ANÁLISIS DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PASTOREO RACIONAL DE VOISIN EN UNA EMPRESA GANADERA ENFOCADA HACIA LA CEBA DE BOVINOS

PABLO PALACIO HOYOS

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2017

ANÁLISIS DE VIABILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PASTOREO RACIONAL DE VOISIN EN UNA EMPRESA GANADERA ENFOCADA HACIA LA CEBA DE BOVINOS

PABLO PALACIO HOYOS[1]

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de Magíster en Gerencia de Proyectos

Asesor: Jhon Miguel Díez Benjumea, MGP

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS
MEDELLÍN
2017

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

Presidente del jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Medellín, noviembre de 2017

Agradecimientos

Quiero agradecer a quienes hicieron parte de este proyecto; en primera instancia a Jhon Miguel Díez Benjumea, magíster en gerencia de proyectos, que fue guía y asesor durante el desarrollo de la investigación y fue un gran aporte en cuanto a las bases técnicas y académicas.

Gracias a Amalia Posada Bacci, sin cuya colaboración este trabajo hubiera sido menos motivante y porque gracias a su sinceridad y su voz de aliento motivó el proceso para hacerlo entretenido y ayudó a visualizar el éxito de la investigación.

Gracias a la empresa Cálculo y Construcciones por la credibilidad y el tiempo otorgado para la realización del proyecto y porque me mostró la necesidad y la oportunidad de crecer en el ámbito académico para un mayor desempeño en el área laboral.

Gracias a mi padre, que fue la persona que me promovió para investigar en el área de la ganadería de acuerdo con sus historias, sus conocimientos y su positivismo, y a mi madre por apoyarme y mostrarme la importancia del aprendizaje.

Mis más sinceros agradecimientos a la Universidad EAFIT, en especial a Juan Camilo Agudelo Rodríguez, que dispuso de sus conocimientos y habilidades para la realización del proyecto, a María Cecilia Henao Arango, Elkin Arcesio Gómez Salazar y José Mauricio Tovar Guinand y a todos aquellos profesores y compañeros que hicieron parte del proceso.

Quiero agradecer a todos los interesados del proyecto, a los ganaderos, a los investigadores, a los docentes, a los empresarios y a los emprendedores, pues fueron quienes motivaron la realización del proyecto, y a todos aquellos que de una forma u otra me impulsaron a la realización de la maestría en gerencia de proyectos.

Contenido

Pág.

Lista de tablas

Pág.

Lista de gráficos

Pág.

Lista de anexos

Resumen

Un proyecto se emprende con el objetivo de lograr resultados estratégicos para el negocio. Es un medio para alcanzar las metas y los objetivos de una organización mediante el uso de los conocimientos, las habilidades, las herramientas y las técnicas utilizados por la dirección de proyectos para impactar su resultado de manera exitosa; no obstante, es necesario que se encuentre alineado con la dirección del negocio en su máximo nivel para que las posibilidades del éxito del proyecto aumenten de manera sustancial (PMI, 2013).

Al tener en cuenta lo anterior, la presente investigación hace parte de la segunda etapa del ciclo de vida de un proyecto en una empresa ganadera enfocada hacia la ceba de bovinos en la zona del Magdalena Medio, que pretende generar valor por medio del direccionamiento de la organización hacia la sostenibilidad y la innovación en sus procesos; dicha etapa corresponde a la de preinversión, en la que se lleva a cabo el análisis de viabilidad para determinar la posibilidad del cambio de pastoreo extensivo a la implementación de un sistema de pastoreo racional de Voisin. De acuerdo con Sapag Chain y Sapag Chain (2008), la etapa de preinversión comprende la de la preparación y evaluación de proyectos y constituye la segunda etapa en el ciclo de vida de un proyecto.

Para el análisis de viabilidad es necesario llevar a cabo una serie de estudios que arrojan información importante con el fin de disminuir la incertidumbre y aumentar las posibilidades de éxito del proyecto: sectorial, de mercado, técnico, organizacional, ambiental, estudio y, por último, financiero.

La ganadería es una actividad indispensable que promueve el desarrollo de Colombia y ha sido la industria que ha construido el país y en la actualidad se evidencian avances en innovación, sostenibilidad, surgimiento de agremiaciones importantes y políticas nacionales que han logrado que la importancia de dicho negocio perdure a lo largo del tiempo (¿Cómo van las cifras del sector ganadero en

Colombia, 2016). Puesto que el anterior es el contexto en el que se desenvuelve el proyecto, se busca aplicar los conceptos de formulación, preparación y evaluación de proyectos con el fin de promover la implementación de tecnologías que permitan lograr una optimización en los recursos, la disminución en la utilización de materiales o procesos no sostenibles y una estandarización en los procesos.

El proyecto tendrá lugar en la hacienda “El Descanso”, ubicada en la zona del Magdalena Medio, que pertenece y es administrada por una empresa que cuenta con experiencia en el sector de la ganadería desde el año 1970 y que ha tenido prácticas en las áreas de cría, levante y ceba de bovinos de raza Brahman y lechería de acuerdo con el método de pastoreo extensivo o continuo. La raza Brahman pertenece a la raza Cebú, que se considera una fuente inagotable de carne y leche y se encuentra en especial en la región del trópico (Asocebú Colombia, 2017).

Palabras clave: proyectos, etapa de preinversión, análisis de viabilidad, ganadería, pastoreo racional de Voisin (PRV).

Introducción

El presente estudio de viabilidad nació de la importancia que tienen los proyectos en el logro de objetivos estratégicos de los negocios. Se consideran necesarios para el crecimiento y la superviviencia de las organizaciones puesto que generan valor por medio de la creación de procesos de negocios mejorados. Además, son indispensables para lograr el desarrollo de nuevos productos y servicios y proveen respuestas a las compañías para afrontar los cambios del entorno, la competencia y el mercado(PMI, 2013). Si se tiene en cuenta que el ciclo de vida de un proyecto comprende las etapas de idea, preinversión, inversión y operación, para efectos del trabajo el enfoque se hizo en la segunda etapa, la de preinversión, con un estudio de viabilidad que brindó información importante para disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones. En él se evaluó la viabilidad de la implementación de un sistema de pastoreo racional de Voisin en una empresa ganadera con el fin de aumentar su rentabilidad, según la optimización de los recursos y por medio del uso de herramientas tecnológicas existentes en el mercado.

La ganadería es una actividad económica muy antigua, de la que se deriva la producción de diferentes tipos de productos que satisfacen diversas industrias como lo son: la alimentaria, la de insumos para la confección, la farmacéutica y la de materia prima para concentrados, entre otras. El estudio que a continuación se presenta está centrado de manera específica en un proyecto de producción para el mercado de la carne.

En las últimas décadas se han implementado diferentes tecnologías en el sector de la ganadería y el negocio de la carne de res, desde la fuente hasta la mesa. El proyecto se enfocó en una fase del proceso denominada la ceba del bovino y está comprendida en forma aproximada desde los 24 meses de nacido o 300 kg de peso hasta que termina su ciclo vivo, que consiste en alcanzar cierto límite de peso estipulado por la empresa ganadera (alrededor de 500 kg).

En la ganadería se ha aumentado la implementación de sistemas tecnológicos a partir del área de informática con sistemas computarizados para los diferentes procesos como lo son extracción de leche en procesos de doble propósito y pesaje de bovinos, entre otros, hasta sistemas combinados de optimización de recursos como son la implementación de vitaminas y purgantes, la ceba por estabulación y el pastoreo rotacional intensivo acompañado del racional. Este último, que es el foco de análisis del presente estudio, salió a la luz gracias el científico André Marcel Voisin (Francia, 1903-Cuba, 1964), aunque la práctica de rotación de potreros fue establecida a principios del siglo XX por el científico Warhold para permitir el descanso de las pasturas en calidad y cantidad; a mediados del siglo XX se hizo popular dicho método debido a los escritos y conferencias dictadas por el Dr. André Voisin, quien afirmaba que rotar potreros no significa hacer un pastoreo racional (Rúa Franco, 2010).

Según lo anterior, y al tener en cuenta la importancia de los proyectos para alcanzar los objetivos de una organización, la necesidad actual de tecnificar los procesos de ceba y la poca experiencia de la hacienda “El Descanso” en el PRV, se considera importante analizar la viabilidad de la implementación de proyectos de acuerdo con metodologías existentes con el fin de reunir la suficiente información que permita tomar decisiones para aumentar las posibilidades de éxito de los proyectos.

El siguiente análisis de viabilidad se divide en tres partes esenciales: la primera se centra en definir el problema y las metodologías empleadas para poder obtener los resultados del estudio en cuestión. En la segunda se aplicó la metodología descrita, que comprende una serie de estudios que arrojaron la información necesaria para poder obtener resultados con mayor precisión. Por último, se dan a conocer los resultados.

Si se tiene en cuenta lo anterior, la investigación inicia con sus objetivos generales y específicos para luego plantear la definición del problema, en la que se describe la situación actual de la ganadería en Colombia con el fin de resaltar aquellos

aspectos que hacen parte de la problemática de la que surge la idea del proyecto. En seguida se da a conocer la justificación de la investigación, que permite dar respuesta a las preguntas: ¿por qué?, ¿para qué? y ¿a quiénes sirve?

Luego se determina el marco teórico de la investigación, que establece la metodología y las técnicas que se emplearon para poder llevar a cabo la investigación en forma adecuada y en el capítulo siguiente, llamado materiales y metodología, se describen los recursos utilizados durante la investigación junto con las metodologías aplicadas.

Después se lleva a cabo el desarrollo del proyecto, en el que se describen los resultados de cada uno de los estudios propuestos por la metodología seleccionada y que determinaron los resultados del análisis de viabilidad. Se elaboró cada uno de los siguientes estudios: sectorial, de mercado, técnico, organizacional, ambiental, legal y financiero.

En último lugar presenta un análisis de los resultados del proyecto, junto con las conclusiones que plasman una síntesis de los aspectos relevantes de todo el análisis de viabilidad, además de recomendaciones, con el fin de potenciar el beneficio de los resultados de la investigación.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Analizar la viabilidad para la implementación del sistema de pastoreo racional de Voisin (PRV) en una empresa ganadera enfocada hacia la ceba de bovinos ubicada en la zona del Magdalena Medio (bosque húmedo tropical) a través de la comparación entre los rendimientos en los procesos técnicos y financieros actuales de la empresa y los rendimientos arrojados por la proyección de la implementación del sistema.

1.2 Objetivos específicos

- Elaborar un estudio sectorial y de mercado de la carne de res en Colombia por medio de la recolección de datos de fuentes secundarias y primarias con el fin de establecer variables que puedan afectar el resultado final.
- Realizar un estudio técnico basado en el comportamiento actual del sistema en cuanto a la producción de pastos y ganancia de peso de los bovinos con el fin de comparar con la proyección de la implementación del sistema PRV.
- Elaborar un análisis estratégico de la empresa con el fin de definir las metas y los objetivos del proyecto por medio de un análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA).
- Identificar y evaluar el impacto ambiental negativo que genera el sistema actual con el fin de mitigarlo con la implementación del nuevo sistema.
- Analizar los aspectos fiscales y legales con el fin de definir los requisitos necesarios mediante el análisis de las leyes, las resoluciones y los decretos aplicables.

- Comparar el proyecto, desde el punto de vista financiero, con una tasa de oportunidad definida con el fin de determinar el alcance y la viabilidad del mismo.

2. Planteamiento del problema

2.1 Definición del problema

En los últimos años la ganadería en Colombia viene enfrentando una difícil situación debido al alto costo de los insumos necesarios para llevar a cabo dicha actividad, al alto valor de las tierras, al costo del ganado y al incremento de los impuestos, todo lo cual aumenta su costo de producción. Por otro lado, el precio de la carne y la leche se han vuelto poco competitivos y de acuerdo con esto la ganadería se ha vuelto insostenible debido a la disminución de su rentabilidad (Rúa Franco, 2010).

Además, con los avances tecnológicos y la globalización de los mercados los estándares del consumidor se han vuelto más exigentes, a lo que se le suma la concientización del cliente en el ámbito de sostenibilidad, lo que obliga a las empresas a transformarse y a adaptarse a dichas exigencias y requerimientos o a quedar por fuera de mercado.

El estudio pretende realizar un análisis de viabilidad de un proyecto de ganadería, que consiste en la migración de un proceso productivo extensivo a un pastoreo racional de Voisin en la hacienda “El Descanso”, que ha sido administrada según los parámetros con los que se inició la empresa en el año 1970 y en la que la misma administración se ha mantenido a lo largo de los años y no se ha adaptado a los cambios generados en el entorno. El proyecto puede replicarse en organizaciones cuyos criterios sean similares a los de la hacienda investigada, es decir, que estén ubicadas en la zona del Magdalena Medio y su proceso de producción sea la ceba de bovinos machos, y que en la actualidad trabajen según la modalidad de pastoreo extensivo.

El sector bovino, caracterizado por la generación de empleo y el impulso al desarrollo social y con una representativa contribución a los productos internos brutos (PIB) nacional y agropecuario, carece de políticas agrarias claras y precisas que busquen orientar el adecuado desempeño de la ganadería, en el marco de la sustentabilidad económica y de la ambiental. De igual forma, la actividad se ha caracterizado por un manejo empírico en el campo de la tecnología, el manejo ambiental, la administración empresarial, la evaluación económica y el encadenamiento con otros sectores productivos y con los consumidores, lo que no ha permitido impulsar los cambios que requiere el sistema ganadero para llegar a ser competitivo y poder enfrentar las actuales y venideras relaciones en los contextos nacional e internacional (Mahecha, Gallego y Peláez, 2002).

El ganado en la hacienda “El Descanso” se encuentra en la actualidad bajo la modalidad de pastoreo extensivo o continuo, en el que los bovinos se disponen en un área relativamente extensa que les permite ser selectivos en el consumo del pasto, lo que genera en el potrero una heterogeneidad en las edades de los pastos y deja a un lado la optimización de los recursos.

De acuerdo con lo antes mencionado, debido a los altos costos de produccion del negocio y los riesgos que los mismos representan se debe buscar la manera de

mitigarlos y una forma de hacerlo es mediante la implementación de las tecnologias existentes, que aumentan la rentabilidad y ayudan a ser más competitivos en el mercado con el fin de tener un mayor margen en la negociacion. Además, se busca crear una cultura organizacional basada en el sistema de pastoreo racional de Voisin para lograr obtener un alimento saludable de origen animal. «Una alternativa llamada PRV (Pastoreo Racional Voisin) parece ser la mejor solución puesto que genera “Productividad y Rentabilidad” para la ganadería bovina, ovina y caprina, en forma netamente RACIONAL Y ECOLÓGICA, invirtiendo poco y ganando mucho» (Rúa Franco, 2010, p. 1).

Por último, se pretende que este trabajo sirva como una guía para aquellas empresas que se encuentran en una situación similar a la de la hacienda “El Descanso” y que tengan la necesidad de evaluar la viabilidad para la implementación del sistema de pastoreo racional de Voisin con el objetivo de innovar en sus procesos y hacerlos cada vez más sostenibles en el tiempo.

2.2 Justificación

¿Por qué?

Esta investigacion surgió como proyecto final de un posgrado en Gerencia de Proyectos, luego de entender la importancia que tienen los mismos en las organizaciones para poder afrontar los retos del mercado y los cambios del entorno y para lograr los objetivos de la empresa. Además, se presentó la oportunidad de ahondar en el negocio de la ganaderia por medio de una empresa familiar con un largo trayecto en el sector, de la cual fue posible extraer informacion importante que permitio reconocer oportunidades de mejora en procesos técnicos y administrativos cuya ejecucion se posibilitó por medio de la aplicación de metodologías de proyectos con el propósito de disminuir los riesgos y de aumentar su probabilidad de éxito.

¿Para que?

La investigacion se llevó a cabo con el fin de analizar la viabilidad del proyecto sobre la implementacion del sistema PRV de acuerdo con un proceso sostenible cuyos costos sean medibles de modo que se conozca la tasa de oportunidad proyectada con el fin de compararla con la actual generada.

¿A quienes sirve?

El trabajo aqui propuesto está enfocado hacia un desarrollo práctico y académico, cuyos intereses están basados en las empresas de ceba de bovinos y cuya visión sea incursionar en tecnologías sostenibles para aumentar su productividad y su rentabilidad. Se pretende crear una guía para las empresas que se encuentren en situaciones similares a las de la hacienda “El Descanso”, es decir, ubicadas en la zona del Magdalena Medio, cuyo proceso sea de ceba de bovinos machos y que necesiten analizar la viabilidad de implementar un sistema de pastoreo racional de Voisin.

3. Marco teórico

Para dar inicio al proyecto se procede en seguida a presentar un marco teórico que determinó la metodología, los conocimientos, las herramientas y los conceptos básicos de autores reconocidos que se deben tener en cuenta para el desarrollo del mismo.

En primer lugar, se aborda el concepto de proyectos y su relevancia en las aplicaciones como una metodología que va encaminada con la estrategia de las organizaciones, con base en conceptos de organizaciones como el Project Management Institute (PMI) y de autores como Carlos Aguirre (2014). Más adelante se describe el ciclo de vida de un proyecto según información recolectada de autores como Sapag Chain y Sapag Chain (2008) y Arboleda Vélez (2001) en contraste con lo expuesto por Behrens y Hawranek (1994). Por último, se hace énfasis en la etapa de preinversión y sus subetapas, que son una parte del ciclo de vida de los proyectos.

3.1. Proyectos: generalidades y dirección de proyectos, estrategia organizacional y su relación con proyectos

3.1.1. Generalidades y dirección de proyectos

Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente a un planteamiento de un problema o una necesidad que se pretende resolver y se caracteriza por tener una naturaleza única, es decir, cada proyecto tiene sus incertidumbres o diferencias en los productos; por lo tanto, las actividades de los proyectos pueden ser nuevas para el equipo respectivo y por eso siempre se va a requerir una mayor planificación, a diferencia de los trabajos de rutina. Un proyecto puede darse en cualquier nivel de la organización y puede involucrar una o más personas y a una o varias organizaciones. Los proyectos demandan actividades de la dirección de proyectos

y su conjunto de habilidades, por lo que la dirección de proyectos se debe encargar de aplicar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las diferentes actividades de los proyectos para poder cumplir lo estipulado en el mismo (PMI, 2013).

Si se tiene en cuenta lo anterior, la dirección de proyectos tiene como función prever cambios e implementar procesos para el control y la administración de dichos cambios en los proyectos; además, se encarga de transformar de manera progresiva la información que proviene del alto nivel de la organización en planes detallados que se darán a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Fuera de lo anterior, debe direccionar al equipo del proyecto para que se puedan cumplir los objetivos del mismo; por último, se centra en monitorear y controlar el trabajo realizado para lograr los productos, los servicios o los resultados para los cuales se inició el proyecto (PMI, 2013).

3.1.2. Estrategia organizacional y su relación con proyectos

De acuerdo con el PMI (2013), la dirección de proyectos debe estar direccionada y guiada por la estrategia organizacional de la empresa, puesto que los proyectos existen para darle apoyo a la misma. La estrategia organizacional de una empresa se refleja en la visión y la misión de la entidad y debe estar orientada hacia el mercado, la competencia y los otros factores que se relacionan con el medioambiente. Antonio Francés (2006, p. 23) cita a Alfred Chandler con el fin de definir la estrategia organizacional como: “La determinación de los fines y objetivos básicos de largo plazo de la empresa y la adopción de cursos de acción y asignación de recursos, necesarios para alcanzar esos fines”. Por su lado, Jorge Ignacio Paz la define como “la movilización de todos los recursos de la empresa, en el ámbito global, para alcanzar objetivos a largo plazo que le permitan mantener ventajas competitivas” (Paz Parra, 2005, p. 18).

Según el PMI (2013, p. 16), “una estrategia organizacional eficaz proporciona pautas concretas para el desarrollo y el crecimiento, además de un conjunto de métricas de desempeño para alcanzar el éxito”. De acuerdo con lo anterior, se considera esencial la dirección de proyectos para ayudar a cerrar la brecha existente entre la estrategia organizacional y la materialización del valor del negocio, que es el conjunto de los elementos tangibles e intangibles de una organización (PMI, 2013).

Behrens y Hawranek (1994) hablan sobre la orientación estratégica como un instrumento de gestión necesario en un mundo de rápida evolución para afrontar los riesgos generados por las decisiones empresariales pues las decisiones de invertir son críticas para determinar el éxito y la supervivencia de una organización, máxime cuando sus obligaciones financieras son relativamente altas.

En último lugar, se concluye que un proyecto, con independencia de su tamaño, debe estar orientado hacia la estrategia, la ventaja competitiva y el modelo de negocio de la empresa que lo pretende ejecutar. Debido a ello, antes de aprobarse un proyecto, la empresa debe analizar, como el mismo contribuye a su estrategia, a su consolidación competitiva, a mejorar la propuesta de valor del producto, a ajustarse a los gustos y las preferencias de los consumidores y, por último, como puede encajar en el modelo de negocio de la empresa (Aguirre, 2014).

3.2. Ciclo de vida de un proyecto

De acuerdo con la metodología de la ONUDI, el ciclo de vida de un proyecto contiene tres fases: la de preinversión, la de inversión y la operacional. Cada fase se divide en etapas, que constituyen importantes actividades y se pueden representar de manera gráfica en forma de ciclo, que empieza con la idea inicial hasta que entra en funcionamiento; en cada una de las fases se van tomando decisiones y a, medida que se va avanzando entre las fases, la información va siendo más detallada, lo que permite conocer la viabilidad del proyecto. Además, cada fase requiere un mayor compromiso de recursos financieros, lo que implica que las decisiones sean cada vez más irreversibles (Arboleda Vélez, 2001).

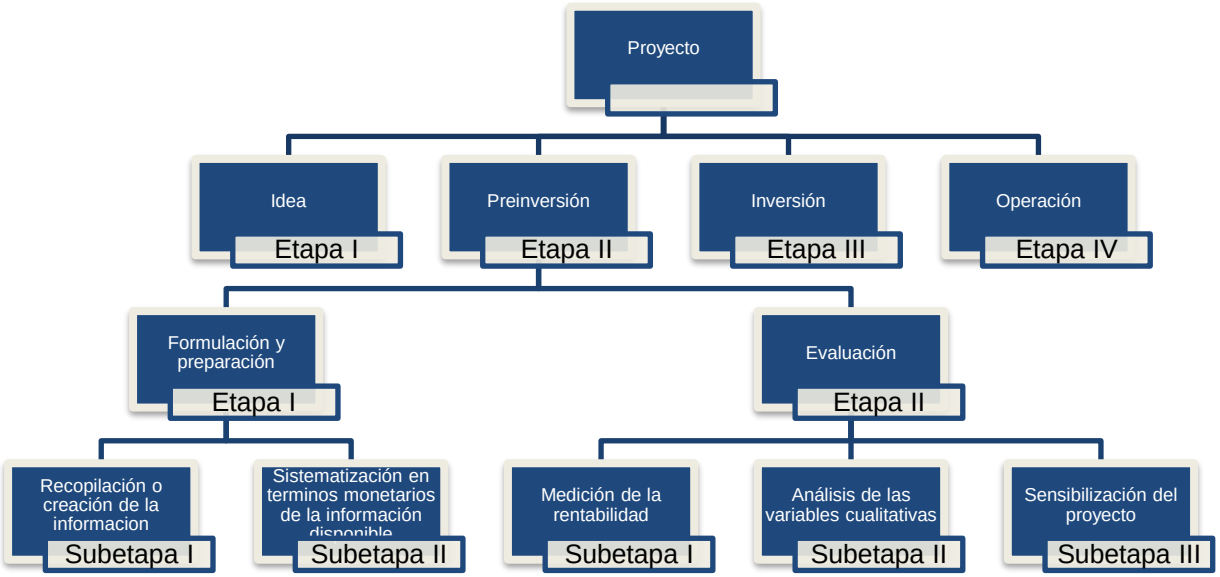
Según Sapag Chain y Sapag Chain (2008), el ciclo de vida de un proyecto está compuesto por cuatro etapas; la primera es la idea del proyecto, la segunda la de preinversión, la tercera la de inversión y, por último, la de operación. Si se tiene en cuenta el párrafo anterior se evidencia una coincidencia en tres de las etapas o fases y una diferencia entre sus términos, pues Sapag Chain y Sapag Chain (2008) definen los momentos del ciclo de vida de un proyecto como etapas, mientras que Behrens y Hawranek (1994) se refiere a fases y etapas; para este trabajo se tendrán como base los términos del autor Sapag Chain y Sapag Chain (2008).

Al tomar en consideración lo anterior, se procede a describir cada una de las etapas o fases del ciclo de vida de un proyecto propuestos por Arboleda Vélez (2001), con referencia a la metodología de la ONUDI: la fase de preinversión comienza con la posibilidad de invertir en un proyecto y dicha posibilidad debe ser analizada a través de los estudios de preinversión o viabilidad; durante esta fase el proyecto tiene un carácter económico-financiero. En la segunda fase, la de inversión, se establece la organización que implementaré el proyecto; en esta fase el proyecto tiene un carácter técnico-financiero y se extiende hasta que el bien o servicio sale al mercado por primera vez, para por último pasar a la fase operacional, que es la más larga y es el período en el que se espera que el proyecto genere flujos de efectivo con el

fin de recuperar el capital invertido y así mismo generar un excedente financiero para los inversionistas; durante esta fase el proyecto tiene un carácter financiero-empresarial.

Se tomó como base fundamental para el desarrollo de la investigación la segunda de las cuatro grandes etapas del ciclo de vida de proyectos propuesto por Sapag Chain y Sapag Chain (2008), es decir, la que corresponde a la etapa de preinversión, constituida, a su vez, por dos subetapas, que son la formulación y preparación de proyectos y la evaluación de los mismos. Es fundamental para la toma de decisiones puesto que determina la viabilidad o no del proyecto y su importancia radica en la posibilidad de poder proporcionar más información a sus interesados.

Gráfico 1. Ciclo de vida de proyectos



Fuente: elaboración propia con base en Sapag Chain y Sapag Chain (2008)

Según lo anterior, para llevar a cabo la formulación, la preparación y la evaluación del proyecto se considera adecuado usar como fuente de información el libro de Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain (2008); además, se aplicaron algunos conceptos de la metodología de la ONUDI, que proporciona unos estándares ordenados, confiables y sistemáticos para la elaboración de proyectos. Fue creada por la Organización de las Naciones Unidades para el Desarrollo Industrial, organismo que se encargar de promover e incentivar el desarrollo industrial en los países en vía de desarrollo (Franco y Montoya, 2012).

3.2.1. Fase de preinversión

El objetivo principal de este estudio radica en las posibilidades de disminuir la incertidumbre inicial, es decir, se reúne suficiente información para poder tomar la

decisión de invertir o no. Lo anterior nace de la importancia de usar un método racional para determinar las ventajas y desventajas que tiene invertir recursos escasos y de uso optativo a una iniciativa, la cual tendrá que proporcionar beneficios a la sociedad y al hombre que vive en ella (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008). La fase de preinversión permite definir la viabilidad técnica, financiera, legal, comercial y ambiental con el fin de conocer las posibilidades de fracaso del proyecto, es decir, arroja información sobre la existencia de la demanda y el mercado del proyecto, si el mismo es factible desde los puntos de vista legal y financiero, si es posible que la empresa pueda financiarlo, sus impactos sobre el medio ambiente y si es posible cubrir la deuda generada por el proyecto (Aguirre, 2014). Se le otorga gran importancia a la fase de preinversión pues el éxito o fracaso del proyecto depende en gran medida de las conclusiones técnicas, financieras, económicas y de comercialización, junto con su análisis en el estudio de viabilidad (Behrens y Hawranek, 1994).

La fase de preinversión está constituida por dos etapas según Sapag Chain y Sapag Chain (2008):

- La primera de ellas es la formulación y preparación de proyectos, que tiene como objetivo definir las características que puedan afectar el flujo de ingresos y egresos monetarios (recopilar información) y calcular la magnitud de la afectación (sistematizar la información recopilada). De ella, a su vez, se generan dos subetapas:
    - Una que se caracteriza por recopilar información (o crear la no existente).
    - Otra que se encarga de sistematizar, en términos monetarios, la información disponible. Esta sistematización se traduce en la construcción de un flujo de caja proyectado, que servirá de base para la evaluación del proyecto.

- La segunda etapa de la fase de preinversión es la evaluación de proyectos, que tiene como objetivo definir la rentabilidad del proyecto; a su vez, se divide en tres pasos u objetivos:
    - El primero de ellos es medir la rentabilidad del proyecto, que se obtiene sobre un flujo de caja que se proyecta.
    - El segundo es el análisis cualitativo, que se encarga de complementar el análisis de la rentabilidad con factores que no son cuantificables.
    - El último o final se conoce como sensibilización del proyecto, que se enfoca en los aspectos más débiles del mismo con el fin de sensibilizar aquellos que pueden llevar el proyecto a una rentabilidad diferente a la antes calculada (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Al dividir la fase de preinversión se logra evitar un salto directo desde la idea inicial del proyecto hasta estudio final de viabilidad, con lo que se evita pasar por alto un análisis de la idea del proyecto paso a paso (Behrens y Hawranek, 1994).

La fase de preinversión puede ser ejecutada en diferentes niveles de estudio e investigación, así: perfil, prefactibilidad y factibilidad. El primero se basa en la recolección de información existente, como puede ser la opinión de personal empírico o expertos, que arroja estimaciones globales de las inversiones, costos o ingresos pero no lleva a cabo una investigación profunda de dichos temas. Con este estudio es posible concluir si hay alguna razón para abandonar el proyecto o, por el contrario, si no existe ninguna razón se inicia la inversión de recursos en estudios más avanzados, como los son el de prefactibilidad y el de factibilidad. El siguiente nivel de estudio se denomina de prefactibilidad, que consiste en la recolección de información de fuentes secundarias con el fin de definir las variables del mercado, las alternativas técnicas de producción y la capacidad financiera de los inversionistas, entre otros aspectos. Por ser un estudio basado en información secundaria, no es demostrativo y, por lo tanto, no representa la manera más

apropiada de medir las variables que se pretende cuantificar. Se concluye con un estudio de factibilidad, que consiste en la recolección de información obtenida de fuentes primarias mediante la que se calculan variables financieras y económicas que son lo suficientemente demostrativas pues justifican la valoración de los ítems (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

De acuerdo con los niveles de estudio descritos en el párrafo anterior, es importante resaltar que, para efectos del trabajo, el nivel de estudio que se llevó a cabo es el de prefactibilidad o previabilidad, según la ONUDI.

De conformidad con la metodología empleada, las fases de la etapa de preinversión antes descritas se alimentan de la información arrojada por los siguientes estudios (Franco y Montoya, 2012):

- Estudio del entorno y análisis sectorial
- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Estudio organizacional
- Estudio legal
- Estudio ambiental
- Análisis financiero

El estudio del entorno y análisis sectorial aporta información en cuanto al entorno global del proyecto, como lo son aspectos relacionados con las variables demográficas, sociales y económicas, entre otros (Franco y Montoya, 2012). El estudio de mercado busca determinar la sensibilidad del mercado al bien producido. Con respecto al estudio técnico, se busca analizar las posibilidades de materiales, físicas o químicas, para poder generarse el proyecto. El estudio organizacional

establece la capacidad administrativa para emprender el proyecto y determina la viabilidad del proyecto, tanto en lo estructural como en lo funcional; este estudio conduce al financiero, que pretende determinar la rentabilidad de la inversión, esto es, lo que en última instancia lleva a tomar la decisión de aprobar o rechazar el proyecto. En cuanto al estudio ambiental, se verifican las normas de regulación ambiental que deben cumplirse para poder evitar impactos negativos que afecten el resultado del proyecto. Por último, en el estudio legal se determina si existen ciertas normas que deben cumplirse para evitar posibles sanciones legales o económicas que luego puedan afectar la rentabilidad del negocio (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008). A continuación se procede a describir cada uno de los estudios en forma detallada.

Estudio del entorno

Este estudio pretende llevar a cabo un análisis del entorno global del proyecto, que se hará mediante el método PESTEL con el fin de identificar y entender los posibles factores que puedan alterar el comportamiento del proyecto debido a variables del macroentorno en cuanto a los aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos o ambientales y legales y así acercarse a una planificación estratégica empresarial.

La metodología PESTEL tiene como objetivo evaluar el impacto de ciertos factores externos que no están bajo el control de la empresa pero pueden, de una u otra manera, afectar su desarrollo en el futuro (Martínez Pedrós y Milla Gutiérrez, 2012).

Análisis sectorial

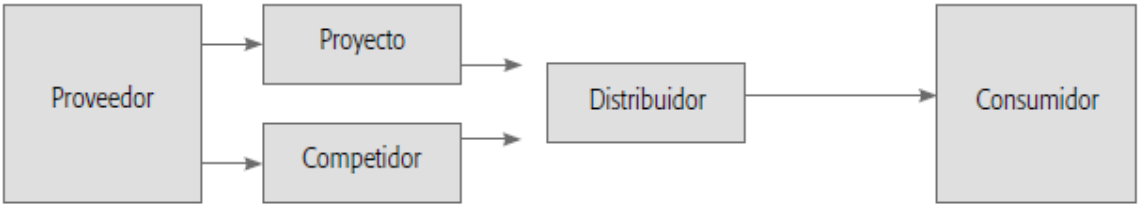
Este análisis se efectuó por medio de la evaluación aspectos como variables geográficas, sociales y económicas; además, se deben tener en cuenta los principales actores de la cadena de valor: gremios empresariales y competidores,

entre otros (Franco y Montoya, 2012). Comprender la dinámica general del sector y su etapa de desarrollo es fundamental para conocer el contexto y de esta manera poder precisar las oportunidades de negocios y las amenazas existentes (Paz Parra, 2005, p. 11).

Estudio de mercado

El objetivo del estudio de mercado es conocer información acerca de los siguientes submercados, que tendrán influencia directa en el proyecto: el de proveedores de insumos necesarios para la producción, el competidor, el distribuidor y el consumidor (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Gráfico 2. Submercados de un estudio de factibilidad



Fuente: Sapag Chain y Sapag Chain (2008, p. 64)

La metodología que se decidió utilizar para la investigación de mercados fue una cualitativa descriptiva, a través de dos métodos: análisis de datos secundarios y entrevistas a expertos. La primera consiste en recopilar información que procede de fuentes comerciales y gubernamentales, empresas privadas de investigación de mercados y bases de datos automatizadas y su objetivo es encontrar datos precisos de información histórica y actual del mercado que se pretende abordar (Malhotra, 2004).

Además, se hizo uso de la metodología de entrevistas con expertos, que consiste en entrevistar personas conocedoras del sector. La entrevista se llevó a cabo de

manera espontánea, sin usar un cuestionario; no obstante, se acató la recomendación de emplear una lista de temas para dialogar en la entrevista, aunque no fue necesario seguir el orden de los mismos puesto que se pretendía que fuese una conversación flexible (Malhotra, 2004).

Estudio técnico

El objetivo de este estudio es cuantificar la inversión y los costos de operación que se relacionan con el aspecto técnico del proyecto, en búsqueda de la optimización del uso de los recursos disponibles para llevar a cabo la producción del bien y de esta manera poder cuantificar las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales. Además, incluye la descripción del proceso productivo para poder conocer los equipos, las materias primas y los insumos que se requerirán. El proceso productivo es la forma como se transforma la materia prima en producto por medio del uso de determinada tecnología, es decir, la combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, entre otros aspectos (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Otro aspecto relevante a la hora de realizar el estudio técnico es definir el tamaño del proyecto para poder determinar el monto de la inversión y los costos; también es indispensable determinar la localización del proyecto puesto que de ella dependerán los costos del transporte, la proximidad de las materias primas y de los consumidores y el precio de los insumos (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

De acuerdo con la metodología de Sapag Chain y Sapag Chain (2008), para realizar el estudio técnico se recomienda elaborar ciertas tablas de datos con el fin de sistematizar la información y de esta manera determinar los valores para la elaboración del flujo de efectivo del proyecto sobre inversiones, reinversiones durante la operación e ingresos por venta de equipos de reemplazo y sus tiempos

de inversión o ingresos, así como también un balance de las obras físicas, de valor de mano de obra o personal y de costos directos e indirectos.

El estudio técnico pretende determinar la mejor combinación de factores productivos para lograr la producción lo más cercana a la óptima posible mediante el uso eficiente y eficaz de los recursos disponibles (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Estudio organizacional

El objetivo de este estudio es definir la estructura organizacional requerida para lograr la implementación del proyecto, lo que ayudará a conocer si se necesita personal calificado o no y de esta manera poder conocer los costos indirectos de fabricación del producto. Se recomienda hacer una simulación del proyecto en cuanto a las operaciones para poder definir los procedimientos administrativos que requiere el nuevo proyecto, lo que incluye nuevas oficinas, computadores adicionales, pasillos adicionales y nuevos mobiliarios, entre otros aspectos (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Al tener en cuenta lo anterior, una metodología utilizada con frecuencia para el diagnóstico de organizaciones es el análisis DOFA, que tiene como fin obtener una visión global del sistema pues en él se analizan las debilidades, las oportunidades, las fortalezas y las amenazas de la organización o del proyecto (Paz Parra, 2005); este diagnóstico es importante para que la estructura organizacional se diseñe de acuerdo con las necesidades del proyecto. Además, es necesario cuantificar todos los costos a los que dé origen la nueva estructura organizacional con el fin de garantizar una proyección realista. En el momento de la implementación es cuando en realidad se concreta la estructura organizacional; sin embargo, es necesario lograr una aproximación a la misma para poder conocer la viabilidad del proyecto y de esta manera poder incluirlo en el flujo de caja (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Si se toma en consideración lo expresado en el párrafo precedente, para el diseño de la estructura organizacional, es importante definir cada uno de los cargos para estimar el costo de las remuneraciones administrativas, por lo que es necesario determinar las características de cada uno de los cargos y aquellas habilidades que se requieren para poder asumirlo. Es importante tener en cuenta que la localización geográfica va a influir en el costo de las remuneraciones y así mismo el tamaño del proyecto estará relacionado en forma directa con ella. Se recomienda que la estructura organizacional tenga cierto grado de flexibilidad para que permita su adecuación en el tiempo, a medida que esta vaya creciendo. (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

De acuerdo con el párrafo anterior, el estudio organizacional simplemente arroja información para el diseño de su estructura y sus correspondientes costos, información que se debe tener en cuenta en el estudio técnico puesto que en el mismo se cuantifican los costos que se relacionan con las características físicas de las edificaciones para la operación administrativa (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Por último, en aquellas situaciones en que la empresa implemente un proyecto que la obligue a una ampliación y ello implique un análisis de los contratos existentes y un análisis al impacto de la estructura organizacional ya establecida, es importante comparar entre la situación sin proyecto y la situación con él, para poder concluir los impactos en el flujo de caja (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Estudio legal

El objetivo de este estudio es conocer los factores legales y reglamentarios que implica el proyecto y es importante analizarlos porque pueden repercutir en la rentabilidad del proyecto. Por ejemplo, un factor legal puede ser un obstáculo en la

decisión de localización del proyecto puesto que existen zonas en las que no está permitido realizar ciertas actividades económicas. Se debe analizar si se necesitan patentes o permisos y cuál tipo de leyes se deben tener en cuenta para poder llevar a cabo el proyecto. El estudio legal también comprende aquello que se relaciona con los contratos laborales y el sistema de seguridad y salud en el trabajo, así como las obligaciones tributarias (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Estudio ambiental

Con este estudio se busca que la empresa tenga una continua búsqueda de la forma como puede disminuir el impacto ambiental negativo en toda la cadena de producción, desde el momento en que le compra los insumos al proveedor hasta que el cliente recibe el producto o servicio:

> El evaluador de proyectos debe preocuparse cada vez más del ciclo de producción completo que generará la inversión, determinando el impacto ambiental que ocasionará, tanto el proveedor de los insumos por la extracción, producción, transporte o embalaje de la materia prima, como el sistema de distribución del producto en su embalaje, transporte y uso (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008, pp. 31-32).

Se recomienda el estudio de posibles eventos que puedan implicar en el futuro unos costos mayores, que pueden originarse porque la empresa se encuentra en una industria con una imagen deteriorada por el daño al medio ambiente, lo que implica que suban los costos y disminuya la competitividad por el hecho de tener que cumplir ciertas normas ambientales que sean más estrictas que en otras industrias. También se debe tener en cuenta la localización del proyecto puesto que, si en un futuro el lugar del proyecto adquiere un especial valor ecológico, se prohibirá llevar a cabo el ciclo de producción en dicho sitio. Anticiparse a estos eventos hará posible que se puedan tomar medidas de prevención y control oportunos para poder

propiciar un crecimiento económico sostenible para la empresa (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

De acuerdo con Sapag Chain y Sapag Chain (2008), el estudio de impacto ambiental cuenta con tres tipos de estudios:

- Método cualitativo: se encarga de identificar, analizar y explicar los impactos positivos y negativos que se puede originar por la implementación del proyecto.
- Método cualitativo-numérico: se encarga de relacionar variables ambientales con escalas de valores numéricos.
- Método cuantitativo: pretende determinar los costos que se relacionan con la prevención total o parcial de los daños y los beneficios que trae consigo la prevención de dichos daños; ambos factores se contrarrestan y resulta un cierto nivel de daño ambiental residual (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

La identificación y evaluación del impacto ambiental se llevó a cabo con base en la metodología general para la presentación de estudios ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010) (ANLA, s.f.) y la utilización de la metodología Arboleda o EPM (1997), aprobada por CORANTIOQUIA y que arroja un resultado cualitativo.

La metodología Arboleda consta de tres pasos: la desagregación del proyecto en componentes, la identificación de los impactos y por último la evaluación de los mismos (CORANTIOQUIA, 2016).

Estudio financiero

El objetivo de este estudio es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que se haya recopilado en los estudios anteriores y la idea es elaborar cuadros analíticos y evaluar datos adicionales para determinar la rentabilidad del proyecto. Sistematizar la información se refiere a identificar y ordenar los ítems de

inversiones y los costos e ingresos que se puedan inferir de los estudios antes mencionados (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

De acuerdo con lo anterior, durante el estudio financiero es indispensable la construcción del flujo de caja, del que se distinguen tres tipos distintos en función del objeto de la evaluación. De esta manera, habrá un flujo de caja para medir la rentabilidad de toda la inversión, con independencia de sus fuentes de financiamiento, otro para medir la rentabilidad solo de los recursos aportados por el inversionista y uno más para medir la capacidad de pago, es decir, si, en forma independiente de la rentabilidad que pudiera tener el proyecto, puede cumplir las obligaciones impuestas por las condiciones del endeudamiento (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008). A continuación se explican algunas de los factores, tasas o relaciones utilizados para la toma de decisiones, que se calculan con información del flujo de caja.

TIO o tasa interna de oportunidad	“Es lo que deja de ganar o lo que se pierde por no invertir en la segunda mejor alternativa” (Chavarría Alatorre, 2001, p. 33) “La tasa de descuento es la tasa de retorno requerida sobre una inversión. La tasa de descuento refleja la oportunidad perdida de gastar o invertir en el presente, por lo que también se le conoce como costo o tasa de oportunidad” (Venegas Imbaquingo, 2014, p. 24)
VPN o valor presente neto	“Es un método de aforo de inversión que toma la dirección contraria a la de la tasa interna de retorno. Este método comienza por escoger una tasa de descuento apropiada y emplea la diferencia para aplicársela a pagos futuros e ingresos y compara este valor con el costo actual de compra, para cada alternativa. Es mejor que el método de la tasa interna de retorno cuando se trata de clasificar alternativas,

	pero la escogencia de la tasa de descuento es debatible" (Superintendencia Financiera de Colombia, s.f., p. 1) "Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros originados por una inversión" (Córdoba Padilla, 2011, p. 236)
TIR o tasa interna de retorno	"Herramienta para el análisis de rentabilidad de flujos de fondos, que se define como la tasa de descuento de los flujos en la que el valor presente neto se hace igual a cero. Corresponde a la rentabilidad que obtendría un inversionista de mantener el instrumento financiero hasta su extinción, bajo el supuesto que reinvierte los flujos de ingresos a la misma tasa" (Superintendencia Financiera de Colombia, s.f., p. 2) "Refleja la tasa de interés o de rentabilidad que el proyecto arrojará período a período durante toda su vida útil" (Córdoba Padilla, 2011, p. 242)
RBC o relación beneficio costo	"La razón beneficio costo, también llamada Índice de productividad, es la razón presente de los flujos netos a la inversión inicial. Este índice se usa como medio de clasificación de proyectos en orden descendente de productividad. Si la razón beneficio costo es mayor que 1, entonces acepte el proyecto" (Córdoba Padilla, 2011, p. 240)
BAUE o beneficio anual equivalente	Este indicador se utiliza en la evaluación de proyectos de inversión y corresponde a los ingresos y egresos convertidos en una cantidad anual uniforme equivalente, que es la misma cada período (Riquelme, s.f.)

Fuente: elaboración propia con base en las referencias mencionadas en cada caso

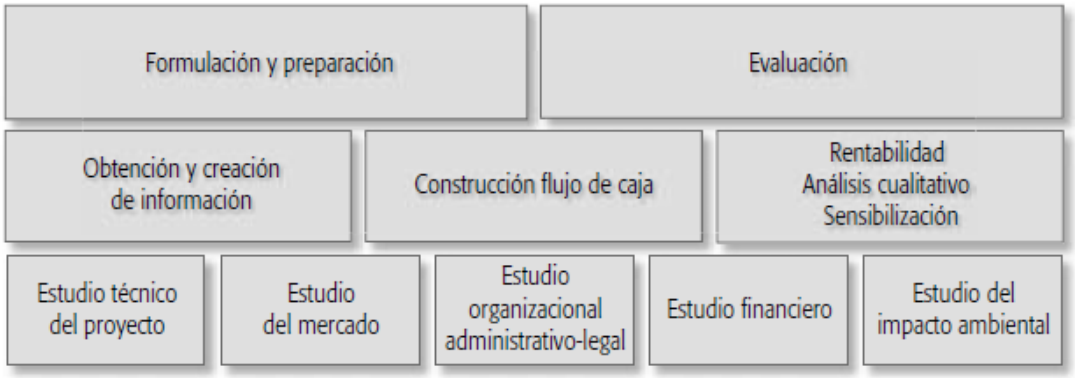
Por otra parte, en la etapa de evaluación es posible distinguir tres subetapas: la medición de la rentabilidad del proyecto, el análisis de las variables cualitativas y la sensibilización del proyecto (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

Se procede a describir en el orden correspondiente cada una de las subetapas mencionadas en el párrafo anterior. Cuando se calcula la rentabilidad se hace sobre la base de un flujo de caja que se proyecta, que, a su vez, se fundamenta una serie de supuestos. El análisis cualitativo complementa la evaluación realizada con todos aquellos elementos no cuantificables que podrían incidir en la decisión de realizar o no el proyecto. A la identificación de los aspectos más débiles del proyecto evaluado debe darse una dedicación especial; así, la última subetapa se podrá abocar a sensibilizar solo aquellos aspectos que podrían, al tener mayores posibilidades de un comportamiento distinto al previsto, determinar cambios importantes en la rentabilidad calculada (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008). Para este estudio se plantearon supuestos probabilísticos con variables determinísticas y probabilísticas; por lo tanto, los indicadores de evaluación financiera se evaluaron forma probabilística gracias a la modelación de las variables con funciones estadísticas de *@RISK*.

El estudio de la viabilidad financiera de un proyecto determina, en último término, su aprobación o rechazo (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

A continuación, en el gráfico 3 se esquematiza lo señalado.

Gráfico 3. Estudio de viabilidad económica



Fuente: Sapag Chain y Sapag Chain (2008, p. 24)

Según lo anterior, para el análisis de un proyecto como mínimo se requiere la ejecución de cuatro estudios que son: de mercado, técnico, organizacional-administrativo-legal y financiero. Los tres primeros arrojan información económica de costos y beneficios y el último, además de generar información, construye los flujos de caja y evalúa el proyecto. Además de los estudios anteriores se debe considerar un estudio o análisis de impacto ambiental, estudio transversal al de la viabilidad económica de un proyecto (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

De todos los estudios antes mencionados es necesario obtener información acerca del contexto político, económico, social y cultural de la organización en la que se pretenda invertir, pues será dicha información la que determinará los criterios con los cuales se realizará la evaluación adecuada, con independencia de la metodología utilizada. Es importante resaltar que la evaluación y los criterios son la base fundamental de toda evaluación de proyectos (Baca Urbina, 2001).

4. Materiales y metodología

4.1 Materiales

Debido al nivel de profundidad de un estudio de viabilidad son necesarias ciertas herramientas y materiales para lograr el objetivo de la investigación; se hizo uso de fuentes primarias para obtener información precisa del proyecto en particular, lo que permitió una mayor aproximación a la realidad, y de fuentes secundarias, que en algunos casos sirvieron como soporte de las primarias.

Para la consecución de la información de fuentes primarias se aplicaron entrevistas a expertos para las que fue necesarios una grabadora de voz y un computador para la posterior transcripción. Por otro lado, las fuentes secundarias se obtuvieron por medios físicos y digitales como bases de datos electrónicas, libros digitales, precios de bases de datos de internet, revistas, periódicos, páginas web de instituciones ganaderas, fuentes de información estadística gubernamentales, informes de entidades gubernamentales, investigaciones académicas, decretos y resoluciones estatales, en casi todos los casos digitales, además del uso de libros físicos.

Además, se utilizaron programas como *Microsoft Word* para redactar los informes, *AutoCAD* para el dibujo de la distribución del proyecto físico y *Excel* para llevar a cabo los cálculos del flujo de caja y *@RISK* para el analisis probabilistico.

4.2 Metodología

En primer lugar se definen las herramientas y las técnicas con las que se llevó a cabo el estudio de viabilidad, tomadas Sapag Chain y Sapag Chain (2008), Arboleda Vélez (2001) y Behrens y Hawranek (1994).

Luego de haber seleccionado las herramientas y las técnicas para la realización del estudio de viabilidad se procedió a elegir las fuentes de información y la forma de recolección de las mismas. Se hizo uso de fuentes primarias por medio de entrevistas a personas que fuesen propietarios o administradores de empresas similares a la hacienda “El Descanso” con el fin de obtener información más objetiva de este tipo de empresas. Durante la entrevista personal se utilizó un cuestionario como guía; el papel del entrevistador es fundamental puesto que constituye una especie de filtro; es importante que el entrevistador no influya en las respuestas y debe reservarse de expresar cualquier tipo de aprobación o desaprobación y su principal objetivo es lograr la culminación exitosa de cada entrevista mediante la incentivación de la concentración y el interés de los entrevistados (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2010). Se entrevistaron personas con conocimientos académicos del tema de pastoreo en bovinos para poder conocer información de todos los estudios necesarios para la evaluación. Además, se recopiló información de fuentes secundarias para poder obtener datos y estadísticas de estudios realizados en el pasado y que aportan información importante para el estudio de viabilidad del proyecto.

En cuanto al desarrollo del mismo, lo primero que se llevó a cabo fue el estudio del entorno y el análisis sectorial y se continuó con el estudio de mercado, pues es importante conocer el contexto en el que se desenvolverá el proyecto y poder determinar la situación de la industria de la carne en los entornos mundial, nacional y departamental, además de reunir información importante de proveedores, consumidores, distribuidores y competidores del mercado de la carne. Luego se elaboró el estudio técnico para poder determinar los recursos físicos necesarios y

poder ajustar el proyecto más a la realidad. Así mismo se hizo un estudio organizacional con el fin de precisar la mano de obra necesaria. Además, se elaboraron un estudio legal, que determinó las normas y reglamentaciones que se deberán cumplir, y un estudio ambiental, con el fin de conocer los impactos ambientales de la actividad del proyecto y así encontrar una solución para los mismos. Por último se llevó a cabo el análisis financiero, que dio a conocer el resultado de la viabilidad financiera del proyecto por medio de un flujo de caja que arrojó unos índices importantes que se analizaron en el marco de la estrategia organizacional y servirán como base para la toma de decisiones.

5. Desarrollo del proyecto

Para comenzar con el desarrollo del proyecto se presenta un estudio del entorno según la metodología PESTEL y se continúa con un análisis sectorial desde el nivel macro hasta el micro para concluir con el estudio de mercado, que se dividió en el mercado de proveedor, el competidor, el distribuidor y el consumidor; más tarde se elaboró el estudio técnico, que se inicia con la definición del sistema de pastoreo racional de Voisin y luego de explicarlo se procede a identificar las características del proyecto, como el tamaño, la localización y los demás aspectos importantes para su realización que llevarán a realizar los estudios organizacional y ambiental para, en último lugar, con los datos recopilados de los estudios anteriores se concluye con estudio financiero que por medio de un flujo de caja arrojó unos índices importantes para cumplir el objetivo de la investigación.

5.1. Estudio del entorno

Entorno político:

En la actualidad hay incertidumbre en cuanto a la política internacional; los analistas y académicos definen el fenómeno como un “desorden internacional”,

una falta de reglas de juego que pueden poner en riesgo a la comunidad mundial: Vladimir Putin, presidente de Rusia, se apropia de Crimea, la violencia se desborda en Siria con Bashar al Asad y Corea del Norte desafía con pruebas nucleares bajo el mando de Kim Jong-un; sumado a lo anterior, el terrorismo golpea las capitales europeas y China avanza con el fin de fortalecer su posición en el disputado mar del sur de China. Las instituciones internacionales han perdido eficacia para enfrentar dichas amenazas, además de la posibilidad de que Estados Unidos se aísle y adopte una agenda individual y proteccionista (Un mundo de riesgos en el 2017, 2017).

La complejidad del escenario global genera un peligro para América Latina de marginalización e irrelevancia, máxime después de una contracción del PIB del 0.9% en el 2016 y la debilitación de sus mecanismos de cooperación. La región se encuentra dividida y con ausencia de consensos, ni democráticos ni de derechos humanos. Para el exembajador Juan Carlos Pinzón y la ministra María Claudia Lacouture Colombia puede sacar partido de la “relación especial” con Estados Unidos para hacerle frente al desorden actual de América Latina, además de poder sacar provecho de la buena imagen que genera la Alianza Pacífico. Por otro lado, el crecimiento de cultivos ilícitos y el proceso de paz pueden poner en riesgo al país ante los ojos de Estados Unidos; lo anterior no es alarmante pero lleva a un contexto movido e incierto (Un mundo de riesgos en el 2017, 2017).

En cuanto al contexto nacional, Colombia se encuentra en un año preelectoral, lo que genera una incertidumbre debido al desconocimiento del próximo presidente y su forma de gobernar. A ello se suma la gran polarización entre los partidos de izquierda y de derecha, que, a su vez, tienen en su mayoría una percepción diferente con respecto a asuntos políticos, sociales y económicos, lo que puede tener repercusiones en el sector agropecuario en la medida en que no se tiene certeza sobre la gestión de la política del sector en el próximo período. A lo anterior se le añade la incertidumbre en la continuación del proceso de paz, la creación del partido político FARC y los inicios en los diálogos con el ELN. A lo expuesto debe sumarse la reforma fiscal del año 2016 y las medidas tomadas para la contención

de gastos son fundamentales para continuar la consolidación fiscal y cubrir los gastos relacionados con el posconflicto, que impactan en forma directa el consumo y, por ende, las organizaciones (Amorocho, 2017).

Por otro lado, con el fin de equilibrar la balanza, en el país el gobierno colombiano por medio de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) y de convenios con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), implementó programas para la asistencia técnica gremial o asociativa por medio de los cuales ha garantizado la asistencia a 20 departamentos en el último año y se tiene proyectado atender unos 12.315 productores, con una inversión de $4,926,000,000 en el agro, con el fin de propiciar el orden y el fortalecimiento de las cadenas productivas agrarias (MinAgricultura, 2017).

Mientras tanto, en el departamento se han venido implementando programas como el de las bases del plan de Antioquia “Pensando en Grande 2016-2019” durante el período del gobernador Luis Pérez Gutiérrez y el programa de infraestructura de apoyo a la producción, la transformación y la comercialización de productos agropecuarios, pesqueros y forestales, que consiste en la adecuación y la dotación de la infraestructura necesaria para el negocio de la ganadería, como son las plantas de beneficio y el faenado de bovinos (ferias, subastas, vehículos especializados para el transporte de la carne y centrales ganaderas), con la mira de buscar la modernización de la ganadería y su comercialización con el fin de cumplir la normatividad existente. Además, se llevarán a cabo los programas de “infraestructura de vías terciarias como apoyo a la comercialización de productos agropecuarios, pesqueros y forestales” y el denominado “Preparando el campo antioqueño para los mercados del mundo”, que se basará en transformar los grupos asociativos para aumentar la formalización de relaciones comerciales, la capacitación asociativa y el agro empresarial (Gobernación de Antioquia, 2017).

Según lo anterior, existen oportunidades para mejorar la competitividad rural con la inversión en vías secundarias y terciarias, pero, además, es necesario replantear políticas agropecuarias y mejorar la gestión de la presencia del Estado. El campo pierde el examen frente a la productividad urbana.

Entorno económico:

En el año 2017 se ha evidenciado un repunte en el crecimiento de la economía mundial y se tienen proyecciones de que el PIB mundial crecerá 3.5% en 2017 y 3.6% en 2018. Se prevé que, debido a la política fiscal menos expansiva de Estados Unidos, las proyecciones de crecimiento serán más bajas para dicho país. Se cree que habrá alza en el crecimiento de Japón y la zona del euro y así mismo de China. En tales economías avanzadas la inflación se mantendrá moderada y por debajo de las metas. No obstante, aunque en el corto plazo existe un equilibrio económico, en el largo plazo las proyecciones se inclinan a la baja por la incertidumbre de las políticas (Fondo Monetario Internacional, 2017).

Un aspecto importante para tener en cuenta es el comportamiento del precio del petróleo, pues es uno de los insumos que mayor incidencia tiene en el PIB mundial y en 2016 afectó el 2% del PIB global (Mota, 2016). El panorama nacional no fue muy diferente, pues el choque petrolero que se generó en el año 2015, que continuó en 2016, provocó una desaceleración del crecimiento económico hasta llegar al 2%, lo que disminuyó en 4% el PIB de Colombia. El precio del petróleo ha caído debido a las altas existencias que posee Estados Unidos y por el crecimiento de la oferta. El nivel de inflación mundial también ha venido disminuyendo, lo que se debe a la baja en los precios que experimentaron las materias primas en el segundo semestre del 2016 y hoy en día continúa inferior a las metas de los bancos centrales de la mayor parte de las economías avanzadas. En las emergentes también sucede lo mismo y se observa una baja estable de la inflación (Fondo Monetario Internacional, 2017).

Con respecto a los mercados de bonos y acciones, en las economías avanzadas la rentabilidad a largo plazo de los primeros se ha venido recuperando desde junio, mes en el cual la FED también decidió bajar las tasas de interés a corto plazo. Los bonos alemanes han venido ganando valor en Francia, Italia y España debido a la disminución de la incertidumbre electoral. Se evidencia un ambiente de optimismo, no solo en las economías avanzadas sino también en los mercados emergentes, lo que se refleja en los mercados de acciones. No obstante, la excepción a este ambiente de optimismo son los países exportadores de petróleo, por la tendencia a la baja del mismo (Fondo Monetario Internacional, 2017).

Además, a finales de junio de 2017 el dólar de Estados Unidos experimentó una depreciación del 3.5% mientras que el euro se continúa fortaleciendo en la misma proporción debido a un aumento de la confianza en su zona por la atenuación de los riesgos políticos. En general, los flujos de capital hacia las economías en desarrollo evidenciaron resiliencia en los inicios del 2017, con un crecimiento de las inversiones de no residentes (Fondo Monetario Internacional, 2017).

De acuerdo con lo anterior, las proyecciones para las economías emergentes y en desarrollo son positivas y se considera que habrá un crecimiento del 4.6% en 2017 y del 4.8% en 2018, lo que se debe en gran medida al repunte que experimentaron los países exportadores de materias primas. En América Latina se prevé una recuperación de la actividad económica para 2017 y 2018 puesto que Argentina y Brasil se han ido recuperando de su recesión; además, para México se tienen expectativas de crecimiento positivas (Fondo Monetario Internacional, 2017).

Es posible concluir que en el mundo uno de los mayores riesgos a los que se enfrenta la economía mundial actual es el período de incertidumbre con respecto a las políticas fiscal y regulatoria que vaya a adaptar Estados Unidos porque podría causar una tensión financiera global y producir una desaceleración del flujo de

capital destinado a los países con economías emergentes; a ello se le suma una apreciación del dólar americano, que afectaría a las economías emergentes que cuentan con vínculo cambiario al dólar, como es el caso de Colombia. Se agregan a lo anterior las negociaciones de los planes del post brexit y los riesgos geopolíticos que dicha decisión implica. Además de ello, si en China se aplica una política macroprudencial para restringir el crédito se podría originar una desaceleración del crecimiento, que conduciría a problemas en los países externos con lo que tiene relaciones de comercio internacional, aumentarían los precios de las materias primas y disminuiría la confianza. Otro riesgo para tener en cuenta son las posibles políticas aislacionistas en el largo plazo puesto que aumentaría el proteccionismo y se perjudicarían las cadenas internacionales de suministro, se reduciría la productividad mundial y se encarecerían los bienes de consumo transables, lo que afectaría en sentido negativo a los hogares de bajo ingreso (Fondo Monetario Internacional, 2017).

En cuanto al panorama nacional, se ha visto afectado debido a la reforma tributaria del año 2016, que generó avances en la unificación de las tarifas de renta, control de entidades sin ánimo de lucro, adopción en Colombia del monotributo y una exención parcial del IVA para bienes de capital. Sin embargo, las altas tarifas corporativas han sido uno de los grandes problemas puesto que la tributación a las sociedades aumentó y hoy en día se considera una de las tarifas de tributación más altas de la región (ANDI, 2016). No obstante, la economía se ha mostrado resistente frente a este choque y entre 2017 y 2019 se tienen expectativas de un repunte en el crecimiento económico, que estará incentivado por el aumento de las exportaciones no petroleras y el programa de infraestructura de las 4G y la inflación se está moviendo en dirección hacia el punto objetivo (Banco Mundial, 2017).

Con respecto a la inflación en Colombia, en febrero del 2017 alcanzó un nivel de 5.2% debido a la política monetaria contractiva, la disipación de los efectos del fenómeno de El Niño en los precios de los alimentos y a la apreciación del dólar

(Banco Mundial, 2017). En septiembre de 2017 la inflación aumentó un 0.04%, dato que el mismo mes del año pasado fue -0.05%. Por otro lado, el índice de precios al consumidor acumula una variación de 3.49% para el mes de octubre, lo que quiere decir 1.76% por debajo del mismo período del año anterior, en el que fue de 5.25%. Los grupos de alimentos tuvieron una reducción en sus precios del 0.4% (Cesla, 2017c).

Según el Departamento Nacional de Estadística (DANE), las exportaciones FOB (*free on board*) del país aumentaron el 19.5% entre los meses de enero y agosto de2017 y se registró un crecimiento en las exportaciones durante los últimos 12 meses a agosto del 15.7% frente al mismo período del año 2016 (Cesla, 2017a); el mes de agosto tuvo un aumento del 1.5% con respecto al mismo mes del año 2016, en el que se tuvo una variación del 5.8%. Según la entidad, esto corresponde, en lo fundamental, a la variación de los grupos agropecuario y de alimentos y bebidas; en siete de los últimos once años se han presentado variaciones positivas en las ventas de los mismos (Cesla, 2017b). En cuanto al sector agropecuario, se evidenció un crecimiento del 13.4%; de él haces parte los productos animales y vegetales, con un aumento del 9.1%. Por último, en Antioquia las exportaciones aumentaron el 9.8% durante los primeros ocho meses del año (Cesla, 2017a), lo que genera optimismo para la región del proyecto por analizar.

Entorno social:

En la actualidad la población mundial es de 7.600 millones de personas y se estima que para 2030 llegará a haber 8.600 millones; se prevé un ritmo de crecimiento de 83 millones de personas por año. Cabe resaltar que China e India continúan siendo los países con mayor población y se estima que para 2024 la población de India sobrepasará la de China. El informe de las perspectivas de la población mundial (Centro de Noticias ONU, 2017) prevé que la mayor concentración de crecimiento poblacional se dará en los países en desarrollo; además, se concluye que la

expectativa de vida ha venido aumentando: entre los años 2000 y 2005 a era de 65 años para los hombres y 69 años para las mujeres mientras que entre 2010 y 2015 se evidencia un aumento y fue de 69 años para los hombres y de 73 para las mujeres.

En el contexto nacional se evidencia un panorama positivo con respecto a los indicadores sociales puesto que, en los últimos cuatro años, se ha visto un comportamiento favorable en el mercado laboral, lo que quiere decir que la tasa de desempleo se ha mantenido estable gracias a los avances sociales y a las reformas que se han implementado para incentivar la formalización. En septiembre de 2016 se encontró que entre las actividades que más contribuyeron a la generación de empleo estuvo el sector agropecuario, que ocupó el tercer lugar y aportó un total de 66.000 empleos. Así mismo, la tasa de pobreza ha disminuido 22 puntos porcentuales en los últimos diez años; en el 2015 se encontraba en 27.8%, comparado con 2002, en el que la cifra era de 50% de la población; de modo adicional, la población que se situaba por debajo de la línea de pobreza extrema es hoy en día del 7.9%, mientras que en el año 2013 era del 20%. También se evidencia una tendencia favorable en cuanto a la desigualdad; el coeficiente de Gini, aunque permanece un poco alto, en 2015 se encontraba en 0.522, mientras que en el 2002 estaba en 0.57 (ANDI, 2016).

En cuanto a la relación demográfica-económica en Colombia, se da el fenómeno de centro versus periferia, en el que Bogotá, como capital, aportó alrededor de un 20% a la economía nacional entre 2009 y 2015, debido a la intermediación financiera, el comercio y las actividades inmobiliarias, que fueron los sectores que más aportaron al crecimiento económico del país en este siglo. Ello se debe en cierta parte a la alta expansión demográfica de Bogotá puesto que su crecimiento de población ha venido siendo más alto que el nacional desde el año 2000; es decir, Bogotá ha aportado el 63% del crecimiento demográfico de las cinco ciudades principales del país, que son Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Cartagena. Se espera que para

2020 Bogotá continúe siendo la ciudad con mayor población, precedida por el departamento de Antioquia; en tercer lugar, se encontrará el Valle del Cauca, en cuarto Atlántico, en quinto Bolívar y, por último, Santander. No obstante, cabe resaltar que en Bogotá se evidencia un fenómeno en el que la tendencia de envejecimiento es más pronunciada puesto que la población con edad entre 0 y 19 años ha disminuido 13% en los últimos 17 años y la población de mayor edad ha venido creciendo un 98.5%. Por ello se considera que Colombia tendrá un mayor crecimiento sostenible solo si se logra que exista una mayor demanda interna en ciudades diferentes a Bogotá (El factor demográfico será clave para el futuro de la economía colombiana, 2017).

Con respecto a Antioquia, la región ha venido ganando terreno en el área de intermediación financiera, se evidencia una gran fortaleza en el área de servicios y es líder nacional en obras civiles; además, está por encima de Bogotá con respecto al sector manufacturero y sus exportaciones; de manera adicional, en las exportaciones de agricultura y ganadería ha contribuido con el 38.4% en el país en el presente año (2017). Este departamento ha venido aportando desde el año 2000, entre los departamentos que contienen las cinco principales ciudades del país, casi la mitad de la población en edad de 19 a 30 años y se prevé que contribuya con el 35% de la población entre los 24 y 45 años en el plazo de tres años (El factor demográfico será clave para el futuro de la economía colombiana, 2017).

Los departamentos que se encuentren por fuera de aquel grupo de los principales departamentos contienen el 52% de la población del país; además, dicho grupo ha aportado el 24 % de la población entre 15 y 29 años y se espera que haya un aumento de la población con edad de 25 y 44 años hasta los 7.3 millones. Esto obliga a que para que el país pueda continuar creciendo, tendrá que existir una mayor demanda local en este grupo de departamentos y no solo en aquellos que se consideran principales (El factor demográfico será clave para el futuro de la economía colombiana, 2017).

Según Juan Mauricio Ramírez, investigador del Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, el rendimiento de un empleado rural en Colombia es el 50% con respecto a un empleado urbano debido a un acceso limitado a activos y un bajo retorno de los mismos por ausencia de infraestructura y bienes públicos. Por otro lado, persiste una brecha de pobreza entre el sector rural y el sector urbano, la cual se refleja en una menor cobertura de educación secundaria del 16% en la zona rural. Además, Ramírez indica que Colombia es el país es el más rezagado en producciones agropecuarias y crecimiento en exportaciones entre las grandes economías de América Latina (Pulido Patrón, 2017).

Lo antes mencionado se relaciona con los efectos del conflicto armado, puesto que ha obligado a la población a acercarse a las ciudades principales y a dejar una gran porción del territorio colombiano desprovisto. Luego de muchos años de conflicto armado, la guerra se convirtió en un factor determinante para entender la forma como se ocupa y se usa el territorio colombiano. Dado que el Estado colombiano se encuentra en una situación de debilidad, la ocupación del territorio surgió de manera espontánea y sin planeación a tal punto que Colombia se convirtió en el país con mayor migración interna luego de Siria. La guerra empezó a empujar a la población hacia las principales ciudades y a formar cinturones de miseria alrededor de ellas, lo que permitió que los grupos al margen de la ley se expandieran al resto de zonas abandonadas por la población y tomaran el control territorial y social de las mismas No obstante, el acuerdo de paz que se firmó entre el presidente Juan Manuel Santos y el grupo FARC ha ayudado a disminuir las cifras en materia de violencia, aunque la tasa de homicidios de Colombia aún continúa estando cuatro veces por encima del promedio mundial, lo que resulta preocupante en un país con instituciones democráticas, con ausencia de guerra civil y en proceso de disminuir la pobreza y la desigualdad (Morales, 2017).

Si se tiene en cuenta lo anterior, cabe resaltar que dos de las principales causas del conflicto han sido la inequidad y los altos índices de pobreza que existen en las zonas rurales de Colombia. Una de las causas del fenómeno radica en la falta de opciones productivas en las áreas rurales y el desplazamiento forzado por los grupos armados; los últimos de manera inevitable han entorpecido el ordenamiento territorial. Además, más de la mitad de los campesinos contaban con acceso a las tierras y, sin embargo, solo uno de cada tres cuenta con títulos formales de propiedad; gracias a la falta de estos títulos se facilitó el despojo por parte de los grupos armados (Morales, 2017).

De acuerdo con lo anterior, cabe anotar que un acuerdo de paz con el grupo FARC no es suficientes para acabar con todas las problemáticas sociales del país, pues se evidencian las consecuencias de las economías ilegales, como lo es la exportación de drogas ilícitas. El problema radica en que hoy en día han desaparecido las grandes organizaciones de narcotráfico y existen miles de pequeñas, que manejan bajo perfil, que combinan negocios tanto legales como ilegales y hacen uso de bandas criminales y delincuentes jóvenes como expendedores de drogas en las ciudades, lo que genera una lucha por controlar los territorios de las ciudades y da lugar a líneas de aprovisionamiento, lugares en los que se vende la droga y se experimenta la violencia en un alto nivel, hecho que involucra en forma directa no solo a jóvenes pandilleros, sino también a sicarios profesionales, consumidores y vendedores (Salazar, 2017).

El narcotráfico ha venido avanzando en los barrios más pobres de las ciudades, lo que ha conducido a que aumente la disponibilidad de armas de fuego y ha generado un incremento en la violencia debido a la rivalidad entre los jóvenes de las pandillas. En ciudades como Cali y Medellín se evidencian agrupaciones de jóvenes que se interesan en tener el control de pequeñas porciones del territorio para cometer delitos, vincular bandas traficantes de drogas y realizar trabajos de sicariato, lo que se refleja en la aparición de las fronteras invisibles, los malentendidos entre las

pandillas y los contratos que deben pagar los ciudadanos para poder cobrar justicia por su propia cuenta y causa el asesinato de miles de jóvenes que se someten a esta situación de consumo de drogas y de supervivencia. Toda la mencionada situación funciona de manera sistemática puesto que las bandas criminales están vinculadas con narcotraficantes, lo que genera un impacto social pues los jóvenes en situación de mayor pobreza son lo que acaban consumiendo y comercializando las mismas drogas (Salazar, 2017).

En cuanto a los retos a los que se enfrenta el gobierno luego de la firma del acuerdo de paz con el grupo FARC, se encuentra la lucha contra aquellas organizaciones criminales que hoy en día están heredando los territorios en los que dicho grupo estuvo imponiendo orden durante mucho tiempo. Luego de que las FARC abandonaran dichas zonas se ha recibido información acerca de otros grupos al margen de la ley que ahora están ocupando los territorios que antes estaban controlados por las FARC. El Estado debe implementar planes para neutralizar el poder de los grupos que ahora quieren tener el control de dichas zonas y que hoy en día se encuentran en una disputa por controlar los negocios de gran rentabilidad como lo son la extracción de minerales estratégicos como metales y piedras preciosas, el lavado de dinero y las tierras productivas. A todo ello se suma la creciente corrupción que se experimenta hoy en día en la clase política y empresarial colombiana puesto que estas personas que se encuentran en lugares con alto poder y en muchos casos han servido de testaferros para poder apropiarse de tierras que se encontraban amparadas por la guerra irregular y se han aprovechado del desplazamiento que se ha vivido en Colombia, lo que ha perjudicado y despojado a los campesinos de departamentos como Córdoba, Antioquia y Bolívar (Salazar, 2017).

En la actualidad, con los índices de producción de coca del país se experimenta un ambiente de fracaso frente a la lucha contra las drogas. Aunque se ha dado de baja a miles de cabecillas y capos y se han procesado muchas extradiciones, aun así el narcotráfico continúa siendo un fuerte negocio en Colombia. La comunidad

internacional está ejerciendo mucha presión en estos temas puesto que se ve gravemente perjudicada. Hoy en día existe una fuerte demanda por la hoja de coca, lo que implica que se incentive el cultivo, lo que ha dificultado que se acabe con las fábricas de coca. Por tal motivo la policía y el ejército están llevando a cabo grandes operativos para erradicar de manera forzada los cultivos; no obstante haber dicha erradicación en varias zonas rurales, las fuerza pública es consciente de que si no se les provee a los campesinos herramientas y oportunidades de desarrollo rural fuerte ellos volverán a sembrar la coca o migrarán a otras regiones para hacerlo, todo ello además de los movimientos como paros y protestas de los campesinos cocaleros que resultan de la erradicación forzosa. Se tienen cifras de que todos los proyectos de erradicación han fracasado debido a que no se propone una oferta de sustitución de los cultivos de coca; por lo tanto, dichos esfuerzos no han dado resultado y, por el contrario, el dinero invertido en la sustitución de los cultivos de coca ha ido a las familias que no la siembran coca pues se exige que, como condición previa para poder recibir el apoyo económico, se erradique el cultivo. Para contrarrestar estos efectos se están implementando para los próximos diez o quince años los programas de desarrollo rural con enfoque territorial que se están llevando a cabo en 16 subregiones del país en las que hay presencia de coca; fuera de ello, se les está dando el título de propietario de tierras a aquellos campesinos que erradiquen sus cultivos y los sustituyan por otros. Otro plan que se está desarrollando es el Programa Nacional Integral de Sustitución de Cultivos Ilícitos (PNIS), que involucra 38.000 hectáreas y 55.000 familiares a las cuales se les darán 32 millones de pesos en dos años para que sustituyan sus cultivos. No obstante, para que estos planes funcionen también se necesita presencia del Estado en términos de infraestructura, es decir, se requieren carreteras, mercados, asesoría técnica e inversiones del sector privado para poder hacer una propuesta mejor a la de la siembra de coca a todas las familias involucradas (La coca se dispara, 2017).

Entorno tecnológico:

La implementación de diferentes tecnologías en el día a día se ha vuelto una forma de optimizar los recursos; en el agro se pueden encontrar tecnologías blandas como son la implementación del sistema de pastoreo racional de Voisin, los softwares para el seguimiento y el control de bovinos y la implementación de las buenas prácticas ganaderas, entre otras, así como de tecnologías duras como la implementación y el uso de cercas eléctricas, computadores, *smartphones*, tabletas, *GPS,* y otras, que se han vuelto indispensables para el funcionamiento de las organizaciones.

Por medio del plan “Vive Digital”, el ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), con la masificación del uso del internet y la creación de empleos en las TIC directos e indirectos busca reducir el desempleo y la pobreza y aumentar la competitividad del país con una inversión de $47,000 millones para implementar una estrategia en la que se pueda impactar por lo menos a 130,000 empresas de tipo mipyme, dividido en cinco líneas de acción: capacitaciones, centros de desarrollo empresarial, comercio electrónico, programa de incentivos al desarrollo de aplicaciones a medida y mentalidad y cultura (MinTIC, s.f.b).

Mediante el uso del programa “Vive Digital” y la generación de empleo como una de las líneas estratégicas del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) se generó una alianza entre las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y el agro para llevar a cabo un censo agropecuario con el fin de conocer el estado real del sector, mejorar la calidad de vida del campesinado y la productividad del campo mediante el uso y la apropiación de las mencionadas tecnologías (MinTIC, s.f.a).

Por otro lado, a raíz de las crisis sanitarias ocurridas en los últimos años, que deterioraron la confianza del consumidor, disminuyó la demanda mundial de los

productos bovinos; El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el Gobierno Nacional, con el apoyo de la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGÁN), con el propósito de buscar la normalización y la reconversión del sector ganadero con los lineamientos de la ganadería mundial, iniciaron el proceso de trazabilidad de los bovinos en el país, para lo cual se crearon el Sistema Nacional de Identificación e Información del Ganado Bovino (Sinigán) y la Comisión Nacional según la formulación de la ley 914 de 21 de octubre de 2004 con el fin de proyectar la creación de un sistema que será la base para contar con un subsector pecuario bovino próspero y competitivo en el país, que ofrecerá productos inocuos y saludables por medio de un programa de trazabilidad nacional por medio del uso de tecnologías y de las calidades humanas (FEDEGÁN, s.f.).

Aunque en la actualidad se utiliza en el medio diferentes tipos y marcas de software para el seguimiento y el control de empresas ganaderas, como *Ganadero SG*, que recopila datos para generar información relevante para la toma de decisiones que aumenten la productividad y la rentabilidad y así también su competitividad en el negocio (Software Ganadero, s.f.).

Con el fin de estandarizar y optimizar los procesos de las empresas del sector agrario y la implementación de las tecnologías en las mismas, se implementó el Sistema de Información de Precios (SIPSA) por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), que brinda información sobre precios mayoristas de los productos agroalimentarios del país y de insumos y factores asociados con la producción agrícola y el nivel de abastecimiento de los alimentos en las diferentes ciudades del país (DANE, s.f.). Con plataformas de venta de insumos, que disminuyen los tiempos de cotizaciones, de pedidos y entregas y garantizan la calidad de los productos, como Almagán (FEDEGÁN, s.f.), se puede disminuir la probabilidad de pagar un mayor valor por los insumos y disponer de una base de datos confiables al alcance de aquellos que cuenten con la infraestructura necesaria.

Aunque el campo pertenezca al sector primario de la economía nacional, ello no es un indicativo de retraso tecnológico, o no debería serlo. La forma de implementar tecnologías en el agro no representa únicamente la inversión en tractores, riegos o cercas, aunque es importante pero no es todo, y debe tomarse en consideración la integración correcta de la tecnología de servicio y de información disponible en el mercado.

Entorno ecológico:

En el panorama internacional el tema ambiental ha adquirido gran importancia por el fenómeno del cambio climático, que ha dejado graves consecuencias en muchos países por los fuertes desastres naturales y más aún durante el año 2017. El cambio climático tiene como principales consecuencias el aumento del nivel del mar y de la temperatura global y sus causas radican en el incremento de la población, la gran demanda de energía, el uso de tecnologías para el desarrollo industrial, el aumento de uso de combustibles fósiles, la deforestación, la contaminación de los mares, la producción de cemento y el uso los aerosoles. Los países deben implementar normas que ordenen la forma de producción y consumo de los habitantes; es un hecho de consciencia que tiene que trascender el paradigma de que no emiten normas para mitigar los efectos del cambio climático, porque otros países no lo hacen (Cossío Díaz, 2017).

No obstante, muchos países han ido entrando en consciencia de la importancia de la protección del medio ambiente, mientras que otros, como Estados Unidos, han decido detener su lucha contra el cambio climático y, por ende, se han decidido retirar del Acuerdo de París debido a que argumentan que es un acuerdo injusto y desventajoso para la economía norteamericana (Redacción Medio Ambiente, 2017).

Si se tiene en cuenta lo mencionado, en el contexto nacional Colombia ha venido experimentado un crecimiento económico que ha logrado reducir la pobreza, el desempleo y otros factores; sin embargo, se ha debido al auge en la minería y el petróleo, por lo que se evidencia una tensión entre el crecimiento económico, la destrucción del medio ambiente y el cambio climático puesto que se deben lograr objetivos de crecimiento económico, pero el mismo debe ser de una manera sostenible (MinAmbiente, 2016). En busca de contribuir a la disminución de los efectos del cambio climático, se decidió implementar desde 2014 la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC), con el fin de articular todas los planes que se han venido desarrollando desde 2011 como lo son la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) y la Estrategia Nacional REDD+; el propósito principal de lo anterior es dirigir todos dichos planes hacia el cumplimiento del Acuerdo de París. El PNCC cuenta con cinco líneas estratégicas, que consideran que en primer lugar las ciudades son el motor del crecimiento económico puesto que generan el 80% de la producción económica mundial y son responsables del uso del 70% de la energía mundial y de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En segundo lugar, la productividad del uso de la tierra va a determinar la capacidad del mundo para alimentar la población y fuera de ello se sabe que los sistemas de energía son los que alimentan el crecimiento del mundo y que la infraestructura es la encargada de respaldar el crecimiento económico moderno. Por último, hacer una buena gestión de los ecosistemas estratégicos ayuda a mitigar los problemas con el uso del suelo y a reducir su degradación y la deforestación. Cabe resaltar que la segunda línea estratégica es la responsable de promover el desarrollo urbano bajo en carbono y volverlo resiliente al clima, por lo que con ella se realizarán importantes actividades que favorecerán la actividad ganadera para hacer de la misma una actividad económica más sostenible (MinAmbiente, s.f.).

Con respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero, la contribución del ganado en el mundo es entre el 7 y el 18 por ciento del total de emisiones (FAO,

2013) y en el país la ganadería extensiva aporta el 60% de deforestación total, razón por la que se experimenta una preocupación por las consecuencias de la actividad de la ganadería en Colombia, aunque representa una gran contribución para la economía colombiana; no obstante, genera graves problemas debido al modelo de producción de ganadería extensiva que prevalece en la actualidad en el país. Entre los problemas que origina dicho tipo de actividad se encuentran el daño a hábitats naturales, la fragmentación de ecosistemas y la afectación negativa de la productividad de los suelos y la calidad del agua por el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos; además, debido al monocultivo se aumenta la posibilidad de incendios y se incrementa la emisión de gases por la quema de combustible en el momento de transportar por vía terrestre o fluvial los animales y el producto cárnico. Todos los daños producidos por la actividad ganadera al medio ambiente han causado que este negocio se vuelva más costoso y menos competitivo en el tiempo, pues, al reducirse la productividad de los pastos, ello debe compensarse con el suministro de suplementos y concentrados, lo que afecta e muy alto grado la rentabilidad del sistema (Monga bay Latam, 2017).

Debido a todos los mencionados impactos de la actividad ganadera, FEDEGÁN, CIPAV, The Nature Conservancy, el Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural han incentivado los sistemas silvopastoriles en los últimos años, por medio de la educación, la tecnología y las políticas económicas que promuevan dicho tipo de sistema productivo con el objetivo de lograr una ganadería más intensiva, generar mayor productividad y servicio ambiental, incrementar la cobertura vegetal y liberar áreas críticas y estratégicas que son fuente de servicios ambientales para la comunidad, porque la ganadería extensiva está acabando con los bosques de Colombia (Monga bay Latam, 2017).

El proyecto de promover los sistemas silvopastoriles en fincas ganaderas se conoce como ganadería colombiana sostenible y cabe resaltar que ha sido apoyado por el

Gobierno Británico, que ha venido aportando alrededor de 15 millones de libras esterlinas desde el 2010 y sus recursos han sido administrados por el Banco Mundial. Con este proyecto se pretende que los ganaderos cuiden el medio ambiente mientras aumentan la productividad de sus fincas. Además, lo expresado permite que los productores puedan afrontar de mejor manera el cambio climático y puedan disminuir las consecuencias del mismo en su producción. El proyecto ha logrado que alrededor de 700 ganaderos se inscriban a las convocatorias públicas en 12 departamentos y que hoy en día sean parte del programa y se estén educando en estrategias para mejorar la productividad de sus predios (Expo Agrofuturo, 2017).

Además del impacto ambiental que tiene la ganadería en las tierras de Colombia, la firma del proceso de paz con el grupo FARC, que, aunque promete beneficiar al medio ambiente, genera riesgos relacionados con los planes de desarrollo rural que se llevarán a cabo en las zonas de conflicto. Como antes se dijo, la migración del campo a la ciudad genera cierta facilidad en la urbe para los grupos al margen de la ley, que la han utilizado en el campo para negocios legales e ilegales como lo son la coca, la minería ilegal, la tala y el tráfico de especies. Cabe resaltar que las zonas que han experimentado con mayor intensidad el conflicto son las que poseen el patrimonio natural más importante del país. Debido a ello el acuerdo de paz tiene entre sus propósitos incluir grandes reformas rurales, luchar contra las economías ilícitas como el narcotráfico y permitirles el ingreso a la política a sectores marginados como los son los campesinos, las comunidades negras e indígenas y a los excombatientes. Como consecuencia, se llevará a cabo un rediseño del ordenamiento territorial que permita la paz y que así mismo no solo concierne a lo político, sino también a lo social y lo económico y, por supuesto, a lo ambiental. Para lo anterior se han invertido esfuerzos por legalizar y titular las propiedades de las cuales fueron despojados los campesinos; sin embargo, ello, junto con el retorno de los desplazados y otros aspectos que se relacionan con la ley de restitución de tierras, causará una mayor deforestación por nuevas colonizaciones de tierras y en aquellas ya deforestadas se presentará degradación de los suelos (Morales, 2017).

El Gobierno, en busca de una solución para los efectos del posconflicto en el medio ambiente y con el ánimo de reducir los efectos de la ganadería extensiva, que es un factor determinante en la degradación del suelo, la deforestación y la emisión de gases, para lograr conservar los ecosistemas de gran valor y hacer una buena distribución de tierras fértiles hará uso de herramientas como lo es la actualización de catastro, lo que le permitirá conocer en forma detallada de cuáles tierras dispone, de quién son y cuáles son sus usos actuales. Otro plan que implementará será la creación de un fondo de tierras para poder cumplir la restitución de tierras a las víctimas del conflicto armado; la fuente de dicho fondo serán aquellos terrenos baldíos del Estado, otros que se encuentren en proceso de extinción y aquellos no productivos a los que se les pueda aplicar la expropiación; también sucederá algo similar para aquellos terrenos declarados en reserva forestal, cuyo problema radica en que presentan un alto índice de ocupación; lo mismo sucede para zona en parques naturales (Morales, 2017).

Por último, con respecto a la zona del Magdalena Medio, en la que se llevará a cabo el proyecto, cabe resaltar que es una región que se caracteriza por tener un gran potencial agroecológico por sus aspectos favorables en cuanto al clima, la topografía, sus suelos y los acuíferos existentes. Es área que se distingue sobre todo porque sus pastos se usan en su mayoría para la ganadería extensiva y prevalece el uso de prácticas inadecuadas que han venido afectando los ecosistemas de la región. En la zona, además, existe una buena articulación con el resto del país puesto que se encuentran corredores de conectividad territorial como lo son la Troncal de la Paz, la vía de Medellín a Puerto Berrio y la que conecta con Yondó. Además, esta zona disfruta de los beneficios del río Magdalena, que es la principal arteria fluvial del país por lo que CORNARE y CORANTIOQUIA decidieron implementar un programa llamado Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas de los Ríos Negro, Cocorná y directos del Magdalena Medio, Nare y Samaná (POMCAS), con el fin de proteger dichas cuencas hídricas que son tan

fundamentales para el país y evitar el mal uso que se les está dando (CORANTIOQUIA, 2008) . Este proyecto consiste en planear el uso adecuado del suelo y de las aguas y así mismo de la flora y de la fauna para lograr que exista un equilibrio entre el aprovechamiento social y el económico de dichos recursos (ANT Noticias, 2017).

Entorno legal:

En la actualidad en Colombia se vive un panorama complejo en cuanto a loa asuntos legales debido a escándalos que han afectado las más importantes instituciones de jurisdicción del país, en los que está involucrada la corrupción con la compra y ventas de fallos, lo que llevado a que importantes exmagistrados de la Corte Suprema de Justicia y la Corte Constitucional estén siendo investigados. Lo anterior genera importantes consecuencias, pues, aunque los empleados de dichas instituciones son temporales, las instituciones permanecen y así lo hacen las cicatrices de los escándalos, lo que genera la pérdida de credibilidad al pasar de los años y así mismo pone en duda el prestigio de la rama judicial del país (El Mundo, 2017).

Aunado a lo anterior, es importante resaltar que en el presente año Colombia está sufriendo una de las más profundas crisis en lo referente a la justicia puesto que, de 8.1 millones de necesidades jurídicas declaradas, solo se han resuelto 1.1 millones, es decir, el 13%; además, de cada 100 homicidios solamente se condenan ocho de sus culpables, de lo que se deduce que existe un índice de impunidad del 92%. Fuera de ello, está la realidad existente del continuo tráfico de influencias que se vive en las instituciones jurídicas puesto que se ven en forma permanente contrataciones de familiares o amigos de los mismos miembros de las mismas (Charry Urueña, 2017).

De acuerdo con lo anterior, se está planteando la posibilidad de una reforma a la justicia en la que se refuerce el proceso de selección de los abogados para postularse a los puestos de la rama judicial con el objetivo de asegurar que solo los mejores en la materia puedan ocupar los cargos. También se hace un llamado a la formación que en la actualidad se está dando las universidades para reforzar los aspectos éticos (Ámbito Jurídico, 2017).

Otro aspecto importante para tener en cuenta en el panorama legal colombiano es la implementación de la Reforma Rural Integral (RRI), contenida en los decretos ley 870, 893, y 902 de 2017 y mediante la que se reglamentan el Pago de Servicios Ambientales (PSA), los Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) y el Fondo de Tierras y el Procedimiento Único de Ordenación Social de la Propiedad Rural (PUOSPR). Se han planteado preocupaciones alrededor del decreto 902 de 2017, en particular en materia de tierras puesto que existe inseguridad jurídica, ausencia de claridad y mucha complejidad en el procedimiento que ha sido establecido y se suma a ello el debilitamiento de los procesos agrarios. Lo anterior se debe a que en dicho decreto no se ha creado una "acción de resolución de controversias sobre los actos de adjudicación" y tampoco se tiene un término de caducidad, si se toma en consideración que la norma hace alusión a que es posible su aplicabilidad para los casos en los que se haga un señalamiento de procesos inválidos o ineficaces de titulación o adjudicación de tierras. Por otro lado, para el Procedimiento Único de Ordenación Social de la Propiedad Rural, aunque es una normatividad que pretender regular los derechos de los agricultores, no existe para ella metodología clara que explique sus etapas ni tampoco quiénes pueden intervenir en él y bajo cuáles circunstancias (Santaella Quintero, 2017).

Finalmente, existe cierta inquietud acerca de la reforma rural integrada puesto que uno de sus principales objetivos es fortalecer los procesos agrarios; sin embargo, no ha sido el caso porque el sector ha sido privado de muchas facultades y ha sido

desfavorecido a causa de las siguientes situaciones planteadas por Héctor Santaella Quintero (2017):

> La injustificada judicialización de procesos agrarios como la declaración de caducidad administrativa de los títulos de adjudicación, la declaración de la condición resolutoria del subsidio, la revisión y revocatoria de los actos de adjudicación ilegales, es sin duda, regresiva y problemática.

Todo lo anterior se refleja en el descontento del pueblo y en los paros agrarios que se han realizado, en particular en las zonas de Cauca, Meta, Huila, Nariño, Antioquia y Norte de Santander, en los que se ha manifestado que el Gobierno ha estado incumpliendo los acuerdos que fueron establecidos en 2014. Además, se planteó que se buscaba hacerse sentir por el abandono estatal, lo cual se refleja en el estado de las vías terrestres, en la falta de recursos de la red hospitalaria y en las faltas de oportunidades en materia de educación superior pública y de buena calidad (Cinco puntos para entender el paro agrario nacional, 2016).

Por otro lado, en cuanto al tema legal que concierne a las empresas colombianas, ProColombia y la firma EY generaron una guía legal durante el mes de enero del año 2017 en la que exponen los principales aspectos en materia jurídica para hacer negocios en Colombia. Para desarrollar actividades comerciales en el país es obligatorio generar una sociedad comercial, entre las cuales se encuentran varios tipos como lo son: sociedad por acciones simplificada (S. A. S.), sociedad anónima (S. A.) y sociedad por responsabilidad limitada (Ltda.); cada una de ellas cuenta con diferentes parámetros y obligaciones y requiere ciertos documentos o requisitos para su creación, como lo son: documento de constitución, registro ante la cámara de comercio correspondiente, matrícula mercantil y registro único tributario (RUT), entre otros (ProColombia, 2017b).

De acuerdo con la premisa “todo contrato de trabajo que se ejecute en Colombia, independientemente de la nacionalidad de las partes, se rige por la ley colombiana” (ProColombia, 2017b) surgen lineamientos, normas y leyes de obligatorio

cumplimiento que están cobijados por el Código Sustantivo de Trabajo que estipula diferentes tipos de contratos segmentados por el tiempo de duración (término indefinido, término fijo, duración de obra o labor contratada y ocasional, accidental o transitorio), así mismo la modalidad del pago del salario (ordinario o integral); todos estos contratos deben contar con el pago de unas prestaciones sociales en las que se incluyen diferentes conceptos como: auxilio de cesantías, intereses a las cesantías, prima de servicios, dotación, auxilio de transporte, aportes al sistema de seguridad social integral, pago de pensión, cajas de compensación y unos tiempos de trabajo. Los contratos laborales poseen unos derechos y deberes que son regulados por el Ministerio de Trabajo y de los cuales algunos son de carácter obligatorio e irrenunciable por parte del empleador y el empleado (ProColombia, 2017b).

A continuación se expone el marco normativo laboral.

REGULACIÓN	MATERIA
Artículo 37 del CST	Contrato verbal
Artículo 39 del CST	Contrato escrito
Artículo 46 del CST, Artículo 1, Decreto 1127 de 1991	Contrato a término fijo
Artículo 45 del CST	Contrato por obra u labor
Artículo 47 del CST	Contrato a término indefinido
Artículo 6 del CST	Contrato accidental o transitorio
Artículo 76 - 80 del CST	Periodo de prueba
Artículo 127 del CST	Salario
Artículo 128 del CST	Pagos que no constituyen salario
Artículo 249 del CST	Auxilio de cesantías
Artículo 1 de la Ley 52 1975	Intereses a las cesantías
Artículo 306 - 308 del CST	Prima de servicios
Artículo 2 Ley 15 de 1959 y Artículo 4, Decreto 1258 de 1959.	Auxilio de transporte
Artículo 230 - 235 del CST	Dotación a los empleados
Ley 21 de 1982, Ley 100 de 1993, ley 797 de 2003, Ley 1393 de 2010, Ley 1438 de 2011, Ley 1607 de 2012. Ley 1819 de 2016	Aportes al Sistema de Seguridad Social y Parafiscales
Artículo 172 -178 del CST	Descansos remunerados
Artículo 186 del CST	Vacaciones anuales remuneradas
Artículo 32-42, Ley 789 de 2002	Aprendices
Artículo 236 del CST, Ley 1822 de 2017, Ley 1823 de 2017	Licencia de maternidad
Artículo 236 del CST Ley 1822 de 2017	Licencia de paternidad
Numeral 10 del artículo 57 del CST, adicionado por la Ley 1280 de 2009	Licencia por luto
Artículo 104 del CST	Reglamento interno de trabajo
Artículo 249, 250 del CST	Reglamento de higiene y seguridad industrial

REGULACIÓN	MATERIA
Artículo 61-66 del CST	Terminación del contrato de trabajo – indemnizaciones
Ley 1010 de 2006, Resolución 652 de 2012 y Resolución 1356 de 2012	Mecanismos de prevención de acoso laboral.
Decreto 52 de 2017, Decreto 1443 de 2014 y Resolución 2013 de 1986	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
Artículo 353, 354 del CST	Derecho de asociación sindical
Artículo 432 -4 75 del CST Ley 1453 de 2011	Negociación colectiva y convenios colectivos
Artículo 444 del CST	Derecho de huelga
Artículo 34 del CST	Contratistas Independientes
Artículo 71 a 94 de la Ley 50 de 1990, Decreto 4369 de 2006, artículo 34 del CST	Empresa de servicios temporales
Ley 79 de 1988, Decreto 4588 de 2006, Ley 1233 de 2008, Ley 1429 de 2010 y Decreto 2025 de 2011	Cooperativas de trabajo asociado
Decreto 583 de 2016	Inspección, vigilancia y control sobre la tercerización laboral

Fuente: ProColombia (2017b, p. 90)

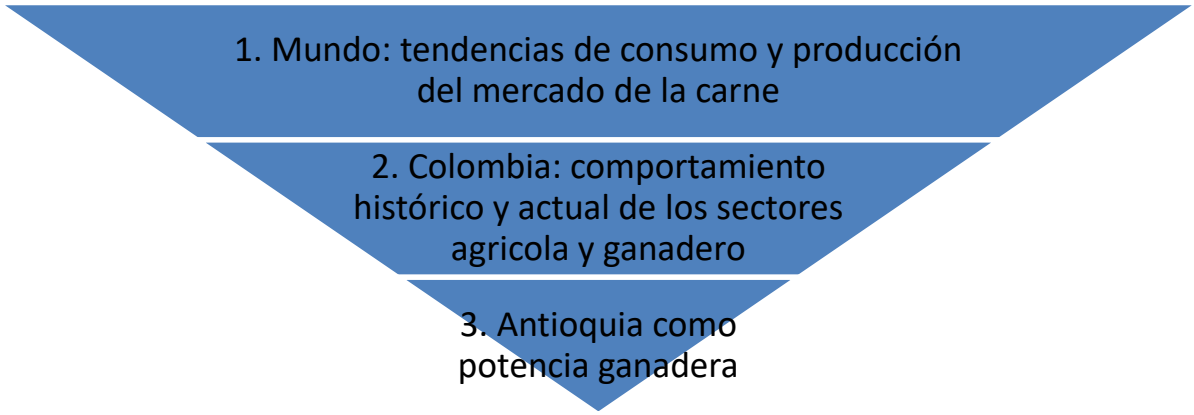
Además de lo anterior existen normas o reglamentos aplicables dependiendo de diversos factores, entre los que están el Plan Estratégico de Seguridad Vial (PESV) y las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF).

5.2. Análisis sectorial

Para comprende el contexto en el que se llevará a cabo el proyecto, se procede a presentar un diagnóstico del sector de carne en el mundo con el objetivo de conocer tendencias y factores que influyen en el mismo y luego se describe la situación del mencionado sector en Colombia y por último se precisa el escenario actual del subsector de carne bovina en el país y Antioquia.

A continuación se ilustra el orden en el que se desarrolló el análisis sectorial.

Gráfico 4. Análisis sectorial



Fuente: elaboración propia

5.2.1. Diagnóstico del sector de la carne en el mundo

Con el fin de analizar la situación del mercado mundial de la carne se evalúan en primer lugar las cifras mundiales con respecto a la producción, el consumo y el precio de la carne en el planeta. Luego se da a conocer información de la situación global de los dos principales productos sustitutos de la carne de res como lo son la de ave de corral y la de cerdo para por último evaluar la tendencia global que rige el mercado de la carne de bovino.

En los mercados mundiales de productos alimenticios se evidencia un comportamiento estable y se tienen perspectivas favorables para los años 2016 y 2017; la carne es una de las fuentes de proteína que continúa siendo uno de los alimentos preferidos por la población. En la última década el mercado mundial de carnes ha sufrido diferentes cambios por distintas razones, unas de las cuales son el cambio de los hábitos de consumo de la población, el aumento o la disminución de la producción mundial y la elevación de nivel de ingresos y del crecimiento de la población (Errecart, 2013).

El objetivo de producción global de carne para el año 2016 era de 321 millones de toneladas con el fin de lograr un pequeño crecimiento de 0.3% con respecto al año

anterior. Se tenían expectativas de aumentos de producción de carne en Estados Unidos, Brasil, la Unión Europea, India y la Federación Rusa, contrario a China, Australia y Sudáfrica, países en los que se esperaba que la producción disminuyera. De acuerdo con los pronósticos, se consideraba posible que el comercio mundial de carne se recuperara en 2016, mediante el incremento de la producción en 2.8% a 30.6 millones de toneladas, lo que rompería la tendencia que se venía presentando tras la caída en el año 2015 (FAO, 2016). Con respecto al consumo mundial de carne, se registró un crecimiento menor comparada con la producción, pero para 2017 se espera que se dé un consumo de 59.4 millones de toneladas, lo que significa un crecimiento de 1.1% anual (FIRA, 2017). Para 2021, la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación espera que el consumo mundial de carnes aumente y se prevé que el incremento sé de en los países en desarrollo (Errecart, 2013). La tendencia demuestra que en el mercado europeo el crecimiento del consumo de carne ha sido estable durante los últimos 20 años, contrario a Asia del Este, Sudeste Asiático y América del Sur, regiones en las que se ha visto el mayor crecimiento de consumo. Según esta tendencia, se prevé que entre 2010 y 2020 habrá un crecimiento de 1.6% anual en consumo de carne. No obstante, se cree que, aunque la demanda mundial de carne ha crecido y continúe creciendo, se centrará en los productos más baratos (Quintana, 2017).

En la actualidad la situación global del mercado de la carne se puede ver impactada por los bajos precios del petróleo, que in fluyen en sentido negativo en las importaciones de los países productores, pero así mismo se puede ver favorecida por situaciones como el aumento de la demanda en China y, por ende, de las importaciones a dicho país, las cuales en su mayoría provienen de la Unión Europea, junto con otro aspecto importante que es el aumento de la producción que se ha evidencia en Estados Unidos, gracias a un incremento de la demanda local (Quintana, 2017). De acuerdo con las cifras de la FAO, el precio de la carne en el mundo ha venido incrementando desde 2000 hasta 2017. El índice de precio de la carne de marzo de 2017 demuestra que la cotización del precio aumentó en 17

puntos con respecto a marzo de 2016, pero tan solo 1,2 puntos en comparación con febrero de 2017; en julio de 2017 también se experimentó un pequeño aumento con respecto a junio de 2017. Uno de los aspectos que influencia el incremento del precio de la carne de res puede ser la continua limitación de la disponibilidad de carne en Oceanía y la gran demanda de importaciones de carne en Asia, en particular de China (FAO, 2017b).

Luego de haber especificado las cifras mundiales del mercado de la carne se considera importante analizar por separado la producción y el comercio, ambos en el mundo, de los dos principales productos sustitutos de la carne de res que son la de aves de corral y la de cerdo y por último se evalúa la situación mundial de la carne de bovino.

Se prevé que la producción de la carne de aves de corral experimente un crecimiento, seguida por las de bovino y ovino, al contrario de la de cerdo, cuya producción se espera que disminuya. En cuanto al comercio de la carne de aves de corral, ascendió a 12.7 millones de toneladas en 2016, lo que representa un aumento del 3.5% con respecto al año anterior. Unos de los factores más influyentes en esta situación son los bajos precios internacionales y el aumento del consumo en mercados como Arabia Saudita, Sudáfrica, Japón, Vietnam, Cuba y los Emiratos Árabes Unidos. Se espera que los mercados antes mencionados sean abastecidos por Brasil, Estados Unidos y Tailandia (FAO, 2016). El aumento del 2.1% del consumo de carne de ave es una tendencia relevante y se cree que para 2020 tendrá una cuota de mercado por encima de la carne de cerdo y se estima que la carne de bovino perderá participación en el mercado (FIRA, 2017).

Con respecto al comercio mundial de la carne de cerdo, se prevé que por segundo año consecutivo siga creciendo y se espera un incremento del 4.4%. Los mayores importadores de este tipo de carne son México, China, Federación de Rusia, Estados Unidos, Japón, República de Corea y Australia. Debido al aumento de las importaciones, así mismo se espera que las exportaciones lo hagan, en particular

en Estados Unidos, Canadá, Unión Europea y Brasil, que son los principales países exportadores de este tipo de carne (Quintana, 2017).

Por último, con referencia al comercio mundial de la carne de bovino, se esperaba que las exportaciones incrementaran en 1.3%, es decir, en 9.3 millones de toneladas con respecto al año anterior, que es un panorama positivo si se tiene en cuenta la disminución de 5% que se evidenció en 2015. Los factores que más influyen en esta situación son el aumento de la demanda de Asia, en especial de China, Malasia, República Islámica de Ira y República de Corea. Se considera posible que países como Brasil, Estados Unidos, México, Uruguay y Argentina sean los encargados de atender este incremento de demanda (FAO, 2016). Además, con respecto a la producción de este tipo de carne, desde el año 2000 se ha evidenciado un aumento anual del 1.1%, cuyo 62% está comprendida por Estados Unidos, Brasil, Canadá, Argentina, India, Australia, México, Pakistán, Rusia y Francia (Quintana, 2017). Para el año 2017 se tienen expectativas de que la producción llegue a un máximo de 61,3 millones de toneladas, lo que significaría un aumento del 1.4%. Unas de las razones de del incremento son la recuperación del hato ganadero en grandes países productores como Estados Unidos, además de la gran disponibilidad de granos y pasturas para alimentar los animales y, en último lugar, el ganado ha ganado peso en el sacrificio y, por lo tanto, ello ha implicado que aumente el volumen disponible de cárnico (FIRA, 2017). En cuanto al consumo de este tipo de carne, entre 2007 y 2016 se registró un crecimiento de tasa promedio anual del 0.1%; los países principales consumidores son China, Brasil, India, Pakistán y Turquía; no obstante, se espera que para 2017 el consumo crezca a una tasa anual de 1,1%; Estados Unidos es el mayor consumidor de este tipo de carne y se espera un aumento anual del 1.6%. Sin embargo, se evidencia una tendencia mundial de que el consumo crecerá en menor proporción a la producción por los altos precios de la carne de bovino. El 59.2% del consumo correspondiente en 2017 se concentra en cuatro países o regiones: Estados Unidos (20% del total mundial), China (13.3%), Unión Europea (13.3%) y Brasil (12.8%). Para 2025 se espera que

el consumo per cápita mundial de carne de bovino experimente un alza para lograr llegar a los 6.7 kg por persona. Hoy en día el consumo per cápita mundial en países desarrollados, América Latina y el Caribe es tres veces mayor que el mundial, mientras que en los países con economías emergentes es 25% menor (FIRA, 2017).

Debido a los limitantes en la producción de carne de res en los países orientales y la constante preocupación por aumentar o estabilizar el sector agrario, en países como China se han desarrollado políticas especiales como la modernización de la industria y la fragmentación y la transferencia de la tierra. En Nigeria se decidió aumentar los préstamos garantizados para aumentar el rendimiento del sector agrícola en el largo plazo. Sin embargo, la situación en Latinoamérica no se aleja mucho de este escenario pues en países como Argentina decidieron pasar de una producción relativamente extensiva a una intensiva. Por último, en Cuba y otros países latinoamericanos se han llevado a cabo estrategias exitosas de desarrollo rural y agrícola como lo son “la dignificación y el fortalecimiento del campesinado y la reanimación de los sistemas agrícolas campesinos” (Martín, 2009).

A pesar de todos los mencionados esfuerzos de los países por estabilizar el sector agropecuario, no se ha logrado hacerlo por completo por diversos factores de naturaleza histórica. Como consecuencia, sigue habiendo fluctuaciones en los mercados de alimentos; por tal motivo la autora Yaneth Romero Álvarez afirma que “la fluctuación en los mercados mundiales de alimentos, puede ser la gran oportunidad de ampliar la frontera agrícola de Colombia con más producción de alimentos, lo cual generaría oportunidades de ingreso y empleo en zonas rurales” (Romero Álvarez, 2011, p. 12).

5.2.2. Diagnóstico del sector de la carne en Colombia

Se procede a presentar un recorrido histórico de la última década, que servirá como base para proyectar un comportamiento en el futuro con el fin de evidenciar aquellos

aspectos previsibles que pueden afectar en forma considerable el comportamiento del sector de la carne en Colombia.

En los inicios de los años setenta en Colombia, casi la mitad de la población vivía del campo y debido a ello la actividad de la agricultura constituía el 20% del PIB total. Más adelante, en la década de los noventa, se dio una crisis en los cultivos transables gracias a la competencia internacional; sin embargo, los sectores como la ganadería extensiva, la producción pecuaria intensiva, los cultivos permanentes y los de productos no transables incrementaron su producción. Incluso la ganadería bovina extensiva ocupó gran parte de las tierras que habían dejado de ser cultivadas con granos y oleaginosas. Es importante resaltar que todo esto ocurrió en una época de mucha violencia y con la presencia de grupos al margen de la ley en las zonas rurales (Romero Álvarez, 2011).

En 2002 el Gobierno decidió empezar una política integral para proporcionarle al sector agropecuario un mayor nivel de calidad de vida y se pretendía garantizar mejores oportunidades e ingresos para los productos del campo; esta política activó un poco el sector, pero aun así no se lograba llegar a las metas propuestas por el Gobierno. Durante los años 2006 y 2007 se evidenció un crecimiento debido a que se aumentó la inversión en el campo por medio del desarrollo de obras de infraestructura, riego y drenaje; además, las personas involucradas en este sector empezaron a tener oportunidades de financiamiento para poder aumentar el crecimiento de la producción. No obstante, en 2008 y 2009 se evidenció un gran decrecimiento del sector agropecuario debido al aumento de los precios por los fertilizantes, al incremento de los niveles de precipitaciones y a la infestación por plagas. Además, durante el año 2007 el país experimentó fuertes condiciones climáticas que dejaron graves consecuencias como inundaciones, exceso de humedad, taponamientos de las vías para el transporte de productos, muerte de animales y desnutrición por falta de alimento. En el mismo año se dio también un decrecimiento de la economía mundial y como consecuencia disminuyeron las exportaciones. Por último, en 2008 se produjo la crisis internacional, que dejó los

mercados desabastecidos por el aumento en el precio de los fertilizantes y, por ende, con la elevación de la tasa de inflación (Romero Álvarez, 2011).

Es importante resaltar que durante muchos años uno de los grandes obstáculos que impidió el desarrollo del sector agropecuario en Colombia, y que hoy en día continúa, con graves secuelas, es la violencia endémica del país, así como la pobreza y la inequidad, en especial en el campo, lo que ha llevado a un abandono de la zona rural y así mismo ha ido disminuyendo su importancia en las políticas desarrollistas aplicadas al país, por lo que las políticas de reforma agraria han perdido validez (Cuenca Jiménez, Chavarro Miranda y Díaz Gantiva, 2008).

A pesar de la situación de violencia antes mencionada, la ganadería continúa siendo una actividad indispensable en pro del desarrollo del país. De acuerdo con el Banco de la República (s.f.), “la ganadería fue la industria que construyo el país y hoy en día gracias a la agremiación, la innovación, la sostenibilidad y las políticas nacionales han hecho que este negocio continúe siendo importante para el país” (¿Cómo van las cifras del sector ganadero en Colombia?, 2016). Según Una mirada profunda a los resultados del PIB en 2016 (2017), en el último trimestre del año 2016 el PIB de Colombia creció 1.6% y entre las ramas con mayor crecimiento, de un 2%, se encontraba el de la agricultura, la ganadería, la caza, la silvicultura y la pesca. Para 2017 se espera que el crecimiento de la economía sea mayor, en especial con la ayuda de los sectores de la agricultura y la construcción; además se prevé un clima más favorable para el 2017 (Una mirada profunda a los resultados del PIB en 2016, 2017).

De acuerdo con el párrafo anterior, gracias a la agremiación, la innovación, la sostenibilidad y las políticas nacionales, Colombia está situada como el cuarto país mayor productor de carne bovina en América Latina y ha logrado introducir su producto en un número importante de mercados internacionales, por lo que ha sido postulado como un destino atractivo para inversión extranjera directa en el sector de carne bovino. Es importante resaltar que desde 2009 Colombia fue certificada

como libre de fiebre aftosa con vacunación por la Autoridad Sanitaria Internacional OIE (ProColombia, 2017a). No obstante, luego de ocho años de permanecer libre de aftosa, en 2017 se detectó un foco de la enfermedad en una de las fronteras de Venezuela, en particular en una hacienda del departamento de Arauca, lo que afectó a 13 zonas del país en las que fue indispensable sacrificar más de 3,000 reses. En la actualidad dichas zonas del país se encuentran en cuarentena, lo que ha afectado en muy alto grado el comercio y la producción de bovinos en l nación. Una de las causas que se considera que pudo haber traído la fiebre aftosa de nuevo al país fue el contrabando de animales que provienen de Venezuela, que no cuentan con regulaciones y, por lo tanto, infectan al ganado colombiano (Colprensa, 2017).

Otros aspectos importantes para tener en cuenta y que han afectado el mercado de la carne en Colombia, adicionales a la fiebre aftosa y que evidencian los riesgos del sector a través de la volatilidad en sus precios y la inseguridad en los productores son los expuestos por el señor Walter Ruiz, presidente de la Asociación de la Federación de Comercializadores de Carne, citado en Arias Jiménez (2016);para evaluar el aumento del precio de la carne en 2016 explicó que ello se debe al desabastecimiento del mercado nacional por el paro camionero y a las exportaciones de ganado en pie, lo que ha causado disminución del inventario bovino nacional. Además, afirmó que en 1993 y 1994 el consumo por persona de carne de res en el país era de 24 kg al año, mientras que el año pasado fue de 16 kg por año. Por otro lado, José Félix Lafaurie, presidente de la Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGÁN), citado en la misma fuente, explicó que por la falta de instrumentos de política pública el hato bovino disminuyó de 25 millones de cabezas en el año 2010 a 22 millones a finales del año 2015, lo que indica que la tasa de extracción para el sacrificio es mayor que la capacidad de reposición de los ganaderos, fenómeno que influye en el alza de precio de la carne de res. Por último, la bolsa mercantil de Colombia señaló que el fenómeno de El Niño afectó en sentido negativo la salud de los animales y por tal motivo disminuyo la producción de

ganado en pie, lo que ocasionó una reducción de las exportaciones al Medio Oriente y por tal motivo se dio un alza en el precio (Arias Jiménez, 2016).

A continuación se plasma el comportamiento del precio de la carne desde el año 2007 hasta la actualidad, en el que se evidencia la tendencia del mismo y soporta las hipótesis antes expuestas.

Gráfico 5. Boletín de precios oficiales N° 51 de 2016

CENTRAL GANADERA S.A.

BOLETÍN DE PRECIOS OFICIALES N° 51 DE 2016
DEL 19 AL 23 DE DICIEMBRE
CENTRAL GANADERA S.A.
FERIA DE GANADOS DE MEDELLÍN, PLANTA DE BENEFICIO Y SUBASTA

PRECIO MAXIMO MES EN BOVINO MACHO CEBADO (KILO EN PIE)												
AÑO	ENERO	F/RO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	S/MBRE	OCTUBRE	N/MBRE	D/MBRE
2007	3.360	3.400	4.000	4.500	4.200	3.880	3.750	3.650	3.800	3.760	3.810	3.800
2008	3.800	3.780	3.800	3.750	4.000	3.950	3.750	3.650	3.550	3.570	3.650	3.700
2009	3.850	3.900	3.820	3.900	3.920	3.770	3.550	3.510	3.350	3.150	3.000	3.200
2010	3.150	3.100	3.750	3.700	3.500	3.400	3.410	3.400	3.320	3.300	3.320	3.530
2011	3.600	3.700	3.500	3.450	3.410	3.500	3.420	3.500	3.420	3.450	3.500	3.650
2012	3.550	3.500	3.680	3.800	4.000	3.900	3.900	3.800	3.750	3.780	3.700	3.650
2013	3.700	3.710	3.860	3.950	4.020	4.200	4.000	4.000	3.950	3.850	4.000	3.800
2014	3.850	4.000	4.000	4.200	4.250	4.220	4.000	4.050	3.950	3.900	3.850	3.900
2015	3.950	3.850	4.170	4.250	4.300	4.200	4.250	4.270	4.250	4.275	4.320	4.400
2016	4.450	4.420	4.500	4.800	5.400	5.450	6.900	5.600	5.150	5.100	5.120	5.130

Fuente: Central Ganadera S. A. (2016)

Con nel fin de conocer más a fondo el contexto actual del mercado de la carne en Colombia, se detallan las cifras descritas por el señor Ricardo Sánchez, presidente de la Unión Nacional de Asociaciones Ganaderas (UNAGA), para informar sobre la situación del sector ganadero en Colombia durante el año 2016:

- La ganadería es el 21% del PIB total agropecuario.
- Se suple la demanda interna de carne bovina en un 98%.
- Se produce alrededor de 950.000 toneladas de carne por año y el consumo per cápita es de alrededor de 19 kg al año.

- 500.000 familias se dedican a la producción del sector ganadero en Colombia.
- Genera empleo para 250.000 personas.
- Hay 30 millones de hectáreas ocupadas por los ganaderos, pero por hectárea solo hay 0.6 cabezas de ganado y debería ser alrededor de cuatro o cinco.
- En la actualidad hay 22.5 millones de cabezas de ganado.
- La industria de carne y leche mueve alrededor de 14 billones de pesos al año (¿Cómo van las cifras del sector ganadero en Colombia, 2016).

En forma adicional a las cifras antes mencionadas, cabe resaltar que en la actualidad la ganadería es dos veces el sector avícola, cuatro el porcícola, cinco el bananero, ocho el palmicultor y tres el cafetero y el floricultor. Fuera de ello, genera 810.000 empleos directos, lo que equivale al 6% del empleo nacional. De acuerdo con Lafaurie, esta es la actividad que más le aporta al PIB (La ganadería sigue siendo la actividad que más aporta al PIB, 2017).

Luego de haber hecho un recorrido histórico y un análisis sectorial del mercado de la carne de res en Colombia, en cuanto al futuro se busca lograr que el país se convierta en una potencia ganadera que pueda lograr ser competitiva ante los diferentes mercados del mundo. No obstante, se necesitaría una buena inversión en la educación en el campo para que se puedan implementar nuevas tecnologías. Así mismo, sería indispensable mejorar la infraestructura rural y el apoyo en cuanto a organización empresarial, como el acceso a créditos y a los mecanismos de capitalización rural efectivos (Cuenca Jiménez et al., 2008). Además, se plantea la importancia de que las empresas ganaderas de Colombia empiecen a migrar de una estructura productiva extensiva a una intensiva racional para poder lograr un mejor aprovechamiento de las tierras y, por ende, una mejor productividad.

> Es fundamental incentivar una capitalización del campo tendiente a reducir la ganadería extensiva, hacia una estructura de propiedad racional con los niveles de desarrollo económico del país. Por supuesto, de lo que se trata es de dar orden al caos que predomina en el manejo agropecuario en Colombia (Cuenca Jiménez et al., 2008).

5.2.3 Diagnóstico del sector de la carne en Antioquia

Se considera importante analizar la situación del sector de la ganadería en Antioquia puesto que en este departamento se llevará a cabo el proyecto de la investigación. Por lo tanto, se presenta información acerca de la concentración de ganado en Antioquia con respecto al inventario de bovinos en el país; además, se analiza la situación de plantas de beneficio o frigoríficos de la región y en último lugar se describen los proyectos patrocinados por la Gobernación de Antioquia que están impulsando de manera intensa el sector de la ganadería en la zona.

El departamento de Antioquia ha sido una región que se ha caracterizado por invertir grandes esfuerzos para convertirse en una potencia ganadera en Colombia. En 2014, de acuerdo con la oficina de Planeación del Fondo Nacional del Ganado (FNG), esta zona tenía una concentración de un hato de 2,543,153 semovientes, lo que la situaba en el primer puesto en materia de producción bovina de Colombia, con Córdoba como el departamento que lo precedía (Franco, 2015). Durante 2014, en Antioquia se concentró el 11.25% de los 22.5 millones de cabezas de ganado que se registraron en el país en 495,609 predios (Rojas T., 2015). En 2017 Antioquia continúa siendo el departamento con mayor concentración de la población bovina en Colombia, seguido por Córdoba; en el departamento se encuentra el 11.67% de los 22,689,420 cabezas de ganado que se encuentran en el país (ICA, 2016).

El departamento de Antioquia cuenta con áreas especializadas en ganadería como lo son Urabá (ceba y cría), el Bajo Cauca (cría) y el Magdalena Medio (ceba) y en el norte y el oriente del departamento se registra gran actividad de lechería. Una de

las razones por las cuales Antioquia ha logrado este crecimiento en el sector de bovinos es por lo atractiva que se ha vuelto dicha actividad en las regiones del nordeste, el suroeste y Urabá, además de las condiciones climáticas favorables de la región, como lo es una pluviosidad de 2,800 milímetros al año, lo mismo que la especialización de los sistemas productivos y su adaptación de acuerdo con la zona, lo que los convierte en sistemas productivos muy rentables (Castrillón Franco, 2015).

En el nordeste de Antioquia, municipios como Segovia, Remedios, Maceo y Caracolí han sabido aprovechar las pasturas de brequearías para lograr duplicar el hato y en regiones como el Magdalena Medio antioqueño, en el que se encuentran las poblaciones de Puerto Triunfo, Puerto Nare, Puerto Araújo y Puerto Berrío, se han hecho grandes esfuerzos por tecnificar los predios, que han permitido que la carga de animal pase de uno por hectárea a 2.5. De acuerdo con Jorge Humberto Moreno, representante en el Magdalena Medio ante la junta directiva de FEDEGÁN, “esto ha sido posible debido a la rotación adecuada de potreros, los sistemas silvopastoriles y las técnicas nuevas que uno pueda incorporar a la ganadería colombiana” (Castrillón Franco, 2015).

Fuera de lo anterior, en Antioquia se encuentra la Central Ganadera de Medellín, que se encarga de administrar la Feria de Ganados y esta es un importante referente nacional en precio de ganado en pie; en la feria cada semana se comercializan alrededor de 12,000 millones de pesos con 15,000 reses. Además, la central cuenta con la planta de beneficio de carne bovina refrigerada más grande del país, que procesa alrededor de 300 toneladas cada día y atiende clientes grandes como Nutresa y Colanta y así mismo a pequeños carniceros del valle de Aburrá (Rojas T., 2015).

Es importante resaltar que en la actualidad Antioquia cuenta con tres plantas certificadas por el decreto de 1500 de 2007 y es el departamento que tiene el mayor número de plantas acreditadas del país. Dicho decreto pretende modernizar el

proceso de sacrificio, estandarizar la cadena cárnica y cumplir estándares exigidos por los tratados de libre comercio. Las plantas y son: la cooperativa Colanta Ltda.-Frigo Colanta, ubicada en Santa Rosa de Osos, en la que se sacrifican más de 300 bovinos y porcinos al día; además, tiene la capacidad de despostar las cuatro líneas de producción: bovino mayor, porcinos, ovinos y caprinos. La segunda, que se conoce como Alimentos Cárnicos, está ubicada en Envigado, dedicada al desposte mixto y, por último, se encuentran la Sociedad Depostadora de Carnes S. A. S., SODESCA y la empresa Quality Beef; las dos están localizadas en Medellín y se dedican al desposte mixto (CONtexto Ganadero, 2016c).

En la actualidad la Gobernación de Antioquia aprobó inversiones por $6,255 millones de pesos para el plan de modernización de la ganadería, para infraestructura de apoyo a la producción del sector, y $1,894 millones de pesos para darles apoyo a 40 municipios del departamento, por medio de asesorías y asistencia técnica a los ganaderos por parte de zootecnistas, médicos veterinarios y tecnólogos. Para darle inicio al plan de modernización de la ganadería, al tener en cuenta que hoy en día se encuentran inscritas 11 plantas públicas de beneficio en el plan de racionalización del departamento, se les brindará apoyo económico por $5,476 millones a cuatro de ellas para mejorar sus infraestructuras y adquirir buenos sistemas de frío para poder cumplir el decreto 1500 de 2007. En el plan de modernización de la ganadería también se encuentra la inversión en proyectos alternativos para adquirir vehículos de frío, centrales de frío y plazas de feria con el fin de que aquellos municipios que no tengan planta de beneficio puedan hacer provisión de carne en condiciones óptimas (Gobernación de Antioquia, 2017).

Todos estos planes del Estado generan un control para prevenir brotes o plagas. La fiebre aftosa es uno de los problemas que se ha tratado de evitar, aunque hace poco se evidenciaron brotes en la región después de varios años declarados como libres de aftosa y ya se dio como superada la emergencia, aun cuando las autoridades sanitarias decidieron mantener la alerta (Brotes de aftosa ya están controlados, 2017).

5.3. Estudio de mercado

Para entender el comportamiento del mercado de la carne bovina se hizo un estudio de las variables más relevantes arrojadas por los submercados de un estudio de factibilidad propuestos por Sapag Chain y Sapag Chain (2008):

- Mercado proveedor
- Mercado competidor
- Mercado distribuidor
- Mercado consumidor

Se analizaron por medio de un estudio histórico del mercado y otro de la situación vigente para concluir con la proyección del mercado, que servirá de base para la proyección del flujo de caja y la toma de decisiones.

5.3.1. Mercado proveedor

Con el fin de analizar los factores que pueden afectar el resultado de la organización se hizo un estudio del comportamiento de los insumos en el tiempo para buscar una tendencia de los precios y descartar posibles riesgos como lo es el desabastecimiento de los mismos y se procedió entonces mediante el análisis de los proveedores de materias primas e insumos.

Durante el año 2015 hubo un aumento en los precios de los insumos debido a la devaluación de la moneda nacional y durante 2016 hubo un alza entre un 50% y un 70% de los precios de algunos de los concentrados, silos, fertilizantes y tortas de palmiste. Se evidenció una alta demanda de muchos de los suplementos, lo que condujo al incremento de su precio; por lo tanto, los ganaderos deben recurrir a comprar opciones de heno y concentrado mucho más barato de lo que lo hacían

(CONtexto Ganadero, 2016a). Daniel Cadavid Londoño, presidente de Asogauca, afirma que la medicina veterinaria, la sal mineralizada y el concentrado tienen en la actualidad costos muy altos, lo que está repercutiendo en sentido negativo en la rentabilidad de la ganadería (CONtexto Ganadero, 2017). No obstante, de acuerdo con el zootecnista y ganadero Carlos Palacio, el precio de los insumos requeridos para la ceba de bovinos, como lo son las vacunas, la sal, los baños de garrapatas o pulgas, las vitaminas y los purgantes, se ha venido incrementando a lo largo del tiempo de una manera coherente con el alza anual; en particular la sal y la mata maleza, por ser productos importados, han experimentado un mayor aumento en su precio puesto que dependen del dólar. En la medida en que los precios de los insumos suben, el precio del ganado aumenta en forma proporcional; por lo tanto, los afectados en forma directa de esta situación son los consumidores finales. Además, todos estos insumos se encuentran con facilidad en las zonas ganaderas como lo es la región del Magdalena Medio (Carlos Palacio, comunicación personal, 10 de junio de 2017).

A continuación se presenta un análisis del boletín de precios de insumos de SIPSA. (2017) entre los meses de abril y mayo como un promedio nacional, en el que se evidencia un alza del 0,58% en promedio de los precios.

Tabla 1. Promedio de aumento de insumos en los meses abril y mayo de 2017

Insumo	**Promedio de porcentaje de aumento mensual para abril y mayo de 2017 en Colombia**
Fertilizantes	-0,023
Fungicidas	0,262

Insecticidas agrícolas	0,224
Herbicidas	0,545
Coadyuvantes agrícolas	0,653
Alimentos pecuarios	-0,129
Medicamentos	0,807
Antibióticos	0,419
Vitaminas	0,481
Antisépticos	0,740
Hormonales	0,031
Insecticidas pecuarios	1,222
Empaques	0,562
Elementos agropecuarios	0,173
Arriendos	2,097
Servicios agrícolas	1,255
Promedio de insumos	**0,582**

Fuente: elaboración propia con base en SIPSA (2017).

5.3.2 Mercado competidor

El mercado competidor evidenció la necesidad de una estrategia comercial según las condiciones del mercado; a continuación se identifican los competidores y sus incidencias en el mercado.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a expertos, ellos coincidieron con que la mayor preocupación no se debe al mercado competidor directo, sino, por el contrario, a los productores de productos sustitos como lo son las carnes de cerdo, pollo y pescado. Además, consideraron que lo referente a las exportaciones ha

cobrado gran importancia en Colombia y que hoy en día es una parte fundamental del negocio.

Con respecto a la competencia del mercado de la carne de res, el ganadero Emilio Zuluaga afirmó lo siguiente:

> La competencia grave para el ganado son los cerdos; en el año 1973, que entré a trabajar en la feria de ganado de Medellín, el cerdo valía casi el doble de lo que valía el ganado, pero vinieron las importaciones y mejoramientos en los cerdos, que hoy está perjudicando al ganado. El carnicero habla que mientras el novillo le da entre $100.000 y $150.000 de utilidad con una inversión de $2.000.000-$2.500.000, el cerdo le da entre $300.000-$350.000 con una inversión de $500.000. Esto hace que la gente compre más carne de cerdo y el pollo también sería la competencia (Emilio Zuluaga, comunicación personal, 7 de junio de 2017).

En la actualidad Colombia exporta carne de res a 16 países, entre los que están Perú, Venezuela, Líbano, Jordania y Emiratos Árabes Unidos. Se estima que para 2017 y 2018 habrá exportaciones a Estados Unidos, Canadá, Unión Europea, China, Argelia, Indonesia e Israel y que así mismo para 2019 se busca abrir nuevos mercados como los son Corea del Sur, Japón, México, Guatemala, Jamaica, Republica Dominicana, Panamá y Trinidad y Tobago. Se pretende aumentar las exportaciones de carne de USD45 millones a USD445 millones para 2018. De acuerdo con José Félix Lafaurie, presidente de la Federación Colombiana de Ganaderos, “Colombia tiene suficiente hato para atender con solvencia el mercado interno de carne y leche y, simultáneamente, el exportador en lo relacionado con carne” (Fonseca, 2017).

Sin embargo, para que el país pueda aumentar sus exportaciones de carne de res se considera fundamental que el producto tenga mejoras en cuanto a la calidad, lo

que es posible mediante un mejoramiento genético y técnicas que incentiven el potencial de la raza, por medio de una buena alimentación, un buen manejo animal, el cumplimiento de las exigencias sanitarias y la aplicación de técnicas como lo es la siembra de forrajes de alta calidad. Todo lo anterior es indispensable para que Colombia pueda posicionarse en un mercado de alta competitividad (Fonseca, 2017).

El ganadero Mario Alberto Peláez hizo las siguientes anotaciones:

> El futuro del mercado del ganado se ve muy bien, Colombia se está volviendo un país exportador para China, Rusia, Japón, Egipto, Líbano, Chile y Venezuela, el cual era un mercado potencial. Colombia no es capaz de comerse el ganado que produce, se vendía más carne en el 1982, el restante se está exportando; a la feria de ganado de Medellín ingresaban entre 3.000 y 4.000 reses de la costa, ya no ingresan, ya se exportan. En este momento el gran error que se está cometiendo, es que se está exportando el ganado flaco que corresponde a la materia prima. Debido a los altos impuestos y a la presión del gobierno las empresas ganaderas tienen que ser más eficientes, poner acueducto, ponerle buena cantidad de vitaminas, hay que darle sal de buena calidad y cambiar pastos; eso es ser eficiente. No me preocupa la competencia nacional, no le tenga miedo a la competencia, téngale miedo a la incompetencia (Mario Alberto Peláez, comunicación personal, 14 de junio de 2017).

Como lo indica CONtexto Ganadero (2016d), hubo un aumento del 226% en las exportaciones de la carne del mes de enero del año 2016 con respecto a enero de 2015, el que como clientes se tuvo a países como Rusia, Jordania, Egipto, Libia, Líbano, Angola, Vietnam y Georgia.

Lo anterior con base en una estructura productiva de ganado en Colombia en la que en el año 2002 solo el 3.5% de la producción ganadera nacional usaba sistema de

pastoreo intensivo, uno de cuyos tipos de sistemas es el pastoreo racional de Voisin (Mahecha et al., 2002). En la actualidad, pocas fincas han migrado al sistema intensivo (CONtexto Ganadero, 2015b), lo que indica que, en el mercado de competencia de la carne de res, pocos productores trabajan con dicho sistema, lo cual podría ser una ventaja competitiva que agrega valor al producto. Con el mencionado sistema se pretende hacer un mejor aprovechamiento del terreno; además, se busca que las personas consuman una carne más saludable puesto que los animales van a alimentarse con un forraje de alta calidad, van a ser tratados de buena manera, se evitará que se expongan a situaciones de estrés y, por último, disminuirá en forma sustancial el uso de sustancias tóxicas para eliminación de malezas u otro tipo de vegetación (Samuel Sarassa, comunicación personal, 10 de junio de 2017)

5.3.3 Mercado distribuidor

El mercado distribuidor consta del análisis del sistema que garantice la entrega del producto al consumidor dentro de los tiempos requeridos, que en muchos de los proyectos juegan un papel definitivo; para todos los casos, los costos de distribución son factores considerables del precio del producto y, por ende, en la demanda que deberá enfrentar el proyecto (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008, p. 67). A continuación se evidencian las cadenas de suministro encontradas en el mercado, así como su influencia en las negociaciones.

> La venta del ganado inicia una vez este haya alcanzado los 480 kilos o el peso acorde con la raza, a partir de este momento se ofrece a los compradores de bovinos cebados, existen dos maneras de ofrecerlo: la primera es potrero-báscula, es decir, se pesa en la finca y se vende al valor del mercado. La segunda manera es mandarlo a las ferias de ganado en donde un comisionista lo vende a las tiendas de barrio, carnicerías, supermercados o frigoríficos, también es posible

> venderles directamente a los frigoríficos. En todos los casos, el valor del mercado corresponde al valor puesto en feria menos los valores de transporte. Uno de los mayores temores en el transporte del ganado es el asalto de los vehículos en la vía, ya que un viaje de ganado puede valer $35.000.000, para esto existe seguros que protegen los viajes (Carlos Palacio, comunicación personal, 10 junio de 2017).

De acuerdo con lo anterior, el valor de la distribución es asumido en forma directa por el distribuidor o consumidor, pues los productores de carne de res establecen su precio con una base del producto más el aumento generado por el valor del transporte en caso de venta en ferias o en frigoríficos.

Con respecto a los frigoríficos y plantas de producción de carne, en 2016 se produjeron 855,000 toneladas de carne bovina, lo cual equivale a 4 billones de pesos, pero la cifra debe ser mayor pues dicha cantidad es solo lo legal. De acuerdo con el INVIMA , existen 642 plantas de beneficio de carne en Colombia, pero la mitad de las mismas podrían desaparecer porque no cumplen los requisitos ambientales y de higiene exigidos por el decreto 1500 de 2007. De las 642 plantas existentes en el país, 388 están destinadas a sacrificio de bovinos, 142 para porcinos y 112 para aves. Es importante resaltar que solo una de las plantas es extranjera, se conoce como Minerva Foods y en 2015 compró 90.000 millones de pesos a Red Cárnica, procesa alrededor de 300.000 reses anualmente. Además, se presentará la compra de unos activos de Frigofogasa por parte de Alimentos Cárnicos, que es una filial del Grupo Nutresa, que es el conglomerado de alimentos más grande del país, lo que beneficiará al mercado bovino puesto que en la actualidad Nutresa no cuenta con una planta para el procesamiento de ganado de ese tipo y hay temporadas en las que no hay disponibilidad de instalaciones para el sacrificio, por lo que la adquisición podrá aumentar dicha disponibilidad (Lozano Garzón, 2017).

En cuanto a la comercialización del producto de la carne de res, en 2015 el 82% de la carne de res en Colombia se comercializó en plazas de mercado y carnicerías, el 15.2% en grandes superficies y el 2.6% en instituciones de carácter social, como lo son cárceles y comedores comunitarios. De acuerdo con esto, los colombianos prefieren comprar la carne de res en las plazas de mercado o en las carnicerías próximas a sus municipios o zonas de residencia puesto que encuentran un producto a menor precio, pero sin tener en cuenta la calidad, o si son expendios legales que cumplen todas las normas de sanidad. El 90% de las carnicerías no cumplen las medidas sanitarias, es decir, la cadena de frío, los empaques adecuados, la clasificación por cortes, las fechas de vencimiento y la fuente de la que procede el alimento, mientras que en las grandes superficies sí se deben cumplir todos estos estándares y están dirigidas a los estratos 4, 5 y 6 de la población (CONtexto Ganadero, 2015d).

El mercado de distribución de carne en Colombia se enfrenta a dificultades en el transporte de la carne debido a la topografía, las vías de acceso a los predios y las condiciones climáticas que afectan el estado de las vías (CONtexto Ganadero, 2016e). Además, se le debe sumar a lo anterior el robo de animales en las vías y la falta de control de las autoridades para mitigar esta situación (CONtexto Ganadero, 2017), así como el descontento de los transportadores con las políticas y decisiones del Gobierno, que lleva a que surjan paros de transporte que perjudican de manera grave el estado de los animales (Arias Jiménez, 2016).

Según un informe realizado por FEDEGÁN, en Colombia se sacrifican cerca de 50 mil reses mensuales de las cuales el 25% de manera ilegal (Gómez C., 2016) y el 75% restante en las 721 plantas de sacrificio del país (CONtexto Ganadero, 2016c). Durante el trimestre de abril a junio del año 2017 se sacrificaron 836,19 cabezas de ganado vacuno, con una disminución, lo que se explica en gran parte por el cierre de algunas plantas de sacrificio y la demanda de la carne durante la época de Semana Santa (DANE, 2017).

5.3.4. Mercado consumidor

El mercado del consumidor se ejecuta con el fin de definir o analizar la estrategia comercial actual y su comportamiento, pues tiene repercusión directa en los ingresos y los egresos del proyecto que están influidos por las características del consumidor y del competidor (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008, p. 45). A continuación se procede a presentar un análisis del consumo per cápita de carne en Colombia y se evalúa cómo los hábitos de consumo han afectado al mercado.

En el año 2015 la carne de pollo ocupaba el primer lugar de preferencia de los colombianos, la de res estaba en el segundo lugar y por último se encontraban las de cerdo y pescado. Se evidenció una caída en el consumo de carne de res puesto que en 2014 la cifra disminuyó a 18 kilos al año por persona, mientras que en 2000 los colombianos consumían 20. Una de las razones por las cuales disminuyó el consumo de carne de res en Colombia pudo haber sido el aumento de contrabando de animales y proteínas, lo que demuestra que los colombianos podían estar consumiendo mayor cantidad de carne, pero de una calidad deficiente y a menor precio (CONtexto Ganadero, 2015c).

En 2016 el consumo de carne per cápita en Colombia fue de la siguiente manera: pollo (31 kilos), res (18.6 kilos), cerdo (8.6 kilos) y pescado (9 kilos) (Alfonso, 2017a). Durante dicho año, el consumo de carne de cerdo en el país creció más del 15% con respecto al año anterior y la producción creció un 28%, lo que se puede deber a la eficiencia que existe en el sector, pues en la producción de carne de cerdo se genera mayor rentabilidad y se vende a un menor costo, lo que es importante para el consumidor (Carne de cerdo sería la más consumida en 2022, 2016). Se evidenció un cambio de hábito en el consumo de carne de cerdo puesto que al parecer las personas están consumiendo este tipo de carne no solo para sus festividades, sino también para el día a día; una de las razones por las cuales está sucediendo este fenómeno es por el menor costo que tiene con respecto a la carne

de res y, además, por un cambio de percepción de que los cerdos eran alimentados con lavazas y desperdicios, lo que no es cierto (Alfonso, 2017b). Fuera de lo anterior, Carlos Maya, presidente de la Asociación Colombiana de Porcicultores, afirma que una de las razones por las que ha aumentado el consumo de carne de cerdo es por el fácil acceso a la misma, es decir, por la buena comercialización (CONtexto Ganadero, 2014).

Otro hábito de consumo que ha ido cambiando con el tiempo son las porciones de carne que compran hoy en día las personas en los supermercados. Según el reporte de 2017 de Tendencias en Operaciones de Procesamiento de Alimentos del PMMI, los consumidores quieren comprar porciones individuales de carne para llevar a sus casas más que porciones grandes, como solía ocurrir en épocas pasadas. Además, el consumidor no solo quiere llevar su porción pequeña, sino que pretende poder consumirla en el mismo empaque, por lo que se están sacando al mercado productos listos para consumo; el consumidor compra la carne fresca en el supermercado y la prepara en su casa, incluso en el mismo empaque en el que se la venden. Para el consumidor son muy importantes los alimentos frescos, que no estén procesados, que no tengan aditivos o conservantes y para lograrlo se necesita un buen empaque que logre tener el producto en óptimas condiciones (CONtexto Ganadero y AFP, 2017).

Análisis general del estudio sectorial y de mercado de la carne

A partir de la investigación del mercado de la carne se evidenció una actitud optimista frente al futuro del mismo en Colombia; se considera un mercado que continuará creciendo y se coincide en que se le debe apostar a la sostenibilidad y a las buenas prácticas ganaderas para poder incursionar en mercados extranjeros y de esta manera aumentar las exportaciones.

Durante el análisis sectorial de la situación del contexto actual y el recorrido histórico no se evidenciaron factores con alta probabilidad de ocurrencia que puedan propiciar una futura crisis en el mercado de la carne en Colombia. Se observó resiliencia en el mercado de la carne frente a factores exógenos e imprevisibles del sector que puedan influir en su comportamiento de manera considerable. Sin embargo, es necesario optimizar los procesos mediante la implementación y la utilización de la tecnología existente, el uso de subsidios del Gobierno para aumentar la competitividad del sector y las acciones sostenibles al interior de los procesos como un medio para aumentar la rentabilidad en el largo plazo en aras de incrementar la competitividad internacional. Se evidenció la alta oferta nacional que no supera la demanda a internacional, lo que genera seguridad para los productores de carne de res y deja a un lado los productores de carne de cerdo y de pollo como competidores locales.

Por otro lado, se evidenció que pocas de las empresas ganaderas trabajan con el sistema intensivo, lo que indica que el sistema PRV podría ser un valor agregado y diferencial frente a los competidores. A lo anterior se le suman los beneficios que implica dicho tipo de pastoreo, como lo son proporcionarle al ganado un forraje con mayores nutrientes, un mejor aprovechamiento del terreno, un proceso de ceba más limpio y el uso de procesos sostenibles que disminuyen el impacto en el medio ambiente.

Por último, se evidenció un cambio en los hábitos de consumo de los colombianos puesto que están aumentando el consumo de carne de cerdo debido a su bajo costo y por su cambio de percepción de que hoy en día es un producto saludable por los estándares y los procesos limpios de producción. El consumo de la carne de res en Colombia experimentó una leve disminución a partir de 2000, lo que puede deberse al alto costo con respecto a los otros tipos de carne; aun así, hoy en día permanece en el segundo lugar de preferencia del consumidor colombiano. De acuerdo con lo anterior, y al tener en cuenta el estudio del mercado consumidor, se puede concluir

que se está generando una mayor consciencia por lo saludable, por consumir productos frescos y de buena calidad, lo que se logra gracias a un proceso productivo de carne limpio y libre de tóxicos, aditivos o conservantes.

5.4. Estudio técnico

Con este estudio se pretende cuantificar el monto de la inversión requerida para migrar de un sistema de pastoreo extensivo a PRV; además, se busca conocer, con la mayor precisión posible, los costos de operación que implica el nuevo sistema de pastoreo. El proceso consta de la identificación de los recursos necesarios, la de los recursos utilizados en el sistema actual, la cotización y el análisis de rendimientos, la vida útil y los mantenimientos necesarios de los equipos, las herramientas y los insumos, además del personal requerido según sus rendimientos y la envergadura del proyecto (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

En primer lugar, se procede a describir el proceso de PRV para poder conocer las materias primas o insumos que se requerirán y su precio o si existen restricciones en el proceso tecnológico.

5.4.1. Sistema PRV

5.4.1.1. ¿Qué es?

> Es la tecnología más eficiente, más moderna y más económica para la producción de utilidades limpias sobre la base de pasto. Se trata de la aplicación dialéctica en el proceso de producción animal con base en pasto, de las leyes, los principios y las teorías de las ciencias básicas y aplicadas, y de las leyes universales del pastoreo racional enunciadas por André Voisin, con la finalidad de maximizar la captación de energía solar, que es su principal insumo, para

transformarla en utilidades a través del pasto y del organismo animal, con el respeto por su bienestar y para buscar siempre la mayor eficiencia productiva, de acuerdo con los más altos patrones de calidad para una producción orgánica y sustentable, es decir, agroecológica (Machado, 2004).

5.4.1.2. ¿Por qué el PRV?

Machado (2004) considera que las principales razones por las cuales se debe implementar el PRV son las siguientes:

- Aumento de la producción por hectárea: una división racional en cuanto a cantidad, formas, equipamientos y uso, lo que da la posibilidad de optimizar el aprovechamiento de las pasturas, que se evidencia en un aumento en la producción de carne o de leche por hectárea.

- Disminución del costo por unidad de producto: al lograr el máximo aprovechamiento de la energía solar como insumo, cuyo valor es cero, se aumentará la producción de pasto como materia prima.

- Aumento en la fertilidad del suelo: se logra una estimulación de los factores bióticos del suelo que produce como resultado la recuperación, la mejora y el aumento de la fertilidad del suelo.

- Protege el medio ambiente, promueve una alta tasa de secuestro de carbono y controla la erosión: en el sistema PRV no se usan fertilizantes químicos ni agrotóxicos y se evita el laboreo del suelo, lo que conduce a mantener una alta calidad ambiental por medio de la utilización de procedimientos armónicos con la naturaleza.

- Se mantiene un balance energético positivo: el proceso de producción de la carne se basa en un consumo energético, que, en lo fundamental, se obtiene del pasto y el mismo constituye una fuente de energía renovable.

- Se producen alimentos limpios y la producción es orgánica: no se usan fertilizantes químicos ni agrotóxicos; además, como la carne se produce a base de pasto tiene un menor contenido de colesterol y un mayor nivel de CLA (ácido láctico conjugado), componente que ayuda a prevenir el cáncer, los ataques cardíacos y la obesidad. De acuerdo con lo anterior, el sistema PRV no solo ayuda a que el animal ingiera una mejor calidad de alimento, sino también a producir alimentos de alta calidad biológica para los humanos.

- Se respeta el bienestar del animal: respetar el bienestar animal, además de ser una imposición de orden moral, obtiene mayores niveles de eficiencia productiva, que se reflejan en la disminución de costos o aumentos de beneficios. Para ello el bienestar del animal debe ser rigurosamente respetado, se les debe proporcionar el pasto en el punto óptimo de reposo y suficiente cantidad de agua, cada parcela debe tener su propia sombra y los animales deben ser manejados a pie, es decir, sin ningún tipo de violencia que incentive el estrés en los animales.

- Se torna viable la integración de factores: para la implementación del PRV se deben integrar todos los factores disponibles en la unidad de producción y en la región en la que llevará a cabo, lo que se conoce como “atención a la cultura local”, puesto que se exige que la misma sea naturalmente respetada desde todo punto de vista.

- Es esencial para la agricultura sustentable y la agroecología: la agricultura sustentable implica

> la optimización del empleo de los recursos naturales y socio económicos disponibles, para lograr una producción de alimentos limpios, materias primas, bienes y utilidades de forma sustentable en el tiempo y en el mismo espacio físico con eficiencia social, económica, técnica, energética, ambiental y culturalmente (Machado, 2004, pp. 23-24).

Además, implica también la sustentabilidad del ser humano, es decir, la atención a las condiciones mínimas requeridas (salud, vivienda, trabajo, educación, cultura y ocio) para el bienestar de las personas y de esta manera

lograr maximizar el beneficio social y económico para conseguir la autosustentabilidad del proceso productivo.

- Se logra una mayor ganancia económica real: el PRV genera un retorno de inversión competitivo con respecto a otras actividades agrícolas; además, disminuye los costos unitarios y protege y mejora el capital básico constituido por el suelo y los recursos naturales.

5.4.1.3. Las leyes universales de Voisin

El sistema PRV se fundamenta en ciertas leyes que, si se aplican en forma rigurosa, permitirán que el productor obtenga los rendimientos técnicos y económicos máximos sin necesidad de agredir el ambiente con un balance ambiental positivo y una tasa de secuestro de CO_2 alta; Voisin establece cuatro leyes que se explican en la siguiente tabla (Machado, 2004, p. 67).

Tabla 2. Leyes universales de Voisin

Ley	Descripción
Primera ley ("del reposo")	«Para que un pasto cortado por el diente del animal pueda dar su máxima productividad, es necesario que, entre dos cortes sucesivos a diente, haya pasado el tiempo suficiente, que permita al pasto: A) Almacenar en sus raíces las reservas necesarias para un inicio de rebrote vigoroso B) Realizar su "llamarada de crecimiento", o gran producción de pasto por día y por hectárea. El período de reposo entre dos cortes sucesivos será variable de acuerdo con la especie vegetal, la estación del año, las condiciones climáticas, la fertilidad del suelo y otros factores ambientales»

Segunda ley ("de la ocupación")	"El tiempo global de ocupación de una parcela, debe ser lo suficientemente corto como para que un pasto cortado a diente el primer día (o al comienzo) de la ocupación, no sea cortado nuevamente por el diente de los animales, antes de que estos dejen la parcela"
Tercera ley ("de los rendimientos máximos")	"Es necesario ayudar a los animales de exigencias alimenticias más elevadas para que puedan comer mayor cantidad de pasto, y para que este sea de la mejor calidad posible"
Cuarta ley ("del rendimiento regular")	"Para que una vaca pueda dar rendimientos regulares es necesario que no permanezca más de tres días en una misma parcela. Los rendimientos serán máximos, si la vaca no permanece más de un día en una misma parcela"

Fuente: Machado (2004, pp. 67-69)

5.4.2. Proceso de implementación

Gráfico 1. Pasos para la implementación del proyecto

Fuente: elaboración propia con base en Machado (2004)

5.4.3. Localización

El proyecto se llevará a cabo en la hacienda “El Descanso”, que se encuentra localizada en la región del Magdalena Medio, región boscosa, de clima de bosque húmedo tropical, de temperaturas entre 20° y 33°C (Gobernación de Antioquia, s.f.). (trópico húmedo), a 180 km de Medellín sobre la autopista Medellín-Bogotá. La ubicación del proyecto se debe a la situación actual de la empresa, que cuenta con unas instalaciones propias de acuerdo con el método de pastoreo extensivo, que se aprovecharán de manera óptima con el fin de reducir los costos de producción. Además, la empresa cuenta con amplio conocimiento en el sector de la ganadería y goza de buena reputación en el mercado de la carne.

La hacienda se encuentra al borde de la autopista Medellín-Bogotá, lo que facilita el transporte de materia prima e insumos para el desarrollo del proyecto, lo que puede ser una ventaja o una desventaja en el sentido de que el valor del predio obliga a una rentabilidad mayor con el fin de mantener una tasa de oportunidad.

5.4.4. Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto se definió con base en una porción del área de la finca, con el fin de encontrar un tenor o una fórmula cuya variable fuese definida según los recursos disponibles de los inversionistas, que determinarán en su momento el tamaño para su implementación.

Para efectos del estudio se tomó una porción del terreno correspondiente a 100 cuadras como proyecto piloto, que corresponde a cerca de una tercera parte de la hacienda “El Descanso”; esta decisión se fundamenta en las recomendaciones del experto Diego Siegert, que sugirió iniciar el proyecto con una pequeña porción del

terreno con el método de ensayo y error, pues afirmó que el negocio contiene una cantidad importante de variables (tipo de suelo, tipo de pastos, condiciones climáticas, topografía, raza del ganado y suplementos, entre otras) que no permite una estandarización total en la implementación del proceso y que por lo tanto es necesaria la adaptación de las leyes de Voisin al proyecto.

5.4.5. Factores para tener en cuenta en la implementación del sistema PRV

Se procede describir cada uno de los recursos físicos necesarios para la implementación del PRV según Luiz Carlos Piñeiro Machado (2004) y su forma de adaptación en el proyecto actual; dependiendo de las necesidades o requerimientos, los mismos serán tenidos en cuenta en el flujo de caja para la construcción de obras físicas, adecuaciones, vida útil, depreciaciones y demás parámetros relevantes para una buena proyección.

Tabla 3. Factores técnicos

Factor	**Descripción**	**Aplicación al proyecto actual**
Sistema viario	Corredores o caminos para la comunicación entre las parcelas	Los corredores o caminos serán dentro de las mismas parcelas para optimizar el área de pastoreo y disminuir los costos de implementación
Tranqueras	Puertas de ingreso y salida de las parcelas	Las puertas de ingreso y salida serán en material de alambre, con el fin de disminuir costos y facilitar

		su construcción y no tener restricción con respecto a la cantidad de las mismas
Número de parcelas	Número de parcelas= TR/TO + número de lotes TR: tiempo de reposo, que depende del tipo de pasto, las condiciones climáticas y la calidad del suelo TO: tiempo de ocupación; cuanto menor sea el tiempo de ocupación, será más cercano a lo óptimo el proceso, pero la inversión será mayor y debe ser entre 1 y 3 días Número de lotes: es la cantidad de grupos en los que se divide el rebaño, que comen en los mismos potreros de manera sucesiva	TR: el tiempo de reposo de la *brachiaria* es de 45 días en promedio, para la ubicación del proyecto y sus condiciones climáticas TO: el proyecto iniciará con un tiempo de ocupación de tres días con el fin de iniciar con la menor inversión posible Número de lotes: no aplica para el proyecto pues cada grupo del rebaño tiene su propio sistema de pastoreo independiente Para efectos del proyecto se definieron seis grupos de animales, que rotarán cada tres días durante 45 días, equivalente a 15 parcelas por grupo para un total de 90 parcelas

		Número de parcelas por grupo: TR/TO= 45 días; 45/3 días = 15 parcelas Número total de parcelas: 15*6 = 90
Superficie de las parcelas	A mayor cantidad de parcelas habrá un mayor beneficio en cuanto a rendimientos, pero será necesaria una mayor inversión. Existen dos parámetros, según Voisin, para determinar el área correcta de las superficies: cada parcela no podrá ser mayor a 5 ha y la cantidad mínima de parcelas es de 40	Condición A: superficie de la parcela: el tamaño de la parcela depende del consumo de forraje de los bovinos Condición B: cantidad de parcelas: 90
Forma geométrica de las parcelas	El cuadro es la forma geométrica ideal para las parcelas porque es la que tiene menor perímetro y, por la tanto, disminuye la longitud de los alambrados	Las parcelas del proyecto cumplen la característica de ser cuadradas
Bebederos y saleros	Una condición imprescindible del sistema PRV es mantener siempre el agua y la sal a disposición de los bovinos	Se tendrán un bebedero y un salero, ambos móviles, para cada grupo de bovinos. Cada uno de ellos será una caneca de 55 galones, es decir, se

		requieren 12 canecas en total
Fichas	Se recomienda llevar el registro de los tiempos de reposo y de ocupación, las cargas instantáneas y demás información referente al uso y manejo de las parcelas, lo que puede hacerse en un cuaderno o en un formato de ficha determinado (ver anexo 1)	Se llevará el registro en el formato indicado en el anexo 1 y para el efecto se imprimirá un talonario de formatos
Alambrados o cercas	Se recomienda el uso de alambrado o cerca eléctrica para la división de las parcelas puesto que el costo es el 30% del que tiene el alambrado convencional. Además, se recomienda que la cerca sea de uno, dos o tres hilos dependiendo de la ubicación y del uso de alambre galvanizado Nº 12 o Nº 14	Para el proyecto se definió el uso de alambre galvanizado Nº 12 y de dos hilos, lo que corresponde a 20,8 km de alambre
Energizadores	Existen dos tipos de energizadores: de conexión a la red eléctrica y de batería; los últimos se alimentan por paneles solares y de mayor	Se utilizará un impulsor o energizador de conexión a 110 V y se invertirá en dos unidades con el fin de tener una de repuesto; la

	costo de instalación y mantenimiento Existen varias potencias de energizadores según su alcance y la superficie por electrificar; están relacionadas con la distancia de acción, el radio máximo de acción y la capacidad energética	capacidad de cada uno será de 80 km, dejando cierta holgura debido a la poca diferencia en costo con los de menor potencia
Pararrayos	Se recomiendo el uso de pararrayos para proteger el energizador contra descargas eléctricas	Se implementará conforme a las recomendaciones
Tomas de tierra	La tierra o masa se hace con tres caños de hierro enterrados y conectados entre sí con alambre galvanizado, a dos metros de profundidad y distanciados mínimos de m entre cada uno. La distancia máxima entre tierras es de 1 km	Se implementará conforme a las recomendaciones
Postes y varillas	Los postes y las varillas sostienen las líneas. Los postes son esquineros y se recomienda que estén ubicados máximo cada 100 m, mientras que las varillas se	Se implementará conforme a las recomendaciones

	recomiendan que estén cada 30 m como referencia, pero puede variar en más o en menos dependiendo de la topografía	
Aisladores y aislamiento	Es esencial instalar aisladores eficientes pues existen de porcelana, de plástico y de manguera plástica de pared gruesa, que varían en calidad y precio; lo importante es que cumplan la función de mantener el alambre conductor aislado de los postes y las varillas	Se implementará conforme a las recomendaciones

5.4.6. Indicadores que se deben tener en cuenta para implementar el sistema PRV:

- Cobertura de forraje: este indicador describe la masa promedio del forraje en un tiempo determinado. Es la cantidad de masa de forraje medida por unidad de superficie encontrada en la parte superficial del suelo, expresada en kg de materia seca (MS en base verde/ha), que se mide antes del pastoreo, durante el mismo o después de él. El forraje que se presente en el pospastoreo (después del pastoreo) se conoce como materia seca residual (Hernández, s.f.).

- Disponibilidad de forraje: es la cantidad de forraje que se destina para la alimentación de los animales; se calcula al dividir la masa prepastoreo entre

el número de animales por unidad de superficie y se expresa de la siguiente manera: kg MS/ha/día o como kg MS/kg peso vivo/ día (Hernández, s.f.).

- Cobertura promedio de forraje: expresa los cambios en la cantidad de forraje a medida que transcurre el tiempo; se calcula mediante la estimación de la cantidad de forraje que hay en cada potrero, al multiplicar la cantidad de forraje por el área de cada potrero y sumar la cantidad de pasto que hay en cada potrero para después dividirla en el área total del pastoreo (Hernández, s.f.).

- Carga animal: este indicador expresa la cantidad de animales que pastorean en una superficie determinada durante un período establecido, es decir, es la cantidad de unidades de animal (UA) por hectárea; una unidad de animal es una vaca adulta de 450 kg con su becerro. Para estimar la carga animal se necesita la cantidad de forraje disponible, la cantidad necesaria de alimento por animal al día y su nivel de utilización. Para conocer la cantidad de animales que se pueden alimentar en determinado momento se debe conocer la producción promedio de forraje por hectárea por año (Hernández, s.f.).

> Nota: la carga por hectárea es una pregunta ambigua, pues esta tiene muchos factores y variables; no es lo mismo lo que come un ternero de 100 kg que una vaca de 500 kg; se maneja una constante en cuanto a la cantidad de alimento que consume un novillo y es del 10% de su peso diario; por ende, sería lo mismo decir que carga cinco terneros de 100 kg que comen 50 kg o una vaca de 500 kg que también come 50 kg diarios; la pregunta importante es la ganancia en peso del ganado por unidad de área (Diego Siegert, comunicación personal, 13 de junio de 2017).

5.4.6.1. Comportamiento del peso del ganado según su edad

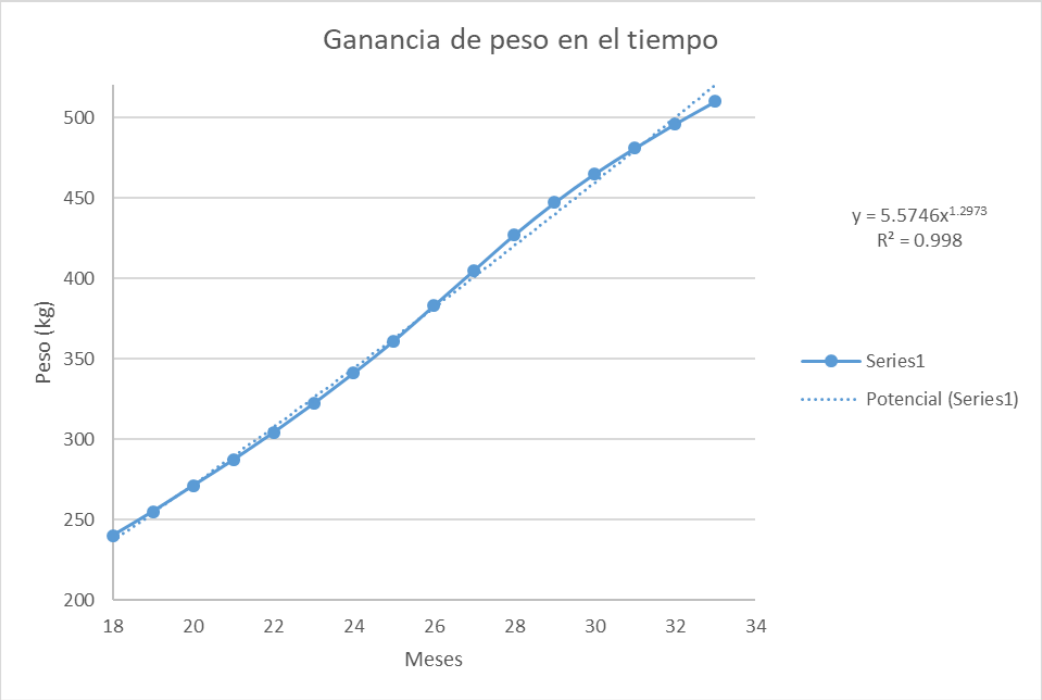
Con el fin de entender el comportamiento físico de los bovinos se consultó con un experto que aporto la información según su experiencia sobre un posible resultado de los pesos y que se evidencia en la tabla a continuación.

Tabla 4. Proyección de peso de bovinos

Edad (meses)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Peso (kg)	240	255	271	287	304	322	341	361	383	405	427	447	465	481	496	510
Ganancia por mes (kg)		15	16	16	17	18	19	20	22	22	22	20	18	16	15	14

Fuente: (Carlos Palacio, comunicación personal, 7 de junio de 2017).

Gráfico 2. Ganancia de peso en el tiempo



Fuente: elaboración propia

5.4.7. Cálculos para el análisis del proyecto

Según lo anterior se procedió a hacer una proyección de la rotación necesaria para la ejecución del proyecto, según los posibles consumos, los tiempos de ocupación y los demás valores obtenidos.

Tabla 5. Información técnica

Descripción	Cantidad	Unidad	Fuente de información
Relación entre consumo de forraje y peso del animal	0.1		Expertos
Peso del forraje en el momento óptimo (45 días)	42	kg/m^2	Aforo real
Cantidad de bovinos por lote	25	Unidad	Elección del proyecto
Tiempo de ocupación por parcela	3	Días	Tiempo máximo según el PRV

Fuente: elaboración propia

Con la información de la tabla anterior se procedió a hacer la proyección del flujo de producción por períodos de quince días con el fin de tener un mínimo común múltiplo entre el tiempo de venta y la información que se tiene sobre el comportamiento del peso del ganado.

Se inicia con la compra de seis lotes del ganado en el tiempo cero, cada lote con diferentes edades y pesos diferentes con el objetivo de generar un flujo de caja constante con ventas cada 2.5 meses. Durante el periodo cero se hace la compra de un lote a precio de ganado flaco, que se compra por unidad, y de cinco lotes a

precio de ganado gordo, que se compran por kg de peso. La diferencia en la compra según el peso se debe al hábito en el mercado.

En la tabla que se presenta a continuación se puede evidenciar un aproximado del comportamiento de los pesos de los bovinos individuales y por lote.

Tabla 6. Proyección de peso de los bovinos del proyecto

FLUJO DE PRODUCCIÓN UNITARIA (kg)																																	
Año	0	1																															
Periodo	Inicio	1					2					3					4					5					6						
Grupo\Meses	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15.5
30.5 meses	473	481	488.5	496	503	510	247.5	255	263	271	279	287	295.5	304	313	322	331.5	341	351	361	372	383	394	405	416	427	437	447	456	465	473	481
28 meses	427	437	447	456	465	473	481	488.5	496	503	510	247.5	255	263	271	279	287	295.5	304	313	322	331.5	341	351	361	372	383	394	405	416	427	437
25.5 meses	372	383	394	405	416	427	437	447	456	465	473	481	488.5	496	503	510	247.5	255	263	271	279	287	295.5	304	313	322	331.5	341	351	361	372	383
23 meses	322	331.5	341	351	361	372	383	394	405	416	427	437	447	456	465	473	481	488.5	496	503	510	247.5	255	263	271	279	287	295.5	304	313	322	331.5
20.5 meses	279	287	295.5	304	313	322	331.5	341	351	361	372	383	394	405	416	427	437	447	456	465	473	481	488.5	496	503	510	247.5	255	263	271	279	287
18 meses	240	247.5	255	263	271	279	287	295.5	304	313	322	331.5	341	351	361	372	383	394	405	416	427	437	447	456	465	473	481	488.5	496	503	510	247.5
FLUJO DE PESO TOTAL (kg)																																	
1	11825	12025	12212.5	12400	12575	12750	6187.5	6375	6575	6775	6975	7175	7387.5	7600	7825	8050	8287.5	8525	8775	9025	9300	9575	9850	10125	10400	10675	10925	11175	11400	11625	11825	12025
2	10675	10925	11175	11400	11625	11825	12025	12212.5	12400	12575	12750	6187.5	6375	6575	6775	6975	7175	7387.5	7600	7825	8050	8287.5	8525	8775	9025	9300	9575	9850	10125	10400	10675	10925
3	9300	9575	9850	10125	10400	10675	10925	11175	11400	11625	11825	12025	12212.5	12400	12575	12750	6187.5	6375	6575	6775	6975	7175	7387.5	7600	7825	8050	8287.5	8525	8775	9025	9300	9575
4	8050	8287.5	8525	8775	9025	9300	9575	9850	10125	10400	10675	10925	11175	11400	11625	11825	12025	12212.5	12400	12575	12750	6187.5	6375	6575	6775	6975	7175	7387.5	7600	7825	8050	8287.5
5	6975	7175	7387.5	7600	7825	8050	8287.5	8525	8775	9025	9300	9575	9850	10125	10400	10675	10925	11175	11400	11625	11825	12025	12212.5	12400	12575	12750	6187.5	6375	6575	6775	6975	7175
6	6000	6187.5	6375	6575	6775	6975	7175	7387.5	7600	7825	8050	8287.5	8525	8775	9025	9300	9575	9850	10125	10400	10675	10925	11175	11400	11625	11825	12025	12212.5	12400	12575	12750	6187.5
Peso total ganadería	52825	54175	55525	56875	58225	59575	54175	55525	56875	58225	59575	54175	55525	56875	58225	59575	54175	55525	56875	58225	59575	54175	55525	56875	58225	59575	54175	55525	56875	58225	59575	54175
Ganancia de carne (kg)		1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350
venta (kg)	6750	6750					6750					6750					6750					6750					6750					

Fuente: elaboración propia

A continuación se evidencia la información para completar el ciclo de los animales al tener en cuenta las premisas del tiempo de ocupación, el consumo de forraje, el tiempo de recuperación del mismo y el tiempo entre ingreso de lotes con el fin de calcular el área necesaria para cada lote de ganado según su edad y así proceder a diagramar los potreros dentro del área del proyecto.

Tabla 7. Rotación de potreros

Lote	Día del lote		Peso total del lote (kg)	Consumo de forraje total	Área necesaria	Numero de parcela	Área por utilizar	Lote	Día del lote		Peso total del lote (kg)	Consumo de forraje total	Área necesaria	Numero de parcela	Área por utilizar
1	0	3	6000	180000	4286	1,1	4900	1	75	78	6975	209250	4983	2,1	5625
1	3	6	6000	180000	4286	1,2	4900	1	78	81	6975	209250	4983	2,2	5625
1	6	9	6000	180000	4286	1,3	4900	1	81	84	6975	209250	4983	2,3	5625
1	9	12	6000	180000	4286	1,4	4900	1	84	87	6975	209250	4983	2,4	5625
1	12	15	6000	180000	4286	1,5	4900	1	87	90	6975	209250	4983	2,5	5625
1	15	18	6187,5	185625	4420	1,6	4900	1	90	93	7175	215250	5125	2,6	5625
1	18	21	6187,5	185625	4420	1,7	4900	1	93	96	7175	215250	5125	2,7	5625
1	21	24	6187,5	185625	4420	1,8	4900	1	96	99	7175	215250	5125	2,8	5625
1	24	27	6187,5	185625	4420	1,9	4900	1	99	102	7175	215250	5125	2,9	5625
1	27	30	6187,5	185625	4420	1.10	4900	1	102	105	7175	215250	5125	2.10	5625
1	30	33	6375	191250	4554	1,11	4900	1	105	108	7387,5	221625	5277	2,11	5625
1	33	36	6375	191250	4554	1,12	4900	1	108	111	7387,5	221625	5277	2,12	5625
1	36	39	6375	191250	4554	1,13	5200	1	111	114	7387,5	221625	5277	2,13	5625
1	39	42	6375	191250	4554	1,14	4900	1	114	117	7387,5	221625	5277	2,14	5625
1	42	45	6375	191250	4554	1,15	4900	1	117	120	7387,5	221625	5277	2,15	5625
1	45	48	6575	197250	4697	1,1	4900	1	120	123	7600	228000	5429	2,1	5625
1	48	51	6575	197250	4697	1,2	4900	1	123	126	7600	228000	5429	2,2	5625
1	51	54	6575	197250	4697	1,3	4900	1	126	129	7600	228000	5429	2,3	5625
1	54	57	6575	197250	4697	1,4	4900	1	129	132	7600	228000	5429	2,4	5625
1	57	60	6575	197250	4697	1,5	4900	1	132	135	7600	228000	5429	2,5	5625
1	60	63	6775	203250	4840	1,6	4900	1	135	138	7825	234750	5590	2,6	5625
1	63	66	6775	203250	4840	1,7	4900	1	138	141	7825	234750	5590	2,7	5625
1	66	69	6775	203250	4840	1,8	4900	1	141	144	7825	234750	5590	2,8	5625
1	69	72	6775	203250	4840	1,9	4900	1	144	147	7825	234750	5590	2,9	5625
1	72	75	6775	203250	4840	1.10	4900	1	147	150	7825	234750	5590	2.10	5625

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Rotación de potreros

Lote	Día del lote		Peso total del lote (kg)	Consumo de forraje total	Área necesaria	Numero de parcela	Área por utilizar	Lote	Día del lote		Peso total del lote (kg)	Consumo de forraje total	Área necesaria	Numero de parcela	Área por utilizar
2	0	3	6000	180000	4286	1,11	4900	2	150	153	6975	209250	4983	2,11	5625
2	3	6	6000	180000	4286	1,12	4900	2	153	156	6975	209250	4983	2,12	5625
2	6	9	6000	180000	4286	1,13	5200	2	156	159	6975	209250	4983	2,13	5625
2	9	12	6000	180000	4286	1,14	4900	2	159	162	6975	209250	4983	2,14	5625
2	12	15	6000	180000	4286	1,15	4900	2	162	165	6975	209250	4983	2,15	5625
2	15	18	6187,5	185625	4420	1,1	4900	2	165	168	7175	215250	5125	2,1	5625
2	18	21	6187,5	185625	4420	1,2	4900	2	168	171	7175	215250	5125	2,2	5625
2	21	24	6187,5	185625	4420	1,3	4900	2	171	174	7175	215250	5125	2,3	5625
2	24	27	6187,5	185625	4420	1,4	4900	2	174	177	7175	215250	5125	2,4	5625
2	27	30	6187,5	185625	4420	1,5	4900	2	177	180	7175	215250	5125	2,5	5625
2	30	33	6375	191250	4554	1,6	4900	2	180	183	7387,5	221625	5277	2,6	5625
2	33	36	6375	191250	4554	1,7	4900	2	183	186	7387,5	221625	5277	2,7	5625
2	36	39	6375	191250	4554	1,8	4900	2	186	189	7387,5	221625	5277	2,8	5625
2	39	42	6375	191250	4554	1,9	4900	2	189	192	7387,5	221625	5277	2,9	5625
2	42	45	6375	191250	4554	1.10	4900	2	192	195	7387,5	221625	5277	2.10	5625
2	45	48	6575	197250	4697	1,11	4900	2	195	198	7600	228000	5429	2,11	5625
2	48	51	6575	197250	4697	1,12	4900	2	198	201	7600	228000	5429	2,12	5625
2	51	54	6575	197250	4697	1,13	5200	2	201	204	7600	228000	5429	2,13	5625
2	54	57	6575	197250	4697	1,14	4900	2	204	207	7600	228000	5429	2,14	5625
2	57	60	6575	197250	4697	1,15	4900	2	207	210	7600	228000	5429	2,15	5625
2	60	63	6775	203250	4840	1,1	4900	2	210	213	7825	234750	5590	2,1	5625
2	63	66	6775	203250	4840	1,2	4900	2	213	216	7825	234750	5590	2,2	5625
2	66	69	6775	203250	4840	1,3	4900	2	216	219	7825	234750	5590	2,3	5625
2	69	72	6775	203250	4840	1,4	4900	2	219	222	7825	234750	5590	2,4	5625
2	72	75	6775	203250	4840	1,5	4900	2	222	225	7825	234750	5590	2,5	5625

Fuente: elaboración propia

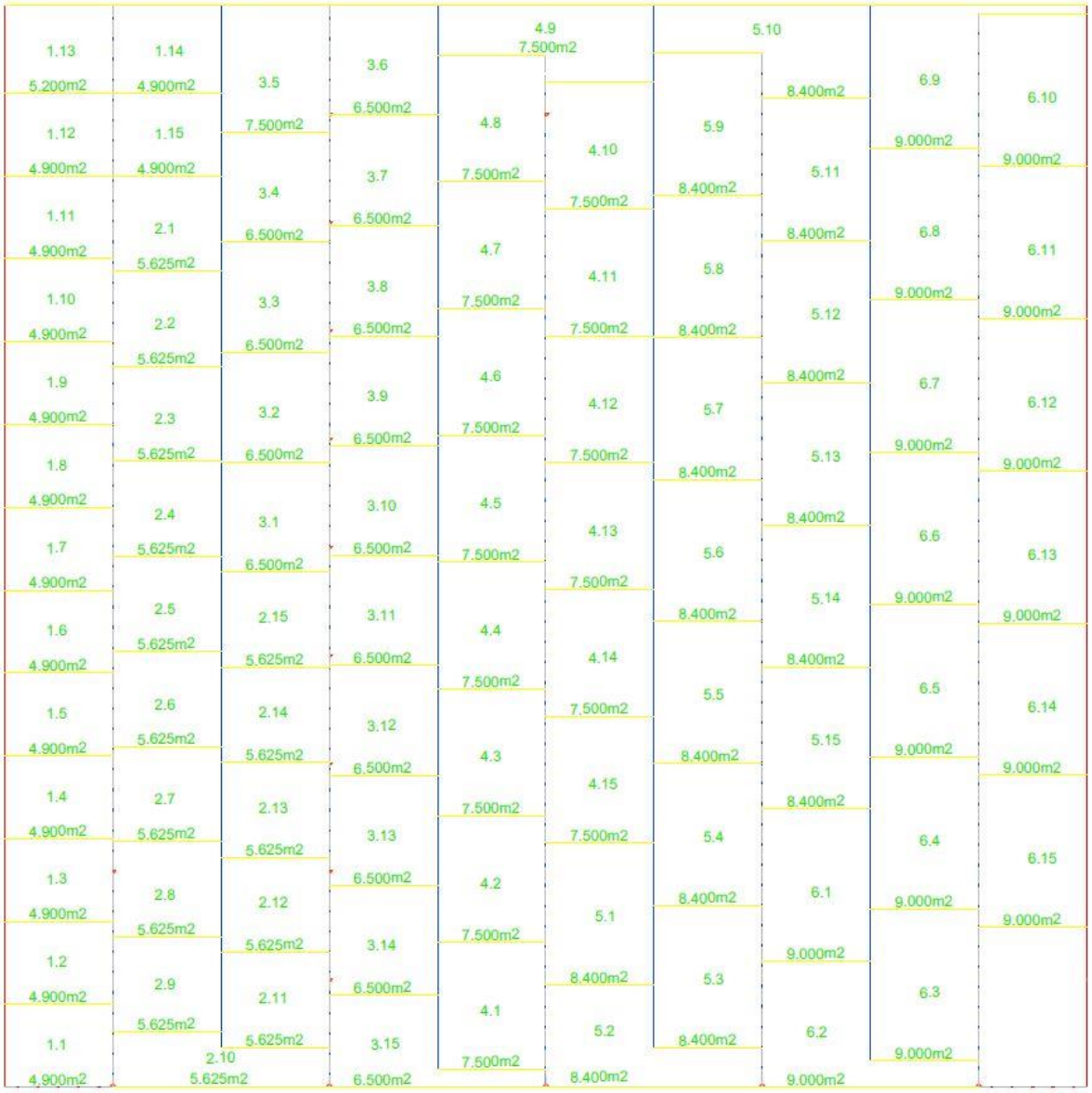
Tabla 9. Rotación de potreros

Lote	Día del lote		Peso total del lote (kg)	Consumo de forraje total	Área necesaria	Numero de parcela	Área por utilizar	Lote	Día del lote		Peso total del lote (kg)	Consumo de forraje total	Área necesaria	Numero de parcela	Área por utilizar
3	0	3	6000	180000	4286	1,6	4900	3	225	228	6975	209250	4983	2,6	5625
3	3	6	6000	180000	4286	1,7	4900	3	228	231	6975	209250	4983	2,7	5625
3	6	9	6000	180000	4286	1,8	4900	3	231	234	6975	209250	4983	2,8	5625
3	9	12	6000	180000	4286	1,9	4900	3	234	237	6975	209250	4983	2,9	5625
3	12	15	6000	180000	4286	1.10	4900	3	237	240	6975	209250	4983	2.10	5625
3	15	18	6187,5	185625	4420	1,11	4900	3	240	243	7175	215250	5125	2,11	5625
3	18	21	6187,5	185625	4420	1,12	4900	3	243	246	7175	215250	5125	2,12	5625
3	21	24	6187,5	185625	4420	1,13	5200	3	246	249	7175	215250	5125	2,13	5625
3	24	27	6187,5	185625	4420	1,14	4900	3	249	252	7175	215250	5125	2,14	5625
3	27	30	6187,5	185625	4420	1,15	4900	3	252	255	7175	215250	5125	2,15	5625
3	30	33	6375	191250	4554	1,1	4900	3	255	258	7387,5	221625	5277	2,1	5625
3	33	36	6375	191250	4554	1,2	4900	3	258	261	7387,5	221625	5277	2,2	5625
3	36	39	6375	191250	4554	1,3	4900	3	261	264	7387,5	221625	5277	2,3	5625
3	39	42	6375	191250	4554	1,4	4900	3	264	267	7387,5	221625	5277	2,4	5625
3	42	45	6375	191250	4554	1,5	4900	3	267	270	7387,5	221625	5277	2,5	5625
3	45	48	6575	197250	4697	1,6	4900	3	270	273	7600	228000	5429	2,6	5625
3	48	51	6575	197250	4697	1,7	4900	3	273	276	7600	228000	5429	2,7	5625
3	51	54	6575	197250	4697	1,8	4900	3	276	279	7600	228000	5429	2,8	5625
3	54	57	6575	197250	4697	1,9	4900	3	279	282	7600	228000	5429	2,9	5625
3	57	60	6575	197250	4697	1.10	4900	3	282	285	7600	228000	5429	2.10	5625
3	60	63	6775	203250	4840	1,11	4900	3	285	288	7825	234750	5590	2,11	5625
3	63	66	6775	203250	4840	1,12	4900	3	288	291	7825	234750	5590	2,12	5625
3	66	69	6775	203250	4840	1,13	5200	3	291	294	7825	234750	5590	2,13	5625
3	69	72	6775	203250	4840	1,14	4900	3	294	297	7825	234750	5590	2,14	5625
3	72	75	6775	203250	4840	1,15	4900	3	297	300	7825	234750	5590	2,15	5625

Fuente: elaboración propia

Con la información obtenida se concluye con la diagramación de los potreros necesarios para la rotación de los bovinos.

Tabla 10. Distribución de potreros



Fuente: elaboración propia

Con este sistema se alcanza un forraje de alta calidad, además de incrementar su producción, y el consumo de alimento puede ser controlado y racionalizado, para al final lograr una recuperación o descanso de los pastizales; además, la producción es más constante durante la estación de sequía y también existe un mayor potencial de rendimiento, disminuyen los problemas de erosión y se hace una utilización más uniforme, fuera de poder controlar la utilización del suelo (Hernández, s.f.).

5.5. Estudio organizacional

En este estudio se procedió a evaluar a la organización, sus procedimientos administrativos y los aspectos legales que se deben tener en cuenta para la migración del pastoreo extensivo al racional de Voisin. Se considera importante definir una estructura organizacional que se adapte a los requerimientos del nuevo sistema de pastoreo, para lo cual se definió la cantidad de empleados necesarios para poner en marcha el sistema y se determinaron los requerimientos de equipos y oficinas y la creación de nuevos sistemas de planificación y presupuesto.

5.5.1. Perfiles de los empleados

De acuerdo con las entrevistas a expertos realizadas en el estudio de mercado se observa que los entrevistados coincidieron que para la envergadura del proyecto (100 cuadras y125 reses) es necesario un administrador con una dedicación del 20% y un ayudante el 100% del tiempo; para efectos financieros el administrador se toma con una dedicación del 50% (medio tiempo).

Tabla 11. Información de los empleados

Cargo	Descripción del cargo	Perfil	Cantidad Dedicación	Remuneración: salario de base (no incluye factor prestacional)
Vaquero - administrador.	Es la persona que se encargará de gestionar los procesos técnicos y ambientales; además, del registro de la información correspondiente a dichos procesos. Para este cargo es suficiente medio tiempo	Formación académica: técnico o tecnólogo en administración de empresas agropecuarias. Experiencia laboral: como mínimo cinco años de experiencia en el sector de la ganadería Observaciones generales: se requiere una persona autónoma, líder y de preferencia con experiencia en sistemas rotacionales o racionales	1 50%	$1,200,000
Ayudante	Es la persona encargada de ejecutar las instrucciones provenientes del	Formación académica: bachiller Experiencia laboral: como mínimo tres años	1 100%	$737,317

	vaquero-administrador Este empleo requiere tiempo completo	en el sector de la ganadería Observaciones generales: Debe ser una persona proactiva, comprometida y de preferencia del sector		

Fuente: elaboración propia

5.5.2. Análisis DOFA

Se hizo el análisis estratégico de la empresa con el fin de definir las metas y los objetivos del proyecto por medio de un análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas (DOFA) (interno en sus inicios, infraestructura, recursos humanos, capacidad financiera, *know how*, cómo se percibe la empresa en el sector).

Amenazas:

- La situación económica global ha causado la devaluación del peso frente al dólar, lo que ha aumentado el precio de los fertilizantes y, por ende, se han incrementado los costos de producción (CONtexto Ganadero, 2016b).
- El cierre de la frontera de Venezuela ha bloqueado todas las oportunidades de exportaciones a dicho país (Emilio Zuluaga, comunicación personal, 7 de junio de 2017).
- La situación de violencia en Colombia y la presencia de grupos armados en Doradal ha conducido a que en algunas épocas haya sido una zona víctima de extorsiones, lo que ha obligado a los dueños de las tierras a pagar un alto

precio por su seguridad (Carlos Palacio, comunicación personal, 7 de junio de 2017).

- La situación política de Colombia ha llevado a que los transportadores se encuentren en gran desacuerdo con el Gobierno, por lo que en repetidas ocasiones realizan paros para manifestar dicho desacuerdo, lo que conduce a que las vías se obstaculicen y como consecuencia el producto no pueda ser transportado (Arias Jiménez, 2016).
- En la zona pueden darse cambios climáticos extremos, como los de El Niño y de La Niña, lo que afecta las zonas de pastoreo puesto que pueden causar sequías o inundaciones, en su orden (Arias Jiménez, 2016).
- Se evidencian cambios en el hábito de consumo de la carne: las personas están consumiendo más carne de cerdo por el bajo precio con respecto a la de res (Alfonso, 2017b).
- El consumo de carne en Colombia ha ido disminuyendo; en 2000 era de 20 kg per cápita 20 kg y hoy en día es de 18 (CONtexto Ganadero, 2015c).
- En 2015 hubo un aumento del precio de los insumos como concentrado, silos, fertilizantes y tortas de palmiste debidos a la devaluación de la moneda nacional; en 2016 aumentaron entre un 50% y un 70% (CONtexto Ganadero, 2016a).
- La producción de carne de cerdo es más rentable y la inversión es menor; el precio del producto final de la última es menor con respecto al de la primera y por lo tanto muchos colombianos la prefieren (Emilio Zuluaga, comunicación personal, 7 de junio de 2017).
- Las vías de Colombia generan un desestímulo para la actividad puesto que el mal estado de las vías y la carencia de infraestructura aumentan los costos de transportes (CONtexto Ganadero, 2016b).

- El aumento en los robos de ganado en las diferentes zonas del país genera una alarma en el gremio de la ganadería (Pallarez, 2017).
- Se evidencia un aumento en el consumo de carne de cerdo puesto que al parecer las personas están consumiendo este tipo de carne no solo para sus festividades, sino también para el día a día; una de las razones por las cuales está sucediendo este fenómeno es por el menor costo que tiene con respecto a la carne de res y, además, por un cambio de percepción de que los cerdos eran alimentados con lavazas y desperdicios, lo que no es cierto (Alfonso, 2017b).

Debilidades:

- La empresa ha sido administrada de la misma manera durante 45 años; por lo tanto, se evidencias procesos ineficientes.
- En la actualidad la empresa no tiene experiencia ni cuenta con un conocimiento adecuado del sistema PRV.
- Debido a la ubicación de la finca, que linda con una autopista nacional, el valor de la tierra es muy elevado con respecto a otras ubicaciones en las que se puede realizar la misma actividad económica y, por lo tanto, es necesario generar mayores utilidades.

Oportunidades:

- El mercado de la carne está caracterizado por tener más demanda que oferta, por lo que en la actualidad todo lo que se produce se vende (Siegert, comunicación personal, 13 de junio de 2017). Así mismo lo expresó el señor Ricardo Sánchez, presidente de la UNAGA, que informó que se suple la

demanda interna de carne bovina en un 98% (¿Cómo van las cifras del sector ganadero en Colombia?, 2016).

- Colombia está ubicado en el trópico, lo que hace que el clima favorezca la actividad ganadera (Carlos Palacio, comunicación personal, 7 de junio de 2017).

- Las agremiaciones como FEDEGÁN se han encargado de reclamar beneficios al Gobierno para la subsistencia de la actividad ganadera (Carlos Palacio, comunicación personal, 7 de junio de 2017)

- Las exportaciones han ido aumentando en los últimos años y se considera que, si Colombia se interesa por mejorar la calidad de la carne y lograr un mejoramiento genético, todo ello a través de buena alimentación, un buen manejo animal, el cumplimiento de las exigencias sanitarias y la aplicación de técnicas como lo son la siembre de forrajes de alta calidad, el país podría posicionarse en un mercado de alta competitividad (Fonseca, 2017).

- La compra de unos activos de Frigofogasa por parte del Grupo Nutresa beneficiará el mercado bovino puesto que en la actualidad dicho conglomerado no cuenta con una planta para el procesamiento de ganado bovino y hay temporadas en las que no hay suficiente disponibilidad de instalaciones para el sacrificio, por lo que la adquisición podrá aumentar dicha disponibilidad (Lozano Garzón, 2017).

Fortalezas:

- Experiencia mayor a 45 años en el sector de la ganadería, enfocada hacia el mercado de la carne, lo que ha generado que la empresa hay adquirido un completo *know how* del proceso de producción y del mercado.

- La hacienda siempre ha estado localizada en Doradal, por lo que tiene profundo conocimiento del comportamiento de los pastos según los suelos y de los factores ambientales que se dan en la zona.
- La compañía cuenta con músculo financiero para llevar a cabo la implementación del proyecto.
- La empresa tiene buena reputación en la zona y en el mercado.
- La organización pertenece a un único dueño, lo que implica que la toma de decisiones sea más ágil.
- La compañía está localizada cerca de una vía principal, lo que facilita el transporte de insumos y productos.
- La empresa cuenta con un terreno fértil y tiene una topografía conveniente para la actividad que se realiza.

Tabla 12. Análisis DOFA

	Fortalezas	Debilidades
O P O R T U N I D	Existe una actitud optimista frente al futuro del mercado puesto que las exportaciones han aumentado y grupos empresariales del país le están apostando a la ganadería; sin embargo, se considera que es importante que Colombia siga mejorando su calidad en la carne para que pueda ser más competitiva en los mercados internacionales	La empresa puede apoyarse en agremiaciones como FEDEGÁN para poder obtener información importante de cómo optimizar sus procesos y así su rentabilidad Que la empresa lleve 45 años con la misma administración y con la misma tecnología es una debilidad que crea la

A D E S	En vista de que la empresa cuenta con buena reputación y experiencia en el sector, además de tener el privilegio de una buena localización, un terreno fértil y músculo financiero, debe buscar la manera de optimizar y mejorar sus procesos para ofrecer un producto con valor agregado	oportunidad de optimizar sus procesos y, por ende, la rentabilidad y el valor agregado en el producto de la organización
A M E N A Z A S	En primer lugar, con respecto al alto costo de los insumos, Doradal es una región en la que se pueden adquirir los insumos con facilidad por ser una zona ganadera. Además, la localización de la finca, que se encuentra al borde de la autopista Medellín-Bogotá facilita el transporte de insumos y animales. Acerca de los cambios climáticos y los fenómenos que se pueden dar, debido a que la empresa cuenta con 45 años de experiencia dispone de los conocimientos suficientes para saber cómo mitigar las consecuencias de los mismos. La compañía cuenta con el capital suficiente para poder hacer mejoras en sus procesos y de esta manera poder ofrecer productos más rentables y de mejor calidad	Aunque la localización de la finca una debilidad en el ámbito financiero, el costo del terreno incrementa la necesidad de una rentabilidad mayor con el fin de cubrir la tasa de oportunidad, lo que se debe aprovechar en negociaciones por la disminución en los costos de los fletes y las vitrinas de comercialización

Fuente: elaboración propia

5.6. Estudio de Impacto ambiental

Los proyectos generan impactos ambientales al entorno en los sentidos positivo y negativo, lo que afecta un conjunto de componentes del ambiente como lo son los factores físicos, sociales, culturales y estéticos relacionados con la comunidad (Valencia Torres, 2007).

Dichos impactos ambientales se miden por medio de una evaluación del impacto ambiental (EIA), que valora la relación entre el proyecto y el ambiente sobre el que se planea implementar y para ello se necesita información técnica, legal, económica, social y ambiental, tanto del entorno como del proyecto (Valencia Torres, 2007). Para la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), “el estudio del impacto ambiental es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental” (ANLA, s.f.).

Por otro lado, los Planes de ordenamiento territorial (POT) se definen como los elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios cuya población excede los 100.000 habitantes, mientras los que esquemas de ordenamiento territorial (EOT) aplican a los que fueron elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios cuya población es inferior a 30.000 habitantes (DANE, s.f.), como es el caso del municipio de Puerto Triunfo, en el que habitan 16,349 personas, de las cuales 4,726 (29%) están ubicados en la cabecera y 11,623 (71%) en el área rural (IGAC, 2007), lo que lo lleva contar con un EOT, según el cual, en el artículo 14, los suelos se clasifican en urbano, de expansión urbana, rural, suburbano y de protección. Los suelos rurales son aquellos no aptos para el uso urbano por su destinación a usos agrícolas, ganaderos y forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas. Los suelos rurales a su vez los divide en tres zonas dependiendo de su localización, que zonas son; forestal y con potencial minero, agrosilvopastoril y de uso mixto (Municipio de Puerto Triunfo, 2000). Según la ubicación de la hacienda se encuentra la zona de uso mixto, es decir,

Zona de uso mixto: es el sector comprendido entre la quebrada Doradal y el río Magdalena, corresponde al área de influencia de la cabecera municipal, los centros poblados de Puerto Perales, Estación Cocorná, las veredas Estación Pita, Santiago Berrío, la Esmeralda, y parte del centro poblado Doradal. La zona cubre un rango altitudinal que va de los 150 a los 250 m.s.n.m., con precipitaciones de 2000 a 3000 mm anuales y su relieve es fundamentalmente plano, con algunas áreas sujetas a inundación periódica por crecientes del río Magdalena –áreas de protección– (Municipio de Puerto Triunfo, 2000, p. 26).

La evaluación del impacto se realizó con base en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010).

5.6.1. Ubicación del proyecto:

Departamento: Antioquia

Municipio: Puerto Triunfo

Corregimiento: Doradal

Finca: hacienda “El Descanso”

Superficie total de la hacienda: 287.7 ha o 449.6 cuadras

Superficie total del proyecto: 100 cuadras

5.6.2. Identificación de actividades susceptibles de producir impacto (ASPI)

Las actividades que comprende el sistema de pastoreo racional de Voisin para la ceba de bovinos en la hacienda “El Descanso” son susceptibles de producir un impacto ambiental e incluyen:

- Construcción de obras físicas: consiste en adecuar el espacio el que en la actualidad se efectúa un pastoreo extensivo para un sistema PRV.

- Recepción del ganado: esta actividad da inicio al proceso de producción, ocurre cuando se reciben los bovinos en el corral y finaliza con el inicio del transporte interno hacia el potrero.

- Transporte interno de ganado: durante el proceso es necesario trasladar los animales entre los potreros o hacia los corrales para diferentes controles o procesos y se movilizan por sus propios medios.

- Pastoreo: es la actividad principal del proceso y la que genera mayor valor a la organización; consiste en el tiempo en que los bovinos se encuentran en los potreros en el proceso de alimentación, hidratación y reposo.

- Control sanitario: este proceso inicia en la finalización del transporte interno de bovinos desde los potreros hacia el corral y finaliza con el inicio del transporte desde el corral hacia los potreros. Durante su desarrollo se generan actividades como la aplicación de purgantes, desparasitantes, vacunas, suplementos vitamínicos y aquellos medicamentos que requiera cada uno de los semovientes.

- Marcación del ganado: esta actividad consiste en la marcación en caliente del ganado y se hace una sola vez por lote o por animal; el proceso inicia con el ganado en el corral, se calienta la marca o hierro en un calentador de fuego que traba con una pipeta de gas natural hasta que se alcance cierta temperatura y en ese momento se genera el contacto entre el animal y el hierro con lo que se da como terminada la actividad.

- Baño de aspersión antiparasitario: se genera en el lugar del pastoreo y es una actividad periódica ejecutada por un empleado que utiliza una

fumigadora de espalda, a la que se le agrega un medicamento que se esparce por el cuerpo del animal.

- Despacho de los animales: es la última actividad del proceso. Requiere el traslado de los animales desde el potrero hacia el corral en el que embarcan en los vehículos enviados por el cliente, con lo que se finaliza el proceso de producción o de pastoreo.

Tabla 13. ASPI

ASPI (actividades susceptibles de producir impactos)	Consumo de agua	Vertimiento de aguas residuales	Intervención de cuencas y cuerpos de agua	Aporte de sedimentos a los cuerpos hídricos	Emisión de gases o material particulado	Emisión de ruido	Emisión de olores ofensivos	Erosión del suelo	Consumo de químicos	Consumo de materiales e insumos	Generación de residuos sólidos o peligrosos	Consumo de la cobertura vegetal	Intervención de fauna	Consumo de energía	Afectaciones a la comunidad
Recepción del ganado					x		x								x
Transporte interno de ganado entre potreros					x	x		x							
Pastoreo	x		x		x		x				x	x			x
Control sanitario									x		x				
Marcación					x					x					
Baño de aspersión antiparasitario					x				x		x				
Despacho de ganado						x									x

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Matriz de impacto ambiental

ASPI	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	METODOLOGÍA ARBOLEDA						
			C	P	D	Ev	M	Ca	Importancia
Recepción del ganado	Emisión de gases o material particulado	Contaminación del aire por monóxido de carbono de vehículo transportador	-	0.40	1.00	0.19	0.50	1.47	Poco significativo
	Consumo de agua	Contaminación de cuerpos de agua o agua subterránea por lavado de las carrocerías	-	0.70	0.80	0.30	0.39	2.25	Poco significativo
	Emisión de olores ofensivos	Contaminación del aire por gas metano y gas carbónico	-	1.00	1.00	0.70	0.57	5.79	Significativo o relevante
Transporte interno de ganado entre potreros	Afectaciones a la comunidad	Alteraciones de la calidad de vida	-	0.40	1.00	0.20	0.20	1.31	Poco significativo
	Emisión de gases o material particulado	Contaminación por material particulado	-	0.70	1.00	0.20	0.20	2.30	Poco significativo
	Emisión de ruido	Contaminación del aire por ruido	-	0.50	0.40	1.00	0.20	1.30	Poco significativo
	Emisión de olores ofensivos	Contaminación del aire por gas metano	-	1.00	1.00	0.70	0.57	5.79	Significativo o relevante

	Consumo de agua	Agotamiento de los recursos naturales	-	1.00	1.00	0.70	0.70	6.43	Significativo o relevante
	Intervención de cuencas y cuerpos de agua	Aporte de sedimentos y contaminación por la actividad de captación de agua	-	1.00	1.00	0.40	0.40	4.12	Moderadamente significativo
	Emisión de gases o material particulado	Contaminación por material particulado	-	0.40	0.39	0.20	0.20	0.58	Poco significativo
Pastoreo	Emisión de olores ofensivos	Contaminación del aire por gas metano	-	1.00	1.00	0.70	0.57	5.79	Significativo o relevante
	Generación de o peligrosos	Contaminación del suelo por residuos de heces	-	1.00	1.00	0.40	0.40	4.12	Moderadamente significativo
	Consumo de la cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	-	1.00	1.00	0.90	0.80	8.04	Muy significativo
		Regeneración natural de la cobertura vegetal	+	1.00	0.19	0.40	0.99	3.34	Moderadamente significativo
	Afectaciones a la comunidad	Disminución calidad de vida por contaminación de cuerpos de agua	-	1.00	1.00	0.19	0.20	3.27	Moderadamente significativo
Control sanitario	Consumo de químicos	Aumento de la contaminación del aire	-	1.00	1.00	0.20	0.40	3.56	Moderadamente significativo

	Generación de residuos sólidos o peligrosos	Contaminación del suelo por los residuos generados (envases)	-	1.00	1.00	0.20	0.70	3.98	Moderadamente significativo
Marcación	Emisión de gases o material particulado	Contaminación por gases generados en el proceso de marcado	-	0.40	0.39	0.20	0.20	0.58	Poco significativo
	Consumo de materiales e insumos	Presión sobre los recursos naturales (gas)	-	0.70	0.90	0.01	0.01	1.89	Poco significativo
	Emisión de gases o material particulado	Contaminación del aire por partículas del insumo utilizado	-	0.40	0.39	0.20	0.20	0.58	Poco significativo
Baño de aspersión antiparasitario	Consumo de químicos	Aumento de la contaminación del aire	-	1.00	1.00	0.20	0.40	3.56	Moderadamente significativo
	Generación de residuos sólidos o peligrosos	Contaminación del suelo por los residuos generados (envases)	-	1.00	1.00	0.20	0.70	3.98	Moderadamente significativo
Despacho de ganado	Emisión de ruido	Contaminación del aire por ruido	-	0.50	0.40	1.00	0.20	1.30	Poco significativo
	Afectaciones a la comunidad	Alteraciones de la calidad de vida	-	0.40	1.00	0.20	0.20	1.31	Poco significativo

Fuente: elaboración propia

Las medidas para la prevención, el control y la mitigación de impactos ambientales por aplicar, de acuerdo con la matriz de impactos ambientales son:

Tabla 15. Medidas para la prevención, control y mitigación de impactos ambientales

ACTIVIDAD	RECURSO NATURAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Recepción del ganado	Agua	Contaminación de cuerpos de agua por lavado de las carrocerías	Lavar la carrocería en áreas por fuera de la finca	Seguimiento a los carros que lleguen con la carga adecuada	
	Aire	Contaminación del aire por monóxido de carbono de vehículo transportador	Exigir que los vehículos que transportan el ganado tengas buenas condiciones mecánicas	Revisar que los camiones lleguen en buen estado mecánico	Advertir a los operarios sobre las exigencias ambientales en la materia
		Contaminación del aire por gas metano y gas carbónico			Introducir dietas basadas en forrajes, pero con bajo pH
Transporte interno de	Aire	Contaminación por material particulado			Humectación del terreno

ganado entre potreros		Contaminación del aire por ruido			Terreno alejado de las viviendas
		Contaminación del aire por gas metano			Introducir dietas basadas en forrajes, pero con bajo pH
		Agotamiento de los recursos naturales	Uso de mangueras en buen estado, consumo razonable del recurso	Controlar el caudal de uso del recurso	
	Agua	Aporte de sedimentos y contaminación por la actividad de captación de agua	Desviar el caudal al momento de realizar la estructura para la captación		Realizar la limpieza de la estructura de captación y realizar la disposición de los residuos por fuera del cauce
Pastoreo	Aire	Contaminación por material particulado			Humectación del terreno
		Contaminación del aire por gas metano			Introducir dietas basadas en forrajes, pero con bajo pH
	Suelo	Contaminación del suelo por residuos de heces			Realizar el riego de dichas heces con el fin de esparcirlas en el terreno para abono del pasto

		Afectación de la cobertura vegetal	Rotación del ganado diariamente con el fin de no agotar el pasto generado en cada potrero	Realizar la rotación permanente	No ingresar al potrero el ganado si el pasto aún no se recupera sosteniblemente
		Regeneración natural de la cobertura vegetal	Ingresar el ganado solo cuando hayan pasado los 45 días de rotación		
	Social	Disminución calidad de vida por contaminación de cuerpos de agua	Ubicar barreras ecológicas a lo largo del caudal de los cuerpos de agua	Verificar el estado de dichas barreras para evitar su deterioro	
	Aire	Aumento de la contaminación del aire	Utilizar las vacunas necesarias para dicho control sanitario, sin exceder su consumo	Llevar registro del control sanitario realizado a cada bovino	
Control sanitario	Suelo	Contaminación del suelo por los residuos generados (envases)	Disponer los residuos generados en los recipientes adecuados para su manejo	Realizar la disposición con una empresa autorizada para tal fin	Contar con el registro único de vacunación

Marcación	Aire	Contaminación por gases generados en el proceso de marcado			Utilizar agua en el momento de la marcación para evitar la generación de dichos gases
	Suelo	Presión sobre los recursos naturales (gas)	Revisar el estado del recipiente que contiene el gas para evitar fugas	Comprar el gas en sitios autorizados	Hacer un uso adecuado del gas al momento de la marcación sin desperdiciar
Baño de aspersión antiparasitario	Aire	Contaminación del aire por partículas del insumo utilizado	Realizar la actividad en un ambiente cerrado para evitar la dispersión del insumo utilizado al momento de accionar el equipo.	Realizar el baño lo más cercano posible al animal	
		Aumento de la contaminación del aire	Utilizar el insumo más amigable con el medio ambiente para dicho baño	Llevar registro de los baños realizados a cada res	Realizar el baño mínimo cada seis meses
	Suelo	Contaminación del suelo por los residuos generados (envases)	Disponer los residuos generados en los recipientes adecuados para su manejo	Realizar la disposición con una empresa	

				autorizada para tal fin	
Despacho de ganado	Aire	Contaminación del aire por ruido	Exigir que los vehículos que transportan el ganado tengas buenas condiciones mecánicas	Revisar que los camiones lleguen en buen estado mecánico	Advertir a los operarios sobre las exigencias ambientales en la materia
	Social	Alteraciones de la calidad de vida	Manejo adecuado y preventivo de los camiones por las zonas de influencia de la hacienda		Informar a los conductores de los camiones de la precaución que se debe tener para transitar por la zona

Fuente: elaboración propia

Con el fin de administrar los riesgos que generan impactos ambientales negativos, existen diversas normas o leyes como el documento CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) 3676 de 19 de julio de 2010, que se encarga de consolidar la política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de leche y carne bovinas. El objetivo para 2015 era aumentar la cobertura de los programas de buenas prácticas ganaderas y trazabilidad en fincas productoras de leche y carne que son proveedores de plantas higienizadoras y de beneficio.

Las buenas prácticas Ganaderas (BPG) son una serie de normas que se deben aplicar en el proceso pecuario para lograr que la empresa ganadera sea más sostenible desde los puntos de vista ambiental, económico y social para que de esta manera pueda proveer productos sanos, seguros y de buena calidad. Además, fueron creadas para disminuir el impacto en el medio ambiente, minimizar los riesgos de contaminar los productos pecuarios con sustancias químicas, físicas o biológicas y, a su vez, proporcionarles bienestar laboral a los trabajadores rurales y a los animales que se usan para las actividades laborales.

De acuerdo con las buenas prácticas de ganadería (Uribe T., Zuluaga S., Valencia C., Murgueitio R., y Ochoa S., 2011), es importante tener en cuenta las siguientes condiciones ambientales para lograr que el ganado tenga un buen proceso de ceba para que de esta manera aumente su rentabilidad y al mismo tiempo se disminuya el impacto al medio ambiente:

Aunque en la actualidad la hacienda “El Descanso” no cuenta con la certificación de BPG, aunque satisface los requerimientos necesarios que garantizan una buena práctica del sistema de PRV, que son:

- **Los potreros deben tener buena cobertura de sombra:** es importante que en los potreros exista la interacción entre las especies arbóreas, los pastos y los animales para que se incentive el reciclaje de nutrientes, además para que haya una mayor retención de agua que aumente la materia orgánica y

disminuya la evapotranspiración, lo que ayuda a aumentar la productividad del suelo y la fertilidad. Fuera de lo anterior, al disponer de mayor forraje, leña y sombra aumenta la rentabilidad del ganadero y por último mejora la producción vegetal y se incrementa la sostenibilidad del sistema. Cabe resaltar que la importancia de la sombra radica en la disminución del estrés calórico en los animales (Uribe T. et al., 2011).

- **Permitir la regeneración natural de los potreros:** el sistema de rotación de potreros ayuda a que disminuya tanto el pisoteo de los pastos como el tiempo de descanso entre cada pastoreo, lo que conduce a que los pastos se recuperen de manera natural y que las raíces crezcan más gruesas, con lo que se ayuda a evitar las erosiones del suelo y la rápido escorrentía del agua en las épocas de lluvia, a mejorar la penetración de aire y a aumentar la capacidad de infiltración del agua en el suelo (Moreno y col., 2008, citados en Uribe T. et al., 2011).

- **Monocultivos:** en las fincas en las que solo existe un tipo de pasto de crecimiento erecto, por lo general siempre va a quedar espacio entre las plantas puesto que solo entre el 50% y el 80% del área del potrero produce forraje, por lo que en dichos espacios por lo general crece otro tipo de pasto y es lo que se considera maleza. Para aumentar la productividad de los potreros es importante asociar dos o más especies de crecimiento erecto y rastrero (gramíneas y leguminosas). La existencia de leguminosas es importante porque mejora la fertilidad de la pastura y aumenta el contenido de proteína que va a ingerir el animal. Por último, esta combinación de plantas ayuda a la diversidad biológica, protege el suelo, disminuye la erosión, que es el impacto negativo de la actividad ganadera con monocultivo, ayuda a la compactación del suelo, disminuye la contaminación hídrica por herbicidas y fertilizantes sintéticos y promueve la multiplicación de la fauna del suelo, que es muy importante para la descomposición de materia orgánica. Por último, incrementa la capacidad de carga de las fincas

y disminuye los costos de mantenimiento y también la incidencia de insectos plaga (Uribe T. et al., 2011).

- **Las fuentes de agua deben estar protegidas para evitar la contaminación:** en las fincas ganaderas, muchos de los nacimientos de agua, humedales, cauces de los ríos y quebradas no están lo suficientemente protegidos y por lo tanto se limita el flujo y la cantidad en las diferentes épocas del año; es necesario conservar estas zonas y usar herramientas para darles un uso racional; una alternativa pueden ser los bebederos sustitutos, que pueden ser permanentes o móviles (Uribe T. et al., 2011).

- **Corredores ribereños para protección de las fuentes hídricas:** el pasto en las zonas cercanas a las fuentes hídricas es más suculento y en la época de sequía es la única zona en la que los animales encuentran alimento, pero cuando el ganado ingresa a ellas deja heces y orina que contaminan el agua. Para darle solución a esta situación se deben implementar los corredores ribereños, es decir, cercar las zonas acuáticas, crear unas franjas de vegetación natural a los lados de las quebradas, poner bebederos sustitutos y evitar que los animales ingresen a los nacimientos y cursos de agua (Uribe T. et al., 2011).

- **Realizar prácticas de conservación de suelos:** es importante el uso de abonos verdes y de cultivos de cobertura, como lo son: papa, arveja, maíz y arroz.

- **Debe haber presencia de insectos benéficos**: escarabajos, lombrices, milpiés y otros insectos descomponedores de materia prima (Uribe T. et al., 2011).

- **Debe haber presencia de fauna benéfica:** se debe evitar el uso de plaguicidas y herbicidas en polvo y concentrados emulsionables, que son absorbidos con rapidez por la piel y las mucosas de los animales y humanos.

Se recomienda que sean líquidos, granulados o microencapsulados para disminuir el riesgo que representa para la fauna benéfica (Uribe T. et al., 2011).

5.7. Estudio legal

“La viabilidad legal de un proyecto determina la existencia o inexistencia de normas que pudieran restringir la realización del negocio o condicionar su materialización al cumplimiento de algunos requisitos mínimos para poder implementarlo” (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008, p. 136).

A continuación se hará una breve descripción de las normas y los decretos aplicables al proyecto; es importante tener en cuenta que el mismo consiste en la optimización de los recursos actuales de la empresa en estudio, que en la actualidad cumple los aspectos legales obligatorios.

La normatividad en el sector de la ganadería se ha vuelto un aspecto primordial para que los empresarios puedan producir en forma estandarizada y coordinada, con el propósito de satisfacer los parámetros de las buenas prácticas ganaderas, con el objetivo de mejorar la productividad y estar en el nivel de los países que lideran la actividad de ganadería bovina en el mundo.

Entre las normas que regulan la actividad ganadera se encuentran aquellas concernientes a la parafiscalidad, las cadenas cárnica y láctea, la salud y el bienestar del animal, la movilización y la comercialización de los mismos y, por último, las referentes a la normatividad del sector agropecuario colombiano; se procede a describir de manera breve todas las mencionadas.

La normatividad parafiscal está regulada por la ley 89 de 1993, en la que se crea la cuota de fomento ganadero y lechero y la cuenta especial Fondo Nacional del Ganado. Este recaudo se realiza en el momento de sacrificar un bovino o de vender leche y los recursos se utilizan para lograr avances para el control epidemiológico y tecnológico. FEDEGÁN es el gremio responsable de administrar dichos recursos y entre los planes que se han implementado gracias a los recaudos del fondo están la erradicación de la fiebre aftosa y de la brucelosis bovina, la creación y el aumento de centros tecnológicos (Tecnigan) y la construcción de plantas modernas de sacrificio.

En cuanto a la normatividad aplicable a la cadena cárnica, se encuentra el decreto 1500 de 2007 (Presidencia de la República, 2007), que estableció el reglamento técnico por medio del cual se crea el sistema oficial de inspección, vigilancia y control de carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos destinados para el consumo humano. También se encuentra la resolución 072 de 2007, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, que se encarga de establecer el manual de buenas prácticas de manejo para llevar a cabo la producción y la obtención de piel de ganado, tanto de bovino como de bufalino. Otra resolución para tener en cuenta es la 2905 de 2007, del Ministerio de la Protección Social, que estableció el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y los productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina que se destinan para el consumo humano. Por último, se tiene la resolución 18119 de 2007, del Ministerio de la Protección Social, en la que se reglamentaron los requisitos del plan gradual de cumplimiento para las plantas de beneficio y desposte de bovinos y bufalinos. Además, está el decreto 2278 de 1982, en que se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979 referente al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, el transporte y la comercialización de la carne.

Fuera de la normatividad de la cadena cárnica está la normatividad concerniente a la salud y el bienestar animal, con el fin de transformar los procesos productivos ganaderos y aumentar la competitividad y la generación de oportunidades sociales y económicas en las regiones; esta normatividad está enfocada hacia el control, la erradicación y la mitigación e tres riesgos:

- La fiebre aftosa:
    - Resolución 4693 de 2012, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que estableció una estrategia de vigilancia para la frontera con Ecuador.
    - Resolución 3333 de 2010, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que estableció una zona de vigilancia en Boyacá, Arauca y Vichada.
    - Resolución 7 de 2009, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), mediante la que se establecieron medidas sanitarias para el transporte en Boyacá, Arauca y Vichada.
    - Resolución 2141 de 2009, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), referente a la situación sanitaria nacional.
    - Resolución 1300 de 2005, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que modificó la resolución 1729 de 2004.
    - Resolución 47 de 2005, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, por medio de la que se reglamentaron criterios para la imposición de sanciones y multas a quienes incumplan las disposiciones para la erradicación de la fiebre aftosa.
    - Resolución 1166 de 2005, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), en la que se establecieron las actividades de manipulación del virus de fiebre aftosa con fines de diagnóstico y control de calidad.

    - Resolución 1729 de 2004, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), mediante la que determinaron los requisitos sanitarios para la movilización de animales.
    - Resolución 2904 de 2001, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), en la que se adoptaron medidas sanitarias para el ingreso de animales a San Andrés y Providencia.
    - Ley 395 de 1997, con la que se declaró de interés social nacional y como prioridad sanitaria la erradicación de la fiebre aftosa.
- La brucelosis bovina:
    - Resolución 1332 de 2015, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), por medio de la que se actualizaron las medidas sanitarias para la prevención, el control y la erradicación.
    - Resolución 1385 de 2013, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que estableció el plazo para la certificación “libre de brucelosis y tuberculosis bovina”.
- La tuberculosis bovina:
    - Resolución 1513 de 2004, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), por medio de la que se establecieron las medidas sanitarias para la prevención, el control y la erradicación.
- Buenas prácticas ganaderas:
    - Decreto 2124, mediante el que se designó al Organismo Nacional de Acreditación de Colombia y se dictan otras disposiciones.
    - Decreto 2270, que modificó el decreto 1500 de 2007.
    - Resolución 3595 de 2008, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), que estableció el sistema de inspección, evaluación y certificación de la producción de leche.

- Decreto 1500 de 2007, por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.
- Resolución 2341 de 2007, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), mediante la que se reglamentaron las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado.
- Decreto 616 de 2006, por medio del que se expidió el reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano.

Con el fin de disminuir el riesgo de abigeato, de contagio de enfermedades y tener información importante para la toma de decisiones estratégicas se promulgó una normatividad para la movilización y la comercialización del ganado:

- Ley 914 de 2004: se crea el Sistema Nacional de Identificación e Información de Ganado Bovino.
- Decreto 3149 de 2006 : dicta las disposiciones para la comercialización, el transporte, el sacrificio y el expendio en el territorio nacional.
- Resolución 0070 de 2007, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: requisitos para expedición de bonos de venta y registro de hierros.

- Resolución 00071 de 2007 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural:: condiciones y forma de expedición de bono de venta.
- Resolución 005131 de 2007, del Ministerio de Transporte: se establecieron las condiciones para el registro de los transportadores y la guía.
- Resolución 003278 de 2008, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA): estableció la expedición de guías sanitarias de movilización interna mediante el sistema nacional web de movilización y comercialización ganadera

  (FADEGÁN, s.f.).

5.8. Estudio financiero

5.8.1. Análisis de riesgos

Con el fin de analizar la viabilidad del proyecto se evidenciaron en el estudio de mercado, el análisis sectorial y en la empresa en particular una serie de riesgos existentes que se han superado, lo que se constata por la continuidad de la misma. Mediante el uso del método PESTEL se identificaron 13 riesgos de diferentes ámbitos, que se determinaron con la ayuda de comportamientos históricos del negocio y el conocimiento de expertos. A continuación se expone el análisis cualitativo de los riesgos.

Tabla 16. Análisis cualitativo de los riesgos

Identificación	Nombre	Descripción	Probabilidad (%)	Impacto optimista ($)	Impacto medio ($)	Impacto pesimista ($)	Temporalidad	Estrategia de administración de riesgos
1	Aumento hasta de 3% de los impuestos	Debido a los cambios políticos puede ocurrir el aumento del tributo, lo que ocasionaría una disminución en la rentabilidad	0.10	1,558,384.10	2,337,576.20	4,675,152.40	No	Asumir
2	Paro de transporte de 30 a 45 días	Debido a la inconformidad de los transportadores en el país puede ocurrir un paro de transportes, lo que ocasionaría una pérdida en los procesos de la empresa	0.50	-	4,000,000.00	12,000,000.00	No	Asumir
3	Prohibición en las exportaciones	Debido a las decisiones políticas pueden ocurrir prohibiciones en exportación, lo que ocasionaría una disminución en el precio de venta	3.00	792,500.00	1,188,750.00	1,585,000.00	No	Asumir
4	Robo de ganado (entre uno y cinco bovinos)	Debido a la inseguridad puede ocurrir que se roben el ganado, lo que ocasionaría la pérdida del dinero	0.01	1,270,000,00		12,150,000,00	No	Asumir
5	Deficiencia de calidad en las obras físicas	Debido a una mala calidad en las obras físicas puede ocurrir un deterioro acelerado, lo que ocasionaría una mayor inversión	2.00	2,125,475,00	4,250,950,00	8,501,900,00	Sí	Reducir

6	Fiebre aftosa	Debido a la falta de control puede ocurrir un rebrote de aftosa, lo que ocasionaría la suspensión en la exportación del ganado	0.01	-	1,270,000,00	57,375,000,00	No	Reducir
7	Muerte de bovino por fenómenos naturales	Debido a la naturaleza puede ocurrir el riesgo de que por fenómenos naturales mueran animales	0.10	1,128,000,00	1,711,500,00	6,885,000,00	No	Asumir
8	Accidente	Debido a la causa puede ocurrir el riesgo, lo que ocasionaría el efecto	0.20	1,128,000,00	1,711,500,00	2,295,000,00	No	Asumir
9	Muerte de bovino por ataque de animales	Debido a animales salvajes puede ocurrir un ataque, lo que ocasionaría la muerte del bovino	0.20	1,128,000,00	1,711,500,00	2,295,000,00	No	Asumir
10	Incendio	Debido a diferentes factores puede ocurrir un incendio lo que ocasionaría la pérdida de alimentación	0.10	10,000,000,00	37,500,000,00	47,500,000,00	No	Asumir
11	Muerte de bovino por enfermedad	Debido a las condiciones pueden darse enfermedades mortaleses, lo que ocasionaría la muerte de los bovinos	0.50	1,128,000,00	1,711,500,00	2,295,000,00	No	Asumir
12	Accidente laboral	Debido a las condiciones de trabajo puede ocurrir un accidente laboral, lo que generaría un costo extra en honorarios de abogados ante una demanda	0.01	3,000,000,00	15,000,000,00	30,000,000,00	No	Reducir
13	Incapacidad laboral menor a tres días	Debido a los riesgos puede ocurrir que un empleado se enferme, lo que generaría un pago de salario sin producción	8.00	48,000,00	-	180,000,00	No	Asumir

Fuente: elaboración propia

Se explica en seguida la forma de cálculo de la probabilidad y del impacto de los riesgos mencionados.

ID 1. La probabilidad que haya un cambio en el tributo se calculó con base en el comportamiento de los últimos diez años, en los que se evidenciaron dos cambios importantes.

ID 2. El riesgo en el paro de transporte se evidenció debido a la ocurrencia en el año 2016 y la amenaza por parte del gremio transportador y su impacto se debe al paro en la producción y al pago de los costos fijos mensuales.

ID 3. La prohibición en las exportaciones afecta el precio de la carne, como se evidenció con el cierre de fronteras con Venezuela, porque se disminuye la demanda y se mantiene la oferta, lo que genera una disminución en el precio de compra y venta que se supuso entre el 5 y el 10% de la utilidad.

ID 4. El robo de ganado se debe a factores sociales y aun históricos de la empresa del estudio. En los últimos tres años se ha evidenciado un hurto en el rango descrito, por lo que se tomó como impacto un rango desde un novillo flaco hasta cinco gordos.

ID 5. La deficiencia en la calidad de los suministros para las obras es un riesgo; la calidad de la madera, de los alambres y de los demás materiales se proyectaron para una vida útil y se puede generar un deterioro acelerado hasta la disminución de la vida útil a la mitad del tiempo, lo que conduciría un aumento mensual en el 100% del costo de la obra civil. Según estudios técnicos la probabilidad de ocurrencia es del 2%.

ID 6. Aunque Colombia se encuentra declarada como libre de fiebre aftosa, durante el presente año se evidenciaron brotes, lo que generó un paro en el sector por cerca de dos meses en transportes y ventas que alteré el mercado; dicho brote se puede generar en diferentes zonas, lo que afectaría tanto no únicamente el mercado sino en la propia finca e implicaría la necesidad del sacrificio, que se puede reducir con el control y el seguimiento de la vacunación. La probabilidad de ocurrencia es menor al 0.01%, debido al tiempo que transcurrió entre los brotes. El impacto se debería a un posible brote de un lote de ganado.

ID 7. La muerte de bovinos por fenómenos naturales se debe a riesgos como los rayos, las inundaciones y las tormentas, entre otras posibilidades, lo que puede afectar entre uno y cinco novillos instantáneamente con una baja probabilidad de ocurrencia según datos históricos de la empresa.

ID 8. Los accidentes se pueden generar entre los bovinos de diferentes pesos, pueden ocurrir debido a diversos factores y con una probabilidad baja según valores históricos.

ID 9. Los ataques de animales como pumas y serpientes, entre otros, pueden ocasionar la pérdida de bovinos de diferentes pesos debido a la fauna del sector.

ID 10. Durante las diferentes épocas del año aumentan o disminuyen las probabilidades de incendio, pues el clima es un factor relevante de este riesgo; un incendio en la hacienda genera la necesidad de alquilar pasto por animal y por mes en las tierras cercanas, que tiene un precio de $25.000 mensuales; además de necesitar posiblemente la resiembra del pasto y esperar durante 45 días el rebrote.

ID 11. Todos los animales tienen el riesgo de muerte por enfermedad, que ha disminuido su probabilidad gracias a la utilización de medicamentos, vitaminas y buenas prácticas. La organización tiene como valor histórico una muerte por enfermedad alrededor de cada seis años.

ID 12. Todas las empresas que tengan trabajadores tienen el riesgo de un accidente laboral, que se puede prevenir en gran medida con buenos hábitos y esa pequeña probabilidad restante se les transfiere a las entidades aseguradoras, que de igual forma requieren ciertos trámites para su cobro jurídico dependiendo de la complejidad.

ID 13. Las incapacidades laborales se deben a diferentes factores como enfermedades, calamidades y otros, lo que depende de elementos exógenos a la organización que generan pérdidas del valor y que se calcula por el costo de mano de obra.

Modelo cuantitativo de riesgos

Después de realizar el análisis cualitativo de riesgos se continuó con la cuantificación de los eventos probables que pueden impactar de manera negativa

los resultados del proyecto. Para ello se tuvieron en cuenta las probabilidades de ocurrencia y los impactos probables en la matriz cualitativa de riesgos, datos obtenidos, en primera medida, por medio de la experiencia de expertos. Se desarrollaron cuatro matrices, en las que se cruzó cada riesgo con diez años de funcionamiento del proyecto: matrices de probabilidades, de frecuencias, de severidad y de impacto probable. En la primera se replicaron las probabilidades de ocurrencia de los riesgos para todos los años de acuerdo con el supuesto de que no irían a cambiar en ningún momento del proyecto.

Tabla 17. Matriz de probabilidad de riesgos

		Matriz de probabilidades (λ)									
Identificación	Evento\Período	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Aumento hasta de 3% de los impuestos	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
2	Paro de transporte de 30 a 45 días	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
3	Prohibicion en las exportaciones	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
4	Robo de ganado entre uno y cinco bovinos	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
5	Deficiencia de calidad en las obras fisicas	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
6	Fiebre aftosa	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
7	Muerte de bovino por fenómenos naturales	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
8	Accidente	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
9	Muerte de bovino por ataque de animales	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
10	Incendio	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
11	Muerte de bovino por efermedad	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
12	Accidente laboral	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
13	Incapacidad laboral menor a tres días	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%

Fuente: elaboración propia

En la cuantificación se acudió a un modelo compuesto por funciones de Poisson, triangulares y uniformes de la siguiente manera: se generó una función *RiskPoisson(λ)* para cada riesgo en cada uno de los diez años de duración del proyecto que tenía como objetivo modelar la ocurrencia de un evento en términos de frecuencia durante un período con base en la probabilidad de ocurrencia λ, es decir, dicha función convierte la probabilidad en frecuencia y puede indicar cuántos riesgos pueden ocurrir por año, o puede brindar unos totales probabilísticos de número de riesgos en el total de la vida del proyecto. Por otro lado, se generaron

funciones triangulares para los riesgos con identificaciones 1, 2 ,3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12. De igual manera se generan funciones uniformes para los riesgos con identificaciones 4 y 13. Estas funciones de distribución se utilizaron para modelar el impacto probable de cada evento en todos los años del proyecto.

Tabla 18. Matriz de frecuencia de riesgos

Matriz de Frecuencia

ID	Evento\Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total x Evento en el Proyecto
1	Aumento hasta de 3% de los impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Paro de transporte de 30 a 45 dias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Prohibicion en las exportaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Robo de ganado entre 1 y 5 bovinos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Deficiencia de calidad en las obras fisicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Fiebre aftosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Muerte de bovino por fenomenos naturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Accidente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Muerte de bovino por ataque de animales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	incendio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Muerte de bovino por efermedad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Accidente laboral	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Incapacidad laboral menor a 3 dias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total Eventos por Año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Leyenda: Variable Salida | Variable Entrada

Nota: esta imagen muestra valores determinísticos de las funciones de Poisson modeladas para cada riesgo.

Fuente: elaboración propia

Tabla 19. Matriz de severidad

Matriz de Severidad

ID	Evento\Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Aumento hasta de 3% de los impuestos	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038	$ 2,857,038
2	Paro de transporte de 30 a 45 dias	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333	$ 5,333,333
3	Prohibicion en las exportaciones	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750	$ 1,188,750
4	Robo de ganado entre 1 y 5 bovinos	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000	$ 6,710,000
5	Deficiencia de calidad en las obras fisicas	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442	$ 4,959,442
6	Fiebre aftosa	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667	$ 19,546,667
7	Muerte de bovino por fenomenos naturales	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500	$ 3,241,500
8	Accidente	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500
9	Muerte de bovino por ataque de animales	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500
10	incendio	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667	$ 31,666,667
11	Muerte de bovino por efermedad	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500	$ 1,711,500
12	Accidente laboral	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000	$ 16,000,000
13	Incapacidad laboral menor a 3 dias	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000	$ 114,000

Leyenda: Variable Salida | Variable Entrada

Nota: esta imagen muestra valores determinísticos de las funciones triangulares y uniformes modeladas para cada riesgo.

En último lugar se construyó una matriz de impacto del tipo “si ocurre” con la función *RiskCompound* de *@Risk*, fórmula que incluye la función de Poisson de cada riesgo en cada período y que generaría una función triangular o uniforme (según sea el caso) por cada vez que ocurra el mismo riesgo cada momento del proyecto. Para facilitar la comprensión de esta fórmula el lector puede seguir el siguiente ejemplo: si el proyecto está expuesto al riesgo de que un bovino muera por causas naturales durante los diez años y, por ejemplo, en el año 2 ocurren dos muertes de animales, el impacto por la pérdida de cada uno puede variar al tener en cuenta el peso multiplicado por la función del peso gordo del animal (curva modelada por una función uniforme); por lo tanto, el impacto individual se calcularía con dos funciones uniformes, que, aunque cuentan con los mismos parámetros de entrada, son independientes entre sí.

Tabla 20. Matriz de impacto en ocurrencia

Matriz de Impacto si Ocurre

ID	Evento\Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Aumento hasta de 3% de los impuestos	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
2	Paro de transporte de 30 a 45 dias	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
3	Prohibicion en las exportaciones	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485	$ 29,485
4	Robo de ganado entre 1 y 5 bovinos	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
5	Deficiencia de calidad en las obras fisicas	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
6	Fiebre aftosa	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
7	Muerte de bovino por fenomenos naturales	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
8	Accidente	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
9	Muerte de bovino por ataque de animales	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
10	incendio	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
11	Muerte de bovino por efermedad	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
12	Accidente laboral	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
13	Incapacidad laboral menor a 3 dias	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121	$ 9,121

Leyenda: Variable Salida | Variable Entrada

Nota: esta imagen muestra valores determinísticos de la función *RiskCompound* para cada riesgo en cada período.

Fuente: elaboración propia

Si se suman las funciones *RiskCompound* de los 13 riesgos en cada uno de los años se encuentran los flujos de los riesgos de los períodos del 1 al 10, que se trajeron a valor presente para comparar con el VPN del proyecto.

Tabla 21. Flujo de caja de riesgos

Flujo de Caja Riesgos

Periodo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo de Caja Riesgos	38,606	38,606	38,606	38,606	38,606	38,606	38,606	38,606	38,606	38,606

Resultados y Análisis cuantitativo de riesgos

Una vez listo el modelo, se procedió a una simulación adicional del modelo con 10.000 iteraciones con un tipo de muestreo de Montecarlo y un generador *Mersenne Twister* en aras de simular las más de 390 variables de entrada y 26 de salida, adicionales a las variables con las que se modelaron los flujos de caja del proyecto. La simulación arrojó los siguientes resultados:

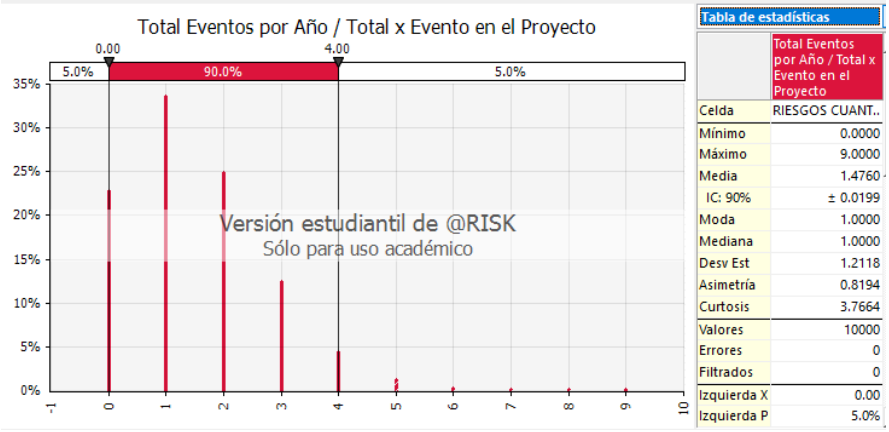
Tabla 22. Cantidad de eventos en el proyecto

Cantidad de Eventos en el Proyecto	
9.000	Máximo de Eventos en el Proyecto
0.000	Máximo de Eventos en el Proyecto
1.476	Resultado Esperado de Eventos en el Proyecto
4	Límite Superior Intervalo de Confianza al 90%
0	Límite Superior Intervalo de Confianza al 90%

Leyenda: Fórmula Estadística @Risk

Fuente: elaboración propia

Ilustración 1. Total de eventos por año / total de eventos en el proyecto



Fuente: elaboración propia

Durante todo el proyecto es probable que se presenten entre cero y nueve eventos, con una media de 1,47, que conviene aproximar a dos. Con una confianza del 90 % se afirma que el número de eventos oscilará entre cero y cuatro durante todo el proyecto.

Tabla 23. Análisis cuantitativo de los riesgos

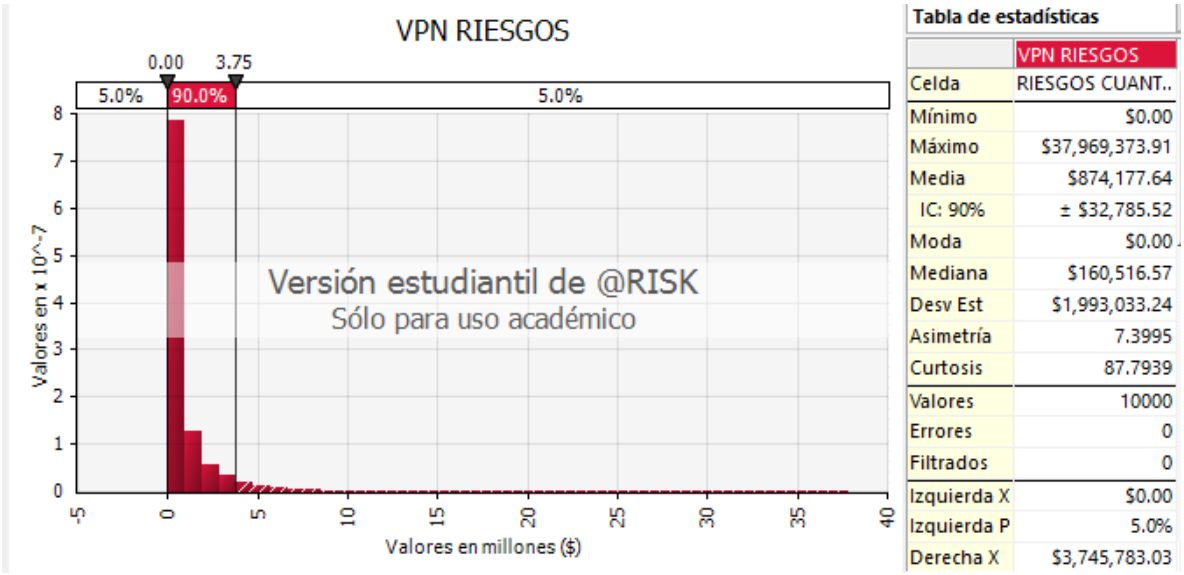
ITEM	VALOR
TIO	23.87%
VPN Riesgos	$ 142,709.28
Valor Esperado Riesgos	$ 874,177.64
Desviación VPN Riesgos	$ 1,993,033.24
VPN REAL	$ 37,012,288.17
VPN Libre de Riesgos	97.647%
Ratio Sharp	2.353%
Probabilidad VPN Riesgos > VPN	0.00%

Leyenda:	Fórmula Estadística	Variable Salida

Fuente: elaboración propia

El valor esperado de los riesgos del proyecto es de $874,177.64, con una desviación estándar de 1,993,022. La porción del VPN del proyecto que estaría en riesgos sería del 2.353%; entonces, su complemento (97.64%) es el VPN libre de riesgos y la probabilidad de que el VPN de riesgos supere el VPN del proyecto es nula.

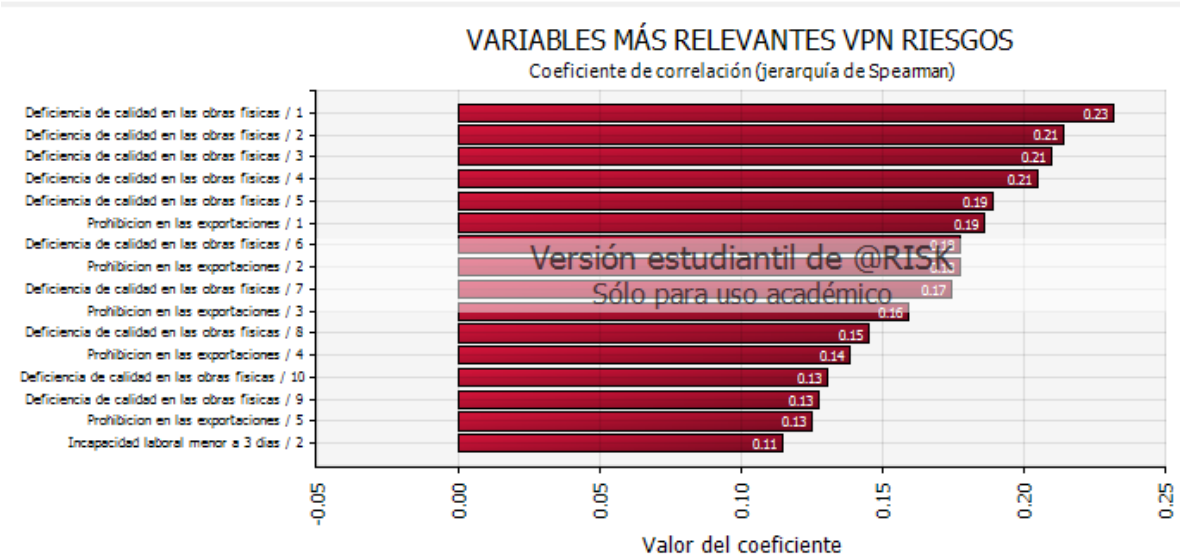
Ilustración 2. VPN de los riesgos



Fuente: elaboración propia

Es probable que los resultados del VPN de riesgos estén entre $0 y $37,969,373 pero con una confianza del 90% se puede afirmar que dicho valor se encontrará entre $0 y $3,745,783.

Ilustración 3. Variables más relevantes



Fuente: elaboración propia

5.8.2 Inversiones de obras físicas, maquinaria, equipo y tecnología

Para la implementación del sistema es necesaria la adecuación del espacio para cumplir las necesidades básicas que requiere el sistema y que las instalaciones en la actualidad no la cumplen, para lo que se hizo un análisis que arrojó el siguiente resultado de materiales necesarios.

5.8.3 Costo de mano de obra

Fue importante valorar el factor prestacional de los empleados pues corresponde al pago de las obligaciones de ley y las garantías de seguridad para ellos y el empleador; el análisis del factor prestacional se evidencia en el anexo 5: Factor prestacional.

Se hicieron los cálculos con un factor prestacional de 1.70.

Tabla 24. Balance de personal

Balance de personal Área de intervención: 100 cuadras				
Cargo	Número de puestos	Remuneración anual		
		Salario básico	Factor prestacional	Total ($)
Administrador/vaquero	0.50	$1,200,000	1.70	$1,020,000
Ayudante	1.00	$737,317	1.70	$1,253,438
Valor fijo de mano de obra mensual				$2,273,438

Fuente: elaboración propia

5.8.4. Costo de insumos

El costo de los insumos es un valor representativo del costo de producción de los productos; para su cálculo se solicitaron cotizaciones a tres proveedores conocidos y de ellas se tomó el valor medio con el fin de mantener un margen en los insumos.

Tabla 25. Balance de insumos generales

Balance de insumos generales				
Volumen de producción: un lote (25 bovinos) (ciclo completo)				
Insumo	Unidad de medida	Cantidad	Costo total	
			Unitario ($)	Total ($)
Sal de mar al 4%en bolsa de 50kg	Unidad	9.00	55,500.00	499,500.00
Ripercol L antiparasitario de 500ml	Unidad	2.5	80,000.00	200,000.00
Vacuna contra aftosa	Unidad	75	1,050.00	78,750.00

Carbón	Unidad	50	1,300.00	65,000.00
Valor total de los insumos por lote				843,250.00

Fuente: elaboración propia

5.8.5. Costos y gastos indirectos

Entre los costos y gastos indirectos de producción se consideró el valor promedio del último año de las cuentas de servicios públicos de la hacienda “El Descanso”.

Tabla 26. Costos y gastos indirectos

Costos y gastos indirectos				
Insumos	Unidad de medida	Cantidad	Costo total	
			Unitario ($)	Total ($)
Servicios públicos	Costo por mes	1	156,000.00	156,000.00
				156,000.00

Fuente: elaboración propia

5.8.6. Costo de maquinaria, equipos y tecnología

Para el proyecto se tiene una proyección de diez años para la generación del flujo de caja, en el que es necesario analizar la vida útil de los equipos adquiridos, así como su rendimiento; a continuación se exponen los equipos necesarios para la realización del proyecto.

Tabla 27. Inversión en maquinaria, equipos y tecnología

Inversion en maquinaria, equipo y tecnologia					
Descripción	Cantidad	Costo unitario ($)	Costo total ($)	Vida útil (años)	Valor de desecho
Computador	2	1500000	3000000	5,00	$ -
Impulsor cerca eléctrica	2	200000	400000	5,00	$ -
Inversión inicial			3400000		

Fuente: elaboración propia

5.8.7. Precio de materia prima y precio de venta

Para definir el valor del precio de compra y de venta del producto (kg en pie) se tuvo en cuenta el valor actual valor de compra en el mes de septiembre del presente año como punto de partida para la modelación.

Con el fin de generar ingresos periódicos, se calcularon seis lotes y se proyectó que cada lote tardase un tiempo de 15 meses en cumplir su objetivo; los 15 meses divididos en seis lotes da un total de 2.5 meses correspondiente a un período. Se dará inicio a la compra de la materia prima en el tiempo cero con el valor de un lote de ganado flaco (25 reses) y cinco lotes de ganado de diferentes pesos comprado a precio de gordo (125 reses) con el fin de generar un ciclo con ventas cada 2.5 meses.

5.8.8. Análisis de resultados y flujo de caja

Al hacer un análisis de resultados es importante basarse en la rentabilidad esperada o la tasa de oportunidad del mercado, para cuyo efecto se tomaron bases según las pretensiones de los socios o inversionistas y de la economía en general.

Al ejecutar la implementación del nuevo sistema se requiere proceder a ciertas adecuaciones de orden físico y organizacional que implican costos adicionales; el proyecto se analizó según tres escenarios de apalancamiento financiero con un horizonte de amortización de nueve años: el primero con cuotas constantes anuales, el segundo con interés constante y el tercero con amortización constante; la tasa de interés fue del 12,683% efectivo anual; actualmente la empresa tiene una rentabilidad del 23.87% efectivo anual, lo que arroja como base la tasa interna de oportunidad del inversionista; el análisis se hizo con precios constantes.

Tabla 28. Información general del proyecto

Información general

Descripción	Cantidad	Unidad
Tiempo de proyección	10	Año
Tiempo por período	2,5	Meses
Área del proyecto	100	Sq (cuadras)
Cantidad máxima de bovinos	150	Unidad
Número de lotes de bovinos	6	Unidad
Edad de ingreso de bovinos	18	Mes
Peso inicial por bovino (aproximado)	240	kg
Cantidad de bovinos por lote	25	Unidad
Peso final por lote	Función de distribución	kg
Tiempo de ceba	15	Mes
Tiempo entre ingreso de lotes	2.5	Mes

Fuente: elaboración propia

Tabla 29. Información del mercado

Datos del mercado

Descripción	Valor	Unidad
Precio de compra	Función de distribución	Unidad
Precio de venta	Función de distribución	kg
Cantidad de venta en cada período	Función de distribución	kg
Inversiones, costos y gastos		
Descripción	Valor	Unidad
Costos de mano de obra	$27.281.266,80	Anual
Insumos	$843.250,00	Por lote
Energía	$4.680.000,00	Anual
Obras físicas	$85.019.770,00	Global

Equipos y máquinas del equipo 1	$1.700.000,00	Equipo 1
Equipo y máquinas del equipo 2	$2.000.000,00	Equipo 2

Fuente: elaboración propia

Modelación:

Para modelar las ventas totales en kg se tomó el peso de venta de 87 bovinos vendidos de la hacienda “El Descanso” y se acudió a una prueba de bondad de ajuste en la que, al visualizar la forma de los datos, se encontró como mejor estadístico de prueba el de Kolmogorov-Smirnov, pues los mismos estaban centrados en la media y sus colas eran medianas de los animales gordos de alrededor de 33 meses de edad. El estadístico de prueba arrojó la función de distribución de probabilidades de Weilbull como la más ajustada a la forma de los datos.

Más tarde dicha función se tomó como la generadora del peso en kg para los bovinos gordos de cerca de 33 meses de edad, para cada lote de 25 bovinos en cada uno de los 48 periodos, con lo que se supuso que cada lote de bovinos vendidos con peso gordo tendría una función de Weilbull con los mismos parámetros, pero independiente cada uno de ellos de los demás, de modo que pudiese variar así el peso entre los mismos.

Se debe tener en cuenta que en el período cero se comprarán seis lotes de 25 animales cada uno y de edades variables. Los animales en cada edad se encuentran entre diferentes rangos de pesos de la siguiente manera: los animales que están alrededor de 30.5 meses pueden pesar como mínimo 465 y como máximo 481kg, los de 28 meses entre 405 y 447kg, los de 25.5 meses entre 361 y 383kg, los de 23 meses entre 304 y 341kg y los de 20.5 meses entre 271 y 287kg. Para cada uno de los 25 animales de cada lote se generó una función uniforme independiente.

De igual manera, para el peso de venta de los animales en el período 48 se debe tener en cuenta que se venden seis lotes con edades diferentes: el primero que

alcanzó a estar el ciclo completo se modeló con una función de Weilbull para cada animal y los demás lotes, que cuentan con las mismas edades mencionadas en el párrafo anterior se modelaron con funciones uniformes e independientes para cada animal.

Para modelar los precios de compra y de venta de animales gordos se utilizaron datos históricos mínimos y máximos de los últimos 45 meses; el valor mínimo se ajustó con la ayuda de un estadístico de prueba ji al cuadrado (pues esta variable no presentó datos centrados en la media y su probabilidad fue, en apariencia, uniforme); dicho estadístico de prueba arrojó *LogLogistic* como la función de distribución de probabilidades que más se acopló a la forma de los datos. El valor máximo de animal gordo se ajustó con la ayuda de un estadístico de prueba ji al cuadrado, que arrojó como mejor función de distribución de probabilidades la *ExtValue*. Luego, para cada año se modeló una función uniforme que tenía como parámetros las funciones *LogLogistics* para el mínimo y *ExtValue* para el máximo, según la prueba de bondad de ajuste.

Simulación y análisis de resultados

El modelo cuenta con 78 funciones de distribución de probabilidades de entrada y cinco funciones de salida, entre las cuales se encuentran VPN, TIR y otros indicadores financieros. Este modelo se simuló en *@Risk*, con 10.000 iteraciones, con un tipo de muestreo de Montecarlo y un generador *Merssene Twister*. Después de ejecutar la simulación de dicho modelo se encontraron las funciones de distribución para las cinco variables de salida y se generó un informe rápido en *Microsoft Excel* que se analiza y se explica a continuación.

Como antes se mencionó, el ejercicio se llevó a cabo con una prueba de bondad de ajuste de Kolmogrov-Smirnov (K-S), para el peso mínimo del ganado gordo con *Logistic,* el peso máximo del ganado gordo con Laplace, el valor mínimo del ganado flaco con Laplace y el valor máximo del ganado flaco con Laplace.

Al analizar el flujo de caja del inversionista, el modelo de pago que arrojó los mejores resultados fue el de intereses constantes. Fue el modelo que se tomó para la simulación.

Análisis del valor presente neto

Como se puede observar en la tabla 31, después de 10 años de operación del proyecto, el VPN esperado ascenderá a $37,156,304.27 con una desviación estándar de $14,415,132.67. Los valores probables mínimo y máximo para el VPN fueron de -$16,070,992.3 y $84,899,967.32, en su orden. De igual manera, se puede afirmar, con una confianza del 90%, que el resultado del valor presente neto se podrá ubicar entre $13,361,325.66 y $60,782,408.33.

Según el gráfico 8, la probabilidad de que el VPN sea positivo, es decir, que represente una ganancia es del 99.6% y, por el contrario, la probabilidad de pérdida en el proyecto es del 0.4%. En las gráficas 9, 10, 11 y 12 se puede evidenciar, en términos probabilísticos, la posibilidad de que existan ganancias por encima de diferentes umbrales: la probabilidad de ganar más de 10 millones es de 97%, de 20 millones es de 88.3%, de 40 millones es de 42.3% y, por último, existe una probabilidad de 5.6% de que el proyecto arroje ganancias por más de 60 millones.

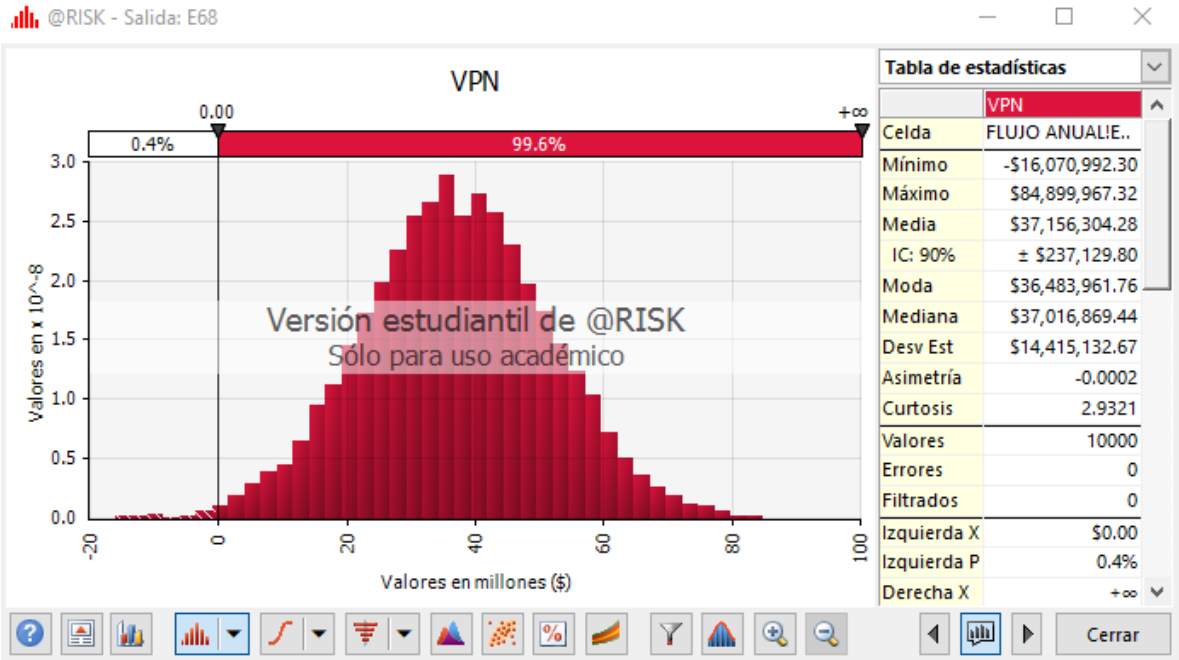
Tabla 30. Estadísticos de resumen para VPN

Estadístico	Valor
Mínimo probable	($16,070,992.30)
Máximo probable	$84,899,967.32
Media o valor esperado	$37,156,304.28
Desviación estándar	$14,415,132.67
Varianza	2.0780E+14
Índice de sesgo	-0.000171121
Curtosis	2.932098121
Mediana	$37,016,869.44

Moda	$36,483,961.76
Límite inferior del intervalo de confianza	$13,361,325.66
Percentil izquierdo	5%
Límite superior del intervalo de confianza	$ 60,782,408.33
Percentil derecho	95%
Intervalo de confianza	$47,421,082.68
Porcentaje del intervalo de confianza	90%

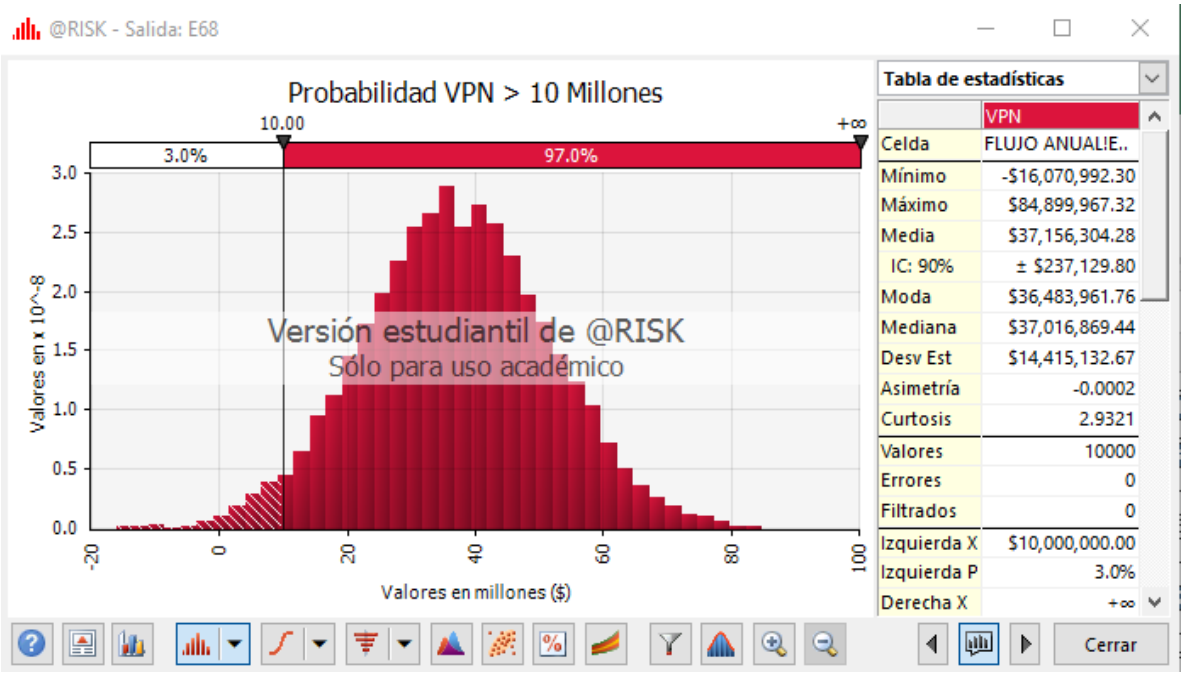
Fuente: elaboración propia

Gráfico 8. VPN. Probabilidad de ganancia comparada con la de pérdida



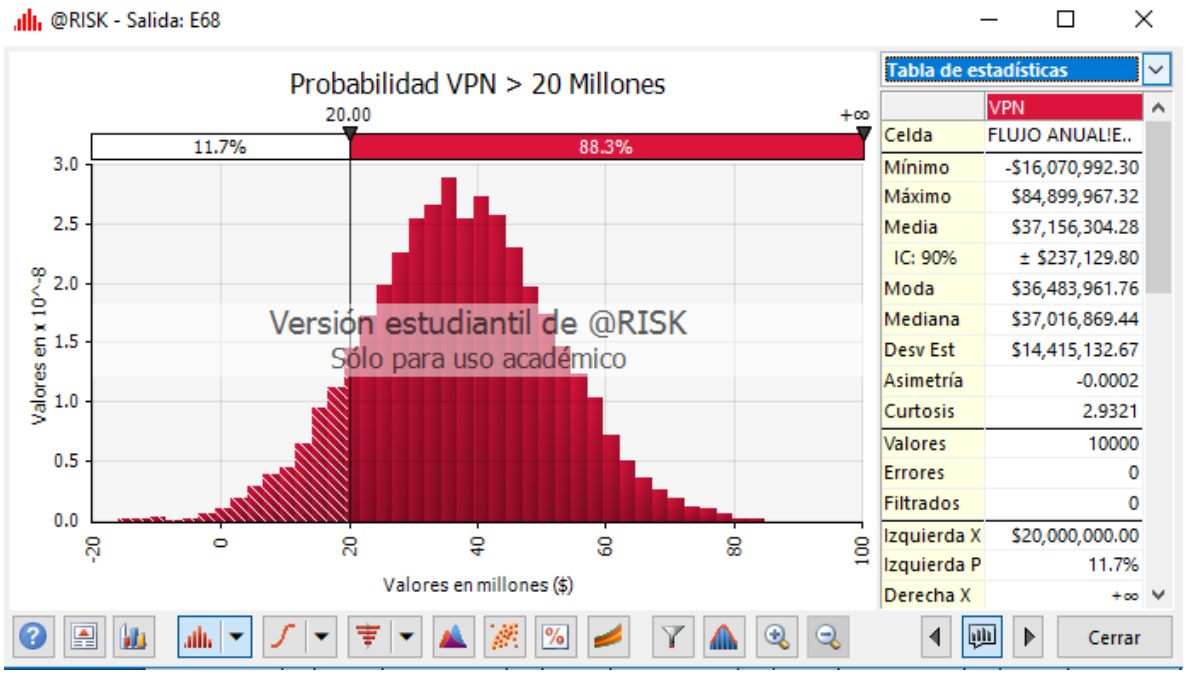
Fuente: elaboración propia

Gráfico 3. Probabilidad de VPN > 10 millones



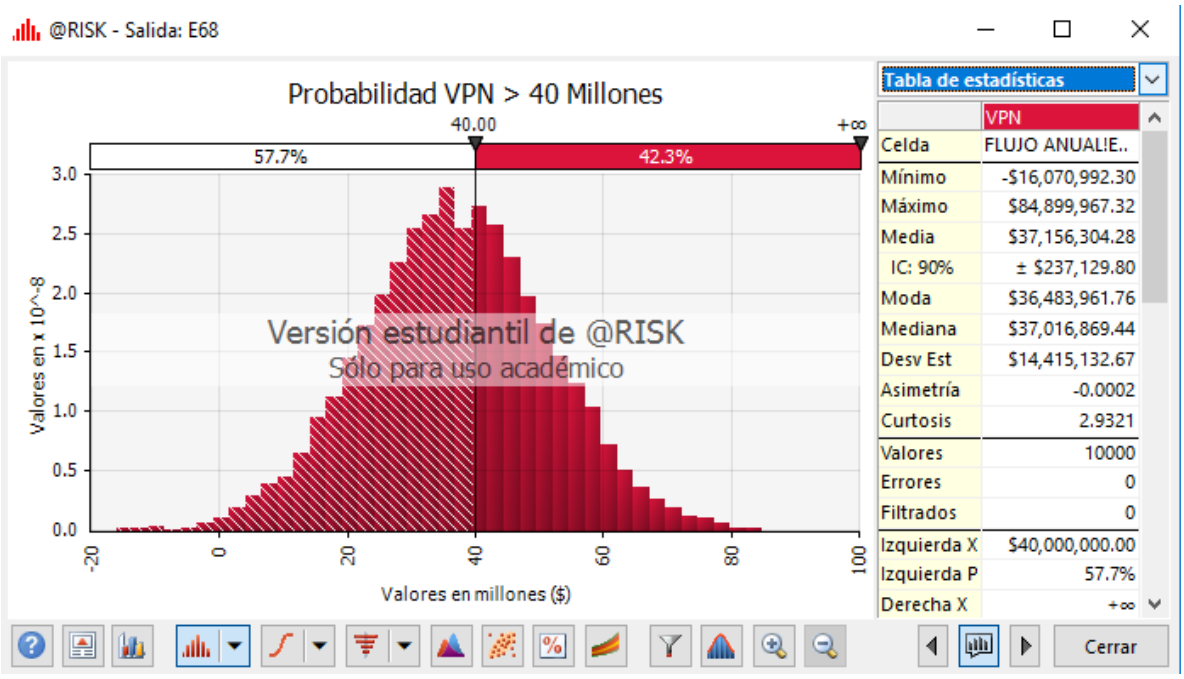
Fuente: elaboración propia

Gráfico 4. Probabilidad de VPN > 20 millones



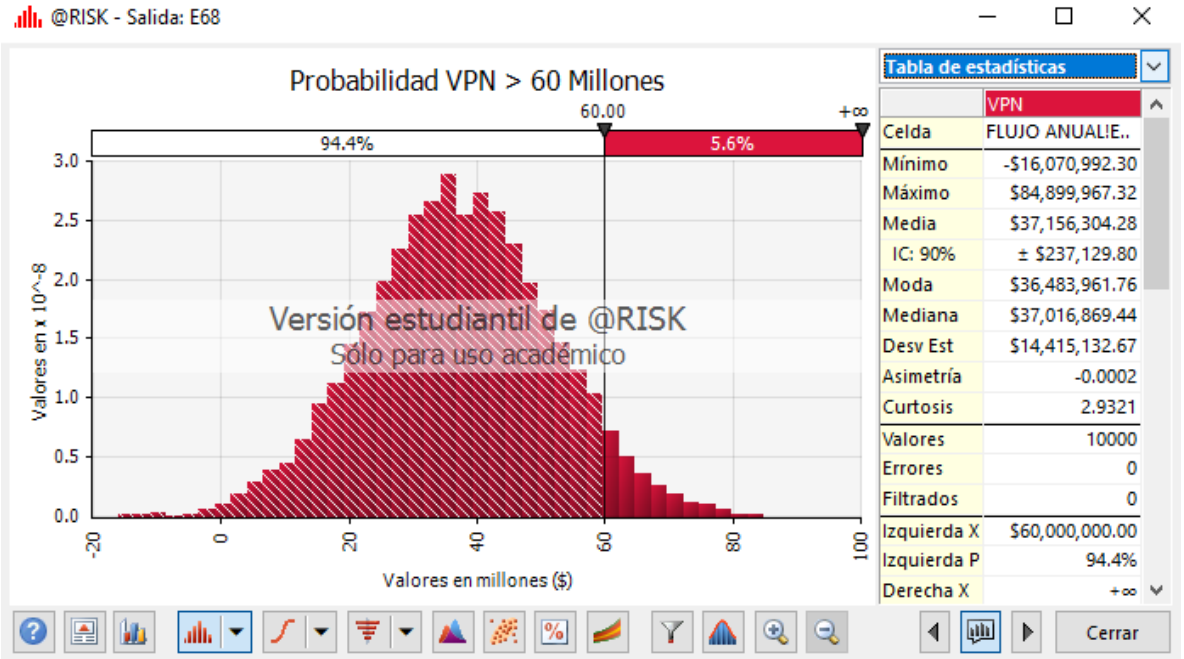
Fuente: elaboración propia

Gráfico 5. Probabilidad de VPN > 40 millones



Fuente: elaboración propia

Gráfico 6. Probabilidad de VPN > 60 millones



Fuente: elaboración propia

Análisis de la tasa interna de retorno (TIR)

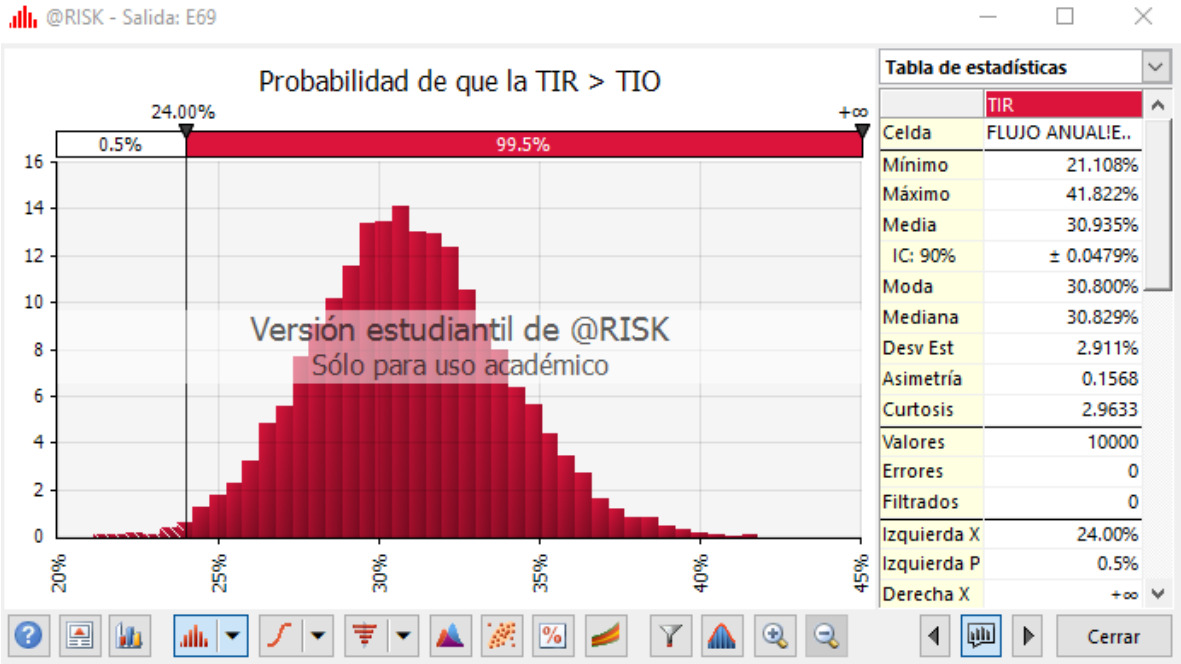
Como se puede observar en la tabla 32 la tasa interna de retorno esperada es del 30.93 con una desviación estándar de 2.91% y con un 99.5% de probabilidad de que supere la tasa interna de oportunidad.

Tabla 31. Estadísticos de resumen para TIR

Estadístico	Valor
Mínimo probable	21.11%
Máximo probable	41.82%
Media o valor esperado	30.93%
Desviación estándar	2.91%
Varianza	0.085%
Índice de sesgo	0.157
Curtosis	2.963
Mediana	30.83%
Moda	30.80%
Límite inferior del intervalo de confianza	26.28%
Percentil izquierdo	5.00%
Límite superior del intervalo de confianza	35.86%
Percentil derecho	95.00%
Intervalo de confianza	9.58%
Porcentaje del intervalo de confianza	90.00%

Fuente: elaboración propia

Gráfico 7. Probabilidad de que la TIR >TIO



Fuente: elaboración propia

Análisis del período de recuperación de la inversión (PRI)

Tabla 32. Estadísticos de resumen para PRI

Estadístico	
Mínimo probable	4.98
Máximo probable	8.09
Media o valor esperado	6.54
Desviación estándar	0.46
Varianza	0.21
Índice de sesgo	-0.05
Curtosis	2.80
Mediana	6.54
Moda	6.48
Límite inferior del intervalo de confianza	5.78
Percentil izquierdo	5%
Límite superior del intervalo confianza	7.30
Percentil derecho	95%
Intervalo de confianza	1.52
Porcentaje del intervalo de confianza	90%

Fuente: elaboración propia

El resultado para el período de la recuperación de la inversión informa que la inversión se recuperará entre cinco y ocho años, con un valor esperado de seis años y medio y desviación estándar de medio año.

Análisis de la relación beneficio costo

Tabla 33. Estadísticos de resumen para RBC

Estadístico	Valor
Mínimo probable	0.98
Máximo probable	1.08
Media o valor esperado	1.03
Desviación estándar	0.01
Varianza	0.00
Índice de sesgo	-0.02
Curtosis	2.94
Mediana	1.03
Moda	1.03
Límite inferior del intervalo de confianza	1.01
Percentil izquierdo	5%
Límite superior del intervalo de confianza	1.06
Percentil derecho	95%
Intervalo de confianza	0.04
Porcentaje del intervalo de confianza	90%

Fuente: elaboración propia

Análisis del beneficio anual uniforme equivalente o costo anual uniforme equivalente

Tabla 34. Estadísticos de resumen para CAUE o BAUE

Estadístico	
Mínimo probable	($4,347,586.39)
Máximo probable	$22,967,464.35
Media o valor esperado	$10,051,665.75
Desviación estándar	$3,899,636.90
Varianza	1.5207E+13
Índice de sesgo	-0.000171121
Curtosis	2.932098121
Mediana	$10,013,945.30
Moda	$9,869,781.08
Límite inferior del intervalo de confianza	$3,614,556.99
Percentil izquierdo	5%
Límite superior del intervalo de confianza	$16,443,089.91
Percentil derecho	95%
Intervalo de confianza	$12,828,532.92
Porcentaje del intervalo de confianza	90%

Fuente: elaboración propia

6. Análisis del desarrollo del proyecto

Durante el desarrollo de la investigación se logró comprobar que, según las hipótesis planteadas por Voisin para el PRV:

- Lograr producir mayor cantidad de forraje de alta calidad.
- Garantizar que la mayor proporción del alimento producido sea consumido por los animales para lograr mayores ganancias
- Asegurar que el nivel de producción animal aumente los ingresos del productor.

se logra una optimización de los recursos de la empresa analizada, lo que refleja un aumento en los rendimientos de acuerdo con el mejoramiento de los procesos técnicos. El resultado financiero fue positivo, pues se obtuvo una alta probabilidad de que la TIR supere la TIO. Es importante tener en cuenta que se libra la inversión realizada durante el período proyectado y se puede pronosticar que si se aumenta el tiempo podrá mejorar la rentabilidad.

7. Conclusiones

En primer lugar, el trabajo realizado demuestra la importancia que tienen los proyectos puesto que se evidenciaron la eficiencia y la eficacia y que por medio de ellos se pueden lograr objetivos con la utilización de técnicas y herramientas y su sinergia, que arrojan información importante para la toma de decisiones. Además, a través de la implementación de un estudio de viabilidad se puede prever el éxito o fracaso de un proyecto y resaltar aquellos factores que es importante tener en cuenta para poder lograr la implementación.

En cuanto a la situación de la ganadería en Colombia, se puede concluir que es una actividad que ha promovido el desarrollo del país y que continuará creciendo a lo

largo de los años puesto que tiene la capacidad de ser competitiva en mercados internacionales, lo que se evidencia en la tendencia de las exportaciones de los últimos años. Se requiere que las empresas ganaderas en Colombia se centren en aprovechar la tecnología y optimizar los procesos con el fin de generar sostenibilidad y valor, que se reflejarán en el aumento de la calidad y la rentabilidad de las organizaciones y sus productos; esto es posible por medio de la realización de buenas prácticas como lo son: la mejora de la calidad de los forrajes, la buena alimentación y el buen trato de los animales, las exigencias en sanidad e inocuidad y el buen aprovechamiento de las pasturas por medio tecnologías como lo es el sistema de pastoreo racional de Voisin.

Por último, con respecto a los resultados del estudio de viabilidad, arrojó un resultado favorable, lo que quiere decir que es viable implementar el sistema PRV en la hacienda “El Descanso” y que generaría resultados positivos para la organización pues, para efectos del proyecto, se evidenció en forma positiva la experiencia de la empresa analizada en el negocio; cabe resaltar que las inversiones en la producción de la carne de res generan una rentabilidad baja comparada con las tasas encontradas en otras áreas económicas, lo que genera un estrecho margen en cuanto a los imprevistos y un riesgo alto para las grandes inversiones en el negocio. Se concluye que el posible resultado de la implementación del sistema es la generación del valor agregado a la estructura organizacional para crear una fortaleza y una garantía para los clientes e inversionistas, además de un aumento en la rentabilidad.

8. Recomendaciones

Se recomienda que la empresa, luego de haber implementado el sistema PRV, inicie un proceso de algún tipo de certificación como lo son las buenas prácticas ganaderas o *Rainforest Alliance* puesto que ello permitirá que su producto lleve un sello de garantía. Si se tiene en cuenta el aumento en las exportaciones y que el

producto colombiano está empezando a ser reconocido en el mundo, una certificación podría brindar mayor confiabilidad en los comercializadores y consumidores, lo que generaría una ventaja frente a los demás competidores.

Se deben utilizar los beneficios otorgados por el Gobierno, como lo son las capacitaciones gratuitas del SENA, con el fin de aumentar el nivel de conocimiento del personal de la organización y por este medio inyectar los conocimientos a los procesos de la empresa.

Por último, se propone investigar sobre la reforestación y sus beneficios, para sacar provecho de los subsidios del Estado y las zonas subutilizadas de la finca y de esta manera poder generar unos rendimientos financieros y, a su vez, promover la sostenibilidad.

Referencias

Aguirre, C. (2014, 19 de mayo). La contribución de la evaluación financiera de proyectos en las organizaciones. *Conexión ESAN*. Recuperado el 16 de junio de 2017, de https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/05/19/la-contribucion-de-la-evaluacion-financiera-de-proyectos-en-las-organizaciones/

Alfonso, K. (2017a, 9 de marzo). Los colombianos comen 31 kilos de pollo, 18 de res y ocho de cerdo cada año. *La República*. Recuperado el 23 de mayo de 2017, de https://www.larepublica.co/economia/los-colombianos-comen-31-kilos-de-pollo-18-de-res-y-ocho-de-cerdo-cada-ano-2482001

Alfonso, K. (2017b). Producción porcina crece al 12% anualmente. *Agronegocios*. Recuperado el 2 de julio de 2017, de http://www.agronegocios.co/noticia/produccion-porcina-crece-al-12-anualmente

Amorocho, J. B. (2 de Enero de 2017). *El Colombiano*. Obtenido de http://www.elcolombiano.com/colombia/politica/predicciones-politicas-para-colombia-en-2017-JJ5694957

ANDI. (2016). *Colombia: Balance 2016 y perspectivas 2017.* Obtenido de http://www.andi.com.co/Documents/Documentos%202016/ANDI-Balance%202016-Perspectivas2017.pdf

ANLA. (s.f.). *Estudio de Impacto Ambiental*. Obtenido de Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: http://www.anla.gov.co/estudio-impacto-ambiental

ANT Noticias. (2017, 18 de Agosto). *ANT Noticias*. Obtenido de Periodismo Digital Independiente: https://www.antnoticias.com/blog/2017/08/18/cornare-anuncia-sus-primeros-planes-de-ordenacion-ambiental-del-pais/

Arboleda Vélez, G.. (2001). *Proyectos, formulación, evaluación y control.* Cali: AC.

Arias Jiménez, F. (2016, 30 de agosto). Carne de res ha subido hasta 42% en Medellín. *El Colombiano*. Recuperado el 5 de marzo de 2017 de

http://www.elcolombiano.com/negocios/precio-de-la-carne-sube-en-colombia-YE4879919

Asocicación Colombina de Criadores de Ganado Cebú, Asocebú Colombia (2017). *Brahman*. Bogotá: Asecebú Colombia. Recuperado el 17 de septiembre de 2017, de http://www.asocebu.com/index.php/el-cebu/razas

Baca Urbina, G. (2001). *Evaluacion de proyectos*, 4ª a ed. México: McGraw-Hill.

Banco de la República (2017). *Índice de precios al consumidor (IPC)*. Bogotá: Banco de la República. Recuperado de http://www.banrep.gov.co/es/ipc

Banco de la República (s.f.). *Tipos de ceba*. Bogotá: Banco de la República. Recuperado de http://www.banrepcultural.org/sites/default/files/lablaa/ciencias/sena/ganaderia/alimentacion2/ganaderia9-2.pdf

Banco Mundial. (5 de Abril de 2017). *BANCO MUNDIAL*. Recuperado el 9 de Octubre de 2017, de BIRF - AIF: http://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview

Behrens, W., y Hawranek, P. M. (1994). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial.* Viena:ONUDI.

Brotes de aftosa ya están controlados (2017, 21 de agosto). *El Tiempo*. Recuperado de http://www.eltiempo.com/economia/sectores/brotes-de-aftosa-en-colombia-ya-estan-controlados-122064

Carne de cerdo sería la más consumida en 2022 (2016, 5 de julio). *El Universal*. Recuperado el 21 de febrero de 2017 de http://www.eluniversal.com.co/salud/alimentacion/carne-de-cerdo-seria-la-mas-consumida-en-2022-229644

Castrillón Franco, D. (2015, 25 de septiembre). ¿Qué ha hecho Antioquia para ser potencia en ganadería? *CONtextoganadero*. Recuperado de http://www.contextoganadero.com/reportaje/que-ha-hecho-antioquia-para-ser-potencia-en-ganaderia

Central Ganadera S. A. (2016). *Boletin de precios oficiales N°51 de 2016*. Recuperado http://www.centralganadera.com/pdf/boletines-oficiales-2016/boletin-oficial-51-2016.pdf

Centro de Noticias ONU. (2017, 21 de Junio). *Naciones Unidas*. Obtenido de Departamento de Asuntos Economicos y Sociales: https://www.un.org/development/desa/es/news/population/world-population-prospects-2017.html

Cesla. (2017a, 2 de Octubre). *Centro de estudios latinoamericanos*. Obtenido de http://www.cesla.com/detalle-noticias-de-colombia.php?Id=31368

Cesla. (2017b, 5 de Octubre). *Centro de estudios latinoamericanos*. Obtenido de http://www.cesla.com/detalle-noticias-de-colombia.php?Id=31447

Cesla. (2017c, 6 de Octubre). *Centro de estudios latinoamericanos*. Obtenido de http://www.cesla.com/detalle-noticias-de-colombia.php?Id=31470

Charry Urueña, J. M. (2017, 22 de Marzo). La profunda crisis de la justicia. *Semana*. Obtenido de http://www.semana.com/opinion/articulo/la-crisis-de-la-justicia-colombiana/519271

Chavarria Alatorre, M. (2001, Mayo). *Analisis y Evaluacion de Proyectos de Inversión*. Obtenido de http://eprints.uanl.mx/834/1/1020145380.PDF

Cinco puntos para entender el paro agrario nacional. (2016, 3 de Junio). *Portafolio*. Obtenido de http://www.portafolio.co/economia/gobierno/cinco-puntos-clave-entender-paro-agrario-nacional-496793

Colprensa (2017, 27 de junio). Nuevo brote de fiebre aftosa tiene en vilo a los ganaderos del pais. *El Pais*. Recuperado de

http://www.elpais.com.co/economia/nuevo-brote-de-fiebre-aftosa-tiene-en-vilo-a-los-ganaderos-del-pais.html

¿Cómo van las cifras del sector ganadero en Colombia? (2016, 27 de septiembre). *Dinero.* Recuperado el 25 de febrero de 2017 de http://www.dinero.com/pais/articulo/como-esta-el-sector-ganadero-en-colombia/232274

CONtexto Ganadero (2014, 5 de febrero). Carne de res, cerdo o pollo, ¿qué prefieren los colombianos? *Semana Sostenible*. Recuperado el 25 de enero de 2017 de http://sostenibilidad.semana.com/consumo-responsable/articulo/carne-res-cerdo-pollo-que-prefieren-colombianos/30562

CONtexto Ganadero (2015a, 9 de febrero). Ganadería tradicional y silvopastoril. *CONtextoganadero.* Recuperado de http://www.contextoganadero.com/blog/ganaderia-tradicional-y-silvopastoril

CONtexto Ganadero (2015b, 21 de octubre). Estabulación de ganado al estilo colombiano*. CONtextoganadero.* Recuperado el 25 de mayo de 2017 de http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estabulacion-de-ganado-al-estilo-colombiano

CONtexto Ganadero (2015c, 30 de octubre). Panorama del consumo de carne en Colombia en la última década. *CONtextoganadero*. Recuperado el 14 de febrero de 2017 de http://www.contextoganadero.com/economia/panorama-del-consumo-de-carnes-en-colombia-en-la-ultima-decada

CONtexto Ganadero (2015d, 3 de noviembre). 82,2% de la carne de res en Colombia se vende en plazas y famas. *CONtextoganadero.* Recuperado el 16 de febrero de 2017 de http://www.contextoganadero.com/economia/822-de-la-carne-de-res-en-colombia-se-vende-en-plazas-y-famas

CONtexto Ganadero (2016a, 8 de enero). Ganaderos inician 2016 con precios de insumos por las nubes. *CONtextoganadero.* Recuperado el 8 de mayo de 2017 de http://www.contextoganadero.com/regiones/ganaderos-inician-2016-con-precios-de-insumos-por-las-nubes

CONtexto Ganadero (2016b, 8 de enero). Las amenazas que puede enfrentar una asociación de ganaderos*. CONtextoganadero.* Recuperado el 15 de febrero de 2017 de http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/las-amenazas-que-puede-enfrentar-una-asociacion-de-ganaderos

CONtexto Ganadero (2016c, 22 de enero). Estatus de las plantas de sacrificio del país de cara a cumplir el decreto 1500. *CONtextoganadero.* Recuperado de http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/estatus-de-las-plantas-de-sacrificio-del-pais-de-cara-cumplir-decreto-1500

CONtexto Ganadero (2016d, 15 de abril). 2016 se augura como un buen año para exportaciones de carne*. CONtextoganadero.*Recuperado de http://www.contextoganadero.com/internacional/2016-se-augura-como-un-buen-ano-para-exportaciones-de-carne

CONtexto Ganadero (2016e, 28 de diciembre). Culmina 2016 y las vías terciarias siguen en mal estado. *CONtextoganadero*. Recuperado el 14 de mayo de 2017 de http://www.contextoganadero.com/regiones/culmina-2016-y-las-vias-terciarias-siguen-en-mal-estado

CONtexto Ganadero (2017, 20 de abril). Dificultades que afectan a los ganaderos de Antioquia. *CONtextoganadero.* Recuperado el 14 de febrero de 2017 de http://www.contextoganadero.com/regiones/3-dificultades-que-afectan-los-ganaderos-de-antioquia

CONtexto Ganadero y AFP (2017, 22 de junio). Las últimas tendencias de envasado de carnes. *CONtextoganadero.* Recuperado el 27 de junio de 2017

de http://www.contextoganadero.com/economia/las-ultimas-tendencias-de-envasado-de-carnes

CorAntioquia. (2016). *Metodologías para la identificacion y evaluación de impactos ambientales.* Obtenido de http://www.corantioquia.gov.co/sitios/ExtranetCorantioquia/ciadoc/AUTORIDAD%20AMBIENTAL/AIRNR_SDC_00042_201X.pdf

Córdoba Padilla, M. (2011). *Formulación y Evaluación de Proyectos.* Bogotá: Ecoe. Obtenido de https://issuu.com/josegomez350/docs/formulaci__n_y_evaluaci__n_de_proye

Cossío Díaz, J. R. (2017, 20 de septiembre). La trampa del cambio climático. *El País* (Madrid). Recuperado de https://elpais.com/internacional/2017/09/19/mexico/1505849946_556990.html

Cuenca Jiménez, N. J., Chavarro Miranda, F., y Díaz Gantiva, Ó. H. (2008). El sector de ganadería bovina en Colombia. Aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, *16*(1), 165-177. Recuperado el 10 de junio de 2017 de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-68052008000100012&lng=pt&tlng=es&nrm=iso

DANE. (s.f.). *DANE*. Recuperado el 14 de Octubre de 2017, de Informacion Estrategica: http://www.dane.gov.co/index.php/servicios-al-ciudadano/servicios-de-informacion/sipsa

DANE. (s.f.). *DANE.* Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Sima/Municipio_pot.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE (2017, 11 de agosto). *Encuesta de sacrificio de ganado-Esag.* Bogotá: DANE. Recuperado de:

https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-sacrificio-de-ganado

El factor demográfico será clave para el futuro de la economía colombiana. (2017). *Semana*. Obtenido de http://www.semana.com/economia/articulo/relevancia-economica-del-cambio-demografico-en-colombia/529685

El Mundo. (2017, 14 de Octubre). Panorama. *El Mundo*. Obtenido de http://www.elmundo.com/noticia/Panorama/361098

Errecart, V. (2013). *Análisis del mercado mundial de carnes.* San Martín: Universidad Nacional de San Martín, Escuela de Economía y Negocios. Recuperado de http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf

Expo Agrofuturo. (2017, 13 de Septiembre). Colombia quiere erradicar la ganadería nociva con el apoyo del Gobierno Británico. *Dinero*. Obtenido de http://www.dinero.com/pais/articulo/programa-de-ganaderia-sostenible-en-colombia/249843

FAO. (2013). *Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera.* Roma. Obtenido de http://www.fao.org/3/a-i3288s.pdf

Federacion Colombiana de Ganaderos, FEDEGÁN (s.f.). *Cadena cárnica*. Bogotá: FEDEGÁN. Recuperado de http://www.fedegan.org.co/normatividad/cadena-carnica

Fideicomisos Instituídos en Relación con la Agricultura, FIRA (2017). *Panorama agroalimentario. Carne de bovino 2017.* México: FIRA. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_Agroalimentario_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf

Fondo Monetario Internacional. (Julio de 2017). *Fondo Monetario Internacional*. Obtenido de

http://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2017/07/07/world-economic-outlook-update-july-2017

Fonseca, P. (2017, 30 de enero). ¿Colombia puede competir en el mercado de carne de alta calidad? *CONntextoganadero*. Recuperado el 11 de marzo de 2017 de http://www.contextoganadero.com/reportaje/colombia-puede-competir-en-el-mercado-de-carne-de-alta-calidad

Francés, A. (2006). *Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral.* México: Pearson Educación.

Franco, D. C. (2015). ¿Qué ha hecho Antioquia para ser una potencia en ganadería? *CONtextoganadero*. Obtenido de http://www.contextoganadero.com/reportaje/que-ha-hecho-antioquia-para-ser-potencia-en-ganaderia

Franco, M. A., y Montoya, L. M. (2012). *Aplicación de la metodología ONUDI para proyectos de crecimiento orgánico en Grupo EMI* (trabajo de grado de Maestría en Administración, Escuela de Administración, Universidad EAFIT, Medellín). Recuperado el 27 de junio de 2017 de https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1148/Mar%C3%ADaAdelaida_Franco_2012.pdf?sequence=1

Gobernación de Antioquia (2017, 1 de febrero). *Aprueban inversiones por $8.149 millones para modernizar la ganaderia de Antioquia*. Medelín: Gobernación de Antioquia. Recuperado de http://antioquia.gov.co/index.php/component/k2/item/1931-aprueban-inversiones-por-8-149-millones-de-pesos-para-modernizar-la-ganader%C3%ADa-de-antioquia

Gobernacion de Antioquia (s.f.). *Estudio SADA subregión Magdalena Medio*. Medelín: Gobernación de Antioquia. Recuperado el 20 de junio de 2017 de http://antioquia.gov.co/index.php/antioquia/regiones/magdalena-medio

Gómez C., S. (2016, 6 de abril). *Funcionamiento de las plantas de beneficio en Colombia*. Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Administración, Agronegocios e industria de alimentos. Recuperado de https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/04/06/4144/

Hernández, A. (s.f.). *Pastoreo rotacional intensivo*. México: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Sagarpa. Recuperado el 15 de febrero de 2017 de http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Documents/fichasaapt/Pastoreo%20rotacional%20intensivo.pdf

Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010). *Metodología de la investigación*, 5ª ed. México: Mc Graw-Hill/Interamericana. Recuperado de https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf.

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA (2007, 23 de agosto). *Resolución 2341, de 23 de agosto de 2007*, *por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano*. Bogota: ICA. Recuperado de http://www.ica.gov.co/getattachment/0b5de556-cb4a-43a8-a27a-cd9a2064b1ab/2341.aspx

Instituto Colombiano Agropecuario, ICA (2016). *Censo pecuario nacional 2016.* Bogotá: ICA. Recuperado de http://www.ica.gov.co/getdoc/8232c0e5-be97-42bd-b07b-9cdbfb07fcac/Censos-2008.aspx

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (2007). *Estudio Semidetallado de Suelos de las Areas Potencialmente agricolas, Magdalena Medio, Departamento de Antioquia.* Bogota: Imprenta Nacional de Colombia.

La coca se dispara. (3 de Abril de 2017). *Semana*. Obtenido de http://www.semana.com/nacion/articulo/coca-cultivos-alcanzan-la-cifra-mas-alta-en-la-historia-de-colombia/517424

La ganadería sigue siendo la actividad que más aporta al PIB (2017, 27 de agosto).. *Portafolio*. Recuperado de http://www.portafolio.co/economia/la-ganaderia-sigue-siendo-la-actividad-que-mas-aporta-al-pib-509081

Lozano Garzón, R. (2017, 11 de enero). Frigoríficos facturan $4 billones en el país con la carne bovina. *El Tiempo*. Recuperado el 27 de junio de 2017 de http://www.eltiempo.com/economia/sectores/frigorificos-facturan-4-billones-en-colombia-con-carne-bovina-35566

Machado, L. C. P. (2004). *Pastoreo racional Voisin: tecnologia agroecológica para el tercer milenio.* Buenos Aires: Hemisferio Sur S.A.

Mahecha, L., Gallego, L., y Peláez, F. (2002). Situación actual de la ganadería de carne en Colombia y alternativas para impular su competitivdad y sostenibilidad. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 15*(2), 213-225. Recuperado el 25 de marzo de 2017 de https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/rccp/article/view/323816/207810

Malhotra, N. K. (2004). *Investigacion de mercados: un enfoque aplicado*, 4ª ed. México: Pearson Educación.

Martín, L. (2009). Transformaciones agrícolas y experiencias de innovación a escala local. *Cultivos Tropicales*, *30*(2). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362009000200018

Martínez Pedrós, D., & Milla Gutiérrez, A. (2012). *Análisis del entorno.* Madrid: Díaz de Santos.

Ministerio de la Protección Social (2007). *Resolución 2905, de 22 de agosto de 2007, por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación*. Bogotá: Ministerio de la Protección Social. Recuperado de http://faolex.fao.org/docs/texts/col75715.doc

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Metodología general para la presentación de estudios ambientales.* Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Recuperado de http://www.anla.gov.co/documentos/normativa/metodologia_presentacion_ea.pdf

MINAMBIENTE. (2016). *Política Nacional de Cambio Climático.* Obtenido de http://www.andi.com.co/Ambiental/SiteAssets/PNCC_Versi%C3%B3n_21072016.pdf

Ministerio del Trabajo y decretos del Gobierno nacional. (2017). *Salario mínimo legal en colombia.* Bogotá. Obtenido de http://obiee.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Go&Path=/shared/Consulta%20Series%20Estadisticas%20desde%20Excel/1.%20Salarios/1.1%20Salario%20minimo%20legal%20en%20Colombia/1.1.1%20Serie%20historica&Options=rdf&NQUser=salarios&NQPassword=salarios&lang=es

MINTIC. (s.f.a). *Ministerio de Tecnologias de la Información y Comunicaciones*. Recuperado el 12 de Octubre de 2017, de http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-19437.html#educacion

MINTIC. (s.f.b). *Ministerio de Tecnologias de la Informacion y Comunicaciones*. Recuperado el 14 de Octubre de 2017, de http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19596.html

Monga bay Latam. (2017, 26 de Enero). La ganadería extensiva está acabando con los bosques de Colombia. *El Espectador*. Obtenido de http://blogs.elespectador.com/medio-ambiente/mongabay-latam/la-ganaderia-extensiva-esta-acabando-los-bosques-colombia

Morales, L. (2017). *LA PAZ Y LA PROTECCIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA: Propuestas para un desarrollo rural sostenible.* El Dialogo. Obtenido de http://static.iris.net.co/sostenibilidad/upload/documents/envt-colombia-esp_web-res_final-for-email.pdf

Mota, J. (22 de Febrero de 2016). Obtenido de https://elpais.com/elpais/2016/02/21/opinion/1456085235_037719.html

Municipio de Puerto Triunfo (2000). *EOT Municipio de Puerto Triunfo.* Obtenido de http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20%E2%80%93%20puerto%20triunfo%20%E2%80%93%20antioquia%20%E2%80%93%20acuerdo%20n%C2%B0%20113%20de%202000%20%E2%80%93%20(150%20p%C3%A1g%20%E2%80%93%20410%20kb).pdf

Organización de las Naciones Unidas, ONU (2017*). La población mundial aumentará en 1.000 millones para 2030*. Nueva York, NY: ONU. Recuperado de https://www.un.org/development/desa/es/news/population/world-population-prospects-2017.html

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2016, junio). *Perspectivas alimentarias. Resúmenes de mercado.* Roma: FAO. Recuperado de http://www.fao.org/3/a-i5703s.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2017a). *Agroecologìa y agricultura familiar*. Roma: FAO. Recuperado el 26 de junio de 2017 de http://www.fao.org/family-farming/themes/agroecology/es/

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2017b, 4 de mayo). *Situación alimentaria mundial.* Roma: FAO. Recuperado de http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/es/

Pallarez, M. (2017, 5 de mayo). Abigeato, flagelo que azota a los ganaderos de Colombia. *CONntextoganadero*. Recuperado el 14 de junio de 2017 de http://www.contextoganadero.com/regiones/abigeato-flagelo-que-azota-los-ganaderos-de-colombia

Paz Parra, J. I. (2005). Planeación y la direccion estratégica: futuro de la empresa colombiana. *Revista EAFIT*, *105,* 1-21. Recuperado de http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/1159/1049

Presidencia de la Repíblica (2007). *Decreto 1500, de 4 de mayo de 2007*, *por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación.* Bogotá: Presidencia de la República. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2007/dec_1500_2007.pdf

Procolombia (2017a). *Inversión en el sector cárnico en Colombia*. Bogotá: Procolombia*.* Recuperado el 25 de junio de 2017 de http://inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria/carnico.html

ProColombia. (2017b). *Guia Legal Para Hacer Negocios en Colombia 2017.* Obtenido de http://inviertaencolombia.com.co/publicaciones/marco-legal/capitulo-5-regimen-laboral.html

Project Management Institute, PMI (2013). *Guia de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK)*, 5ª ed*.* Newtown, PA: PMI.

Project Management Institute, PMI (2017). *¿Qué es la dirección de proyectos?* Recuperado de https://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/QueEsLaDireccionDeProyectos.aspx

Pulido Patrón, L. (2017, 29 de Septiembre). El campo se raja frente a la productividad urbana. *El Colombiano*. Obtenido de http://www.elcolombiano.com/negocios/economia/el-campo-se-raja-frente-a-la-productividad-urbana-EB7399767

Quintana, L. (2017, 13 de febrero). Situación actual y perspectivas del mercado mundial de las carne*. Interempresas.* Recuperado de http://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/167353-Situacion-actual-y-perspectivas-del-mercado-mundial-de-las-carnes.html

Real Academia Española, RAE (2014a). *Energía renovable. Diccionario de la lengua española*, 22ª ed. Madrid: Espasa. Recuperado el 17 de septiembre de 2017 de http://dle.rae.es/?id=FGD8otZ

Real Academia Española, RAE (2014b). *Forraje. Diccionario de la lengua española*, 22ª ed. Madrid: Espasa. Recuperado el 17 de Septiembre de 2017, de http://dle.rae.es/?id=IGgyDcn

Real Academia Española, RAE (2014c). *Viable. Diccionario de la lengua española*, 22ª ed. Madrid: Espasa. Recuperado el 17 de Septiembre de 2017, de http://dle.rae.es/?id=biZYVX4|bia2X1Q

Redacción Medio Ambiente. (2017, 10 de Octubre). Trump elimina el plan de Obama para enfrentar el cambio climatico. *El Espectador*. Obtenido de https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/trump-elimina-el-plan-de-obama-para-enfrentar-el-cambio-climatico-articulo-717475

Riquelme, M. (s.f.). *Web y Empresas*. Obtenido de https://www.webyempresas.com/costo-anual-equivalente-o-beneficio-anual-equivalente-caue-o-baue/

Ritchie, D., Neves, C., Támara, A., Begazo, O., Luna Victoria, I., y Uribe, J. (2013). *Ganadería de doble propósito: propuesta para pequeños productores.* Lima:ESAN. Recuperado el 23 de mayo de 2017 de http://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/ESAN/127/Gerencia_para_el_desarrollo_33.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rojas T., J. F. (2015, 20 de septiembre). Antioquia no debe perder liderazgo en producción de carne de res: Central Ganadera. *El Colombiano*. Recuperado de http://www.elcolombiano.com/negocios/la-region-no-debe-perder-el-liderazgo-en-carne-de-res-XB2740365

Romero Álvarez, Y. (2011). Incidencia del PIB agropecuario en el PIB nacional. Evolución y transformación. *Gestion & Desarrollo, VIII*(2), 49-60. Recuperado de http://revistas.usb.edu.co/index.php/GD/article/view/1832

Rúa Franco, M. (2010). Beneficios del pastoreo racional Voisin. *Sitio Argentino de Produccion Animal.* Recuperado el 17 de febrero de 2017 de http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/122-voisin.pdf

Salazar, B. (2017, 25 de Marzo). Violencia en la era pos-Farc. *El Tiempo*. Obtenido de http://www.eltiempo.com/justicia/conflicto-y-narcotrafico/violencia-en-la-era-pos-farc-71470

Santaella Quintero, H. (2017, 18 de julio). Lo que se viene con la implementación de la reforma rural integral. *El Tiempo*. Recuperado de http://www.eltiempo.com/politica/proceso-de-paz/lo-que-se-viene-con-la-implementacion-de-la-reforma-rural-integral-110464

Sapag Chain, N., y Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos*, 5ª ed. Bogotá: McGraw-Hill. Recuperado de

http://www.grupomera.net/eBooks-PDF/EvaluacionProyectos/Preparacion-Evaluaci%F3n-Proyectos-SAPAG-5ta.pdf

Sistema de Informacion de Precios del Sector Agropecuario - SIPSA. (2017). *Precio de los Insumos Agropecuarios.* Bogotá. Obtenido de http://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx

Software Ganadero. (s.f.). *Software Ganadero*. Recuperado el 14 de Octubre de 2017, de http://www.softwareganadero.com/

Superintendencia Financiera de Colombia. (s.f.). Superintendencia Financiera de Colombia. Obtenido de Comprometida con la transparencia: https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/loader.jsf?lServicio=Glosario&lTipo=user&lFuncion=main&letra=V

Tafur Garzón, M., y Acosta Barbosa, J. (2006, junio). *Bienestar animal: nuevo reto para la ganadería*. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Recuperado de https://www.ica.gov.co/getattachment/79b98e64-a258-46d5-9ce1-1375a8312434/Publicacion-20.aspx

The Free Dictionary (s.f.). *Hectárea.* The Free Dictionary. Recuperado el 17 de septiembre de 2017 de https://es.thefreedictionary.com/hect%C3%A1rea

Un mundo de riesgos en el 2017. (2017). *Semana*. Obtenido de http://www.semana.com/nacion/articulo/colombia-debe-aguantar-cambios-en-politica-internacional/513528

Una mirada profunda a los resultados del PIB en el 2016 (2017, 22 de febrero).. *Portafolio*. Recuperado el 7 de abril de 2017 de http://www.portafolio.co/economia/comportamiento-del-pib-en-colombia-2016-503584

Uribe T., F., Zuluaga S., A. F., Valencia C., L. M., Murgueitio R., E., y Ochoa S., L. M. (2011). *Proyecto ganadería colombiana sostenible. Manual 3. Buenas prácticas ganaderas.* Bogotá: GEF, BANCO MUNDIAL, FEDEGÁN, CIPAV,

FONDO ACCIÓN y TNC. Recuperado el 29 de junio de 2017 de: http://www.cipav.org.co/pdf/3.Buenas.Practicas.Ganaderas.pdf

Valencia Torres, H. A. (2007). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE UNA EMPRESA GANADERA DOBLE PROPÓSITO EN EL VALLE DEL CAUCA.* Bogotá. Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1194/87062213.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Venegas Imbaquingo, M. J. (2014). Universidad Técnica de Machala. Obtenido de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1938/7/CD754_TESIS.pdf

Glosario

ETAPA DE PREINVERSIÓN: etapa en la que se realizan los distintos estudios de viabilidad que involucran diferentes niveles de profundidad en cuanto a cantidad y calidad de la información disponible para la toma de decisiones (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008).

EVALUACIÓN DE PROYECTOS: “Conjunto de antecedentes justificatorios, mediante los cuales se establece las ventajas y desventajas que tiene la asignación de recursos para una idea o un objetivo determinado” (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008, p. 5).

FORMULACIÓN Y PREPARACIÓN DE PROYECTOS: es la primera de las etapas de la preinversión, que tiene dos objetivos principales: “definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos

monetarios del proyecto, y calcular su magnitud” (Sapag Chain y Sapag Chain, 2008, p. 23).

FORRAJE: hace referencia al pasto o hierba que se le da al ganado (Real Academia Española, 2014b).

HECTÁREA: corresponde a la medida de superficie que equivale a diez mil metros cuadrados (10.000 m^2). (The Free Dictionary, s.f.)

METODOLOGÍA DE LA ONUDI: metodología para elaboración de proyectos creada por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial y presentada en Behrens y Harwanek (1994).

PASTOREO: “Es el encuentro de la vaca con el pasto” (Machado, 2004, p. …).

PASTOREO EXTENSIVO: es un sistema de ceba por el cual se engordan los animales alimentándolos en grandes potreros sin tener en cuenta el tiempo de permanencia de los animales en dichos potreros, ni la edad, ni el manejo de las praderas (Banco de la República, s.f.).

PASTOREO INTENSIVO: “Consiste en cosechar (pastorear) un área determinada en un periodo de tiempo relativamente corto, antes de que los animales sean cambiados a una nueva área. Involucra el uso de períodos cortos de pastoreo intensivo (una alta presión animal) con períodos largos de descanso donde la pradera se recupera” (Hernández, s.f.).

PMBOK: guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (*Project management body of knowledge*) (PMI, 2013).

PROYECTO: “Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2013, p. 3).

PRV: hace referencia a pastoreo racional de Voisin, creada por el científico e investigador francés André Voisin. Es una técnica mediante la que se ejerce un control estricto en las pasturas por medio de la rotación del ganado entre potreros, en el momento óptimo del pasto, es decir, cuando el mismo ha logrado su mejor estado nutricional y productivo. El área de pastoreo se define con precisión para evitar que el ganado pastoree más o menos de lo necesario cada día; va más allá de la rotación de potreros puesto que su principal objetivo es lograr un uso racional del pasto (Rúa Franco, 2010).

VIABLE: “Dicho de un asunto que, por sus circunstancias, tiene probabilidades de poderse llevar a cabo” (Real Academia Española, 2014c).

Anexos

Anexo 1. Entrevista a Carlos Palacio

Zootecnista con 50 años de experiencia en el negocio de la ganadería.

Fecha de la entrevista: 7 de junio de 2017.

Precio de insumos:

El precio de los insumos requeridos para la ceba de bovinos, como lo son las vacunas, la sal, los baños de garrapatas o pulgas, vitaminas y purgantes, ha venido incrementando a lo largo del tiempo de una manera coherente con el alza anual; particularmente la sal y la matamalezas, por ser productos importados, han experimentado un mayor incremento en su precio ya que dependen del dólar. En la medida en que los precios de estos insumos suben, el precio del ganado aumenta proporcionalmente; por lo tanto, los afectados directamente de esta situación son los consumidores finales. Adicionalmente, todos estos insumos se encuentran fácilmente en las zonas ganaderas, como lo es la región del Magdalena Medio.

Ventas y comercialización de ganado:

La venta del ganado inicia una vez este haya alcanzado los 480 kilos o el peso acorde con la raza; a partir de este momento se ofrece a los compradores de gordo, existen dos maneras de ofrecerlo: la primera es potrero-báscula, es decir, se pesa en la finca y se vende a $4.500 el kilo o el precio determinado de la época. La segunda manera es mandarlo a las ferias de ganado en donde un comisionista de ganados lo vende a las tiendas de barrio, carnicerías, supermercados o frigoríficos; también es posible venderles directamente a los frigoríficos. Uno de los mayores temores en el transporte del ganado es el asalto de los vehículos en la vía, ya que un ganado puede valer $35,000,000; para esto existen seguros que protegen los viajes.

Colombia está ubicado en el trópico, lo que hace que el clima favorezca la actividad ganadera, aunque la situación de violencia en Colombia y la presencia de grupos armados en Doradal ha hecho que en algunas épocas haya sido una zona víctima de extorsiones, obligando a los dueños de las tierras a pagar un alto precio por su seguridad, pero la formación de agremiaciones como FEDEGÁN se han encargado de reclamar beneficios al Gobierno para la subsistencia de la actividad ganadera.

Anexo 2. Entrevista a Diego Siegert

Ganadero con 42 años de experiencia en el sector.

Fecha de la entrevista: 13 de junio de 2017.

Diego Siegert es un ganadero que implementó el sistema de pastoreo racional de Voisin y sugirió que lo más importante es tener disponibilidad de agua en todos los potreros. Además, afirmó que, aunque Voisin habla de una rotación diaria, para él esto no es favorable porque el ganado puede enflaquecer por el exceso de movimiento; el animal debe estar quieto el mayor tiempo posible. Además, consideró que el ganado debe tener suficiente espacio para moverse: al ganado no le gusta verse estresado y es muy importante que se sienta cómodo.

En su finca se rota el ganado una vez a la semana; la finca cuenta con 700 animales en 370 hectáreas. El encargado de manejar la finca es un mayordomo con un vaquero; ellos se responsabilizan tanto de los animales como de las adaptaciones físicas que se les deben hacer a los potreros. Diego recomienda marcar de un color diferente cada potrero para lograr una mejor administración. Las cercas del potrero tienen un metro de altura y solo tiene una cuerda; cada 6 metros tiene un estacón si el terreno es plano; si el terreno es ondulado se necesitan más. El alambre es calibre 12.

¿Cuál es el aumento en la carga con la implementación del sistema PRV?

La carga por hectárea es una pregunta ambigua, pues esta tiene muchos factores y variables; no es lo mismo lo que come un ternero de 100 kg que una vaca de 500 kg; se maneja una constante en cuanto a la cantidad de alimento que consume un novillo y es del 10% de su peso diario; por ende, sería lo mismo decir que carga cinco terneros de 100 kg, que comen 50 kg, o una vaca de 500 kg, que también come 50 kg diarios; la pregunta importante es la ganancia en peso del ganado por unidad de área.

El tiempo que se tarda el ganado en volver a la primera parcela es llamado un ciclo; el tiempo que dura el ciclo es variable y depende de las condiciones climáticas, del tipo de pasto y la calidad del terreno; el rango es entre 45 y 55 días para la región del Magdalena Medio.

Inversiones del proyecto:
Caneca de 55 galones; es ligera de peso, tiene flotador y es acostada.
Estacones.
Cintas.
Cerca.
Tuberías.

Mano de obra del proyecto:
Dos trabajadores.
Dos personas en el campo.

Tipo de pasto: Se manejan Brachiaria decumbens y Humidicola.

Fumigación: hoy en día se considera que las leguminosas son importantes porque engordan más; por eso no se debe fumigar y si se está enmalezando es mejor guadañar o dejar que se ensucie un poco el potrero recomienda tener un 20% de maleza.

Diego consideró que el PRV es una manera de lograr un valor agregado, diferente a lo del vecino: el valor agregado es fundamental en todo. También manifestó que lo más importante es dar al animal la mejor agua, el mejor pasto, los mejores medicamentos, cada tres meses purgarlos y darles vitaminas.

Sostenibilidad: consideró que la sostenibilidad es encontrar un balance para no envenenar la tierra.

Mercado: con respecto a la competencia, le preocupan los productores de pollo y de cerdo y los movimientos vegetarianos. Consideró que, en la medida que el precio va aumentando, la demanda va bajando.

Sí le preocupa la competencia, porque no hay enemigo pequeño, pero consideró que lo importante es buscar un valor agregado, es decir, algo que lo diferencie de la otra competencia. Le preocupa que si se sigue vendiendo el novillo y sacrificando la hembra entonces se caen las fincas de ceba.

El futuro del mercado: tiene una visión optimista del mercado; consideró que se están abriendo muchos frentes, desde que se cumplan las normas fitosanitarias; hoy en día el ICA está regularizando mucho los procesos. Todo va en beneficio del consumidor y son necesarias la regulación del mercado y la legalización y debe haber una mejor cultura para beneficiar a los consumidores y a los empleados porque se debe ser responsable con la sociedad y consideró importante que se obligue a respetar al consumidor.

Legal: vacunación contra la aftosa.

Anexo 3. Entrevista a Mario Alberto Peláez

Administrador de empresas agropecuarias con 40 años de experiencia en el mercado del ganado.

Fecha de la entrevista: 7 de junio de 2017

El señor Mario Alberto Peláez habló de un proyecto en “El Balsal”, que cuenta con 200 novillos en dos hectáreas día, en el que a diario se deben mover de potrero. El proyecto empezó en 52 parcelas; a medida que el ganado va creciendo hay que moverlo dos veces al día, por la mañana y por la tarde, y el ganado fuerte va adelante. Es importante resaltar que lo anterior en el verano no funciona puesto que se acaba el alimento pero en el invierno sí funciona el sistema. Se ha mejorado mucho la calidad de los ganados porque que el ganado de “El Balsal” en épocas anteriores no gustaba.

El mayordomo de la finca hace el inventario con facilidad, lo que ayuda a que los ganados se amansen mucho; en este sistema existen tres o cuatro novillos por hectárea. La ganancia de peso es la capacidad de carga.

Yo hoy tengo no un pastoreo tan intenso, los tengo caminando por tres potreros. En *Humidicola* se carga 2.5 novillos por hectárea. El agua es de acueducto común y corriente.

En cuanto al personal, un hombre eficiente puede manejar 1.000 reses en un día.

El ámbito legal: con los cambios del Gobierno, mucho de lo que antes era opcional ahora es obligatorio; en el negocio ganadero se veía mucha evasión en el pago de prestaciones sociales, seguridad social, ya ha disminuido y personalmente aún se cometen errores con eso; si la empresa no puede cubrir los costos de prestaciones legales, es mejor cerrarla.

Anexo 4. Entrevista a Emilio Zuluaga

Ganadero con 78 años de experiencia en el mercado del ganado.

Entrevista a expertos.

Fecha de la entrevista: 7 de junio de 2017.

¿Qué futuro se le ve al negocio del mercado de la carne?

¿Para subsistir como productor de carne son necesarios algunos cambios?

El consideró que como van están trabajando muy bien y no es necesario cambiar nada. Cuando hubo tanta rotación, hubo muchas fallas, palanquearon el ganado con esos movimientos y recogieron esos alambres porque habían hecho potreros muy chiquitos y se siguió con la quietud del ganado. El ganado es como el cerdo: mientras menos se mueva es mejor más adelante.

Él es muy enemigo de la rotación en Colombia; cuando trabajó en el Fondo Ganadero tuvo experiencias muy en contra; en la hacienda “Montenegro” se le despachó una compañía de ganados a Arboletes, siempre trabajando con ganado de cebú; la cabeza la vendieron y a los dos años había ganado que no había salido; el ganado salía más cebado antes de la rotación. El ganado, luego de consumirse un potrero, ve el otro lleno de forraje y se tira casi que a tumbar al caballo para poder llegar.

En cuanto al personal administrativo: se necesitan los vaqueros y los peones para limpiar la finca; a 100 animales les da la vuelta un vaquero en una o dos horas y le queda todo el día para trabajar en la finca.

Ambiental: la gente toda la vida ha sido enemiga de las vacunas; se vacuna porque se obliga, pero las vacunas son necesarias y los matamalezas son importantes para hacer las fincas; la matamalezas ha sido una ayuda muy grande para el ganadero.

¿Dejaría de usar matamalezas para la sostenibilidad?

No, porque le disminuiría la rentabilidad.

¿Cuál es la rentabilidad esperada mensual o anual mínima que se espera de la ganadería?

Propio: 3% a 4%. Utilidad: 45% a 40% que le queda al dueño del ganado; es una utilidad del 1.5%, para que la utilidad sea de 2%, la pastura debe ser mucho mejor.

El comportamiento del precio de la carne durante el año es el siguiente: “Durante el mes de abril, mayo y junio el precio de la carne de res sube, que es cuando se ha terminado el verano y empieza el retoño de los pastos, pues la gente que tiene ganado lo deja en la finca pastando, para que se alimente del pasto fresco del invierno. Este año ha sido irregular, porque marzo fue de invierno; entonces, este mes de inverno que se mete en el verano hace que los precios no se suban tanto; en julio aumenta la oferta y vuelve y se nivela.” Además, tiene una visión optimista en cuanto al futuro del negocio, según lo detalla a continuación: “Creo que los que se dedican a la cría se van a poner la camisa; una ternera valía muy poquito; en cuanto al ternero, la gente se ha dedicado a vender novillas de vientre de muy buena calidad para carne; esto hace que haya escasez de ganado, que el hato no se aumente. No creo que vaya a haber una baja del precio porque el ganado en Colombia no es mucho; entonces, el precio del ganado, yéndole muy mal, se sostiene siempre en el tiempo; un problema que ha habido es que siempre se está importando carne de otras partes; esto me preocupa, pero de igual forma no creo que logre afectar el precio de la carne.

Anexo 5. Entrevista a Samuel Sarassa

Egresado de la Universidad Zamorano de Honduras.

Entrevista a expertos.

Fecha de la entrevista: 10 de junio de 2017.

Afirmó que el precio de la carne en Colombia es muy especulativo y se da por la oferta y la demanda; la carne no tiene muchas variaciones porque siempre se da una que no es diferenciada; nadie conoce exactamente por qué se dan los cambios de precios, pero el mercado nacional siempre está satisfecho, siempre hay oferta de carne. Es posible predecir algunas variaciones de los precios por las épocas de verano o invierno; las exportaciones también pueden afectar el precio, pero no de manera muy significativa. Nuestro país no cuenta con una estructura y parámetros suficientemente organizados para generar altos volúmenes importantes de exportación; es posible que puedan alcanzar a afectar el precio, pero no es muy significativo el cambio. Además, consideró que el mercado de la carne en Colombia es poco desarrollado puesto que no tiene características marcadas de tipo de carne o de tipo de corte; es un mercado muy comercial. En cuanto a la oferta y la demanda, Samuel cree que la balanza está a ras, es decir, que tanto la demanda como la oferta están satisfechas.

Con respecto a la competencia nacional consideró lo siguiente: "Tristemente el ganado en Colombia está muy poco diferenciado; lo triste es que por más que te esfuerces no vas a encontrar un precio diferenciado porque la gente no reconoce las diferencias. Si yo quiero competir, no está la persona que te prefiera porque eres organizado, porque tienes marmoleo; es difícil encontrar el nicho que te pare bolas de esa diferenciación. El mercado no te premia por hacer las cosas bien para poder diferenciarte. Nosotros queremos producir una carne diferenciada, una carne con sostenibilidad y que el mercado sea capaz de pagarla”.

Su visión del futuro de Colombia: “Yo creo que sí está cambiando, pero de a poquitos; la gente sí se quiere meter con otras razas, sí está buscando la parte de la sostenibilidad, pero todo esto es muy lento. La idea es dar ejemplo poco a poco de sostenibilidad. Lo más importante para poder subsistir en el mercado es la productividad, es decir, la eficiencia por área o por tiempo, es decir, que te vuelvas eficiente produciendo, con raza eficiente, con personas eficientes”.

Samuel aplica en su trabajo el pastoreo rotacional, que no es intensivo, pero se usan las leyes universales y los conceptos fundamentales de lo que es un pastoreo rotacional. Se usa una rotación en la que en el centro hay un área de descanso y alrededor están los potreros como en forma de pastel. Se usa un pastoreo intensivo, pero no tan aplicado.

Consideró que las ventajas del pastoreo racional de Voisin son el aprovechamiento de la pastura, puesto que aumenta la producción de forraje por la misma rotación, lo que ayuda a que los animales tengan alimento de mayor calidad, de modo que se mejora así la calidad de los suelos a lo largo del tiempo. Sin embargo, consideró que una de las desventajas de ese sistema es que no se puede aplicar en todo tipo de fincas porque que los animales se deben estar rotando en forma permanente y un vaquero puede demorarse hasta tres días para darle la vuelta completa a una finca; por lo tanto, los animales no podrían estar tanto tiempo en un potrero tan pequeño. Además, hizo énfasis en que lo importante para la implementación del sistema de pastoreo racional de Voisin es usar las leyes fundamentales y los conceptos que plantea el autor y estar en capacidad de aplicarlos de manera correcta y de adaptarlos a las necesidades de las fincas.

En cuanto a la estructura organizacional de una empresa ganadera, consideró que la característica más importante que debe tener la persona que sea encargada de manejar una finca es el rigor, con lo que se refirió a qué tan disciplinada sea la persona en el trabajo, que sea una persona que esté atenta a todas las situaciones de la finca, que sea juiciosa con proveedores y clientes, que mantenga la

disponibilidad de los insumos para que a los animales no les falte nada. La persona más importante es el vaquero supervisor, es decir, un vaquero con experiencia pero que se convierta en el supervisor de la finca; tiene varios vaqueros debajo de él y es la persona que toma las decisiones en el momento; tiene un conocimiento técnico más alto que los otro, puede ser técnico, persona con mucha experiencia que sea el líder de la finca.

Aspectos legales que se deben tener en cuenta:

- Las vacunaciones: esto se tiene que cumplir ante el Estado.
- La aftosa: certificación para exportación.
- El sistema de identificación con chapetas.
- Estar al día en el certificado de hato ganadero con cumplimiento de las normas legales.

Con respecto a los temas de impacto ambiental, Samuel afirmó lo siguiente: “En el negocio de nosotros queremos ser abanderados por la sostenibilidad; nosotros estamos convencidos de que se puede hacer una hacienda sostenible y rentable, nosotros contamos con el certificado *Rainforest Alliance* y cuando vas a vender tu carne esto te diferencia. Al tener todas las acciones de sostenibilidad y estar comprometidos con esta se pueden abrir muchas puertas. Ejemplo: empresas como Gucci compran cuero a aquellas empresas que certifiquen el buen trato de los animales. En cuanto al uso de los herbicidas: son necesarios solo en algunos casos y se debe hacer un uso racional de estos.

Samuel afirmó que las acciones concretas que realiza para la sostenibilidad son:

- Ambiental: conservación de las cuencas, de los retiros en la siembra de pastos y la conservación de la fauna.

- Personal: la capacitación del personal; se incluyen personas de las comunidades indígenas y se capacitan. Se trata de no utilizar agroquímicos. Buenas prácticas del ICA (estar certificado en esto).

Tasa de rentabilidad esperada: 10% anual neto año, menos del 1% mensual.

Samuel consideró que el proyecto del trabajo de grado es viable pero solo a través del tiempo; en el corto plazo el ganado no es rentable, pero en el largo sí va a hacer viable, porque los costos se reducen, es más barato y es más eficiente. Si solo se hace un ciclo puede que se pierda plata, pero en el tiempo será sostenible y rentable. Consideró que un proyecto de 100 cuadras será rentable en el mediano plazo, es decir, de cinco a diez años.

Anexo 6. Tabla 36. Factor prestacional

Análisis del factor multiplicador

ÍTEM	OBJETO DEL PROCESO	SUJETO RESPONSABLE DEL PAGO DE PARAFISCALES	SUJETOS EXENTOS DEL PAGO DE LOS PARAFISCALES (SALUD, SENA, ICBF)
1	**Salario básico**	**737,717.00**	**1.00**
	Prestaciones sociales		
	Prima anual	$68,404.68	0.09
	Cesantías (valor mensual)	$68,404.68	0.09
	Interés a las cesantías	$22.80	0.00
	Vacaciones	$30,762.80	0.04
	Salud	$29,508.68	0.04
	Pensión	$88,526.04	0.12
	Subsidio familiar	$29,508.68	0.04
	Auxilio de transporte	$83,140.00	0.11
	ARL	$51,345.10	0.07
	FIC (Fondo Nacional de Formación Profesional de la Industria de la Construcción)	$18,442.93	0.03
	Exámenes de ingreso y egreso	$30,000.00	0.04
	Dotación	$22,000.00	0.03

2	**Subtotal 2: prestaciones sociales**	**$498,066.38**	**0.70**
	Total de 1 y 2		**1.70**
	Factor multiplicador:		**1.70**

Fuente: elaboración propia

Anexo 7. Tabla 7. Histórico del salario mínimo mensual en Colombia

Salario mínimo legal en Colombia			
Año	**Salario mínimo diario**	**Salario mínimo mensual**	**Variación porcentual anual ***
2008	$15,383.33	$461,500.00	6.40%
2009	$16,563.33	$496,900.00	7.70%
2010	$17,166.67	$515,000.00	3.60%
2011	$17,853.33	$535,600.00	4.00%
2012	$18,890.00	$566,700.00	5.80%
2013	$19,650.00	$589,500.00	4.02%
2014	$20,533.33	$616,000.00	4.50%
2015	$21,478.33	$644,350.00	4.60%
2016	$22,981.83	$689,455.00	7.00%
2017	$24,590.56	$737,717.00	7.00%
Fuente: Ministerio del Trabajo y decretos del Gobierno nacional (2017)			

Anexo 8. Tabla 36. Histórico del IPC de Colombia

Año(aaaa)-mes(mm)	IPC	Variación mensual	Variación en el año corrido	Variación anual
2007-12	92.87228	0.49%	5.69%	5.69%
2008-12	100.00000	0.44%	7.67%	7.67%
2009-12	102.00181	0.08%	2.00%	2.00%
2010-12	105.23651	0.65%	3.17%	3.17%
2011-12	109.15740	0.42%	3.73%	3.73%
2012-12	111.81576	0.09%	2.44%	2.44%
2013-12	113.98254	0.26%	1.94%	1.94%
2014-12	118.15166	0.27%	3.66%	3.66%
2015-12	126.14945	0.62%	6.77%	6.77%
2016-12	133.39977	0.42%	5.75%	5.75%

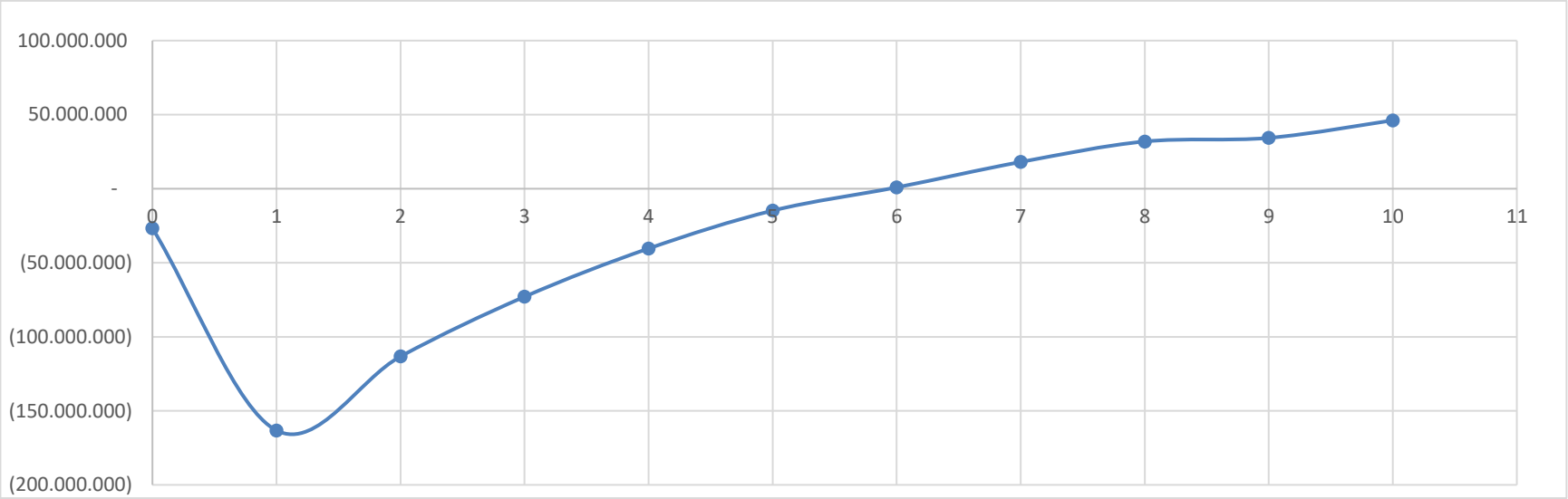
Fuente: Banco de la República (2017)

Anexo 9. Figura 39. Flujo de caja anual con interés constante y a precios reales del año cero

Periodo AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio Venta kg Gordo		4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00
VENTAS TOTALES	-	241.298.265,47	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84	241.298.265,47	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84
Peso Kg Animal 33 Meses		51.068,42	63.835,52	63.835,52	63.835,52	63.835,52	51.068,42	63.835,52	63.835,52	63.835,52	63.835,52
Peso Kg Animal 30.5 Meses											
Peso Kg Animal 28 Meses											
Peso Kg Animal 25.5 Meses											
Peso Kg Animal 23 Meses											
Peso Kg Animal 20.5 Meses											
Ingresos Operacionales		241.298.265,47	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84	241.298.265,47	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84	301.622.831,84
Ingresos Totales		**241.298.265,47**	**301.622.831,84**	**301.622.831,84**	**301.622.831,84**	**301.622.831,84**	**241.298.265,47**	**301.622.831,84**	**301.622.831,84**	**301.622.831,84**	**301.622.831,84**
Costo Kg Gordo		4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00	4.725,00
Peso Kg Animal 30.5 Meses		11.825,00									
Peso Kg Animal 28 Meses		10.650,00									
Peso Kg Animal 25.5 Meses		9.300,00									
Peso Kg Animal 23 Meses		8.062,50									
Peso Kg Animal 20.5 Meses		6.975,00									
Costo Total Gordo		221.189.062,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Unidades compradas Flaco		125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	100,00	125,00	125,00	125,00	100,00
Costo Unidad (Flaco)		1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00	1.170.000,00
Costo Total Flaco		146.250.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	117.000.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	117.000.000,00
Costo Total ANIMALES		367.439.062,50	146.250.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	117.000.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	146.250.000,00	117.000.000,00
Costo MDO Total		27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80	27.281.266,80
Costo Insumos		3.373.000,00	4.216.250,00	4.216.250,00	4.216.250,00	4.216.250,00	3.373.000,00	4.216.250,00	4.216.250,00	4.216.250,00	4.216.250,00
Costo Energia		4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00	4.680.000,00
Egresos Totales	**-**	**402.773.329,30**	**182.427.516,80**	**182.427.516,80**	**182.427.516,80**	**182.427.516,80**	**152.334.266,80**	**182.427.516,80**	**182.427.516,80**	**182.427.516,80**	**153.177.516,80**
Depreciación Obras Físicas		8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00	8.501.977,00
Equipos y maquinas		340.000,00	340.000,00	340.000,00	340.000,00	340.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00
Valor en Libros		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Depreciación y Amortización	**-**	**8.841.977,00**	**8.841.977,00**	**8.841.977,00**	**8.841.977,00**	**8.841.977,00**	**8.901.977,00**	**8.901.977,00**	**8.901.977,00**	**8.901.977,00**	**8.901.977,00**
UAII	**-**	**- 170.317.040,83**	**110.353.338,04**	**110.353.338,04**	**110.353.338,04**	**110.353.338,04**	**80.062.021,67**	**110.293.338,04**	**110.293.338,04**	**110.293.338,04**	**139.543.338,04**
Interes	-	7.609.501,81	7.609.501,81	7.609.501,81	7.609.501,81	7.609.501,81	7.609.501,81	7.609.501,81	7.609.501,81	7.609.501,81	-
UAI	**-**	**- 177.926.542,63**	**102.743.836,23**	**102.743.836,23**	**102.743.836,23**	**102.743.836,23**	**72.452.519,87**	**102.683.836,23**	**102.683.836,23**	**102.683.836,23**	**139.543.338,04**
Impuestos	-	-	34.932.904,32	34.932.904,32	34.932.904,32	34.932.904,32	24.633.856,75	34.912.504,32	34.912.504,32	34.912.504,32	47.444.734,93
Utilidad Neta	**-**	**- 177.926.542,63**	**67.810.931,91**	**67.810.931,91**	**67.810.931,91**	**67.810.931,91**	**47.818.663,11**	**67.771.331,91**	**67.771.331,91**	**67.771.331,91**	**92.098.603,11**
Total Depreciación y Amortización		8.841.977,00	8.841.977,00	8.841.977,00	8.841.977,00	8.841.977,00	8.901.977,00	8.901.977,00	8.901.977,00	8.901.977,00	8.901.977,00
Préstamo	60.000.000,00	-	-	-	-	-	-				
Amortización a Capital	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.000.000,00	-
Obras fisicas	85.019.770,00										
Equipos y maquinas	1.700.000,00					2.000.000,00					
Flujo de Caja	**- 26.719.770,00**	**- 169.084.565,63**	**76.652.908,91**	**76.652.908,91**	**76.652.908,91**	**74.652.908,91**	**56.720.640,11**	**76.673.308,91**	**76.673.308,91**	**16.673.308,91**	**101.000.580,11**

Fuente: elaboración propia

Gráfico 8. Comportamiento del flujo de caja del proyecto con interés constante y a precios reales del año cero



Fuente: elaboración propia