALDO CAPITAL
1	10.016.802	6.664.891	3.131.709	344.189.734
2	10.016.802	6.604.795	3.191.805	344.129.638
3	10.016.802	6.543.546	3.253.054	344.068.389
4	10.016.802	6.481.122	3.315.478	344.005.965
5	10.016.802	6.417.500	3.379.100	343.942.343
6	10.016.802	6.352.657	3.443.943	343.877.500
7	10.016.802	6.286.570	3.510.030	343.811.413
8	10.016.802	6.219.215	3.577.385	343.744.058
9	10.016.802	6.150.567	3.646.033	343.675.410
10	10.016.802	6.080.602	3.715.998	343.605.445
11	10.016.802	6.009.294	3.787.306	343.534.137
12	10.016.802	5.936.618	3.859.982	343.461.461
13	10.016.802	5.862.547	3.934.053	343.387.390

14	10.016.802	5.787.055	4.009.545	343.311.898
15	10.016.802	5.710.114	4.086.486	343.234.957
16	10.016.802	5.631.697	4.164.903	343.156.540
17	10.016.802	5.551.775	4.244.825	343.076.618
18	10.016.802	5.470.319	4.326.281	342.995.162
19	10.016.802	5.387.300	4.409.300	342.912.143
20	10.016.802	5.302.689	4.493.912	342.827.531
21	10.016.802	5.216.453	4.580.147	342.741.296
22	10.016.802	5.128.563	4.668.037	342.653.406
23	10.016.802	5.038.986	4.757.614	342.563.829
24	10.016.802	4.947.690	4.848.910	342.472.533
25	10.016.802	4.854.643	4.941.958	342.379.485
26	10.016.802	4.759.809	5.036.791	342.284.652
27	10.016.802	4.663.156	5.133.444	342.187.999
28	10.016.802	4.564.649	5.231.952	342.089.491
29	10.016.802	4.464.251	5.332.350	341.989.093
30	10.016.802	4.361.926	5.434.674	341.886.769
31	10.016.802	4.257.638	5.538.962	341.782.481
32	10.016.802	4.151.348	5.645.252	341.676.191
33	10.016.802	4.043.019	5.753.581	341.567.862
34	10.016.802	3.932.612	5.863.988	341.457.455
35	10.016.802	3.820.085	5.976.515	341.344.928
36	10.016.802	3.705.399	6.091.201	341.230.242
37	10.016.802	3.588.513	6.208.087	341.113.356
38	10.016.802	3.469.384	6.327.217	340.994.226
39	10.016.802	3.347.968	6.448.632	340.872.811
40	10.016.802	3.224.223	6.572.377	340.749.066
41	10.016.802	3.098.103	6.698.497	340.622.946
42	10.016.802	2.969.562	6.827.038	340.494.405
43	10.016.802	2.838.556	6.958.044	340.363.399
44	10.016.802	2.705.035	7.091.565	340.229.878
45	10.016.802	2.568.952	7.227.648	340.093.795
46	10.016.802	2.430.258	7.366.342	339.955.101
47	10.016.802	2.288.902	7.507.698	339.813.745
48	10.016.802	2.144.834	7.651.766	339.669.677
49	10.016.802	1.998.001	7.798.599	339.522.844
50	10.016.802	1.848.351	7.948.249	339.373.194
51	10.016.802	1.695.828	8.100.772	339.220.671
52	10.016.802	1.540.379	8.256.221	339.065.222
53	10.016.802	1.381.948	8.414.653	338.906.790
54	10.016.802	1.220.475	8.576.125	338.745.318
55	10.016.802	1.055.905	8.740.695	338.580.748
56	10.016.802	888.176	8.908.424	338.413.019
57	10.016.802	717.229	9.079.371	338.242.072
58	10.016.802	543.001	9.253.599	338.067.844
59	10.016.802	365.430	9.431.170	337.890.273
60	10.016.802	184.451	9.612.149	337.709.294

Anexo 31.

Cálculo VAN, TIR y RB/C AL 50% de financiamiento

SUMATORIA INGRESOS =	399.318.583 (1+0,25) ¹	494.707.162 (1+0,25) ²	598.615.359 (1+0,25) ³	398.760.374 (1+0,25) ⁴	1.154.117.288 (1+0,25) ⁵
SUMATORIA INGRESOS =	319.454.866	316.612.584	306.491.064	163.332.249	378.181.153
SUMATORIA INGRESOS =	1.484.071.916				

VALOR PRESENTE NETO

VPN =	SUMATORIA INGRESOS	SUMATORIA EGRESOS
VPN =	789.429.029	
TIR =	66,04%	

Relación Beneficio Costo

RB/C =	$\frac{\Sigma \text{VPN INGRESOS}}{\Sigma \text{VPN EGRESOS}}$
RB/C =	$\frac{789.429.029}{694.642.887}$
RB/C =	1,14

Anexo 32.

Cálculo de VAN, TIR, RB/C en el Análisis de sensibilidad financiero para el 0.0% de financiamiento del proyecto

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026
----------	------	------	------	------	------	------

Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	90.056.117		
Flujo neto de operación		949.223.397	1.059.152.971	1.177.336.630	1.304.310.622	1.440.643.666		
Total flujo financiero neto	(694.642.887)	467.900.733	559.540.046	658.738.414	766.005.674	1.530.699.783	80,54%	TIR
VAN	\$1.190.393.026,03						1,71	RB/C

Variación ingresos	-0,40%
Variación egresos	0,40%
Costo de oportunidad	25%

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026		
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(483.247.954)	(501.611.376)	(520.672.609)	(540.458.168)	90.416.342		
Flujo neto de operación		945.426.503	1.054.916.359	1.172.627.284	1.299.093.379	1.434.881.091		
Total flujo financiero neto	(694.642.887)	462.178.549	553.304.983	651.954.675	758.635.212	1.525.297.433	79,74 %	TIR
VAN							1,69	RB/C
	\$1.173.562.380							

Variación ingresos	-0,50%
Variación egresos	0,50%
Costo de oportunidad	25%

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026		
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(483.729.277)	(502.110.989)	(521.191.207)	(540.996.473)	90.506.398		
Flujo neto de operación		944.477.280	1.053.857.206	1.171.449.947	1.297.789.069	1.433.440.447		
Total flujo financiero neto	(694.642.887)	460.748.003	551.746.217	650.258.740	756.792.596	1.523.946.845	79,54 %	TIR
VAN							1,68	RB/C
	\$1.169.354.718							

Variación ingresos	-0,60%
Variación egresos	0,60%
Costo de oportunidad	25%

Concepto	2021	2022	2023	2024	2025	2026		
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(484.210.599)	(502.610.602)	(521.709.805)	(541.534.778)	90.596.454		
Flujo neto de operación		943.528.056	1.052.798.053	1.170.272.610	1.296.484.758	1.431.999.804		
Total, flujo financiero neto	(694.642.887)	459.317.457	550.187.451	648.562.805	754.949.980	1.522.596.257	79,34%	TIR
VAN							1,68	RB/C
	\$1.165.147.057							

Variación ingresos	-0,70%
Variación egresos	0,70%
Costo de oportunidad	25%

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(484.691.922)	(503.110.215)	(522.228.403)	(542.073.083)	90.686.510		
Flujo neto de operación		942.578.833	1.051.738.900	1.169.095.274	1.295.180.448	1.430.559.160		
Total flujo financiero neto	(694.642.887)	457.886.911	548.628.685	646.866.870	753.107.365	1.521.245.670	79,14 %	TIR
VAN							1,67	RB/C
	\$1.160.939.395							

Variación ingresos	-0,80%
Variación egresos	0,80%
Costo de oportunidad	25%

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5		
Flujo neto de inversión	(694.642.887)	(485.173.245)	(503.609.828)	(522.747.002)	(542.611.388)	90.776.566		
Flujo neto de operación		941.629.609	1.050.679.747	1.167.917.937	1.293.876.137	1.429.118.516		
Total flujo financiero neto	(694.642.887)	456.456.365	547.069.919	645.170.935	751.264.749	1.519.895.082	78,94 %	TIR
VAN	\$ 1.156.731.734						1,67	RB/C

Anexo 33.

Cálculo de VAN, TIR, RB/C en el Análisis de sensibilidad financiero para el 25% de financiamiento del proyecto.

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5		
FLUJO NETO DE INVERSION	(694.642.887)	(481.322.664)	(499.612.925)	(518.598.216)	(538.304.948)	90.056.117		
FLUJO NETO DE OPERACIÓN		914.932.322	1.026.736.530	1.147.275.102	964.168.608	1.087.448.311		
TOTAL FLUJO FINANCIERO NETO	(694.642.887)	433.609.658	527.123.605	628.676.886	425.863.660	1.177.504.428	70,50%	TIR
VAN		871.764.918					1,25	RB/C

VARIACION INGRESOS	-0,40%
VARIACION EGRESOS	0,40%
costo de oportunidad	25%

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5		
FLUJO NETO DE INVERSION	(694.642.887)	(483.247.954)	(501.611.376)	(520.672.609)	(540.458.168)	90.416.342		
FLUJO NETO DE OPERACIÓN		911.272.592	1.022.629.584	1.142.686.002	960.311.933	1.083.098.518		
TOTAL FLUJO FINANCIERO NETO	(694.642.887)	428.024.638	521.018.207	622.013.393	419.853.765	1.173.514.859	69,68 %	TIR
VAN		856.208.785					1,23	RB/C

VARIACION INGRESOS	-0,50%
VARIACION EGRESOS	0,50%
costo de oportunidad	25%

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5		
FLUJO NETO DE INVERSION	(694.642.887)	(483.729.277)	(502.110.989)	(521.191.207)	(540.996.473)	90.506.398		
FLUJO NETO DE OPERACIÓN		910.357.660	1.021.602.847	1.141.538.727	959.347.765	1.082.011.069		
TOTAL FLUJO FINANCIERO NETO	(694.642.887)	426.628.383	519.491.858	620.347.520	418.351.292	1.172.517.467	69,47 %	TIR
VAN		852.319.751					1,23	RB/C

VARIACION INGRESOS	-0,60%
VARIACION EGRESOS	0,60%
costo de oportunidad	25%

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5		
FLUJO NETO DE INVERSION	(694.642.887)	(484.210.599)	(502.610.602)	(521.709.805)	(541.534.778)	90.596.454		
FLUJO NETO DE OPERACIÓN		909.442.728	1.020.576.111	1.140.391.452	958.383.596	1.080.923.621		
TOTAL FLUJO FINANCIERO NETO	(694.642.887)	425.232.128	517.965.508	618.681.646	416.848.818	1.171.520.075	69,27 %	TIR

