

**Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de lactosuero en el
municipio de Belén-Boyacá**

Heley Estefany Cepeda Fonseca

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios - ECACEN

Especialización en Gestión de Proyectos

Tunja

2020

**Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de lactosuero en el
municipio de Belén-Boyacá**

Heley Estefany Cepeda Fonseca

Trabajo de grado proyecto aplicado para optar por el título de Especialista en Gestión de
Proyectos

Directora

Diana Catalina Santamaría Ortiz

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios - ECACEN

Especialización en Gestión de Proyectos

Tunja

2020

Resumen

Boyacá es un departamento dedicado en gran parte de su territorio al sector agroindustrial y ganadero, principalmente a la producción de leche, la cual aporta al amplio mercado a nivel nacional, principalmente a la capital del país, a causa de la facilidad de transporte y comercialización. Dentro de la industria láctea boyacense, se destaca la producción de quesos, yogurt, mantequilla y demás derivados lácteos, los cuales generan valor agregado y diversificación de productos en el mercado departamental y nacional.

Sin embargo, a raíz de la creciente industria láctea en el departamento, se han identificado grandes impactos negativos sobre este eslabón industrial, el asociado con la ausencia de estandarización de procesos, disposición inadecuada de los subproductos (Lacto-suero), la falta de sensibilización por parte de los productores para elaborar sus procesos con calidad y cuidado con el medio ambiente. Por lo anterior, se pretende que, por medio del desarrollo de este proyecto, “Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá”, bajo la guía del PMBOK, generar una alternativa de almacenamiento para la elaboración de otros co-productos aprovechando los componentes nutricionales de este producto restante derivado de la producción del queso, generando ingresos adicionales a las empresas productoras, disminuyendo el impacto ambiental que genera y aportando al desarrollo regional. Esperando a futuro que esta planta de acopio entre en funcionamiento, beneficiando la comunidad boyacense, la industria quesera del municipio e implementando procesos de economía circular, además de generar condiciones de competitividad.

Palabras clave: Lacto-suero, Industria láctea, PMBOK, Centro de acopio.

Abstract

Boyacá is a department dedicated to a large part of its territory to the livestock sector, mainly to milk production, which contributes to the broad market at the national level, mainly to the country's capital, due to the ease of transportation and marketing. Within the boyacense dairy industry, the production of cheeses, butter and other dairy derivatives stands out, which generate added value and product diversification in the national market.

However, as a result of the growing dairy industry, large negative impacts have been identified on this industrial link, the one associated with the absence of standardization of processes, inadequate disposition of co-products (Lacto-whey), the lack of awareness on the part of producers to develop their processes with quality and care for the environment.

Therefore, through the development of this project, it is expected to carry out the Feasibility Study for the creation of a collection and spraying center for lacto-serum in the municipality of Belén-Boyacá, under the guidance of the PMBOK, in order to take advantage of the components of this remaining product derived from the production of double cream cheese, generating additional income for companies, and reducing their environmental impact. Waiting for the future that this collection plant will come into operation, benefiting the community and the cheese industry of the municipality, in addition to generating competitive conditions.

Key words: Lacto-suero, Dairy industry, PMBOK, Collection center.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	13
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO	15
2. JUSTIFICACIÓN	18
3. OBJETIVOS	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos	21
4. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO	22
PMBOK (Project Management Body of Knowledge).....	22
Lacto suero.....	23
Producción de lacto-suero en Colombia	24
Productos lácteos en polvo.....	25
Centro de acopio	26
Lacto-suero en polvo en Colombia.....	26
5. METODOLOGÍA.....	29
Fase 1: Recolección de información actual Lacto-suero	29
Fase 2: Estudio técnico de centro de acopio	29
Fase 3: Estudio de factibilidad líneas base - PMBOK.....	29
6. DESARROLLO DEL PROYECTO APLICADO	30
Fase 1: Recolección de información actual Lacto-suero	30

1. Identificación de producción actual de Lacto-suero a 10 empresas productoras de queso en el municipio de Belén	30
2. Verificación de destino final de suero producido por las empresas	31
2.1. Resultados de la encuesta	31
Fase 2: Estudio técnico de centro de acopio	37
1. Producción científica del lacto-suero en el mundo	37
2. Aspectos técnicos asociados al desarrollo del centro de acopio y procesamiento	39
2.1. Generalidades técnicas del centro de acopio	39
2.2. Usos del posible subproducto suero en polvo.	40
2.3. Productos sustitutos y complementarios.	41
2.4. Capacidad del proyecto.	41
2.5. Localización del proyecto.	41
3. Aspectos Administrativos	45
3.1. Estructura Organizacional	45
3.2. Modelo de negocio.	46
3.3. Segmentación del mercado.....	49
3.4. Comportamiento Oferta.....	50
3.5. Comportamiento de la demanda.....	51
3.6. Análisis de la competencia.....	51

3.7.	Estudio de precios para procesar suero en polvo.	52
3.8.	Flujograma del proceso	52
3.9.	Selección y especificación de recursos.	55
3.10.	Organización legal.....	57
4.	Aspectos Legales.....	58
5.	Obras físicas y distribución en planta	59
Fase 3: Estudio de factibilidad líneas base – PMBOK		60
1.	Gestión del alcance del proyecto.....	60
1.1.	Acta de constitución del proyecto.	61
1.2.	Stakeholders	62
1.3.	Objetivos del proyecto.	63
1.4.	Declaración global del alcance.....	63
1.5.	Restricciones del proyecto.	63
1.6.	Riesgos asociados al proyecto.....	64
1.7.	Recursos disponibles para el proyecto.	65
1.8.	Presupuesto del proyecto Centro de acopio.	65
2.	Gestión del tiempo del proyecto	66
2.1.	Estructura de desglose de trabajo (EDT).....	66
2.2.	Gestión del cronograma del proyecto.....	67
2.3.	Método de Ruta Crítica	70

3.	Gestión del costo del proyecto	71
3.1.	Entradas	72
3.2.	Salidas (Plan de gestión de los costos).....	73
4.	Gestión de la calidad del proyecto	74
4.1.	Planificar la gestión de la calidad.....	75
4.2.	Gestionar la calidad.....	76
4.3.	Controlar la calidad	77
Fase 4.	Viabilidad financiera del proyecto	78
1.	Recuperación de la inversión	79
2.	Valor Presente Neto	80
	CONCLUSIONES	82
	RECOMENDACIONES.....	84
	ANEXOS	85
	BIBLIOGRAFÍA	89

Listado de figuras

Figura 1. Procesamiento de leche diaria (litros) en las empresas lácteas del municipio de Belén.	32
Figura 2. Litros de lacto-suero diario producido en las empresas lácteas del municipio de Belén.	32
Figura 3. Manejo o destino final del lacto-suero en las empresas del municipio de Belén.	33
Figura 4. Producción de requesón en las empresas lácteas del municipio de Belén.	34
Figura 5. Tratamiento a lacto-suero en empresas lácteas del municipio de Belén.	35
Figura 6. Conocimiento de los gerentes de las empresas lácteas del municipio de Belén sobre centros de acopio de lacto-suero en la región.	36
Figura 7. Actuación del empresario frente a la creación de un centro de acopio en el municipio de Belén.	37
Figura 8. Conocimiento de los gerentes de las empresas lácteas del municipio de Belén sobre centros de acopio de lacto-suero en la región.	38
Figura 9. Mapa División Política Belén Boyacá.	42
Figura 10. Organigrama de Centro de Acopio en el municipio de Belén.	45
Figura 11. Modelo de negocios del Centro de Acopio en el municipio de Belén.	47
Figura 12. Flujograma del centro de acopio de lacto-suero.	53
Figura 13. Procesamiento del lacto-suero en polvo.	54
Figura 14. Plano del centro de acopio en el municipio de Belén.	60
Figura 15. Proceso de creación del centro de acopio en el municipio de Belén.	67

Figura 16. Duración en días de las actividades del cronograma para la creación del centro de acopio en el municíío de Belén. 70

Figura 17. Método de ruta crítica para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén. 71

Figura 18. Diagrama causa-efecto de la calidad del producto no cumple con los requisitos. 77

Listado de tablas

Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos de los lacto-suero dulce	27
Tabla 2. Requisitos microbiológicos generales de los lacto-sueros.....	28
Tabla 3. Empresas procesadoras de lácteos en el municipio de Belén.	30
Tabla 4. Criterios de selección de lugar idóneo para el Centro de Acopio en el municipio de Belén.	43
Tabla 5. Personal requerido en el Centro de Acopio.	46
Tabla 6. Producción de lacto-suero de las empresas lácteas del municipio de Belén.	50
Tabla 7. Cantidades producidas de lacto-suero en Colombia en 2012 y 2013.	51
Tabla 8. Importaciones de lacto-suero en Colombia.	51
Tabla 9. Estudios de precio para procesar suero en polvo.	52
Tabla 10. Especificación de recursos.....	55
Tabla 11. Insumos.....	56
Tabla 12. Elementos de oficina para el Centro de Acopio.	56
Tabla 13. Stakeholders del centro de acopio en el municipio de Belén.	62
Tabla 14. Restricciones de la creación del centro de acopio de Belén.	64
Tabla 15. Riesgos asociados a la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.	64
Tabla 16. Recursos necesarios para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.	65
Tabla 17. Presupuesto para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén. .	65
Tabla 18. Cronograma general del proyecto.....	67

Tabla 19. Cronograma por actividades para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.	69
Tabla 20. Costos fijos de creación del centro de acopio en el municipio de Belén.....	73
Tabla 21. Costos variables de creación del centro de acopio en el municipio de Belén. .	74
Tabla 22. Costos de calidad de la creación de centro de acopio en el municipio de Belén.	75
Tabla 23. Hoja de verificación de actividades.	77
Tabla 24. Flujo de operación neto.....	79
Tabla 25. Flujo financiero neto.....	79
Tabla 26. Recuperación de inversión inicial.....	80

INTRODUCCIÓN

La industria lechera vista como una unidad económica, es aquella donde el ganadero combina la tierra, los animales y la mano de obra con la tecnología para transformarlos en litros de leche, que se venden para generar utilidades (Barrios & Olivera, 2013). La industria láctea es uno de los sectores más importantes de la economía de países industrializados y en desarrollo. Aproximadamente 90% del total de la leche utilizada en la industria quesera es eliminada como lacto-suero el cual retiene cerca de 55% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales (Parra, 2009).

Las previsiones indican que el uso del lacto-suero en la alimentación va a incrementarse en el futuro cercano, aunque, a día de hoy, su principal aplicación es la alimentación animal, en la alimentación de crías de rumiantes y porcinos, pero también en procesos de cría y engorde (Cebrián et al., 2013), además, lacto-suero está constituido por componentes de elevado valor nutricional como proteínas, azúcares, sales que lo hacen muy interesante como fuente de materia prima para la elaboración de alimentos y piensos, así como para la obtención de biocombustibles (Valorlact, 2020).

Al utilizar eficientemente el lacto-suero se ha comprobado que 1.000 litros del líquido se encuentran más de 9 kg de proteína de alto valor biológico, 50 kg de lactosa y 3 kg de grasa de leche. Esto es equivalente a los requerimientos diarios de proteína de cerca de 130 personas y a los requerimientos diarios de energía de más de 100 personas (Inda, 2000)

Sin embargo, el sector lácteo cuenta con grandes problemas ambientales relacionados básicamente con los residuos líquidos y sólidos. Los residuos sólidos generados en el proceso productivo, son el su reciclados hacia otros sectores industriales; mientras que los líquidos, como el lacto-suero, generados en la planta de tratamiento usualmente son dispuestos en vertederos o

reutilizados como abono, por lo tanto, se puede presentar importantes alternativas de uso de este líquido, ya que como se expresó anteriormente se puede obtener producto de alto valor agregado que además presenta una alta demanda entre los consumidores (Guerra et al., 2013).

Por lo tanto, se pretende por medio de este trabajo de grado, plantear una alternativa de inversión sustentable para los empresarios del sector lácteo, con el fin de ayudar al medio ambiente y a las empresas, por medio de la creación de un centro de acopio del lacto-suero, y el posterior procesamiento del producto a polvo, contribuyendo de esta forma al beneficio entre ambas partes al reutilizar este subproducto, pues se cambiaría el enfoque que actualmente tiene el lacto-suero como un problema inevitable de contaminación y se vería como una fuente de generación de riqueza (Guerra et al., 2013).

Por lo anterior, se iniciará con un diagnóstico de la producción de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá; municipio caracterizado por ser un gran centro de comercialización de productos lácteo, en especial del queso, por lo que se generan grandes cantidades de residuo de lacto-suero, con el fin de determinar los componentes técnicos, administrativos y legales requeridos para la puesta en marcha de un centro de acopio de lacto-suero, para finalmente identificar las líneas base de alcance, tiempo, costo y calidad requeridas para la ejecución del proyecto y se finaliza con estudio de viabilidad financiera.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO

En los últimos años, el mundo ha evolucionado económicamente gracias a los avances tecnológicos, los desarrollos acelerados en las telecomunicaciones y la cuarta revolución industrial (Dinero, 2019), sin embargo, también se están incrementando las condiciones que limitan el desarrollo humano y ponen en riesgo el equilibrio del ecosistema, debido a que las actividades productivas son realizadas sin patrones de sostenibilidad, lo cual está degradando el medio ambiente y los recursos que lo conforman (Gómez Bahillo, 2009). Tal es el caso de la industria alimenticia, que es uno de los sectores con mayor impacto sobre el medio ambiente, bien sea por sus procesos productivos o por la generación de residuos (Restrepo Gallego, 2006).

En el caso específico de la industria láctea, es en el agua y suelo donde se hace evidente la contaminación por residuos, debido a las grasas, proteínas, sales, sólidos suspendidos y sólidos disueltos, siendo la lactosa el principal componente que afecta a los recursos mencionados, adicional que el suero resultante de la elaboración de quesos es de los mayores aportantes de demanda bioquímica de oxígeno (DBO), dando como resultado un impacto ambiental alto.

Según un estudio de realizado por la ONU Medio Ambiente en 2018, un tercio de los residuos generados en América Latina y el Caribe termina en basurales a cielo abierto o en el medio ambiente. Es decir que, son los residuos con un mal procesamiento en la fuente, los que están contaminando los suelos, el agua y el aire de la región, afectando la salud de sus habitantes. Por esta razón, se hace necesario que la recolección de los desechos se haga de forma selectiva, lo cual se convierte en un paso clave para dar continuidad procesos, que separen aquellos residuos que pueden ser sometidos a algún tratamiento que permita su valorización y/o aprovechamiento, de los que tienen que ser dispuestos finalmente dadas sus características y/o la falta de un mercado para ellos (ONU Medio Ambiente, 2018).

Durante estos últimos años se ha venido hablando de la economía circular, la cual no se propone solamente para responder a los desafíos globales como el cambio climático, la sostenibilidad y la preservación de la biodiversidad, sino que representa oportunidades para fortalecer el bienestar y la prosperidad de la sociedad, manteniendo la generación de valor y de fuentes de trabajo, fortaleciendo procesos innovadores dentro del ecosistema (Morató, et al., 2017).

Es decir que la economía circular, tal como lo explica Stahel (2016), se destaca como una posibilidad de transformación de bienes que están al final de su vida útil en recursos para otros procesos, cerrando ciclos en ecosistemas industriales y minimizando el desperdicio, de esta manera, reutilizando todo lo que sea posible, reciclando lo que no se puede reutilizar, reparando lo que está dañado y remanufacturando lo que no se puede reparar.

Por todo ello, es necesario que las empresas que producen bajo el sistema de economía circular consideren que su proceso de producción es regenerativo respecto a los insumos utilizados y tiene un bajo impacto ambiental en términos de emisiones de gases de efecto invernadero y de huella hídrica (Molina Moreno, et al., 2019). Y desde esta perspectiva, la estrategia de economía circular, pueden beneficiar desde el punto de vista medioambiental, social y económico, por medio de la aplicación de los procesos de conservación de valor (International resource panel, 2018).

Sin embargo, para poder llegar a estos parámetros, es importante iniciar con cambios de tecnología en la producción, inversión en infraestructura, cambios de hábitos de consumo y concientización, con esfuerzos sostenidos tanto del sector público como del privado y del ciudadano individualmente (ONU Medio Ambiente, 2018).

En este sentido, la industria láctea ha considerado durante muchos años al lacto-suero como desecho industrial, el cual es abundante en la producción de queso, y ha sido un elemento vertido en los ríos, lo que ha provocado la contaminación de mantos freáticos y suelos (Callejas et al, 2012). Aproximadamente el 47% de los 115 millones de toneladas de suero producidos anualmente en el mundo se desechan en ríos, lagos y otros centros de aguas residuales, o en el suelo, lo que representa una pérdida significativa de recursos y ocasiona serios problemas de contaminación debido a que el suero de leche genera una demanda química de oxígeno muy alta (Londoño Ospina, 2006).

Según lo que describe Toalombo, M. (2011) en su investigación, la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) del suero es de 900-2700 mg/L, lo cual es un valor bastante alto y por ende “produce una disminución del O₂ disuelto en el agua y un deterioro de la vida macro y micro acuática”, al dársele un mal manejo a este residuo vertiéndolo junto con las aguas residuales cercanas se produce una delicada situación que afecta al medio ambiente de manera negativa. Por lo general el vertimiento del lacto-suero se da en fuentes de agua, causando la muerte de los peces y afectando el ecosistema acuático de la región (Villarreal, 2017).

Se debe resaltar que si al lacto-suero se le diera un uso sostenible que aproveche los componentes del mismo, y genere ingresos adicionales a las empresas, se disminuiría su impacto contaminante, contribuyendo a mejoras y modificaciones en el proceso productivo del queso, se generaría una producción más eficiente y provechosa, generando así mayores beneficios para la empresa y el ambiente (Araujo et al, 2013).

Por esta razón, se pretende por medio de este proyecto dar respuesta o una posible solución a: ¿Cuál es la viabilidad para la creación de un centro de acopio de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá?

2. JUSTIFICACIÓN

Colombia ocupa un discreto lugar entre los grandes productores de leche del planeta. En el mercado latinoamericano el país es superado por Brasil, México, Uruguay y Argentina (PEDCTI- Boyacá 2022). Según el Consejo Nacional Lácteo Colombiano (CNL), el país ha priorizado algunos productos lácteos como queso fresco, arequipe y sorbetes de frutas tropicales (bebidas lácteas) por representar las mayores ventajas competitivas en el mercado nacional e internacional, dejando a un lado como inexistente la valorización, aprovechamiento y/o manejo del lacto-suero.

A pesar de que la industria láctea colombiana es destacada, no cuenta generalmente con la infraestructura, el capital y la tecnología adecuada para optar por otras posibilidades de aprovechamiento del lacto-suero. En la actualidad hay un sin número de posibilidades tecnológicas para su aprovechamiento, frecuentemente la rentabilidad de las diferentes tecnologías depende de numerosos factores geográficos, económicos, políticos y comerciales (Sepulveda et al., 2002).

En la industria lechera de Boyacá, el mayor peso relativo de la ganadería, lo constituye la producción de leche, estimulada por el amplio mercado hacia la capital del país, a causa de la facilidad de transporte y comercialización. Más del 50% de la leche producida en el departamento, es recogida en las fincas por intermediarios o pasteurizadoras ubicadas estratégicamente dentro de la región, un 30% normalmente es procesada en quesos, mantequilla y demás derivados lácteos, y el 20% para consumo interno (Robayo Junco, 2018).

En Boyacá, según datos de la Secretaría de Fomento Agropecuario, la provincia con mayor producción lechera es la de Occidente, produce el 24,15% de la leche fresca del departamento; es seguida por la provincia Centro, con una producción cercana al 23% en un 21%

de los predios y la provincia de Tundama, con una participación en la producción del 18,3%. (PEDCTI- Boyacá 2022).

El municipio de Belén, perteneciente a la provincia Tundama, es un centro ganadero para la región, la raza de los bovinos y los adelantos genéticos hechos, como resultado se ha incrementado la creación de varias industrias, tales como la lechera, fabricación de quesos y mantequilla, fuentes considerables de ingresos para los ganaderos y para la generación de empleo en el municipio, especialmente con el producto líder, el queso pera (Alcaldía Municipal de Belén, 2019), por lo que, a su vez existe una alta disponibilidad de lacto-suero, 59.580 litros/día (Santoyo, 2011; Parra, 2009) el cual puede ser utilizado como materia prima en varios productos alimenticios, esto conlleva a la disminución considerable del impacto ambiental y las problemáticas sanitarias producidas por estas empresas.

Una de las principales problemáticas identificadas para la cadena de lácteos en Boyacá, están relacionadas con falencias en infraestructura, logística de cadenas de frío y centros de acopio con tecnología adecuada, así como la escasa existencia de empresas generadoras de valor agregado en razón a que la producción de derivados lácteos se desarrolla a través micros, pequeñas y medianas empresas, las cuales deben competir con las grandes multinacionales, y finalmente los altos costos de producción y comercialización (PEDCTI- Boyacá 2022). Por medio de la Política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano, descrita en el Conpes 3675 (2010), se analizan las problemáticas de la cadena láctea, además se destaca que desde 2009 que el producto lácteo que más ingresa al país, por medio de la importación es el lacto-suero. El lacto-suero posee gran cantidad de las proteínas de la leche, además de minerales, vitaminas, carbohidratos y aminoácidos, aprovechando la composición química y nutricional del suero se pretende proyectarlo como materia prima para la elaboración

de derivados lácteos innovadores, como co-productos con alto valor agregado, como bebidas, cremas para untar, mantequilla, concentra do proteínico, lactosa, proteínas en polvo, suero en polvo, quesos como el quesillo, entre otros (Londoño Ospina, 2006).

Por esta razón, se pretende por medio de reunión de lacto-suero de la producción quesera de pequeños y grandes productores del municipio de Belén, crear un centro de acopio del suero, con el fin de competir en cantidad y calidad en los mercados de los grandes centros urbanos, con co-productos elaborados a partir de esta materia prima. Así mismo, se podrán mitigar varias problemas departamentales referentes a la competitividad de sector lácteo, diversificación de productos, como la producción de lacto-suero en polvo, que únicamente es rentable en grandes volúmenes, por lo que las pequeñas y medianas queserías no podrían almacenar en sus instalaciones las cantidades necesarias(Cebrián et al., 2013), generando la apertura de mercados nacionales e internacionales, aunado a la solución de un problema ambiental causado por la industria láctea, implementando de esta manera en la comunidad procesos de economía circular, los cuales favorecen a la vez, la empleabilidad y como consecuencia el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector.

Este proyecto se desarrollará aplicando la línea base de PMBOK, ya que diversos estudios demuestran que usar las buenas prácticas del PMBOK en la gestión de proyectos ayuda a las organizaciones a alcanzar sus metas (Kameiya et al, 2017). Además, el PMBOK ha sido ampliado para ser utilizado en el sector construcción, lo cual como una excelente herramienta para el diseño y puesta en marcha del centro de acopio del lacto-suero, ya que cuenta con estándares globales, claros y concisos, lo cual permite que el proyecto se lleve a cabo de la forma adecuada, en los términos planteados inicialmente (PMI, 2019).

3. OBJETIVOS

Objetivo general

Formular un estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá.

Objetivos específicos

Determinar los componentes técnicos, administrativos y legales requeridos para la puesta en marcha de un centro de acopio de lacto-suero

Identificar las líneas base de alcance, tiempo, costo y calidad requeridas para la ejecución del proyecto, según la guía de gestión de proyectos de PMBOK.

Evaluar la viabilidad financiera del proyecto.

4. MARCO CONCEPTUAL Y TEÓRICO

PMBOK (Project Management Body of Knowledge)

Desde el análisis hecho por Amaral (2005) y Carvalho, Abreu e Pedrozo (2013), un proyecto se define como una empresa única y temporal que necesita una planificación específica para lograr sus objetivos. Según PMI (2008), un proceso de gestión de proyectos es un conjunto de acciones y actividades de gestión realizadas para obtener un conjunto preestablecido de productos, resultados o servicios.

La Guía PMBOK es un estándar reconocido para la gestión de proyectos, que establece pautas para la gestión de proyectos individuales, define conceptos y describe el ciclo de vida de la gestión de proyectos y sus procesos, y tiene como objetivo identificar el subconjunto del conjunto de proyectos, conocimiento de gestión de proyectos (PMI, 2008).

El Project Management Institute (PMI, 2013) define proyecto como el grupo de actividades temporales, diseñado para producir un único producto, servicio o resultado. La guía de PMBOK reconoce 47 procesos, agrupados en cinco procesos básicos y 10 áreas de conocimiento. Los cinco grupos de proceso son (Kameiya et al, 2017):

Iniciación que incluye los procesos que definen un nuevo proyecto o una nueva fase del proyecto y dar inicio al proyecto.

Planificación que incluye los procesos necesarios para definir el alcance, objetivos, estado del curso de acción y presupuesto necesario.

Ejecución que incluye aquellos procesos implementados para cumplir con los términos del proyecto y los objetivos del proyecto.

Seguimiento que incluye los procesos para el seguimiento y rendimiento del proyecto.

Cierre que incluye los procesos implementados para finalizar todas las actividades y cerrar oficialmente el proyecto.

Lacto suero

Se denomina suero o lacto-suero a aquella sustancia líquida que se obtiene como resultado de la separación del coágulo de leche en la elaboración de queso. El suero constituye un gran porcentaje del contenido total de la leche ya que está entre un 80 y 90% de su volumen, entre sus características en cuanto a color es un líquido claro, de color amarillento, verdoso o incluso puede tomar un color un poco azulado dependiendo de la calidad del suero y tipo de leche, su sabor es agradable ligeramente ácido o dulce (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2017).

Composición del lacto suero

El lacto-suero contiene 4,7 g de carbohidratos (lactosa), seguido de las proteínas con una alta proporción de aminoácidos azufrados, lo que contribuye a una gran calidad nutricional, además la bebida presenta en el proceso de fermentación, por arriba de la cantidad mínima establecida para considerarse una bebida probiótica, debido a su alta concentración de calcio, ácido láctico, y péptidos bioactivos provenientes del suero de leche, los que generan un efecto positivo en el organismo, hacen que la bebida sea considerada como funcional (Vela Gutiérrez et al, 2012).

Según estudios realizados de la caracterización fisicoquímica de los diferentes tipos de lacto-suero, donde se miden parámetros como pH, densidad, temperatura, cenizas y proteínas con intervalo de confianza del 95%, donde se presenta variabilidad de resultandos que lo asocian a que la empresa recolecta diferentes tipos de leche en la zona para la producción de los quesos, y al tipo de proceso utilizado para realizarlo, por ejemplo, el suero que presenta un intervalo de

acidez de 0,12 a 0,39 donde manifiestan que la acidez más alta se debe al proceso en que se realiza de concentración de ultrafiltración del queso mozzarella y el efecto del punto isoeléctrico de a B – lacto globulina (Álvarez, 2013).

Producción de lacto-suero en Colombia

La cadena productiva de lácteos en Colombia consiste en un sistema complejo de seis eslabones, donde el producto básico es la producción de leche, proveniente del ganado bovino de sistemas especializados o de doble propósito (Simanca et al., 2016). Esta industria presenta niveles en donde pueden contarse grandes pasteurizadoras, empresas de nivel medio y pequeñas transformadoras, estas últimas caracterizadas por producción artesanal (DANE, 2011).

El aprovechamiento del lacto-suero en Colombia inició hace aproximadamente cinco años, ya que antes era importado, principalmente, de México y Estados Unidos. El interés en reemplazar importaciones y en utilizar las capacidades y materias primas del país, proporcionaron un ambiente propicio para activar el uso del subproducto local. A pesar de los beneficios que se observan a partir del aprovechamiento del suero en el país, aún queda un largo camino por recorrer para maximizar los beneficios que este podría generar, con el fin de potencializar y masificar su uso es necesario avanzar en la optimización de su producción y aplicación industrial en procesos puntuales (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013).

Se encuentran 31 solicitudes de patentes relacionadas con tecnologías del suero y sus aplicaciones en alimentos en la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio (2013), las cuales son de Nestlé y Mead Johnson Nutrition.

Dentro de la cadena láctea, las importaciones de lacto-suero en Colombia registra un incremento de 107% en los últimos 11 años. Sin embargo, desde el año 2007, se puede observar

que para el periodo 2008 a 2011, las importaciones de lacto-suero disminuyeron pasando de 6 mil a 414 toneladas (Jaramillo & Areiza, 2012).

Infortunadamente, aunque los procesos y tecnologías para la utilización total del lacto-suero son conocidos, la práctica diaria demuestra que este residual no es aprovechado en su totalidad e integridad, en ocasiones, por el costo de inversión en nuevas tecnologías, por la falta de conciencia de su valor alimenticio y sus posibilidades reales de industrialización o por la insuficiente aplicación de los resultados de las investigaciones en este campo, aun cuando las tecnologías resulten sencillas y puedan aplicarse con las instalaciones industriales existentes (Sepulveda et al., 2002).

Productos lácteos en polvo

El Comercio mundial de los productos lácteos no contempla la leche cruda debido a su alta perecebilidad, por tal razón las transacciones mundiales se sustentan principalmente en leche en polvo, dada su facilidad de almacenamiento y transporte (Rodríguez Otálora, 2017). En los lácteos en polvo se le elimina la mayor parte de agua, y se compone de 5% de agua y 95% de sólidos que corresponde a proteínas, lactosa, grasas, etc.

La leche en polvo es utilizada de diversas formas, tanto en el área industrial como en la vida cotidiana. Esta se emplea en el área de repostería para la preparación de platillo, postres, pasteles, frapés, entre otros. También a nivel industrial para la preparación de diversos alimentos tales como pan, helados, entre otros (Ochoa et al., 2019).

Para tal fin, inicialmente se realiza el proceso de pasteurización con el objetivo de eliminar la carga microbiana patógena, inactivar las enzimas coagulantes y reducir la concentración de bacterias lácticas presentes, evitando la competencia de estas con las bacterias inoculadas en la fermentación (Molero-Méndez, et al., 2017).

Centro de acopio

Los centros de acopio de leche nacieron en los años ochenta del siglo pasado, con el fin de disminuir los costos de recolección para las empresas y mejorar la calidad de leche producida por los campesinos. Hoy en día, el principal objetivo de la creación de centros de acopio es, resolver los problemas logísticos que las empresas tienen para almacenar productos, en óptimas condiciones de calidad, y en las cantidades suficientes que permitan abastecer la cadena de suministro de materia prima (Dumorné, 2014).

Por ende, el modelo de localización de plantas y centros de acopio se basa principalmente en donde exista mayor flujo de productos que requiere almacenar, bien sea donde se realice el cultivo o donde se haga el proceso de transformación de materia prima (Acosta et al, 2007).

Dentro de los beneficios de la creación de los centros de acopio, para el diseño de una cadena de abastecimiento se incluye la localización de las plantas procesadoras, el almacenamiento, el transporte de las materias primas, productos y subproductos, así como la asignación de capacidad y funciones a cada componente de la cadena (Chopra, 2008).

Lacto-suero en polvo en Colombia

En Colombia, el Ministerio de la Protección Social por medio de la Resolución 2997 de 2007, establece un reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que debe cumplir el lacto-suero en polvo, como materia prima de alimentos de consumo humano, con el fin de garantizar las que los productos que se comercialicen cuenten con las medidas sanitarias y fitosanitarias, sin afectación de la salud y seguridad de los consumidores (Artículo 1°).

EL lacto-suero, según la regulación normativa, debe cumplir con las siguientes condiciones generales (Artículo 5°):

- a. Cumplir con los límites permitidos para plaguicidas y medicamentos veterinarios establecidos por las normas oficiales.
- b. Provenir de establecimientos registrados ante la autoridad sanitaria colombiana.
- c. En la inspección sanitaria, la autoridad competente debe verificar que los resultados de los análisis de laboratorio procedentes de fabricantes y presentados por lote de producción correspondan a los requisitos establecidos para cada tipo de lacto-sueros en polvo.
- d. Los lacto-sueros no deben contener metales contaminantes como el plomo en cantidades mayores a 2.0 mg/kg

En cuanto a los requisitos fisicoquímicos (Tabla 1) y microbiológicos (Tabla 2), el lacto-suero en polvo debe cumplir con los siguientes requisitos (Artículo 6°):

Tabla 1. Requisitos fisicoquímicos de los lacto-suero dulce

Criterios físico-químicos	Lacto-suero dulce normal		Lacto-suero desproteinizado		Lacto-suero permeado		Lacto-suero deslactosado		Lacto-suero parcialmente desmineralizado		Lacto-suero de mantequilla	
	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %	Min %	Max %
Proteína %m/m	10	15	6	8	2	10	16	24	11	15	30	33
Grasas %m/m	0,2	2	1	1,3	--	1	1	4	1,5	--	4,5	7
Lactosa %m/m	61	75	73	80	84	--	--	6	75	82	46,5	49
Humedad %m/m	1	8	--	5	--	5	--	5	--	5	--	5
Cenizas %m/m	7	14	10,2	12	6	7,5	11	27	3,1	7	8,3	8,8
Acidez expresada como ácido láctico %m/m	--	4	--	4	--	4	--	4	--	4	--	4

Fuente: Resolución 2997 de 2007

Tabla 2. Requisitos microbiológicos generales de los lacto-sueros

Criterios Microbiológicos de Rutina	N° de muestras a examinar (n)	Índice máximo previsible para identificar nivel de buena de calidad (m)	Índice máximo previsible para identificar nivel de aceptable de calidad (M)	Número de muestras permisibles con resultados entre m y M
Recuento total de microorganismos mesófilos/g	3	100	10000	1
NMP Coliformes totales/g	3	Menor 3	11	1
NMP Coliformes fecales/g	3	Menor 3	--	0
Recuento de hongos y levaduras/g	3	100	500	1
Recuento estafilococo coagulasa positivo/g	3	Menor 100	100	1
Basilus cereus/g	3	100	1000	1
Salmonella /25g	3	0	--	0
Esporas del clostridium sulfito reductor/g	3	100	1000	1

Fuente: Resolución 2997 de 2007

5. METODOLOGÍA

Según la metodología PMBOK, se presentan 3 fases de desarrollo del proyecto aplicado:

Fase 1: Recolección de información actual Lacto-suero

Identificación de producción actual de Lacto-suero a 10 empresas productoras de queso en el municipio de Belén.

Verificación de destino final de suero producido por las empresas.

Fase 2: Estudio técnico de centro de acopio

Verificar aspectos técnicos, administrativos y legales requeridos para la puesta en marcha del centro de acopio.

Plantear posible línea de coproducción para la utilización del lacto-suero.

Fase 3: Estudio de factibilidad líneas base - PMBOK

Gestión del Alcance

Gestión del Tiempo

Gestión del Costo

Gestión de la Calidad

Fase 4. Viabilidad financiera del proyecto

6. DESARROLLO DEL PROYECTO APLICADO

Determinar los componentes técnicos, administrativos y legales requeridos para la puesta en marcha de un centro de acopio de lacto-suero.

Fase 1: Recolección de información actual Lacto-suero

1. Identificación de producción actual de Lacto-suero a 10 empresas productoras de queso en el municipio de Belén

Se identifica como principales interesados en el centro de acopio de lacto-suero productores de queso, a quienes se haría la recolección de suero líquido. En el Municipio de Belén existen 10 empresas que procesan queso, de acuerdo con los informes de la Cámara de comercio de Duitama de año 2008, como se muestra a continuación:

Tabla 3. Empresas procesadoras de lácteos en el municipio de Belén.

NOMBRES	ACTIVIDAD	PRODUCTOS	LITROS LECHE/DÍA
Fábrica de quesos Nazareth	Fábrica de quesos	Queso doble crema	6.000
Quesos los llanos	Elaboración de productos lácteos	Queso doble crema	1.000
Industria Belemira de Lácteos Ibel	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema	6.000
Lácteos Nevada	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema	4.000
Lácteos Belén	Elaboración de productos lácteos	Queso doble crema	1.200
Lácteos Hedyser	Elaboración de productos lácteos	Queso doble crema	6.000
Fábrica de quesos el Libertador	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema	12.000
Lácteos la Pastora	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema y Queso pera	14.000
Lácteos llano grande	Procesamiento de lácteos	Queso doble crema	3.000
Lácteos Villa Esperanza	Fábrica de queso	Queso doble crema y Queso pera	13.000

Fuente: Santoyo, (2011); Parra (2009)

2. Verificación de destino final de suero producido por las empresas

Para tal fin se diseñó un instrumento de recolección de información mediante la técnica de encuesta (Anexo A), dirigida a los productores del municipio de Belén, en donde se usaron como fuentes de información las siguientes:

2.1.Resultados de la encuesta

De las 10 empresas a encuestar, una de ellas no fue posible encontrar de acuerdo a base de datos consultada. Se prosigue a la aplica del instrumento de recolección de información a los 9 restantes, a través de formulario vía correo electrónico (Anexo A), ya que no es posible trasladarse a las direcciones registradas, y por vía telefónica se hace difícil el suministro de información relevante a sus negocios. A partir de la solicitud de la información se logró obtener información del 55% de las empresas.

Los resultados del instrumento son los siguientes:

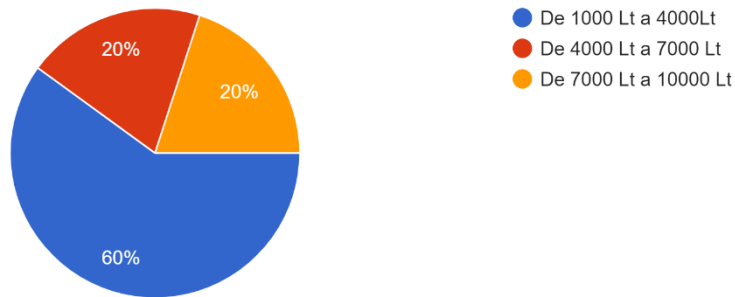
- ¿Cada cuánto realiza su producción de queso en General?

Se identifica que todas las empresas lácteas del municipio de Belén realizan producción de queso de lunes a domingo, por lo tanto, se infiere que el centro de acopio se debe encaminar a trabajar en esta misma cantidad de días.

- ¿Cuántos litros de leche procesa al día?

Se evidencia en la Figura 1 que el 60% de las empresas procesan de 1.000 litros a 4.000 litros diarios, siendo la cantidad de leche utilizada en la producción total de sus quesos. Un 40% utilizan en promedio entre 4.000 a 10.000 litros de leche, con lo cual también se identifica que hay empresas con capacidad más amplia en procesamiento.

Figura 1. Procesamiento de leche diaria (litros) en las empresas lácteas del municipio de Belén.

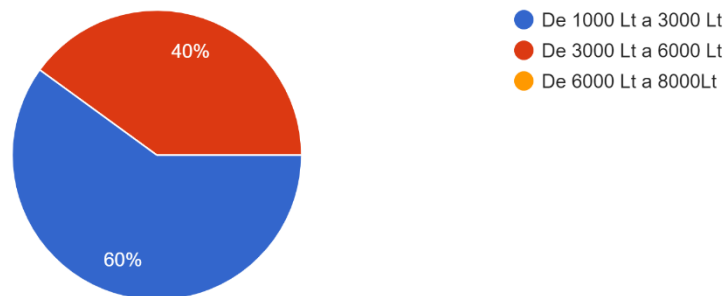


Fuente: Elaboración propia

- ¿Qué cantidad de suero produce al día derivado de toda la producción?

Se logra identificar en la Figura 2, que la cantidad total de lacto-suero que producen las empresas en un 60% oscila entre 1.000 y 3.000 litros, y una menor parte (40%) entre 3.000 a 6.000 litros, lo cual permitirá identificar la posible cantidad de líquido a acopiar, entendiendo que el centro de acopio debe estar en la capacidad de recopilar aproximadamente más de 16.000 litros de suero al día.

Figura 2. Litros de lacto-suero diario producido en las empresas lácteas del municipio de Belén.

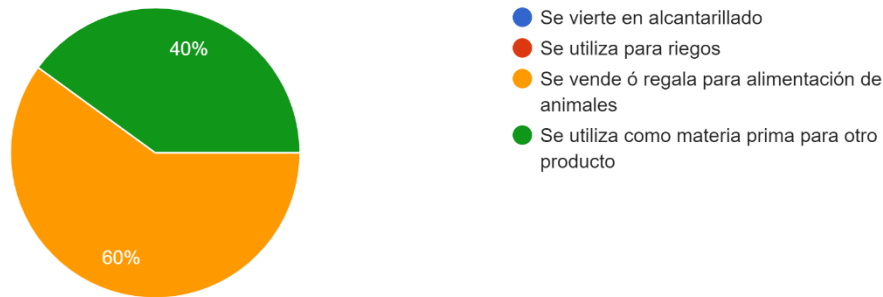


Fuente: Elaboración propia

- Del suero obtenido, ¿cuál es el manejo o destino final que le da?

Se identifica que el 60% de las empresas encuestadas (Figura 3), vende o regala el suero para la alimentación de animales, sin realizarle ningún tipo de proceso adicional. Por otra parte, se encuentra que 40% de ellas lo utiliza como materia prima para otro producto, pero no en su totalidad solo se utiliza una parte la mayoría para requesón del cual en su proceso sigue generando lacto-suero. Esta información indica que el lacto-suero obtenido en la producción total, se debe tener en cuenta para el acopio tan solo el 60%, ya que el producto restante es sub-utilizado para otros productos.

Figura 3. Manejo o destino final del lacto-suero en las empresas del municipio de Belén.



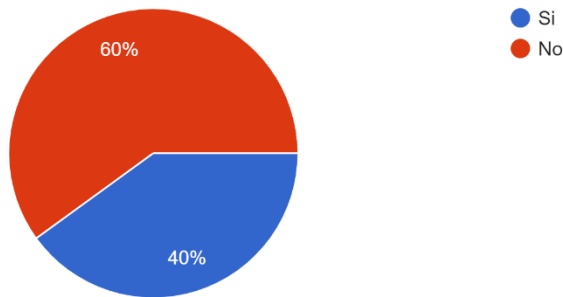
Fuente: Elaboración propia

Al 40% de los encuestados que contestaron que utilizan el lacto-suero como materia prima para otro producto, se les pidió describir cuál producto elaboraban, a lo cual respondieron que como insumo para la elaboración de requesón y queso ricota. Identificando que estas empresas aprovechan el lacto-suero en realizar de otros productos que permiten la obtención de suero en menor cantidad de estas dos adiciones realizadas.

- ¿Dentro de su portafolio de productos usted elabora Requesón?

En coherencia con la anterior premisa, el 40% de las empresas encuestadas relaciona el requesón dentro de su portafolio (Figura 4).

Figura 4. Producción de requesón en las empresas lácteas del municipio de Belén.



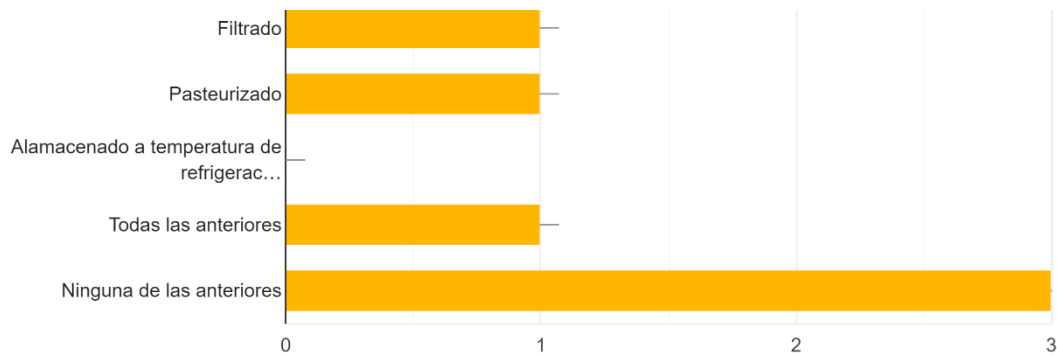
Fuente: Elaboración propia

Al 40% de los encuestados, se les contra pregunto, cuánto suero se deriva de esta producción, en donde se encontró que las empresas que realizan la elaboración de requesón obtienen un promedio de 600 a 1.000 litros, cantidad que se debe tener en cuenta para sumar al total de suero obtenido y para la capacidad que tendrá el centro de acopio para reunir el lacto-suero.

- Al lacto-suero, ¿se realiza alguno de estos procedimientos?

Se evidencia en la Figura 5, que el 60% de las empresas productoras no realizan ningún tipo de tratamiento al lacto-suero, mientras el 20% le realiza un tipo de filtrado, pasteurizado y almacenamiento, es decir que se debe tener en cuenta que el centro de acopio recibirá un suero sin ningún tipo de tratamiento de acuerdo a los alcances de cada productor.

Figura 5. Tratamiento a lacto-suero en empresas lácteas del municipio de Belén.



Fuente: Elaboración propia

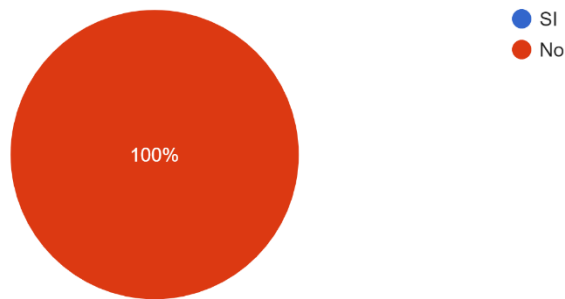
- Al suero obtenido, le practica algún parámetro de calidad como los siguientes requerimientos como: Medición de pH, Contenido de proteína, Materia grasa, Nitrato, nitrito, ausencia de colorantes, peróxido en negativo, Análisis microbiológico, todos los procedimientos o ninguno.

A este cuestionamiento, el 100% de las empresas productoras afirmaron que no practican ningún parámetro de calidad al lacto-suero que obtienen, por lo tanto, esta parte del proceso lo tendrá que desarrollar el centro de acopio.

- ¿Usted conoce algún sitio de recolección, almacenamiento y producción del lacto-suero dulce y ácido?

La totalidad de los encuestados afirman que no tienen conocimiento de algún sitio dedicado a la recolección, almacenamiento y transformación del lacto-suero en la región, tal como se evidencia en la Figura 6.

Figura 6. Conocimiento de los gerentes de las empresas lácteas del municipio de Belén sobre centros de acopio de lacto-suero en la región.



Fuente: Elaboración propia

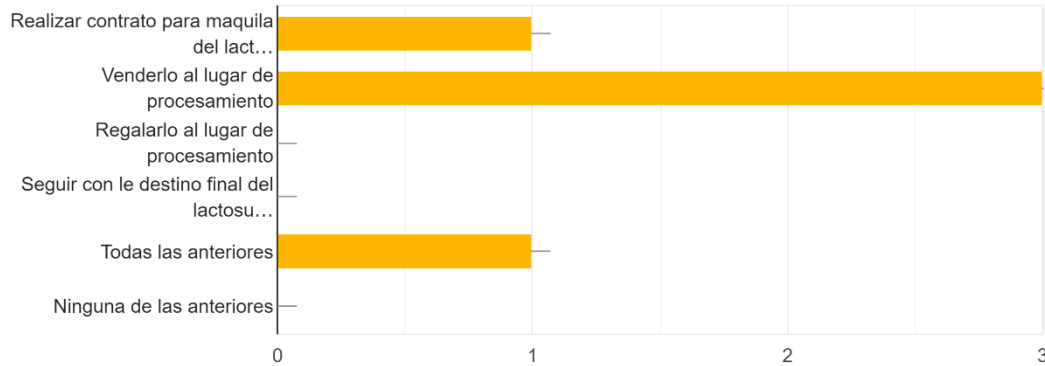
- ¿Usted cree que es pertinente crear un sitio de procesamiento del lacto-suero en el municipio?

El 100% de las empresas afirman estar de acuerdo con la creación de un sitio que realice la recolección y manejo de lato-suero, identificando que se tendrá aceptación por parte de los empresarios lácteos la creación del centro de acopio.

- Si se creara un sitio para el procesamiento de lacto-suero, estaría usted dispuesto a:

Se identifica que los productores con la creación del sitio estarían dispuestos un 60% a venderlo al centro de acopio (Figura 7) y un 20% estaría dispuesto a realizar un contrato para maquila del lacto-suero, con lo cual se logra identificar que posiblemente se podría llegar a prestar un servicio adicional para un mejor aprovechamiento de esta materia prima y beneficio del centro de acopio, y así llegar a utiliza un 100% de la capacidad instalada proyectada.

Figura 7. Actuación del empresario frente a la creación de un centro de acopio en el municipio de Belén.



Fuente: Elaboración propia

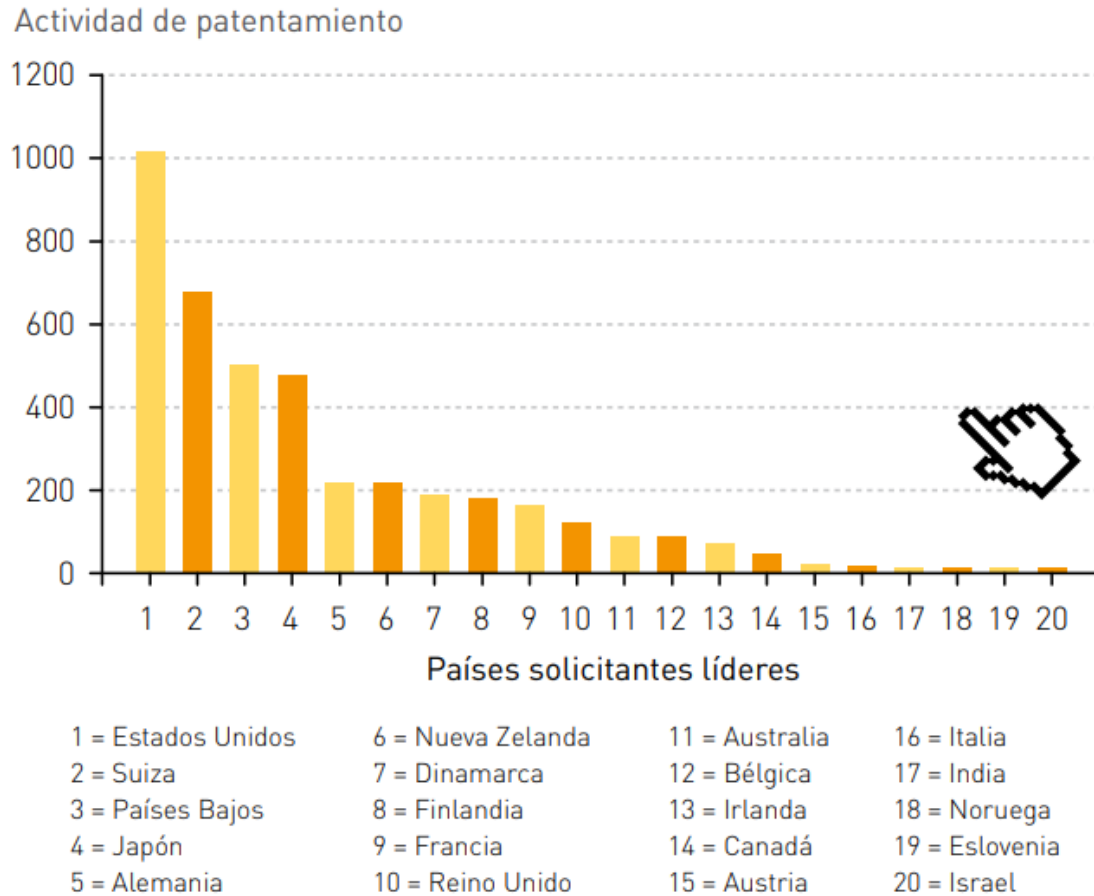
Fase 2: Estudio técnico de centro de acopio

Dentro de esta fase se pretende determinar los componentes técnicos, administrativos y legales requeridos para la puesta en marcha de un centro de acopio de lacto-suero.

1. Producción científica del lacto-suero en el mundo

En lo que refiere al procesamiento, investigación e innovación de nuevos productos basados en el lacto-suero, se encuentra que las empresas con mayor número de solicitudes de patentes están ubicadas en Estados Unidos, seguido de Suiza, Países Bajos, Japón y Alemania. En Latinoamérica se destaca Argentina, México y Chile, tal como se observa en la Figura 1.

Figura 8. Conocimiento de los gerentes de las empresas lácteas del municipio de Belén sobre centros de acopio de lacto-suero en la región.



Fuente: Espacenet, USPTO, Latipat (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013)

Teniendo en cuenta la cantidad de solicitudes de patente presentadas, se encuentra que Nestlé S. A. (Suiza) es la organización líder con 636 solicitudes de patente, seguida por Kraft Foods (Estados Unidos) con 267, Nutricia N. V. (Países Bajos) con 178, Valio Ltd. (Finlandia) con 153 y Unilever N. V. (Países Bajos) con 116. Así mismo, las organizaciones educativas que se destacan son la Universidad de Massey (Nueva Zelanda) con 41 solicitudes, la Universidad de Londres (Gran Bretaña) con 20, la Universidad de Tennessee (Estados Unidos) con 17, la Universidad de Carolina del Norte (Estados Unidos) con 11 y la Universidad Heriot-Watt (Gran Bretaña) con ocho. En Latinoamérica sobresale la Universidad Nacional de La Plata (Argentina)

con cuatro solicitudes en las cuales se observa una fuerte colaboración con la Universidad de Coimbra (Portugal); también el Instituto Tecnológico de Monterrey ITESM (México) con tres, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas (Argentina) con tres y la organización Desarrolladora de Soluciones Sustentables (México) con dos (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013).

2. Aspectos técnicos asociados al desarrollo del centro de acopio y procesamiento

El Centro de Acopio se plantea como alternativa de solución al subproducto generado por el proceso del suero, ya que no es reutilizado en su totalidad y generando un impacto ambiental alto, por ello se plantea tener el centro de acopio con el fin de garantizar la calidad del suero y este pueda ser usado como materia prima para otros productos, o ser procesado para perder distribuir un subproducto a nivel nacional.

2.1. Generalidades técnicas del centro de acopio.

Como se nombró en los posibles usos de servicio del centro de acopio de lacto-suero la finalidad principal es garantizar las características organolépticas y fisicoquímica del suero lácteo derivado de las empresas productoras de queso del municipio de Belén, este estudio se llevará a cabo en este municipio ya que es una de las principales regiones de despensas lácteas de Boyacá reuniendo a un grupo considerable de empresas dedicadas a la elaboración de diferentes tipos de quesos.

En países como Brasil y Colombia no disponen de suficiente capacidad tecnológica para producir la cantidad de suero en polvo que utilizan, por lo que deben importarlo. Esto es paradójico respecto a los millones de litros que son desaprovechados y por ende amerita considerar el acopio del suero como una solución a los mercados internos de cada país. Sin embargo, es importante destacar que estos países son pioneros en el uso del lacto-suero para la

producción de bebidas lácteas en Latinoamérica (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2017).

Con el centro de acopio se propone para ayudar a la región a mitigar el impacto ambiental al ser vertido en alcantarillado ya que por su composición fisicoquímica es difícil degradar estos componentes, adicional la disposición final que los productores plantean no permite dar conformidad a la Resolución 2674 de 2013 con respecto a la disposición final de los subproductos, por ello se quiere plantear la opción que dentro del centro de acopio se pueda procesar el suero y crear una línea de producción de suero en polvo, donde se podrá dar más utilidad y conservar por más tiempo.

2.2. Usos del posible subproducto suero en polvo.

De acuerdo con los citados por Motta & Mosquera (2015) de los 63,25 millones de toneladas métricas de lacto-suero mundial, cerca del 45% es usado directamente en forma líquida, el 30% en polvo y 15% como lactosa y subproductos, y el restante como concentrados de proteína de lacto-suero.

El lacto-suero en polvo es bien conocido como ingrediente en la industria de la panificación por resaltar su sabor y cualidades de calidad. Volumen, textura, corteza y retención de frescura en el pan de trigo, son características proporcionadas por la incorporación de una combinación de emulsificantes y lacto-suero en polvo (Wit, 2003).

El suero en polvo puede ser usado como materia prima dentro de diferentes procesos de acuerdo con su composición nutricional como:

- En la elaboración de proteínas para deportistas
- Para leches infantiles
- En concentrados animales

2.3.Productos sustitutos y complementarios.

Como productos complementarios para el suero en polvo o sustitutos podemos tomar los mismos que derivan de la leche ya que tiene un contenido nutricional similar y la finalidad puede ser la misma los principales podemos encontrar:

- Concentrado de proteína
- Suero liquido pasteurizado
- Suero liquido clarificado
- Proteína de Soya

2.4.Capacidad del proyecto.

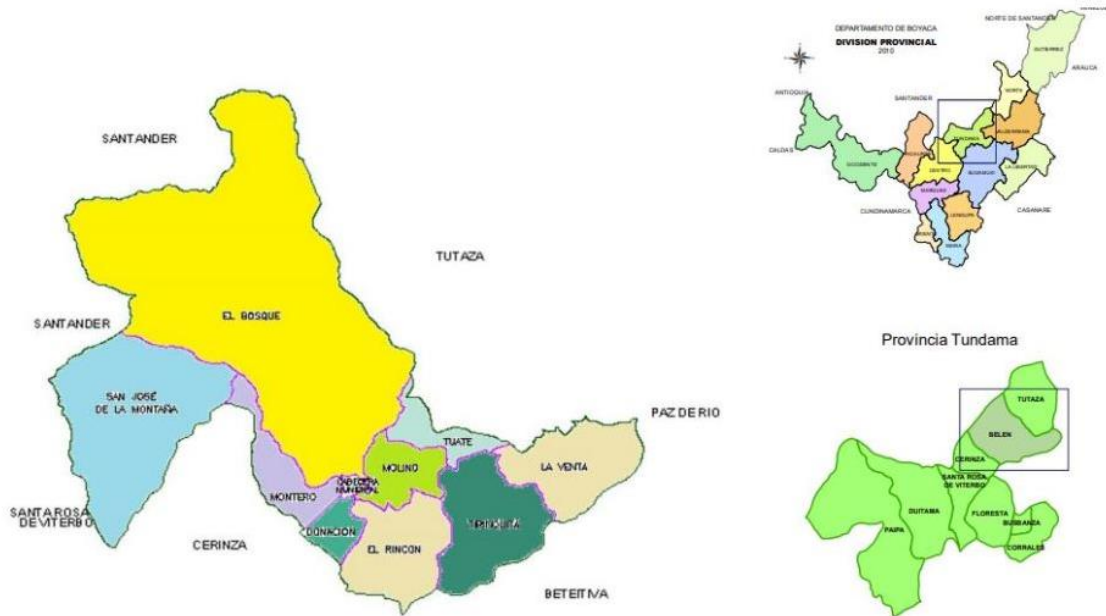
De acuerdo con los resultados de la encuesta, con la pregunta: ¿Qué cantidad de suero produce al día derivado de toda la producción? son aproximadamente 16.000 Lt de suero diarios que está en la figura 2 y aproximadamente 375.000 litros mensuales los que producen las empresas esto en relación con los días de producción de las empresas siendo de lunes a domingo, se entiende que esta sería la capacidad mínima del centro de acopio debe proyectar, y para un almacenamiento mayor para poder cumplir con la capacidad en el momento de ampliar las zonas de recolección la información detallada está en la Tabla 3. Empresas procesadoras de lácteos en el municipio de Belén.

2.5.Localización del proyecto.

2.5.1. Macro localización. El centro de acopio se gestará en el departamento de Boyacá, en el municipio de Belén, localizado en la provincia de Tundama, al norte del departamento (Figura 2). El municipio se localiza 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). Tiene una extensión de 143 Km² y una altitud de 2.650 m.s.n.m., con temperatura promedio de 13°C. El principal renglón de a economía, es la actividad agropecuaria la cual ocupa un gran porcentaje de la mano de obra disponible, el segundo renglón se encuentra la agroindustria dedicada a la transformación de la leche (Molano, et al., 2019).

Figura 9. Mapa División Política Belén Boyacá.



Fuente: (Alcaldía Municipal de Belén, 2019)

2.5.2. Micro localización. Para la localización del centro de acopio se tomaron como alternativa la Vía Paz del río, vereda el Bosque y Vía Santa Rosa de Viterbo, lugares que cuentan con condiciones adecuadas para la construcción del Centro de Acopio. A estas tres alternativas se les hizo una evaluación bajo los criterios definidos en la Tabla 4, calificando las alternativas en una escala de 0 a 1.

Tabla 4. Criterios de selección de lugar idóneo para el Centro de Acopio en el municipio de Belén.

Criterios	Alternativas			
	Escala	Vía Paz del Río	Vereda el Bosque	Vía Santa Rosa de Viterbo
Mano de Obra	0.10	0.04	0.04	0.04
Materia Prima	0.10	0.10	0.08	0.08
Cercanía a empresas	0.15	0.10	0.06	0.03
Servicios públicos	0.05	0.02	0.05	0.02
Infraestructura	0.07	0.02	0.02	0.02
Costos de transporte	0.15	0.15	0.04	0.08
Tecnología	0.08	0.01	0.01	0.01
Cercanía a la vía principal	0.20	0.20	0.08	0.10
Vías de transporte	0.10	0.10	0.04	0.10
TOTAL	1	0.74	0.42	0.47

Fuente: Elaboración propia

Según la evaluación realizada en los predios que se encontraron disponibles se identifica que el mejor valorado es la ubicación Vía Paz del río con un total de 0.74/1.

2.6. Generalidades del terreno para Centro de Acopio.

2.6.1. Características del predio. El predio en donde se construya el Centro de Acopio deberá evitar terrenos de ladera que representen grietas y escalones o en los que se observen árboles, cercas o postes inclinados; igualmente las zonas deprimidas donde se estanque el agua o cauces de quebradas, ni zonas ubicadas bajo cables de alta tensión. Se establecerá un lugar suave, seco y de fácil acceso. Se debe contar con servicios de agua potable, alcantarillado, electricidad,

y deberá estar en concordancia con los Planes de Ordenamiento Territorial del municipio de Belén (Departamento Nacional de Planeación, 2016).

2.6.2. Usos del servicio. El principal objetivo de la creación de centros de acopio es, resolver los problemas logísticos que las empresas tienen para almacenar productos, en óptimas condiciones de calidad, y en las cantidades suficientes que permitan abastecer la cadena de suministro de materia prima (Dumorné, 2014).

Dentro del centro de acopio permite la posibilidad de transformación del suero líquido para su posterior uso como materia prima algunos de los productos que podemos obtener son: Alimento animal, Suero en Polvo, concentrado proteico bebidas fermentadas para fórmulas de leche, entre otros.

2.6.3. Usuarios o Consumidores. Las personas que se tiene proyectado como principales beneficiaron del centro de acopio son todos los productores de derivados lácteos inicialmente en Belén (Boyacá), y municipios aledaños como Cerinza, que también es un municipio que se encuentra dentro de la provincia y es fuerte en el desarrollo de productos derivados de la leche.

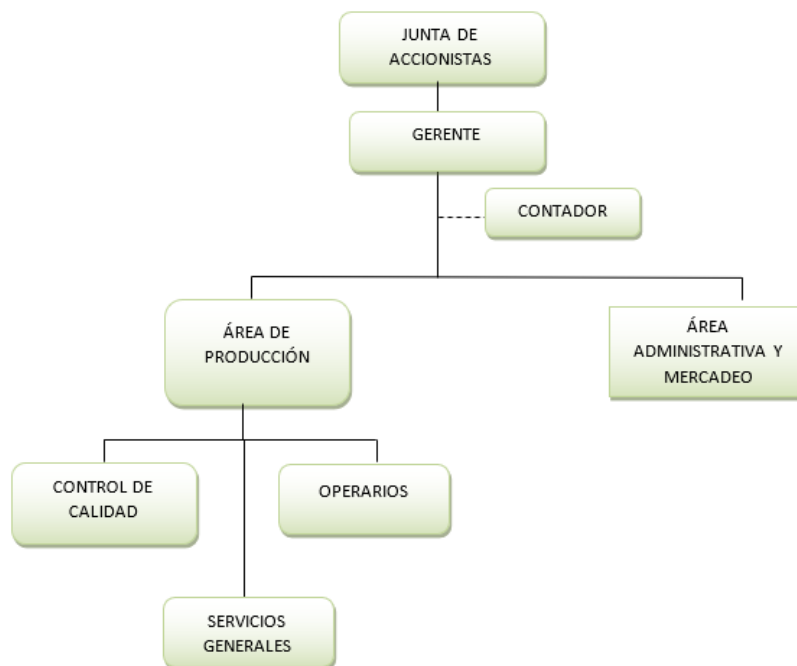
Adicional al poder crear una línea de transformación del lacto suero se garantiza obtener mayor disposición del producto en este caso suero en polvo y distribución en diferentes presentaciones a empresas como de panificación, alimentos funcionales, alimentación animal, concentrados proteicos, elaboración de bebidas que requieran el suero en polvo como materia prima para sus productos.

3. Aspectos Administrativos

3.1. Estructura Organizacional

3.1.1. Organigrama. Se determina que la mejor manera de estructurar la organización es generar una departamentalización funcional (Figura 10), ya que los cargos son similares y definidos por el criterio de funciones, competencias y recursos. Se trata de dividir las áreas para que estas estén dotadas de lo necesario para el cumplimiento y buen desempeño de las funciones. a desarrollar. Por otra parte, que exista la capacidad de interactuar y el don de liderazgo que pueda tener el ejecutivo para manejar un número determinado de subordinados.

Figura 10. Organigrama de Centro de Acopio en el municipio de Belén.



Fuente: Elaboración propia

Este tipo de organización por funciones 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 (Minsal Pérez & Pérez Rodríguez, 2007).

3.1.2. Personal requerido para funcionamiento del centro de acopio. La operación del Centro de Acopio está sujeta a la contratación del personal idóneo para cada una de las actividades, por lo que tal como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Personal requerido en el Centro de Acopio.

Personal	Cantidad
Gerente	1
Contador	1
Coordinador de producción	1
Coordinador de Calidad	2
Operarios	5
Servicios generales	2

Fuente: Elaboración propia

Además, se hace necesario que el Centro de Acopio cuente con el servicio de una empresa de control de plaga, con el fin de contribuir a la calidad del producto procesado, y tener bajo control posibles riesgos económicos, ambientales, sanitarios y humanos.

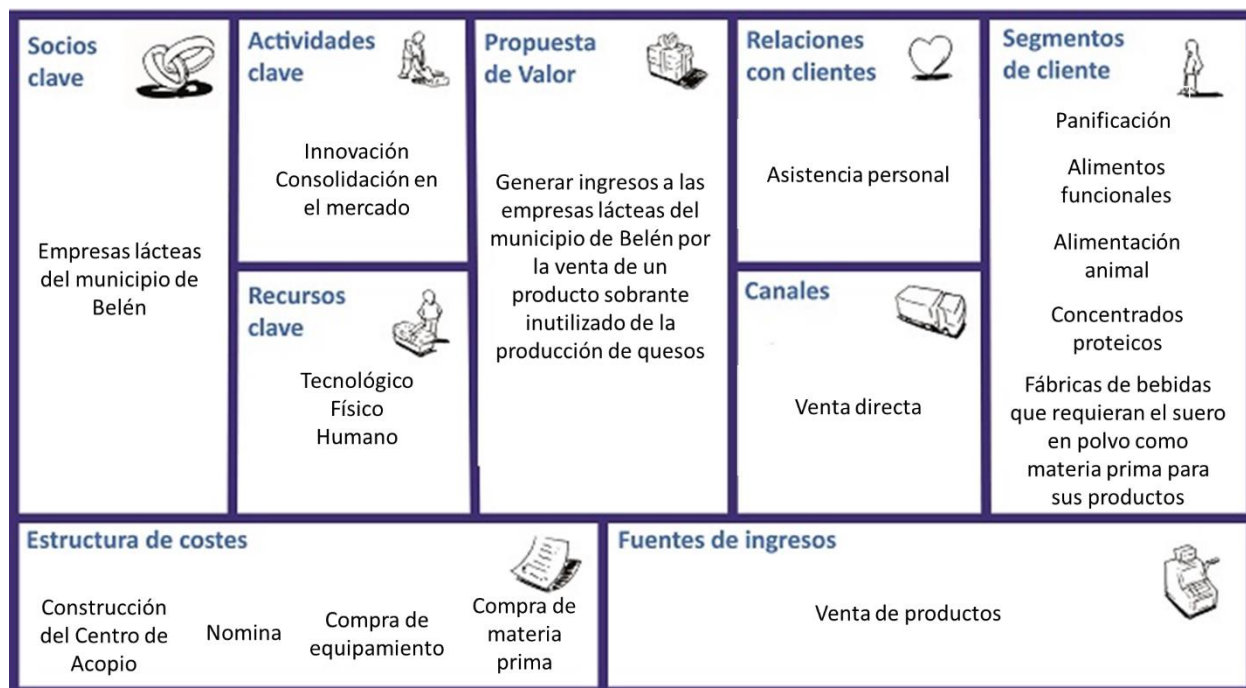
3.2. Modelo de negocio.

El modelo de negocios describe las bases sobre las cuales el Centro de Acopio será creada, y servirá como herramienta de planificación, el cual incluye los elementos principales de la organización, proporcionando mayor claridad sobre el proyecto empresarial, el modelo pretende establecer una relación lógica entre cada uno de los componentes de la organización y como todos los factores influyen para que se tenga o no éxito (Ferreira-Herrera, 2015). En este

caso se realizó por medio del diagnóstico del modelo Canvas el cual se representa en la Figura

11:

Figura 11. Modelo de negocios del Centro de Acopio en el municipio de Belén.



Fuente: Elaboración propia, con base en el Modelo Canvas.

3.2.1. Análisis del modelo Canvas para el Centro de Acopio.

a. Socios clave. En el análisis se detectó que para, que la empresa cumpla con sus expectativas debe contar con los proveedores de materia prima como socios estratégicos. Su importancia radica en que es de vital importancia contar con la cantidad de lacto-suero necesario, con las características de calidad y cantidad para el buen funcionamiento del Centro de Acopio.

b. Actividades clave. Se centran en la innovación de producto, ya que en la actualidad el lacto-suero es considerado como un desecho de la producción de queso en las empresas lácteas, lo que conllevara a la consolidación en el mercado frente a la utilización de nuevos productos en la industria láctea.

c. Recursos clave. Se enfocan principalmente en los humanos, quienes hacen todo el procesamiento y producción del Centro de Acopio. Los recursos tecnológicos, refiriéndose a toda la maquinaria especializada en el procesamiento del lacto-suero; y los recursos físicos, refiriéndose a la construcción del Centro de Acopio.

d. Segmento de clientes. Se centra en los directamente interesados en la compra y posterior comercialización del lacto-suero en polvo, como empresas de panificación, de alimentos funcionales, alimentación animal, concentrados proteicos, elaboración de bebidas que requieran el suero en polvo como materia prima para sus productos.

e. Relación con los clientes. Se hará de manera asistencial personal, con el fin de tener un acercamiento con los mismos, y conocer la utilización del lacto-suero en polvo. En general, la publicidad que se utilizara será de tipo informativo, teniendo en cuenta que se busca informar a los productores de queso la existencia de este Centro de Acopio, de igual manera informar a los posibles compradores para que conozcan la misión, visión, las instalaciones y demás características relevantes, a través de la creación de un Brochure.

La estrategia de medios que se utilizará estará enfocada Pagina web en la que se encontraran fotografías de su localización, ubicación, proceso interactivo y en general la información necesaria para atraer al productor lateo y al cliente.

De igual manera se manejará el acceso a redes sociales y diferentes medios de internet, puesto que estos sitios ayudan a tener contacto con empresas que requieran de este insumo.

f. Canales. El Centro de Acopio estructurará como canal de distribución la venta directa, ya que permite una reducción de costes, aumento de beneficios económicos, control total del canal de distribución, y sensibilidad al mercado, pues como se mencionó anteriormente, al

tratarse de un canal con un contacto directo con el cliente final existe un conocimiento de las reacciones del mercado ante el producto.

g. Propuesta de valor. El Centro de Acopio se centra en la generación de ingresos a las empresas lácteas del municipio de Belén por la venta de un producto sobrante inutilizado de la producción de quesos, el cual normalmente no tiene valor comercial, y que en muchos casos resulta siendo vertido en las fuentes hídricas, ocasionando graves problemas ambientales en la zona de acción.

h. La estructura de costos. Se centra en los gastos producidos por la construcción y puesta en marcha del Centro de Acopio, además de gastos relacionados con nómina de las personas que apoyen el proceso de producción, compra de equipamiento requerido para la actividad de acopio y materia prima (lacto-suero).

g. Fuente de ingresos. Es exclusivamente por la venta del lacto-suero en polvo.

3.3.Segmentación del mercado.

Se determina un tipo de segmentación geográfica, debido a que el acopio de suero será a nivel local inicialmente en el municipio de Belén Boyacá, con proyección a que el lacto-suero final pueda llegar a nivel nacional, a empresas que requieran este insumo como materia prima o que realicen otra transformación del mismo.

De igual manera se hace otra segmentación de acuerdo a lo que ofrece siendo en este caso un producto y tal vez un servicio alternativo de prestado para maquila de productos.

Para la segmentación e identificación del mercado se puede realizar a través del método estadístico, analizando datos estadísticos históricos que ya hayan sido utilizados a través de publicaciones especializadas, organizaciones económicas públicas y privadas.

3.4. Comportamiento Oferta.

De acuerdo con los resultados obtenidos dentro de las encuestas aplicadas, con la siguiente pregunta: ¿Qué cantidad de suero produce al día derivado de toda la producción? se puede conocer la oferta de las empresas productoras, arrojando los siguientes resultados que se expresan en la Tabla 6, también están representados en la Figura 2. Litros de lacto-suero diario producido en las empresas lácteas del municipio de Belén.

Tabla 6. Producción de lacto-suero de las empresas lácteas del municipio de Belén.

EMPRESA	LT SUERO TOTAL/ DÍA	LT SUERO QUESO DOBLE CREMA / DÍA	CANTIDAD DE SUERO DERIVADO DE REQUESÓN	MENSUAL
Lácteos la Nevada	De 1.000 Lt a 3.000 Lt	De 2.000 Lt a 5.000 Lt	De 600 Lt a 1.000 Lt	Aprox. 60.000 Lt
Lácteos Belén	De 3.000 Lt a 6.000 Lt	De 2.000 Lt a 5.000 Lt	N/A	Aprox. 135.000 Lt
Lácteos la Pastora	De 1.000 Lt a 3.000 Lt	De 400 Lt a 1.000 Lt	N/A	Aprox. 60.000 Lt
Lácteos Llano Grande Belén	De 1.000 Lt a 3.000 Lt	De 1000 Lt a 2.000 Lt	De 600 Lt a 1.000 Lt	Aprox. 60.000 Lt
Industria Belemita de Lácteos Ibel	De 3.000 Lt a 6.000 Lt	De 2.000 Lt a 5.000 Lt	N/A	Aprox. 60.000 Lt
Total	21000 Lt aprox			375.000 Lt Aprox.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 permite identificar la cantidad total de lacto-suero que se deriva de sus procesos por parte de las empresas productoras donde se logró obtener información.

De acuerdo con cifras nacionales del Consejo Nacional Lácteo se observa en la Tabla 7, la producción total de suero de leche líquida y en polvo:

Tabla 7. Cantidades producidas de lacto-suero en Colombia en 2012 y 2013.

UM	Producto	2012	2013
L	Suero de leche	968.930	1.106.061
Kg	Suero de leche en polvo	1.447.296	2.523.527

Fuente: Consejo Nacional Lácteo (2014)

3.5. Comportamiento de la demanda.

De acuerdo con los datos sobre importaciones de lacto-suero en Colombia, se evidencia en la Tabla 8, que en los últimos 3 años ha aumentado el número de toneladas importadas.

Tabla 8. Importaciones de lacto-suero en Colombia.

AÑO	CANTIDAD IMPORTADA
2017	12.410 Toneladas
2018	12.134 Toneladas
2019	13.706 Toneladas

Fuente: Elaboración propia basado en datos de Ortiz (2019) y Olaya (2020)

3.6. Análisis de la competencia.

La competencia son las empresas que realizan una actividad similar o igual al centro de acopio y que realicen algún tipo de transformación del suero, como convertirlo en suero en polvo. Se identifica que una parte de lo obtenido por algunos productores es enviada en camión cisterna refrigerado al municipio de Paipa para ser transformado posteriormente al producto requesón, por lo tanto, es una competencia directa.

Como competencia indirecta se encuentra que la empresa Colanta, la cual posee la tecnología para pulverizar el suero que generan los procesos de elaboración de quesos frescos, generando un producto que se convierte en materia prima para elaborar otros derivados lácteos y/o convirtiéndose en el único proveedor nacional de suero en polvo no importado.

Por otra parte, se encuentran otras empresas como Quimiforen, dedicada a la importación y distribución de productos químicos para la industria en general, entre ellos lacto-suero en polvo, ubicados en la ciudad de Bogotá.

3.7. Estudio de precios para procesar suero en polvo.

Para determinar un estimado en precio del lacto-suero en polvo se toma como referencia los valores de las importaciones, dado que los datos de empresas colombianas no se encuentran.

Como menciona Ortiz (2019), el suero en es uno de los mayores productos que se importó en el 2017 alcanzando valores por 12.441 toneladas más o menos el 21% de importaciones en marzo de 2017 (Tabla 9).

Para el año 2019, según Asoleche donde se impuso un récord de importaciones en lacto-suero al alcanzar 13.706 toneladas por US\$ 13,3 Millones. (Olaya, 2020)

Tabla 9. Estudios de precio para procesar suero en polvo.

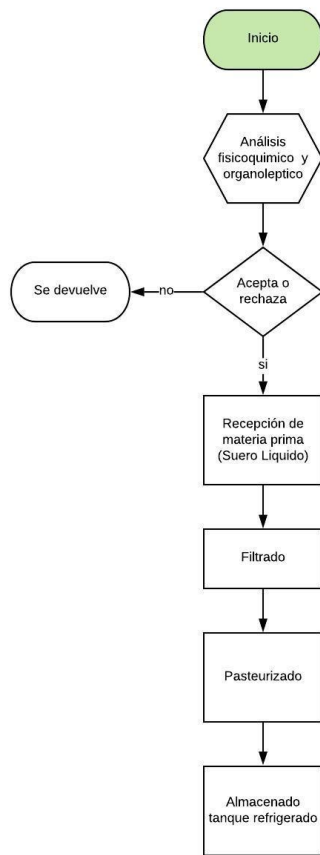
AÑO	CANTIDAD	VALOR
2017	12.410 Toneladas	12.04 U.S
2018*	12.134 Toneladas	11.77 U.S
2019	13.706 Toneladas	13.3 U.S

*Los valores se sacan en relación de los precios que se encontraron en el año 2019 debido a que valores de importación de los otros años no se encontró. Fuente: Elaboración propia.

3.8. Flujograma del proceso

El proceso consta de los siguientes pasos tal como lo muestra la Figura 12:

Figura 12. Flujograma del centro de acopio de lacto-suero



Fuente: Elaboración propia

Análisis fisicoquímicos y microbiológicos. Se realizarán pruebas fisicoquímicas, microbiológicas según plan de muestreo y organolépticas que permitan establecer las condiciones del suero antes de su recepción.

Recepción del suero: Se realiza por bomba directa del camión cisterna para llevar al filtrado y posterior pasteurización.

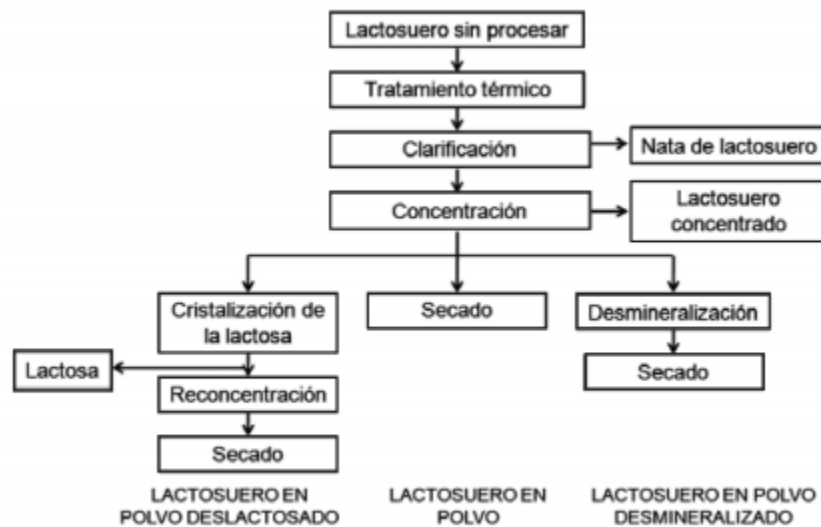
Filtrado del suero. El suero pasa por un filtro con el fin de eliminar partícula ó contaminación física que pueda tener y de allí por medio de bomba ingresa a los tanques de pasteurización

Pasteurización del suero: En el proceso de pasteurización del suero se eleva a T: 64°C por 30 minutos con el fin de disminuir flora microbiana, esta pasteurización puede ser lenta o rápida depende del equipo.

Almacenamiento: Este se debe realizar en condiciones de refrigeración de 0 a 4°C para conservar su nivel nutricional y sus características propias, así como evitar proliferación de microorganismos.

Posteriormente, se propone crear área para al procesamiento del lacto-suero en polvo en el centro de acopio se procederá a la ejecución de las siguientes acciones, de acuerdo a la representación de la Figura 13:

Figura 13. Procesamiento del lacto-suero en polvo.



Fuente: Cámara Nacional de Industriales de la Leche, CANILEC (2011, p. 64).

Recepción de suero. Se toma el suero almacenado para iniciar el proceso.

Tratamiento térmico. El suero filtrado se realiza una pasteurización con el fin de minimizar carga microbiana y adecuar el suero para seguir el procesamiento.

Clarificación. Se realiza un filtro para retirar la nata de lacto-suero generada después de la pasteurización.

Concentración de suero. Reducir el % de agua del suero y concentrar su contenido nutricional para proceder al secado.

Empaque. Se realizará empaque en bolsas kraf de 500 Kg

3.9. Selección y especificación de recursos.

Con el fin de proceder a la puesta en marcha del Centro de Acopio del lacto-suero, se hace una relación (Tabla 10), con las especificaciones de recursos necesarios en los diferentes niveles del proceso.

Tabla 10. Especificación de recursos.

ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE LECHE		
Equipos	Capacidad	Cantidad
Tina de Volteo	30.000 Lt	1
Filtro de suero	1 (medidas depende del pasteurizador)	1
Pasteurizador	Capacidad mínima 30.000 Lt	1
Tauque de almacenamiento refrigerado	Capacidad mínima 30.000 Lt	1
LABORATORIO		
Refractómetro	N/A	1
Crioscopio	N/A	1
Analizador teste de antibióticos	N/A	2
Medidor de pH	N/A	1
ÁREA DE PROCESO DEL SUERO		
Caldera	20.000 Lt	1
Evaporador	Capacidad mínima 30.000 Lt	1
Secador en Spray	Capacidad mínima 30.000 Lt	1

Fuente: Elaboración propia

Además, se relaciona a continuación (Tabla 11), los insumos de limpieza y adecuación del suero necesarios para la puesta en marcha del proyecto, esta cantidad tiene una proyección para ser utilizada en un mes.

Tabla 11. Insumos

Limpieza y desinfección	
Insumo	Cantidad
Jabón industrial	6 galones
Desinfectante	6 galones
Escobas	3
Cepillos	8
Baldes	5
Atomizador de aspersión alta	3
Adecuación del Suero	
Aglomerante	50 Kg

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se especifican los elementos necesarios referentes a oficina y espacios sociales relacionados en la Tabla 12.

Tabla 12. Elementos de oficina para el Centro de Acopio.

Equipos	Cantidad
Computador	3
Sillas giratorias	3
Sillas estáticas	5
Impresora	2
Escritorios	4

Guaya	3
Software	1

Fuente: Elaboración propia

3.10. *Organización legal.*

Dentro del proceso de creación de nuevas empresas, el fundamento más importante, es formalizar legalmente la constitución de estas. Por ello, el centro de acopio de lacto-suero debe estar registrado y legalmente constituido, para lo cual la Cámara de Comercio de Duitama y la legislación en Colombia, define dentro de su reglamentación jurídica actividades a la hora de crear una empresa, tal y como los estipula el Código de Comercio en el Decreto 410 de 1971, así:

1. Definir la actividad económica empresa con código CIU (Código Informativo Internacional Unificado) correspondiente.
2. Consultar previamente si el nombre de su empresa ya se encuentra registrado (homonimia) el cual puede verificar a través de la página web www.rues.org.co
3. Elaborar la documentación de constitución de la sociedad, así:

Por documento privado: se pueden constituir por éste las empresas que al momento de constitución no tenga activos superiores a 500 SMMLV o una planta de trabajadores no superior a 10), salvo el caso de las S.A.S. o Empresas Unipersonales.

Por escritura pública (obligatorio siempre que se aporte un inmueble), el cual podrá realizar dependiendo del tipo societario.

4. Solicitar PRE-RUT ante las oficinas de la DIAN o a través de su página WEB www.dian.gov.co
5. Con el documento de constitución de la sociedad elaborado realizar en el Banco Agrario de Colombia pago de impuesto de registro de conformidad con la Ley 223 de

1995, el cual debe ser liquidado como un acto con cuantía y sobre el 0.7% del capital social.

6. Diligenciar el FORMULARIO DE REGISTRO ÚNICO EMPRESARIAL, el cual puede adquirir en cualquier oficina de la Cámara de Comercio, en donde se anexa fotocopia del recibo de servicio público (agua, luz, gas,), cuya dirección de domicilio corresponda a la indicada en el PRE-RUT.
7. Solicitar en la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales) la resolución de facturación y firma electrónica.
8. Solicitar inscripción en los libros ante la Cámara de Comercio.

4. Aspectos Legales

En el contexto legislativo colombiano existen normatividad relacionada al sector lácteo, tal como se muestra a continuación:

La Ley 1122 de 2007, otorga al Instituto Nacional de Alimentos y bebidas, Invima la competencia exclusiva de la inspección, vigilancia y control de la producción y procesamiento de alimentos, de las plantas de beneficio de animales, de los centros de acopio de leche y de las plantas de procesamiento de leche y sus derivados, así como del transporte asociado a estas actividades.

Resolución 2674 de 2013, se establecen los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública.

Decreto 1880 de 2011 y en la Resolución 017 de 2012, mediante los cuales se determinan los requisitos mínimos para la comercialización de la leche en el territorio nacional y se establece el sistema de pago que regirá a este mercado y que recibirá el proveedor, respectivamente.

Resolución 2997 de 29 de agosto de 2007: Requisito sanitario suero el polvo para todos los establecimientos donde se obtenga, procese, envase transporte, comercialicen y se expendan con destino al consumo humano.

Ley 1333 de 2009, reglamenta el procedimiento sancionatorio ambiental.

Decreto 3930 de 2010, reglamenta los usos del agua y los residuos líquidos y establece el control para su vertido, prohibiendo realizar vertimientos sin tratamientos.

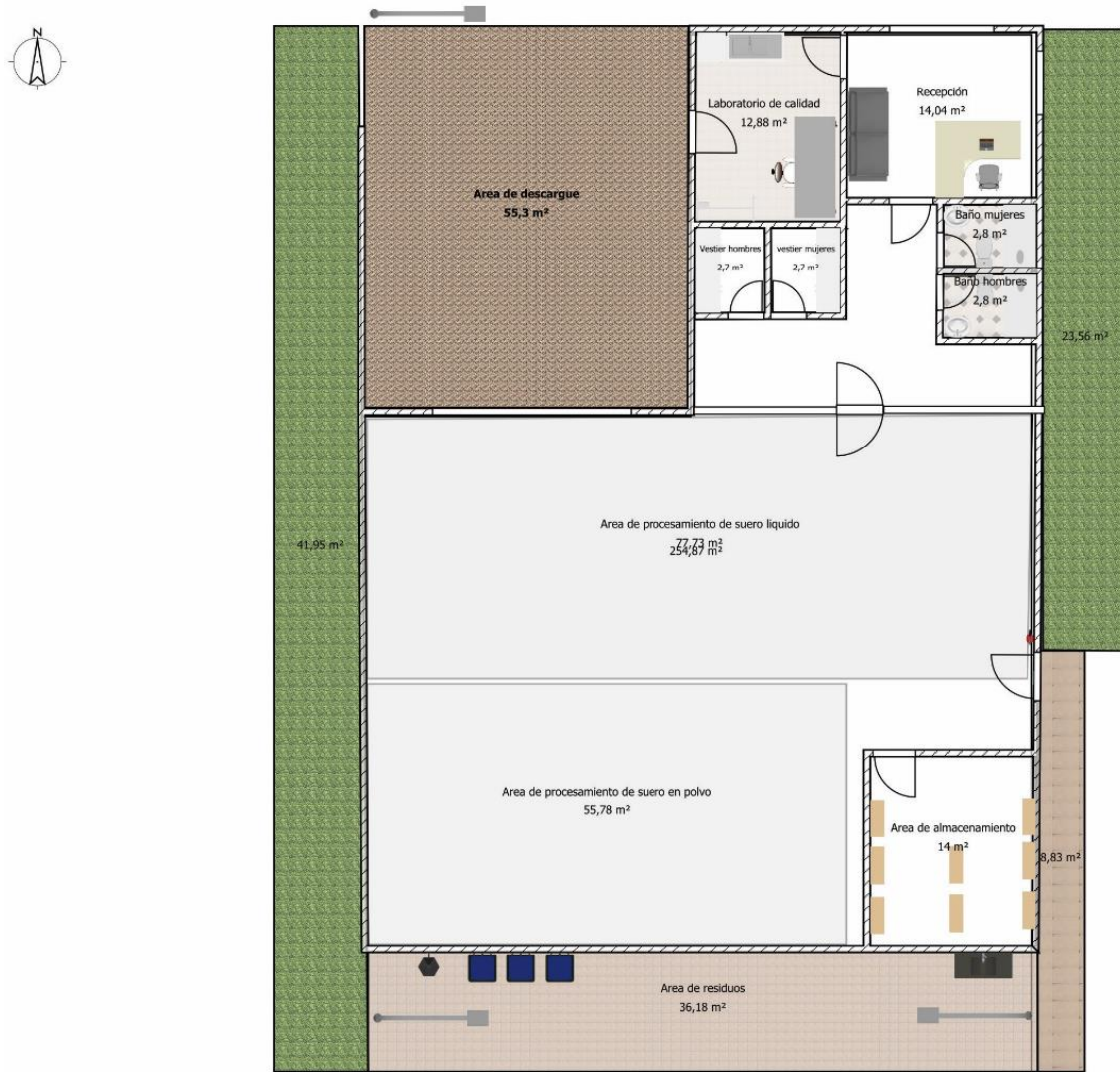
Resolución 631 de 2015, establece los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.

Resolución 1031 de 2010, establece los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de los lacto-sueros en polvos.

5. Obras físicas y distribución en planta

La planta física del centro de acopio se proyecta con un área total de 254 m², donde cuenta con un área de recepción, desembarque, un laboratorio de calidad, área de procesamiento de lacto-suero líquido (77,73 m²), y una de procesamiento de suero en polvo (55,78 m²), y áreas destinadas al almacenamiento de producto (Ver Figura 14), adicional se cuenta con zonas especiales de vestieros y baños para hombres y mujeres, además de área de residuos.

Figura 14. Plano del centro de acopio en el municipio de Belén.



Fuente: Elaboración propia.

Fase 3: Estudio de factibilidad líneas base – PMBOK

Es esta fase se identifican las líneas base de alcance, tiempo, costo y calidad requeridos para la ejecución del proyecto, según la guía de gestión de proyectos de PMBOK.

1. Gestión del alcance del proyecto

Teniendo en cuenta la metodología PMBOK sexta edición para la ejecución de proyectos se definen las siguientes actividades para la gestión del alcance del centro de acopio del lacto-

suero en Belén Boyacá. El propósito del presente proyecto es la realización de un estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio y pulverización de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá que permitirá el aprovechamiento de los componentes de este producto para la generación de ingresos adicionales, disminución del impacto ambiental y generación de un importante crecimiento económico para esta comunidad.

1.1. Acta de constitución del proyecto.

Nombre del proyecto.

Factibilidad para la creación de un centro de acopio de Lacto-Suero en el Municipio de Belén-Boyacá

Gerentes del proyecto.

Se determina según la decisión tomada por los socios e inversionistas del proyecto.

Facultades.

Las facultades que los gerentes del proyecto son:

- a. Disponer del recurso humano apto para la identificación de las fases del proceso para la creación de un centro de acopio de lácteo- suero
- b. Disponer de los recursos financieros necesarios para la implementación del proyecto.
- c. Determinar los beneficios económicos y/o sociales para los actores involucrados en el desarrollo del proyecto.
- d. Trabajar mancomunadamente con los entes implicados en la ejecución del proyecto.

Responsabilidades.

Las responsabilidades a las que se comprometen los gerentes son:

- a. Planeación, organización, gestión y control de las actividades relacionadas para la creación del centro de acopio.
- b. Realizar el proceso de selección de personal idóneo para la ejecución de las actividades del centro de acopio.
- c. Garantizar la disponibilidad de materiales y herramientas
- d. Capacitar a todo el personal que influya en los procesos que se llevara a cabo durante todo el proceso

1.2.Stakeholders.

Los stakeholders que se relacionan con la creación del centro de acopio de lacto-suero son relacionados en la Tabla 13.

Tabla 13. Stakeholders del centro de acopio en el municipio de Belén.

NOMBRE	ROL	DESCRIPCIÓN
Asoleche	Patrocinador	Gremio interesado en acoger y desarrollar ideas en el sector lácteo a nivel nacional, estaría a cargo del patrocinio económico del proyecto.
Secretaria de Fomento Agropecuario del departamento de Boyacá.	Patrocinador	Patrocinar económicamente el proyecto.
FENALCO Capitulo Boyacá	Patrocinador	organización colombiana que busca el desarrollo del comercio, a través de la eficiencia y modernización de los empresarios
Clúster de derivados lácteos de Boyacá	Patrocinador	Gremio interesado en el desarrollo lácteo de Boyacá
Fábrica de quesos Nazareth	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de os recursos del proyecto
Industria Belemita de Lácteos Ibel	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de los recursos del proyecto
Lácteos Nevada	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de los recursos del proyecto
Lácteos Belén	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de los recursos del proyecto

NOMBRE	ROL	DESCRIPCIÓN
Lácteos Hedybed	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de los recursos del proyecto
Lácteos la Pastora	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de los recursos del proyecto
Lácteos llano grande	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de los recursos del proyecto
Lácteos Villa Esperanza	Beneficiarios	Garantizar la adecuada gestión de los recursos del proyecto

Fuente: Elaboración propia.

1.3.Objetivos del proyecto.

Objetivo general.

Formular un estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá.

Objetivos específicos.

Gestionar recursos para la ejecución del proyecto.

Identificar las líneas base de alcance, tiempo, costo y calidad requeridas para la su ejecución.

1.4.Declaración global del alcance.

Crear un centro de acopio de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá que agrupe los pequeños productores de este municipio, con el fin de fomentar la asociatividad, competitividad y desarrollo de esta región.

1.5.Restricciones del proyecto.

Las restricciones detectadas en la creación y puesta en marcha del centro de acopio en el municipio de Belén Boyacá son relacionados en la Tabla 14.

Tabla 14. Restricciones de la creación del centro de acopio de Belén.

ELEMENTO	RESTRICCIÓN
Ciudadanía	Falta de conciencia ambiental para la preservación del recurso Uso indebido e irracional de este recurso Crecimiento exponencial de la ciudadanía Altos niveles de informalidad en la comercialización de leche cruda y ó lacto-suero apta para el consumo humano
Beneficiarios	Desinterés hacia el proyecto
Costo	Regidos por el presupuesto asignado y el apoyo recibido por los entes involucrados
Tiempo	Fecha límite de entrega
Recursos	Limitado uso de los recursos
Calidad	Incumplimiento de los estándares de calidad para la comercialización de la leche
Registros Sanitarios para su funcionamiento	Que los predios de los productores de leche a beneficiar cuenten con el Registro Sanitario de Predio Pecuario y el registro único de vacunación, expedidos por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)

Fuente: Elaboración propia.

1.6. Riesgos asociados al proyecto.

Los riesgos que se asocian directamente al proyecto de creación del centro de acopio son relacionados en Tabla 15, en donde se proyecta su probabilidad de suceso, impacto y mitigación del mismo.

Tabla 15. Riesgos asociados a la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.

RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	MITIGACIÓN
Pandemia covid-19	60%	Medio- Alto	Cumplir con todas las políticas de salubridad impuestas por el gobierno nacional para el control de esta enfermedad.
Alta demanda de leche y lactosuero y productos lácteos no higienizados	30%	Bajo - Medio	Garantizar que los productos que se ofrecen estén libres de conservantes y productos químicos que afecten la salud de los consumidores
Bajo nivel de asociación de los productores	0%	Bajo - Medio	Promocionar la importancia de la asociatividad como medio de crecimiento económico.
Bajo nivel de ingresos de las familias dependientes del	40%	Medio- Alto	Generación de oportunidades mediante la asociatividad de todo el gremio lechero

sector lácteo derivado de una baja productividad			
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

1.7. Recursos disponibles para el proyecto.

En la creación del centro de acopio se deben tener en cuenta recursos (Tabla 16) de diferente índole que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 16. Recursos necesarios para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.

RECURSO	DESCRIPCIÓN	ORIGEN	DEDICACIÓN
Recurso humano	Todo el personal requerido para llevar a cabo el proyecto.	Asociados al centro de acopio, entes especializados.	Tiempo completo
Tecnológico	Maquinaria y equipo necesario para la implementación del proyecto.	Entes especializados.	Fase inicial del proyecto
Infraestructura	Espacio físico necesario para su funcionamiento.	Entes gubernamentales, asociados al centro de acopio.	Fase inicial del proyecto
Económico	Dinero necesario para la ejecución del proyecto para la adquisición de maquinaria, talento humano e insumos necesarios.	Entes gubernamentales, asociados al centro de acopio.	De acuerdo con las necesidades del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

1.8. Presupuesto del proyecto Centro de acopio.

La proyección de presupuesto que se hace es basada en los recursos que se necesarios para la puesta en marcha del centro de acopio de lacto-suero, el valor total asciende a los \$489.516.692 y la discriminación de los rubros se relacionan en la Tabla 17.

Tabla 17. Presupuesto para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.

RECURSOS	ASIGNACIÓN (en pesos colombianos)
Personal	\$ 24.780.692
Maquinaria y equipo e instrumentos	\$ 196.730.000
Materiales	\$ 10.416.000
Terreno	\$ 90.000.000
Construcción total y adecuaciones	\$ 250.000.000
Muebles	\$ 11.595.000

Administración	\$ 130.000
Licencias	\$ 5.000.000
Servicios	\$ 655.500
Gastos de administración	\$ 4.360.000
TOTAL	\$586.605.751

Fuente: Elaboración propia.

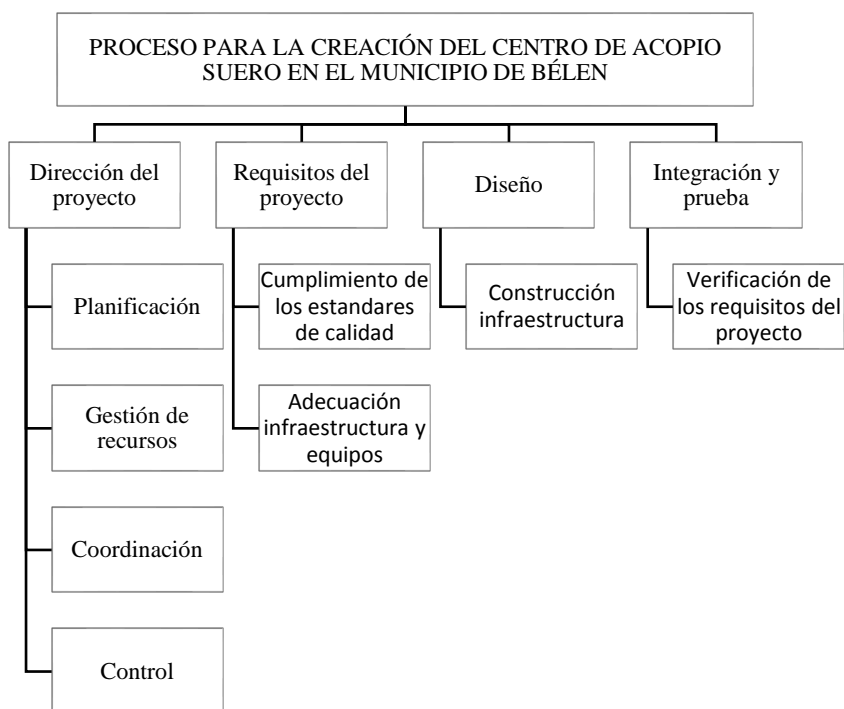
Adicionalmente, se presupuestan los recursos necesarios para la elaboración del suero en polvo a partir de la materia prima almacenada. La asignación es de \$ 99.400.000 pesos colombianos para compra de maquinaria y equipo especializado.

2. Gestión del tiempo del proyecto

2.1. Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Con el fin de determinar los procesos clave para la puesta en marcha del proyecto es necesario definir la estructura de desglose de trabajo que permita al equipo generar estrategias de control y seguimiento a dichas actividades. Por lo tanto, este proceso parte en iniciar dividiendo el proyecto en subproyectos o procesos hasta el nivel que se pueda controlar y medir. La EDT se detallan los subproductos que se han de integrar al producto final. Por lo anterior para el caso de la creación del centro de acopio se tendrán en cuenta los aspectos señalados en la Figura 15 para el cumplimiento de los objetivos y generación de entregables requeridos.

Figura 15. Proceso de creación del centro de acopio en el municipio de Belén.



Fuente: Elaboración propia

2.2. Gestión del cronograma del proyecto

Para la adecuada ejecución del proyecto se debe contemplar la Gestión del cronograma del proyecto el cual incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del mismo a tiempo. El cronograma, con los hitos principales para la ejecución del proyecto se encuentran discriminados en la Tabla 18.

Tabla 18. Cronograma general del proyecto.

HITO	FECHA
Planeación del proyecto	Enero 2022
Gestionar recursos	Febrero 2022
Verificar infraestructura y obtención de maquinaria y equipos	Febrero 2022
Construcción formal del centro de acopio	Marzo 2022

Fuente: Elaboración propia

Los procesos de Gestión del Cronograma del Proyecto son:

- **Planificar la Gestión del Cronograma:** Es el proceso de establecer las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- **Definir las Actividades:** Es el proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto.
- **Secuenciar las Actividades:** Es el proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.
- **Estimar la Duración de las Actividades:** Es el proceso de realizar una estimación de la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- **Desarrollar el Cronograma:** Es el proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo del cronograma del proyecto para la ejecución, el monitoreo y el control del proyecto.
- **Controlar el Cronograma:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma. (Project Management Institute, 2017)

De acuerdo a lo anterior, se tiene en cuenta las actividades definidas en la EDT, con el fin de describir cómo se construye el plan del proyecto. Por lo tanto, es necesario definir las actividades de orden superior iniciando con un solo numeral identificador y a medida que se desglosan se asignan más numerales y dígitos, entre las que se destacan subactividades para alcanzar la tarea principal (Tabla 19).

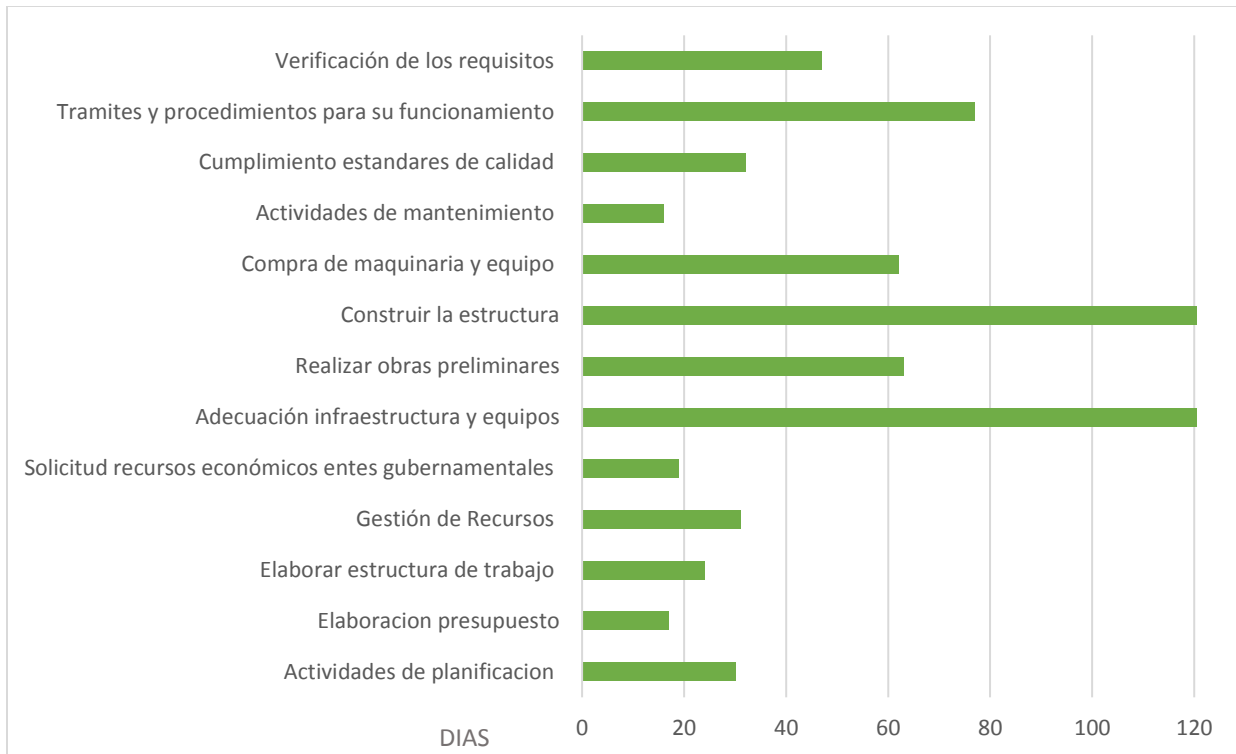
Tabla 19. Cronograma por actividades para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.

EDT	Nombre de la tarea	Fecha de inicio	Fecha final	Duración (días)	Actividades predecesoras
1.1	Actividades de planificación	2/01/2022	31/01/2022	30	1.1 y 1.2
1.1.1	Elaboración presupuestal	2/01/2022	18/01/2022	17	-
1.1.2	Elaborar estructura de trabajo	2/01/2022	25/01/2022	24	-
1.2	Gestión de Recursos	28/02/2022	30/03/2022	31	1.1
1.2.1	Solicitud recursos económicos, entes gubernamentales	28/02/2022	18/03/2022	19	-
1.3	Adecuación infraestructura y equipos	01/04/2022	30/07/2022	121	1.1.1 y 1.1
1.3.1	Realizar obras preliminares	01/04/2022	02/06/2022	63	-
1.3.2	Construir la estructura	01/04/2022	30/07/2022	121	-
1.3.3	Compra de maquinaria y equipo	14/04/2022	14/06/2022	62	-
1.3.4	Actividades de mantenimiento	15/07/2022	30/07/2022	16	-
1.4	Cumplimiento estándares de calidad	30/07/2022	30/08/2022	32	1.1, 1.2 y 1.3
1.4.1	Tramites y procedimientos para su funcionamiento	30/07/2022	12//10/2022	77	-
1.5	Verificación de los requisitos	30/08/2022	30/10/2022	47	1.1, 1.2 , 1.3 y 1.4

Fuente: Elaboración propia

Las actividades anteriormente relacionadas tendrán un tiempo de ejecución en días, tal como se muestra en la Figura 16, en donde se vislumbran las actividades con mayor disposición de tiempo por parte de los ejecutores.

Figura 16. Duración en días de las actividades del cronograma para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.

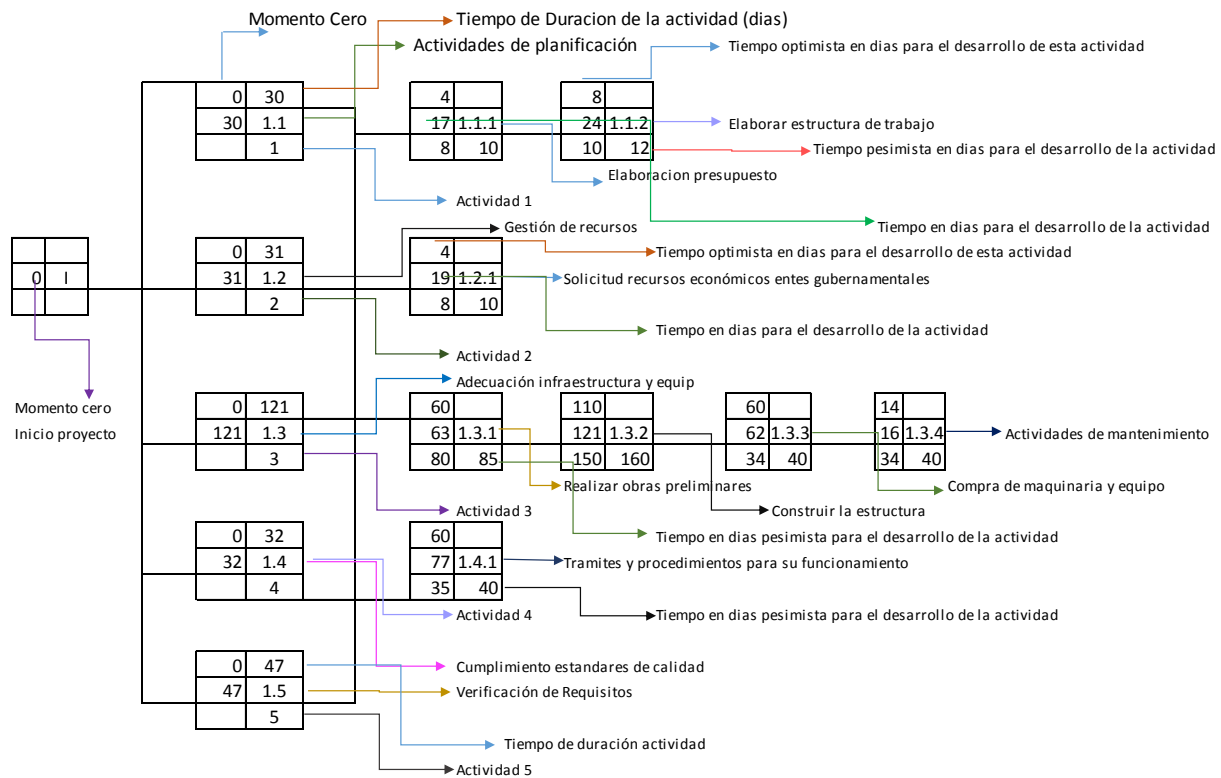


Fuente: Elaboración propia

2.3.Método de Ruta Crítica

A través de este método se busca relacionar el tiempo optimista y pesimista para la realización de cada una de las actividades del proyecto, en donde se logra identificar las actividades claves y sus tiempos de duración en días, representadas gráficamente en la Figura 17.

Figura 17. Método de ruta crítica para la creación del centro de acopio en el municipio de Belén.



Fuente: Elaboración propia.

Las actividades presentadas en el diagrama (Figura 16) evidencian que existe una ruta que estipula el tiempo de cada proceso y depende del condicionamiento de las actividades que se derivan de la actividad principal y su duración en tiempo necesario para realizar dicho proceso.

3. Gestión del costo del proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar, financiar, obtener financiamiento, gestionar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto son:

- **Planificar la Gestión de los Costos:** Es el proceso de definir cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto.
- **Estimar los Costos:** Es el proceso de desarrollar una aproximación de los recursos monetarios necesarios para completar el trabajo del proyecto.
- **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos autorizada.
- **Controlar los Costos:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios a la línea base de costos. (Project Management Institute, 2017)

3.1.Entradas.

3.1.1. Planificar la gestión de los costos. Teniendo en cuenta el Acta de constitución del proyecto y Gestión del tiempo (cronograma) se establecen los siguientes aspectos:

- a. Tiempo del proyecto:*** 1 año (tiempo estimado para obtener permisos, adecuación y puesta en marcha del proyecto gestionando todas las fases previas).
- b. Factores ambientales que infieren:*** Falta de conciencia ambiental para la preservación del recurso y uso indebido e irracional de este recurso que puede generar costos adicionales por factores no determinados en un inicio.

3.1.2. Planificación de costos. (Herramientas y técnicas)

- a. Juicio de expertos:*** Se requiere el apoyo de instituciones como Asoleche y la Secretaria de Fomento Agropecuario del departamento de Boyacá para la realización de la estimación de presupuesto basado en modelos de construcción de centro de acopio.

- b. Análisis de Datos:** Por medio de los cuales se establecerán los medios de financiación al proyecto (Recursos del estado, rubros Departamentales o municipales asignados)

3.2. Salidas (Plan de gestión de los costos)

Se tienen en cuenta todos los aspectos relacionados para determinar el costo total del proyecto, en donde se especifique el valor total de la intervención y adecuación del lugar, incluyendo aspectos relacionados a la capacitación del personal que servirán para la puesta en marcha del proyecto. De acuerdo a lo anterior se procede a establecer una línea base de costo de la siguiente forma:

- **Inversión Inicial:** Se estima que corresponde a un valor de \$489.516.692 MM los cuales se discriminan en los rubros de: personal, maquinaria y equipo, materiales, terreno, construcción y adecuaciones, muebles, administración, licencias, servicios y gastos administrativos.
- **Fuente de financiación:** Se establece que las fuentes de financiación corresponden a entidades como: Asoleche, Secretaria de Fomento Agropecuario, Fenalco capítulo Boyacá y Clúster de derivados de Boyacá.
- **Costos fijos:** se deben incluir los costos que son necesarios de manera constante para el normal proceso que llevara a cabo el centro de acopio teniendo en cuenta los costos relacionados en la Tabla 20.

Tabla 20. Costos fijos de creación del centro de acopio en el municipio de Belén.

COSTO	COSTO FIJO
COSTOS DE PRODUCCION	
Depreciación	\$ 39.776.667
SUBTOTAL	\$ 39.776.667
GASTOS ADMINISTRATIVOS	
Mano de obra administrativa	\$ 78.994.584

Preparativos	\$ 11.000.000
Depreciación	\$ 2.231.000
Servicios y otros gastos de administración	\$ 4.360.000
SUBTOTAL	\$ 96.585.584
TOTAL	\$ 136.362.251

Fuente: Elaboración propia.

- **Costos variables:** se tienen en cuenta los costos que varían de acuerdo con la cantidad de producción, relacionados en la Tabla 21.

Tabla 21. Costos variables de creación del centro de acopio en el municipio de Belén.

COSTO	COSTO VARIABLE
COSTOS DE PRODUCCION	
Mano de obra directa	\$ 224.532.432
Materiales directos	\$ 10.416.000
Servicios	\$ 9.066.000
TOTAL	\$ 244.014.432

Fuente: Elaboración propia.

- **Costos de sostenibilidad:** Se determina un análisis de reserva, el cuál permita una previsión a cualquier acción o contingencia no prevista dentro del análisis del proyecto, para esto se asigna un rubro del 10% sobre el valor total presupuestado, es decir, \$48.951.669.

4. Gestión de la calidad del proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos para incorporar la política de calidad de la organización en cuanto a la planificación, gestión y control de los requisitos de calidad del proyecto y el producto, a fin de satisfacer los objetivos de los interesados. Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto son:

- Planificar la gestión de la calidad: Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- Gestionar la calidad: Es el proceso de convertir el plan de gestión de la calidad en actividades ejecutables de calidad que incorporen al proyecto las políticas de calidad de la organización.
- Controlar la calidad: Es el proceso de monitorear y registrar los resultados de la ejecución de las actividades de gestión de calidad, para evaluar el desempeño y asegurar que las salidas del proyecto sean completas, correctas y satisfagan las expectativas del cliente.
(Project Management Institute, 2017)

4.1. Planificar la gestión de la calidad.

Para la ejecución y control oportuna del centro de acopio es necesario determinar los recursos a utilizar para la planificación de la gestión de la calidad para ello es importante establecer el costo de la calidad (COQ) el cual incluye todos los costos durante la vida del producto este incluye inversión en costos de conformidad (costo de prevención para la construcción del producto), por otro lado establecer los costos de evaluación para la debida inspección y comprobación de las especificidades de calidad también es importante determinar los costos de no conformidad para la prevención de fallas internas (Fallas reveladas por el proyecto) y externas (fallas encontradas por el cliente) (Tabla 22).

Tabla 22. Costos de calidad de la creación de centro de acopio en el municipio de Belén.

COSTO DE CALIDAD DEL PROYECTO	
COSTOS DE CONFORMIDAD	COSTOS DE NO CONFORMIDAD
Costo de prevención	Costo de fallas internas
(Construir un producto de calidad)	(Fallas reveladas por el proyecto)
Capacitación	Desecho

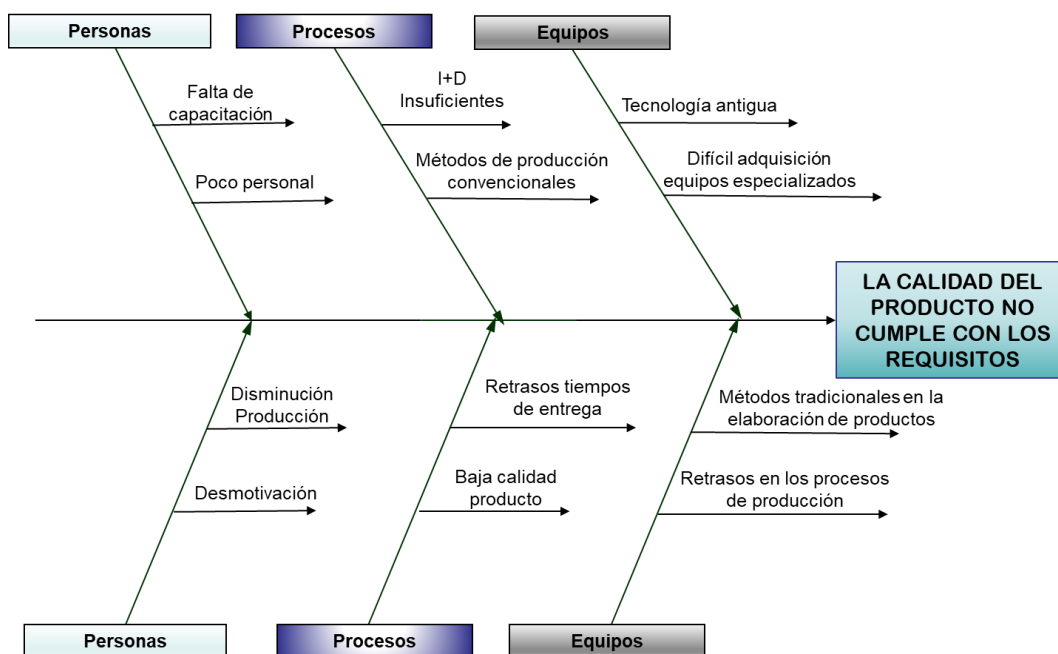
Documentar procesos	Reelaboración
Revisión de nuevos productos	Análisis de defectos
Auditorias de calidad	perdidas de proceso
Planificación de la inspección	Reparaciones
Mantenimiento de Equipos	
Costos de Evaluación	Costo de fallas externas
(Evaluar la calidad)	(Fallas encontradas por el cliente)
Pruebas de entrada y proceso	Reclamos o devoluciones
Inspección	pedida de negocio
Auditoria de calidad	
Mantenición del equipamiento	

Fuente: Modificado según las necesidades del proyecto de acuerdo a la Guía PMBOK sexta edición

4.2.Gestionar la calidad

Teniendo en cuenta la gestión del alcance del proyecto, se deben identificar las actividades necesarias para lograr satisfacer los requerimientos y plasmarlas en la herramienta causa – efecto. Herramienta que ayuda a identificar la causa raíz de los problemas de calidad y tomar las medidas correctivas para un adecuado flujo de los procesos. Es importante tener en cuenta que las acciones son más efectivas sobre la causa como se muestra en la Figura 18.

Figura 18. Diagrama causa-efecto de la calidad del producto no cumple con los requisitos.



Fuente: Elaboración propia

Los anteriores aspectos evidencian las causas y consecuencias de una inadecuada gestión de la calidad, que para el caso del centro de acopio es importante tener en cuenta para evitar el no cumplimiento de requisitos para la satisfacción del cliente.

4.3. Controlar la calidad

Con el fin de evitar que se generen problemas de calidad en la ejecución del proyecto se propone implementar el siguiente modelo basado en los aspectos contemplados en la EDT para la verificación de cumplimiento de procesos como medida de evaluación del desempeño en pro de la satisfacción de los interesados (Tabla 23).

Tabla 23. Hoja de verificación de actividades.

LISTA DE VERIFICACIÓN (ACTIVIDADES PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO)						
EDT	Concepto	Fecha programada de revisión	Estatus	Fecha Real de revisión	Observación	Firma
1.1	Actividades de planificación					
1.1.1	Elaboración presupuestal					
1.1.2	Elaborar estructura de trabajo					

1.2	Gestión de Recursos					
1.2.1	Solicitud recursos económicos, entes gubernamentales					
1.3	Adecuación infraestructura y equipos					
1.3.1	Realizar obras preliminares					
1.3.2	Construir la estructura					
1.3.3	Compra de maquinaria y equipo					
1.3.4	Actividades de mantenimiento					
1.4	Cumplimiento estándares de calidad					
1.4.1	Tramites y procedimientos para su funcionamiento					
1.5	Verificación de los requisitos					

Fuente: Elaboración propia

Fase 4. Viabilidad financiera del proyecto

La viabilidad financiera se orienta hacia la rentabilidad de la inversión para posibles inversionistas y para los dueños del proyecto, para determinar la viabilidad financiera del proyecto, es necesario definir los presupuestos y flujos financieros, que permitan llegar a determinar el Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno.

Para el proyecto se asume un periodo de implementación del proyecto de cinco (5) años, y se toman valores sin financiamiento. Se determina una tasa de crecimiento en los ingresos y de las proyecciones de acuerdo al valor de la inflación del año 2019, siendo un 3,8%.

A continuación, se encontrará que la diferencia que se encuentra entre Ingresos y Costos genera la Utilidad Operacional; 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 (Tabla 24).

Se toma la base aplicable es 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 del centro de acopio, y se adiciona la depreciación de equipos y la amortización de los procesos pre operativos o intangibles (incluye licencias o permisos, imprevistos, pruebas para la puesta en marcha); dando como resultado el valor de flujo neto de operación.

Tabla 24. Flujo de operación neto.

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Total ingresos	\$ 840.000.000	\$ 959.112.000	\$ 1.095.114.082	\$ 1.250.401.258	\$ 1.427.708.157
Total costos	\$ 371.576.683	\$ 385.612.997	\$ 400.182.690	\$ 415.306.033	\$ 431.004.062
Utilidad Operacional	\$ 468.423.317	\$ 573.499.003	\$ 694.931.391	\$ 835.095.226	\$ 996.704.095
Impuestos	\$ 163.948.161	\$ 200.724.651	\$ 243.225.987	\$ 292.283.329	\$ 348.846.433
Utilidad Neta	\$ 304.475.156	\$ 372.774.352	\$ 451.705.404	\$ 542.811.897	\$ 647.857.662
Depreciación	\$ 42.007.667	\$ 42.007.667	\$ 42.007.667	\$ 42.049.530	\$ 42.049.530
Amortización	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000	\$ 2.200.000
Flujo Neto De Operación	\$ 348.682.823	\$ 416.982.019	\$ 495.913.071	\$ 587.061.427	\$ 692.107.192

Fuente: Elaboración propia.

Posterior a ello se realiza consolidado de flujo neto de inversión, junto a flujo neto de operación, reflejando los valores del flujo financiero neto, como lo refleja tabla 25, del cual se toman valores para realizar la evaluación.

Tabla 25. Flujo financiero neto.

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Flujo neto de inversión	(\$586.605.751)	(\$28.153.735)	(\$29.054.655)	(\$29.984.404)	(\$34.374.495)	\$1.633.530
Flujo neto de operación		\$348.682.823	\$416.982.019	\$495.913.071	\$587.061.427	\$692.107.192
Total flujo financiero neto	(\$586.605.751)	\$320.529.088	\$387.927.364	\$465.928.667	\$552.686.932	\$693.740.722

Fuente: Elaboración propia.

1. Recuperación de la inversión

Se prevé que la inversión inicial se recupere al segundo año de operación del proyecto (Tabla 26), siendo de esta manera que es un proyecto que genera expectativas para su implementación.

Tabla 26. Recuperación de inversión inicial.

AÑO	INVERSION	INGRESOS	SALDO
1	\$ 586.605.751	\$ 320.529.088	\$ 266.076.663
2	\$ 266.076.663	\$ 387.927.364	-

Fuente: Elaboración propia.

2. Valor Presente Neto

Se toma una tasa interna de oportunidad del 25%; dentro de la fórmula para hallar este indicador se toman inicialmente los valores obtenidos del Flujo Financiero Neto (tabla 25), teniendo:

$$VPN = \Sigma \text{INGRESOS} - \Sigma \text{EGRESOS}$$

$$\text{SUMATORIA INGRESOS} = \frac{320.529.088}{(1+0,25)^1} + \frac{387.927.364}{(1+0,25)^2} + \frac{465.928.667}{(1+0,25)^3} + \frac{552.686.932}{(1+0,25)^4} + \frac{693.740.722}{(1+0,25)^5}$$

$$\text{SUMATORIA EGRESOS} = 256.423.70 + 248.273.513 + 238.555.478 + 226.380.567 + 227.324.960$$

$$\text{VPN} = \mathbf{610.352.036}$$

El VPN indica que el proyecto es aceptable, pues ofrece un rendimiento superior al 25%; genera una riqueza adicional de \$ 610.352.036.

3. Tasa Interna de Retorno

$$\text{TIR} = (\text{Tasa actual más baja}) + \left[\frac{\text{diferencia de las 2 tasas}}{\dots} \right]$$

$$\left[\frac{\text{VPN de la tasa más baja}}{\Sigma \text{ valor absoluto de las VPN de las 2 tasas}} \right]$$

Se obtiene:

$$\text{TIR} = 64,05$$

El resultado indica que la TIR es aproximadamente igual al 64,05%, esto significa que los dineros que se mantienen invertidos en el proyecto tienen una rentabilidad de 64,05%, medido frente a una tasa del 25%. Por otra parte, como la TIR es mayor que la tasa de oportunidad se afirma que el proyecto es factible financieramente. La TIR sin financiamiento indica que el porcentaje obtenido es la máxima tasa de interés que se puede pagar en caso de solicitar préstamos.

CONCLUSIONES

- En el proyecto se determinaron los componentes técnicos del centro de acopio, identificando que se cuenta con la capacidad de procesar y recopilar aproximadamente más de 16.000 litros de suero al día, teniendo en cuenta solo la producción de empresas a las que le fue realizada la encuesta.
- Se identifica que el 100% de las empresas encuestadas en el municipio de Belén, Boyacá, afirman estar de acuerdo y consideran pertinente la creación de un centro de acopio para el procesamiento y almacenamiento de lacto-suero, que se genera a partir de la producción de los diferentes tipos de quesos de las empresas.
- De acuerdo con la identificación de la necesidad de dar un mejor al subproducto de lacto-suero por parte de los empresarios del sector lácteo del municipio de Belén, se busca por medio del centro de acopio, llegar a darle mejor aprovechamiento y valor agregado, y de esta manera contribuir con las empresas queseras de la región y con el medio ambiente del municipio.
- Se plantea y evalúa la posibilidad de crear una línea de procesamiento del lacto-suero en polvo por medio de operaciones adicionales, y así obtener un subproducto de mayor vida útil, que sirva para elaboración de suplementos alimenticios para deportistas, para formulas especializadas derivadas de panadería, y para elaboración de concentrados para animales.
- Con el análisis técnico, administrativo, financiero, se determinaron los equipos, materia prima, maquinaria y zona adecuada para la creación del centro de acopio del lacto-suero, evaluando aspectos como capacidad de equipos, almacenamiento y facilidad de accesos, tanto las empresas productoras de Belén como las de los municipios aledaños.

- Mediante la identificación de aspectos administrativos y legales, se diseña la estructura organizacional a tener en cuenta en el momento de la creación y puesta en marcha del centro de acopio, con el fin de que los empleados tengan claras sus funciones, además, se define que será un tipo de sociedad por acciones simplificada, a fin de generar mayor funcionalidad y organización al centro de acopio.
- El suero en polvo en Colombia es un producto que tiene una alta demanda en el país, puesto que en el año se hace proceso de importación de alrededor 13.700 toneladas, ya que su composición nutricional es alta, y su contenido proteico es usado para múltiples aplicaciones.
- Con la aplicación de la metodología PMBOK, se logran establecer los riesgos asociados a la ejecución del proyecto, y de esta manera tener un plan de acción que permita mitigar y sobrepasar estas amenazas, además de establecer una línea de desarrollo del proyecto, empezando con el acta de constitución, hasta el proceso de gestión de la calidad.
- A través de la gestión de costos, se establecen los costos y gastos en que se incurrirá, junto con las proyecciones financieras, donde las cifras son favorables, indicando la confiabilidad de realizar la inversión para la puesta en marcha del centro de acopio.
- En la evaluación financiera realizada, se demuestra una viabilidad financiera factible, ya que se obtienen valores positivos en el VPN, con rendimientos superior al 25%, y TIR con una rentabilidad del 64,05%, reconociendo la recuperación del capital invertido a corto plazo.

RECOMENDACIONES

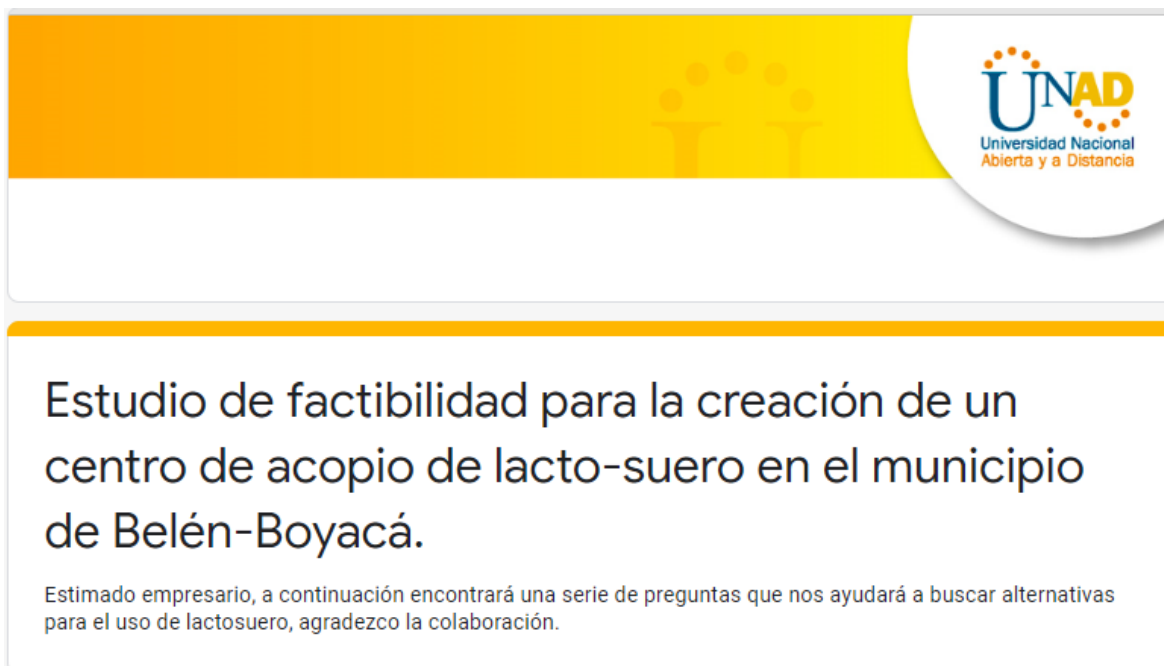
- Realizar un plan de mitigación de impactos, tanto externos como internos, teniendo en cuenta ambientación, iluminación, manejo de residuos, ruido de máquinas, entre otros aspectos.
- Para continuar contribuyendo con las empresas y la comunidad en general de la región, se recomienda realizar un plan de manejo de aguas, siendo un elemento fundamental, ya que se deben buscar mecanismos que ayuden al ahorro y cuidado del líquido, no solo con la creación del centro de acopio, sino con la asociación de las empresas productoras de queso.
- Se recomienda seguir investigado acerca de las formas de transformación del lactosuero líquido, y una vez puesto en marcha realizar pruebas de cuál sea el mejor proceso de transformación, si es solo en polvo o convertirlo en algún tipo de proteína agregando otras propiedades que pueda generar mayores ingresos.

ANEXOS

Anexo A. Formato de Encuesta a Empresarios Belén

Encuesta dirigida a productores de queso del municipio de Belén.

Objetivo: recolectar información útil para determinar algunas características de mercado y el grado de aceptación con respecto a la propuesta planteada de creación de centro de acopio.



Estudio de factibilidad para la creación de un centro de acopio de lacto-suero en el municipio de Belén-Boyacá.

Estimado empresario, a continuación encontrará una serie de preguntas que nos ayudará a buscar alternativas para el uso de lactosuero, agradezco la colaboración.

INSTRUCCIONES: Por favor diligencie esta encuesta de manera precisa como sea posible, escogiendo la alternativa que más se adecue de acuerdo a sus procesos.

Nombre de empresa: _____

1. ¿Cuánto tiempo lleva su empresa en funcionamiento?
 - a. De 3 a 5 años
 - b. De 5 a 10 año
 - c. Más de 10 años
 - b. de 3 a 6
 - c. 6 a 10
 - d. 10 a 15
 - e. Otra
2. ¿Cuántas personas trabajan en la empresa?
 - a. De 1 a 3
3. ¿Cuál es el horario de producción que maneja?
 - a. De 5 am a 4 pm
 - b. De 6 am a 5 pm

- c. De 7 am a 6 pm
 - d. Otra
4. ¿Cada cuánto realiza su producción de queso en General?
- a. De lunes a viernes
 - b. De lunes a sábado
 - c. De lunes a domingo
 - d. Otra
5. ¿Cuántos Litros de leche procesa al día?
- a. 1000 Lt a 4000 Lt
 - b. De 4000 Lt a 7000 Lt
 - c. De 7000 Lt a 10000 Lt
 - d. Otra
6. ¿Cuántos baches de producción de Queso en general produce al día?
- a. Una
 - b. Dos
 - c. Tres
 - d. Otra
7. ¿En qué rango de tiempo se obtienen Lacto-suero en general, según los baches producidos al día?
8. ¿Qué cantidad de suero produce al día derivado de toda la producción?
- a. De 1000 Lt a 3000 Lt
 - b. De 3000 Lt a 6000 Lt
 - c. De 6000 Lt a 8000 Lt
 - d. Otra
9. De los Litros de producción diaria: ¿cuántos utilizan para queso doble crema?
- a. De 500 Lt a 1000 Lt
 - b. De 1000 Lt a 3000 Lt
- c. De 3000 Lt a 6000 Lt
 - d. Otra
10. ¿Cuántos baches de producción de Queso Doble Crema produce al día?
- a. Una
 - b. Dos
 - c. Tres
 - d. Otra
11. ¿En qué rango de tiempo se obtienen Lacto-suero derivado del queso doble crema, según los baches producidos al día?
12. ¿Qué cantidad de suero derivado del queso doble crema produce al día?
- a. De 400 Lt a 1000 Lt
 - b. De 1000 a 2000 Lt
 - c. De 2000 Lt a 5000 Lt
 - d. Otra
13. Del suero obtenido, ¿cuál es el manejo o destino final que le da?
- a. Se vierte en alcantarillado
 - b. Se utiliza para riegos
 - c. Se vende o regala para alimentación de animales
 - d. Se utiliza como materia prima para otro producto
 - e. Otra
14. Si dentro de su respuesta de la pregunta anterior indico: "Se utiliza como materia prima para otro producto", por favor describa para que producto, de lo contrario omita la respuesta.

15. ¿Dentro de su portafolio de productos usted elabora Requesón?
- Si
 - No
 - Ninguna
 - Otra
16. Si la pregunta anterior fue afirmativa, por favor indique ¿cuánto suero deriva de esta producción?
- 300 Lt – 600 Lt
 - 600 Lt aa 1000 Lt
 - 1000 Lt a 4000 Lt
 - Otra
17. ¿La mayor cantidad de suero que usted produce es de tipo?
- Dulce
 - Ácido
 - No la conoce
18. ¿Cuáles son las dificultades más recurrentes que se le presentan en la producción?
- Mano de obra
 - Maquinaria y equipo
 - Materias Primas
 - Transporte
 - Comercio
 - Tecnología
 - Cambio climático
 - Tosas las anteriores
 - Otra
19. Al lacto-suero, ¿se realiza alguno de estos procedimientos?
- Filtrado
 - Pasteurizado
 - Almacenado a temperatura de refrigeración
 - Todas las anteriores
20. Al suero obtenido le practica algún parámetro de calidad como los siguientes requerimientos.
- Medición de pH
 - Contenido de proteína
 - Materia grasa
 - Nitrato, nitrito, ausencia de colorantes, peróxido en negativo
 - Análisis microbiológico
 - Todas las anteriores
 - Ninguna
 - Otra
21. ¿Qué lo limita a procesar el suero para que sea materia prima?
- Pocos recursos
 - Controles por entes reguladores (Invima-secretaria de salud)
 - Tiempo
 - Capacidad tecnológica instalada (equipos)
 - Conocimiento de opciones de procesamiento
 - Todas las anteriores
 - Ninguna
 - Otra
22. ¿Usted conoce algún sitio de recolección, almacenamiento y producción del lacto-suero dulce y ácido?
- Si
 - No
23. Si su respuesta anterior fue afirmativa, por favor indicar el

- dónde y nombre de quien la procesa (empresa o gerente)
24. ¿Usted cree que es pertinente crear un sitio de procesamiento del lacto-suero en el municipio?
- a. Si
 - b. No
 - c. Regalarlo al lugar de procesamiento
 - d. Seguir con el destino final del lacto suero como hasta el momento lo está realizando
 - e. Todas las anteriores
 - f. Ninguna
 - g. Otra
25. Si su respuesta anterior fue negativa, por favor indique las razones.
26. Si se creara un sitio para el procesamiento de lacto-suero, estaría usted dispuesto a:
- a. Realizar contrato para maquila del lacto-suero
 - b. Venderlo al lugar de procesamiento
 - c. Otra
27. Si usted decidiera, realizar contrato con el lugar de procesamiento del lacto-suero, ¿cómo sería la forma de entrega del lacto-suero liquido?
- a. Con transporte propio del empresario
 - b. Contrato a externo para transportarlo al lugar de procesamiento
 - c. Otra

Si desea dejar alguna observación, la recibimos con gusto.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, L. G., Ortega Blu, R., & Muñoz Lagos, R. (2007). Localización simultánea de centros de acopio y plantas productoras de biocombustibles en Chile. *XXXIX SBPO*, 1093-1102.
- Alcaldía Municipal de Belén. (02 de diciembre de 2019). *Alcaldía Municipal de Belén en Boyacá*. Obtenido de <http://www.belen-boyaca.gov.co/>
- Amaral, M. (2005) Technology innovation and project management: building bridges across triple helix way. *Internacional triple helix conference*, 5. Turin. p. 1-13
- Araujo, Á. V., Monsalve, L. M., & Quintero, A. L. (2013). Aprovechamiento del lactosuero como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(2), 55-65.
- Barrios, D. H., & Oliveira, M. A. (2013). Análisis de la competitividad del sector lechero: caso aplicado al norte de Antioquia, Colombia. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 23(48), 33-41.
- Bravo Carrasco, J. (2011). *Gestión de procesos*. Santiago de Chile: Evolución S.A.
- Cámara Nacional de Industriales de la Leche, CANILEC. (2011). El Libro Blanco de la Leche y los productos lácteos, volumen (1). México: CANILEC. Disponible en <http://www.tomaunbuenconsejo.com.mx/prensa/seccion.php?id=12>
- Callejas, J., Prieto, F., Reyes, V., Marmolejo, Y., & Méndez, M. (2012). Caracterización fisicoquímica de un lactosuero: potencialidad de recuperación de fósforo. *Acta Universitaria*, 22(1), 11-18.
- Carvalho, A. B.; Abreu, I. M. C. de; Pedrozo, I. F. (2013) Fluxograma como ferramenta de aperfeiçoamento e de controle em instituições públicas. *Revista de Administração da UFSM*, 6 (2), 373-394.

Cebrián, M., Rentería, M., Gutierrez, M., Orive, M., San Martín, D., & Zúñiga, I. (2013).

Aprovechamiento integral del lactosuero generado en el sector lácteo: proyecto Valorlact. *Industrias lácteas españolas*, 417, 30-36.

Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2020). Documento CONPES 3675 del 19 de julio de 2010. Recuperado de

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3675.pdf>

Consejo Nacional Lácteo. (2020). *Política Láctea*. Obtenido de

<http://www.cnl.org.co/febricacion-y-comercializacion-de-productos-lacteos/>

Chopra, S., P. Meindl. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia, Planeación y Operación*. Pearson Educación. Tercera Edición. México. 552 p

DANE. (2011). *Encuesta sobre el volumen de leche captada por la microempresa para la elaboración de alimentos - EMLAC. EN 14 municipios de la provincia del Valle de Ubaté y Chiquinquirá*. Bogotá: DANE.

Ministerio de la protección social (2011). *Decreto 1880 de 2011, Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional*. Bogotá D.C.: Ministerio de la protección social.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2011). *Decreto 3930 de 2011, Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte III- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

Presidencia de la República de Colombia (1971). *Decreto 410 de 1971 por el cual se expide el Código de Comercio*. Bogotá D.C.: Presidencia de la República de Colombia.

Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Construcción y Dotación de un Centro de Acopio y Conservación de Leche*. Bogotá.

Dinero. (2019). Estos son los desafíos del planeta para 2019. *Dinero*. Obtenido de

<https://www.dinero.com/edicion-impresa/mundo/articulo/cuales-problemas-enfrenta-el-planeta-segun-el-banco-mundial/266397>

Dumorné, K. (2014). Diagnóstico económico-financiero y planificación estratégica de tres Centros de Acopio de leche vinculados al Centro de Gestión de Paillaco, Región de Los Ríos, Chile. *Sociedad y Ambiente*, 1(3), 52-71.

Ellen Macarthur Foundation. (22 de Noviembre de 2019). Obtenido de

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>

Ferreira-Herrera, D. C. (2015). El modelo Canvas en la formulación de proyectos.

Cooperativismo y Desarrollo, 23(107), 69-80. doi:

<http://dx.doi.org/10.16925/co.v23i107.1252>Innovación social y solidaridad

Finten, F., Pérez, L., & Micheo, C. (2015). Evaluación del proceso de elaboración de Ricotta.

Tandil. -UNCPBA- Facultad de Ciencias Veterinarias. Recuperado de:

<http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/539/FINTEN%2C%20FLORENCIA->

[Facultad%20de%20Ciencias%20Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/539/FINTEN%2C%20FLORENCIA-Facultad%20de%20Ciencias%20Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Franchini, O. (2010). Suero de leche propiedades y usos. Quesos Maitenes de Ocea. Innovación en la industria láctea. Chile. Recuperado:

<https://es.scribd.com/document/325569345/47261459-Suero-de-leche-propiedades-y-usos-pdf>

Gómez Bahillo, C. (2009). Crecimiento económico y desarrollo sostenible en el medio rural

¿Utopía o realidad? *Revista de Desarrollo Rural y Cooperativismo Agrario*, 9, 9-20.

Guerra, Á. V. A., Castro, L. M. M., & Tovar, A. L. Q. (2013). Aprovechamiento del lactosuero

como fuente de energía nutricional para minimizar el problema de contaminación ambiental. *RIAA*, 4(2), 55-65.

Inda Cunningham, A. E. (2000). *Optimización de rendimiento y aseguramiento de inocuidad en*

la industria de quesería: una guía para la pequeña y mediana empresa. OEA,

Washington (EUA).

Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (2017). *Valoración del lactosuero*. San Martín :

Instituto Nacional de Tecnología Industrial.

International resource panel. (2018). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*.

Obtenido de <https://www.resourcepanel.org/reports/re-defining-value-manufacturing-revolution>

Jaramillo, A. R., & Areiza, A. M. (2012). *Análisis del mercado de la leche y derivados lácteos*

en Colombia (2008 – 2012). Bogotá: Superintendencia de Industria y Comercio.

Kameiya, M. Y., do Carmo Romeiro, M., & Terezinha Kniess, C. (2017). Boas Práticas Em

Gestão De Pro Jetos : Um Estudo Na Prefeitura De Praia Grande. *Brazilian Journal of*

Management / Revista de Administração Da UFSM, 10(5), 870–887.

Congreso de la República de Colombia (2007). *Ley 1122 de 2007 por la cual se hacen algunas*

modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras

disposiciones. Bogotá D.C.: Congreso de la República de Colombia.

Congreso de la República de Colombia (2009). *Ley 1333 de 2009 por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.:

Congreso de la República de Colombia.

Londoño Ospina, M. (2006). Aprovechamiento del suero ácido de queso doble crema para a elaboración de quesillo utilizando tres métodos de complementación de acidez con tres ácidos orgánicos. *Perspectivas en nutrición humana*(16), 11-20.

Minsal Pérez, D., & Pérez Rodríguez, Y. (2007). Organización funcional y matricial. En busca de una estructura adecuada para la organización. *ACIMED*, 16(4).

Molero-Méndez, M., Castro-Albornoz, G., & Briñez-Zambrano, W. (2017). Formulación de una bebida probiótica fermentada a base de lactosuero. *Revista Científica*, 27(4), 205-210.

Molina Moreno, V., Núñez - Cacho, P., & Gálvez Sánchez, F. (2019). Transición hacia la economía circular y sostenibilidad de la industria de defensa. Estudio de los casos de Navantia y Airbus Military. *Economía Industrial*(412), 149-156.

Morató, J., Tollin, N., & Jiménez, L. (2017). *Situación y evolución de la economía circular en España*. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación.

Motta, Y., & Mosquera, W. J. (2015). Avances en el aprovechamiento del lactosuero como materia prima en la industria alimentaria. @ *limentech, Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 13(1), 81-91.

Ochoa, D., García, M., Ramos, N. K., & Pineda, S. (2019). Proceso de producción de leche entera en polvo a partir del balance de masa y energía. *Revista científica Ingeniería y Ciencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Rafael Landívar*, 1(19).

Olaya, M, (05 de marzo de 2020). *En 2019 importaciones de lácteos fueron las más altas de toda la historia*. Recuperado de. <https://www.rcnradio.com/economia/en-2019-importaciones-de-lacteos-fueron-las-mas-altas-de-toda-la-historia>

ONU Medio Ambiente. (2018). *Perspectiva regional de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe*. Panama: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Obtenido de https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos_LAC_ES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ortiz, C (2019). *Evaluación técnica financiera sobre la producción de suero en polvo partiendo lactosuero generado en el proceso de fabricación de quesos de leche de búfala*. Fundación América de Colombia. Facultad de ingenieras. Bogotá D.C Recuperado de: <https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/7587/1/6112778-2019-2-IQ.pdf>

Parra, R. (2009). Lactosuero: importancia en la industria de alimentos. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/24892>

PEDCTI- Boyacá 2022. Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación. Consultado 14-04 de 2019. Recuperado de <https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/pedcti-boyaca.pdf>

Project Management Institute PMI. (2019). *Project Management Institute (PMI)*. Obtenido de <https://americalatina.pmi.org/latam/PMBOKGuideAndStandards.aspx>

Project Management Institute (PMI). (2008) *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. 4ta. Edition. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Project Management Institute (PMI). (2013) *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide)*. 5ta Edition. Newtown Square: Project Management Institute, Inc.

Quintero, G. E. (2011). Evolución y desarrollo del sector Lácteo en Colombia desde la perspectiva del eslabón primario (Producción). *Medellín Colombia: Corporación Universitaria La Sallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. Posgrado en Especialización en Gerencia Agropecuaria.*

Ministerio de agricultura y desarrollo rural Resolución (2012). *Resolución 17 de 2012 por la cual se establece el sistema de pago de la leche cruda al proveedor*. Bogotá D.C.: Ministerio de agricultura y desarrollo rural.

Ministerio de protección social (2010). *Resolución 1031 de 2010 por el cual se modifica el artículo 6° de la Resolución 2997 de 2007, modificado por el artículo 1° de la Resolución 715 de 2009*. Bogotá D.C.: Ministerio de protección social

Ministerio de protección social (2013). Resolución 2674 de 2013 *por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de protección social.

Ministerio de protección social (2007). *Resolución 2997 de 2007 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los lactosueros en polvo, como materia prima de alimentos para consumo humano y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de protección social.

- Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (2015). *Resolución 631 de 2015 por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C.: Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible.
- Restrepo Gallego, M. (2006). Producción más limpia en la industria alimentaria. *Producción + Limpia*, I(1), 87-101.
- Robayo Junco, M. F. (2018). *Creación de una empresa para la producción, recolección y comercialización de leche bovina en el municipio de turmequé*. Departamento de Boyacá. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Rodríguez Otálora, Y. A. (2017). *Evaluación de la tecnología del secado por aspersión para la obtención de leche en polvo de búfala (Bubalus bubalis)* (Trabajo de Maestría, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín).
- Sánchez, G., Gil, M., Gil, M., Giraldo, F., Millán, L., & Villada, M. (2009). *Aprovechamiento del suero lácteo de una empresa del norte antioqueño mediante microorganismos eficientes*. *Producción + Limpia* - Julio-diciembre de 2009. Vol.4, No.2
- 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], Pp 31-33. Consultado 15 de abril de 2018. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/5163/1/rocihimeldasantoyoardila.2011.pdf>
- Sepulveda, J. U., Flórez, L. E., & Peña, C. M. (2002). Utilización de lactosuero de queso fresco en la elaboración de una bebida fermentada con adición de pulpa maracuyá (passiflora

edulis) variedad púrpura y carbóximetil celulosa (cmc), enriquecida con vitaminas A y D. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 55(2), 1633-1674.

Simanca, M. M., Montoya, L. A., & Bernal, C. A. (2016). Gestión del conocimiento en cadenas productivas: El caso de la cadena láctea en Colombia. *Información tecnológica*, 27(3), 93-106. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000300009>

Superintendencia de Industria y Comercio (2013). *Uso del suero de leche en alimentos y sus sustitutos*. Bogotá: Universidad Javeriana.

Stahel, W. (2016). La economía circular. *Nature*, 435–438. doi:<https://doi.org/10.1038/531435a>

Toalombo, M. (2011). *Estudio de Nisina en la vida útil de queso tipo Ricotta*. Universidad técnica de Ambato. Ecuador Recuperado de:
<http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/844>

Valorlact. (24 de marzo de 2020). *Whey to future*. Obtenido de <http://valorlact.eu/por-que/>

Vela Gutiérrez, G., Castro, M., Caballero, A & Ballinas, J. (2012). *Bebida probiótica de lactosuero adicionada con pulpa de mango y almendras sensorialmente aceptable por adultos mayores*. Recuperado de
https://www.researchgate.net/publication/258519582_Bebida_probiotica_de_lactosuero_adicionada_con_pulpa_de_mango_y_almendras_sensorialmente_aceptable_por_adultos_mayores

Villarreal, B (2017). *Desarrollo en planta piloto de una bebida de lactosuero y fruta natural para adultos mayores*. Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de ciencia animal y de los alimentos. Monterrey-México. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=153022>

Wit, J. (2003). Dairy ingredients in non-dairy foods. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. New York. 718-727.