

**Estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico  
de fresa en Buga**

**David Fernando Escobar González**

**Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Dirección y Gestión de Proyectos**

**Director**

**Cesar Augusto Ramírez Rendón**

**Magíster en Gestión de Proyectos**

**Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**División de Ingenierías y Arquitectura**

**Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos**

**2024**

### **Dedicatoria**

A Dios por estar siempre conmigo, por ayudarme y ser la guía en mi camino, por apoyarme para cumplir las metas y objetivos planteados, por darme salud y bienestar y brindarme la oportunidad de estudiar y cumplir mis sueños.

A mi familia por apoyarme siempre, por estar pendiente al brindarme su ayuda y compañía incondicional, a mis padres por formarme como persona, ser mi guía y apoyo constante.

A los profesores que participaron e influyeron en mi formación a lo largo de la maestría, participando de manera directa e indirecta, por darme claridad para tomar decisiones y guiarme para alcanzar los objetivos planteados.

### **Agradecimientos**

A todos los docentes con los que interactué en la Maestría, quienes en el camino de aprendizaje me brindaron su tiempo y conocimiento, lo cual me ayudó en mi formación como profesional.

A la Universidad Santo Tomás por brindar los recursos, docentes y programas de calidad.

A Dios y mi familia por otorgarme la oportunidad de estudiar, por ser mi pilar y guía durante todo el proceso, por ayudarme a seguir adelante y motivarme a cumplir mis sueños.

**Contenido**

Introducción.....	13
1. Estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresas en Buga.....	16
2. Aspectos contextuales.....	16
2.1. Planteamiento del problema/caso de negocio.....	16
2.2. Objetivos.....	17
2.2.1. Objetivo general.....	17
2.2.2. Objetivos específicos.....	17
3. Marco referencial.....	18
3.1. Marco conceptual.....	18
3.1.1. Proyecto.....	18
3.1.2. Implementación Guía PMBOK.....	19
3.1.3. Ciclo de vida del proyecto.....	19
3.1.4. Grupos de procesos.....	20
3.1.5. Áreas de conocimiento.....	21
3.2. Estado del arte.....	22
4. Áreas de conocimiento.....	28
4.1. Gestión de la integración del proyecto.....	28
4.1.1. Acta de constitución del proyecto.....	29
4.2. Gestión del alcance del proyecto.....	32
4.2.1. Equipo del proyecto.....	33
4.2.2. Roles y responsabilidades de los integrantes del proyecto.....	33
4.2.3. Alcance del proyecto.....	33
4.2.4. Entregables del proyecto.....	34
4.2.5. Descripción de los entregables del proyecto y criterios de aceptación.....	34

4.2.6. Definición de requerimientos para el proyecto .....	35
4.3. Gestión del cronograma del proyecto .....	37
4.4 Gestión de los costos del proyecto .....	39
4.5 Gestión de la calidad del proyecto .....	39
4.6 Gestión de los recursos del proyecto .....	40
4.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto .....	41
4.7.1. Identificación de los interesados .....	41
4.7.2. Estrategia de comunicación.....	42
4.8 Gestión de los riesgos del proyecto .....	42
4.8.1. Identificación de los riesgos del proyecto .....	43
4.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto .....	43
4.10 Gestión de los interesados del proyecto.....	44
5. Resultados.....	44
5.1. Objetivo específico No. 1. ....	45
5.1.1. Investigación de mercados .....	45
5.1.2. Matriz de Evaluación de Factor Externo (EFE).....	48
5.1.3. Análisis del sector .....	49
5.1.4. Segmentación del mercado.....	52
5.1.5. Mercado potencial .....	53
5.1.6. Definición del mercado objetivo .....	54
5.1.7. Cálculo de la demanda .....	55
5.1.8. Cálculo de demanda insatisfecha .....	55
5.1.9. Proyección de la demanda.....	56
5.2. Objetivo específico No. 2 .....	56
5.2.1. Ficha técnica del producto.....	57
5.2.2. Propiedades nutrimentales.....	58

5.2.3. Necesidades y requerimientos .....	58
5.2.4. Plan de producción .....	59
5.2.5. Plan de compras .....	60
5.2.6. Selección de proveedor .....	61
5.2.7. Infraestructura. ....	61
5.2.8. Localización. ....	62
5.2.9. Análisis DOFA.....	64
5.2.10. Inversión.....	66
5.2.11. Proyección de ingresos.....	67
5.3. Objetivo específico No. 3 .....	67
5.3.1. Estrategia de producto.....	67
5.3.2. Estrategia de precio .....	69
5.3.3. Estrategia de distribución .....	70
5.3.4. Estrategia de promoción.....	70
6. Discusión .....	72
7. Conclusiones.....	73
8. Recomendaciones .....	75
Referencias .....	77

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> <i>Cronograma de actividades</i> .....	32
<b>Tabla 2.</b> <i>Roles y responsabilidades de los integrantes del proyecto</i> .....	33
<b>Tabla 3.</b> <i>Descripción de entregables del proyecto y criterios de aceptación</i> .....	34
<b>Tabla 4.</b> <i>Cronograma de trabajo por horas</i> .....	37
<b>Tabla 5.</b> <i>Grupo de interesados</i> .....	41
<b>Tabla 6.</b> <i>Matriz de evaluación de factores externos</i> .....	48
<b>Tabla 7.</b> <i>Proyección de la demanda</i> .....	56
<b>Tabla 8.</b> <i>Ficha técnica del producto</i> .....	57
<b>Tabla 9.</b> <i>Requerimientos de personal</i> .....	58
<b>Tabla 10.</b> <i>Requerimientos maquinaria y equipo</i> .....	58
<b>Tabla 11.</b> <i>Plan de producción</i> .....	59
<b>Tabla 12.</b> <i>Inversión fija</i> .....	66
<b>Tabla 13.</b> <i>Inversión en capital de trabajo</i> .....	66
<b>Tabla 14.</b> <i>Proyección de ingresos</i> .....	67

**Lista de figuras**

<b>Figura 1.</b> <i>Estructura de desglose de trabajo (EDT)</i> .....	36
<b>Figura 2.</b> <i>Cronograma de trabajo</i> .....	39
<b>Figura 3.</b> <i>Ubicación empresa Nutrium S.A.</i> .....	53
<b>Figura 4.</b> <i>Ubicación empresa Olmue</i> .....	54
<b>Figura 5.</b> <i>Proyección de la demanda</i> .....	56
<b>Figura 6.</b> <i>Macro localización</i> .....	62
<b>Figura 7.</b> <i>Micro localización</i> .....	63
<b>Figura 8.</b> <i>Canastilla</i> .....	68
<b>Figura 9.</b> <i>Canales de distribución</i> .....	70

### Resumen

El presente trabajo de grado se planteó para atender el *problema* y la *oportunidad* de realizar un estudio de factibilidad y direccionamiento para crear una empresa de cultivo hidropónico de fresas en Buga, cuya actividad económica principal será el cultivo y la venta de la cosecha a la Empresa Nutrium S.A.S., ubicada en Tuluá – Valle del Cauca. El trabajo de grado tiene como *objetivo* principal realizar un estudio de factibilidad, tomando como *método* el cultivo hidropónico NFT (Nutrient Film Technique), ya que mediante este sistema de cultivo la tierra se reemplaza por componentes orgánicos naturales y se espera obtener *resultados* de una manera más eficiente, mediante la optimización de los recursos empleados para la producción de fresas como lo son el agua y fertilizantes. A su vez, mediante la aplicación de este método proyectamos mitigar los desperfectos de calidad, optimizar tiempos y espacios verticales para la cosecha y, disminuir la aparición de plagas mediante el control y monitoreo diario de los cultivos. Principalmente, se realizará el estudio de factibilidad teniendo en cuenta los lineamientos del PMBOK, el cual servirá para sustentar las *discusiones* que se presentaran para exponer y proyectar los resultados obtenidos y validar la posibilidad de implementar la Empresa en una segunda etapa, la cual hará parte de un proyecto futuro.

*Palabras clave:* factibilidad, cultivo, hidropónico, fresas, optimización

### **Abstract**

The present degree work was proposed to address the *problem* and the *opportunity* to carry out a feasibility and direction study to create a hydroponic strawberry cultivation Company in Buga, whose main economic activity will be the hydroponic cultivation of strawberries and the sale of the harvest to the Nutrium Company, located in Tuluá – Valle del Cauca. The main *objective* of the degree work is to carry out a diagnosis, using NFT (Nutrient Film Technique) hydroponic cultivation as a *method*, since through this cultivation system the soil is replaced by natural organic components and it is expected to obtain *results* in a more efficient way, by optimizing the resources used for the production of red fruits such as water and fertilizers. At the same time, by applying this method we plan to mitigate quality defects, optimize times and vertical spaces for harvesting, and reduce the appearance of pests through daily control and monitoring of crops. Mainly, the diagnosis will be carried out taking into account the PMBOK guidelines, which will serve to support the *discussions* that will be presented to exponentiate and project the results obtained and validate the possibility of implementing the Company in a second stage, which will be part of a future Project.

*Keywords:* feasibility, cultivation, hydroponic, strawberries, optimization

## Glosario

*Agrícola:* conjunto de tareas que implican labrar y cultivar la tierra para obtener alimentos y diferentes materias primas que se utilizan en los más variados procesos productivos.

*Agro:* terreno destinado a la agricultura.

*Ciudad:* población donde habita un conjunto de personas que se dedican principalmente a actividades industriales y comerciales.

*Cliente:* persona que compra en un establecimiento comercial o público, especialmente la que lo hace regularmente.

*Consumidor:* persona que compra determinada cantidad de bienes y/o productos por tendencia o necesidad.

*Consumo:* acción de comprar bienes y/o productos.

*Cosecha:* conjunto de frutos que se recogen de la tierra en la época del año en que están maduro.

*Cultivo hidropónico:* práctica que prescinde de la tierra para sustituirla por una solución de agua enriquecida con nutrientes, entre otras alternativas.

*Departamento:* unidad subnacional del país, la cual contiene ciudades y/o municipios.

*Fertilizantes:* producto que mejora la calidad de la tierra y facilita el crecimiento de las plantas.

*Fresa:* fruto para el consumo humano.

*Hidroponía:* método de cultivo industrial de plantas que en lugar de tierra utiliza únicamente soluciones acuosas con nutrientes químicos disueltos, o con sustratos estériles como soporte de la raíz de las plantas.

*Kilo:* unidad de medida para calcular el peso de un elemento.

*Nutrientes:* sustancia que asegura la conservación y crecimiento de un organismo.

*Plaga:* colonia de organismos animales o vegetales que ataca y destruye los cultivos y las plantas.

*Producción:* fabricación o elaboración de un producto.

*Saludable:* que es bueno o beneficioso para la salud de las personas.

*Sector Agrícola:* conjunto de las iniciativas productivas de la sociedad que se dedican a obtener productos agrícolas, o sea, materia prima de origen vegetal, como alimentos, fibras vegetales, semillas, etcétera.

*Sistema NFT:* nutrient film technique, que traducido al español significa "la técnica de la película de nutriente", es el sistema hidropónico recirculante más popular para la producción de cultivos. Fue desarrollado en la década de los 60 por el Dr. Allan Cooper, en Inglaterra y desde esa época, este sistema está destinado principalmente a la producción de hortalizas, especialmente especies de hoja (Lechuga, acelga, entre otras), a gran y mediana escala con alta calidad de producción en invernaderos.

*Ubicación geográfica:* lugar determinado donde se encuentra un objeto, persona, empresa, cosa en específico.

## **Introducción**

Los frutos rojos son un producto saludable y apetecido, pues se consume de manera fresca por el consumidor final y sirve como materia prima para las empresas que se dedican a la elaboración de jaleas, jugos y/o exportan a diferentes países. Dada la importancia en el consumo de estos frutos y las características que deben cumplir para satisfacer la demanda del entorno, nace la necesidad de realizar un estudio de factibilidad y direccionamiento para crear una empresa de cultivo hidropónico bajo la técnica NFT (Nutrient Film Technique), la cual tiene como fin optimizar el consumo del agua, reducir las sustancias tóxicas, controlar las plagas, conservar las características organolépticas y mitigar el daño de la fruta, disminuyendo así el impacto sobre el consumo que esta tiene sobre los cultivos tradicionales y a su vez garantizar que los productos se desarrollen con las características físicas y nutricionales requeridas al ser controladas y suministradas directamente por soluciones nutritivas directamente a la planta.

El proyecto surge con la idea de satisfacer las necesidades del entorno, posicionando a la ciudad de Buga y al departamento del Valle del Cauca como productores de fresas con excelentes características físicas y nutritivas. Además, validar en la primera etapa del proyecto, a través del estudio de factibilidad, la viabilidad de contar con instalaciones y adecuaciones de infraestructura de acuerdo con los resultados proyectados para llevar a cabo la cosecha (semillas, nutrientes, infraestructura, flujo de agua).

El impacto del proyecto surge desde la oportunidad en la toma de decisiones que tiene el Gerente de Proyectos para incursionar en diferentes sectores económicos para generar estrategias a partir de las alternativas que se puedan generar y tomar previo a la implementación de un proyecto. Para el caso de este proyecto, la hidroponía es una opción diferente a los cultivos tradicionales donde se sustituye la tierra por agua y/o nutrientes esenciales y específicos,

usándose para cultivar fresas y frutos rojos. Además, la hidroponía nos permite diseñar estructuras simples, gracias a lo cual se facilita el cultivo de frutos rojos en superficies bajo condiciones administradas.

Los cultivos hidropónicos facilitan el proceso productivo y contempla ventajas, como: cultivos libres de parásitos, bacterias, hongos y contaminación, reducción de costos de producción, independencia de los fenómenos meteorológicos, permite producir cosechas en contra estación, menos espacio y capital para una mayor producción, ahorro en agua y se puede reciclar, mayor precocidad de los cultivos, altos rendimientos por unidad de superficie, ahorro en el consumo de agua, posibilidad de cosechar repetidamente la misma especie de planta en el agua, entre otros. (Beltrano y Giménez, 2015, p.18)

Dentro del concepto de cultivos hidropónicos de frutos rojos, inicialmente de fresas, la inversión a realizar es relativamente pequeña para el estudio de factibilidad que se requiere plantear. Refiriéndonos al entorno comercial, una vez realizado el estudio de factibilidad del proyecto, este permitirá validar los costos, ingresos y viabilidad del mismo, con el objetivo de proyectar la producción de alimentos de calidad con alta productividad en pequeñas áreas.

Es importante destacar que actualmente el cuidado de la salud de las personas ha tomado una fuerza considerable en un mundo y entorno sostenible, los alimentos que se consumen tienen una gran influencia en ésta, por lo tanto, se deben producir alimentos de calidad que aporten grandes beneficios nutricionales, ahorro de recursos (hídricos y energéticos), por lo que el cultivo hidropónico es la forma ideal de cumplir con estos requerimientos.

Con este fundamento, se pretende realizar el estudio de factibilidad y direccionamiento para la creación de una empresa dedicada a producir fresas a través de cultivos hidropónicos NFT, en la ciudad de Guadalajara de Buga – Valle del Cauca, ya que actualmente el departamento se

encuentra posicionado en el “sexto lugar de productores de este fruto a nivel país” (Mini agricultura,2019, p.6) y esto representa una oportunidad para el impulso de éste proyecto. Para que la idea se mantenga con aspiraciones realistas es necesario tener planes y estrategias con datos reales y lo más confiable posibles, de aquí prima la importancia de realizar un estudio de factibilidad riguroso contemplando la guía PMBOK, generando así resultados precisos que permitan determinar la viabilidad de la creación de la empresa en una segunda etapa a futuro. Lo anterior, teniendo en cuenta que, si es viable el proyecto, se considerará iniciar con la implementación en una etapa posterior.

## **1. Estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresas en Buga**

### **2. Aspectos contextuales**

Con relación al proyecto de investigación, a continuación, se abordarán los principales aspectos que se contemplaron para entender las necesidades del entorno, los cultivos hidropónicos y la metodología base sobre la cual se podrá trabajar el proyecto. Es por esto, que se realiza el planteamiento del caso de negocio, sus objetivos y la descripción de la razón y objeto social de la Empresa para la cual se requiere realizar el estudio de factibilidad.

#### **2.1. Planteamiento del problema/caso de negocio**

El sector agro en Colombia se ha visto fuertemente influenciado por el crecimiento en el consumo de productos saludables, donde se ven implicados los frutos rojos como la mora, cerezas, arándanos y las fresas, esto tanto a nivel local como nacional, motivando así a abrir nichos de mercados para que personas naturales y empresas ya constituidas quieran incursionar en el mercado agropecuario e innovar con diferentes tipos de producción agrícola, con el fin de generar un beneficio propio, generando así nuevas fuentes de empleo y entornos sostenibles.

Ahora bien, para llevar a cabo la implementación de una empresa que se enfoque en el cultivo hidropónico de fresas se deben contemplar diferentes factores, partiendo del entorno económico, demanda del mercado, clientes y proveedores potenciales. Partiendo de lo anterior y con el objetivo claro de realizar un estudio de factibilidad y direccionamiento para crear una empresa de cultivo hidropónico de fresas, se plantea la siguiente pregunta de investigación al caso de negocio:

¿Cómo se puede impactar el mercado de fresas, en la ciudad de Buga y el departamento del Valle del Cauca a través de cultivos alternos?

## **2.2. Objetivos**

### ***2.2.1. Objetivo general***

Realizar estudio de factibilidad y establecer las bases para la creación de una empresa de cultivo hidropónico de fresas, en la ciudad de Buga – Valle del Cauca, para satisfacer la demanda de fresas y contribuir con el desarrollo económico, promoviendo prácticas agrícolas eficientes.

### ***2.2.2. Objetivos específicos***

1. Analizar el estado actual del mercado de la fresa en el departamento del valle del cauca, para identificar el perfil de consumidores, mercado objetivo y demanda esperada, mediante la identificación de la demanda de fresas, análisis del entorno y evaluación de factores externos.
2. Diagnosticar las condiciones del entorno, considerando el estudio técnico para determinar las necesidades y requerimientos para la implementación del cultivo hidropónico de fresa, mediante la revisión de la ficha técnica del producto, herramientas, instalaciones, macro y micro localización.
3. Desarrollar la metodología para el plan estratégico de negocios de la empresa de cultivo hidropónico de fresas en Buga, considerando los resultados obtenidos en los análisis técnicos y de mercado, mediante la definición de una estrategia de producto, precio, distribución y marketing, para promover la comercialización de fresas.

### **3. Marco referencial**

#### **3.1. Marco conceptual**

A través de la siguiente sesión se plantea la descripción de la base que argumenta la gestión y elaboración del trabajo de grado tomando como referencia la Guía PMBOK séptima edición, donde se presentan los principales conceptos sobre proyectos, etapas, enfoque, áreas de conocimiento y la recopilación de los principales análisis y estudios aplicados para el estudio de cultivos hidropónicos en el contexto nacional.

##### **3.1.1. Proyecto**

El proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final para el trabajo del proyecto o una fase del trabajo del proyecto. Los proyectos pueden ser independientes o formar parte de un programa o portafolio. (Guía PMBOK séptima edición, 2021, p. 31)

Al respecto, con la definición del proyecto asociado con el trabajo operativo y la temporalidad que se ve inmersa en el cumplimiento de las actividades que se desglosa para su cumplimiento, Zabala. J, (2018) señala que:

La idea de temporalidad de un proyecto se relaciona con la determinación de una fecha de inicio y una fecha de finalización de este. Esta última generalmente se determina cuando:

La fecha se asocia a la proyección del cumplimiento de los objetivos del proyecto.

El proyecto puede finalizar sin la necesidad que lo motivó desaparecer (ya no

existe).

La fecha de finalización determina la cancelación del proyecto, en muchos casos por incumplimiento del tiempo, costos, alcance, entre otros. (p. 10)

### ***3.1.2. Implementación Guía PMBOK***

La importancia de la implementación de la guía PMBOK parte de que, mediante esta, se tiene un compendio de criterios de buenas prácticas para la gestión y administración de los proyectos. Por ello, se seleccionaron las buenas prácticas del PMBOK para la elaboración del presente trabajo de grado, además que según la Esan (2018) afirma lo siguiente:

Su importancia radica en que se basa en estándares de calidad de nivel internacional. Al seguirlos, se garantizan los resultados óptimos y una gestión eficaz de cualquier tipo de proyecto en una empresa. Incluye más de 40 procesos que ayudan a las compañías a tomar las decisiones adecuadas, implementar los cambios correctos y planificar con un orden mucho mayor cada uno de sus procedimientos. (p. 1)

### ***3.1.3. Ciclo de vida del proyecto***

Por lo general, los proyectos suelen surgir de las demandas que se producen por parte del mercado, necesidades requeridas por los clientes y/o la propia necesidad de mejorar un bien o servicio prestado, los cuales impactan el entorno del proyecto.

Se puede inferir que, para satisfacer estas necesidades, se deben contemplar y plantear de manera estratégica los diferentes ciclos que se comprenden en todo proyecto. Ahora bien, el ciclo de vida de un proyecto podría depender de diferentes variables, entre ellas, según el PMBOK séptima edición (2021), los ejemplos más comunes:

*Viabilidad.* Esta fase determina si el caso de negocio es válido y si la organización tiene la capacidad de entregar el resultado previsto.

*Diseño.* La planificación y el análisis conducen al diseño del entregable del proyecto que será desarrollado.

*Construcción.* Se realiza la construcción del entregable con actividades integradas de aseguramiento de calidad.

*Prueba.* La revisión de calidad final y la inspección de los entregables se llevan a cabo antes de la transición, la puesta en producción o la aceptación por parte del cliente.

*Despliegue.* Los entregables del proyecto se ponen en uso y se completan las actividades de transición necesarias para el sostenimiento, la realización de beneficios y la gestión de cambios en la organización.

*Cierre.* Se cierra el proyecto, el conocimiento y los artefactos del proyecto se archivan, los miembros del equipo de proyecto son liberados y los contratos se cierran. (p. 137)

#### **3.1.4. Grupos de procesos**

A continuación, se mencionan los grupos de procesos de PMBOK, los cuales son abordados con el objetivo de planificar de una manera eficiente el proyecto, teniendo en cuenta las diferentes áreas del proyecto, inicio, planificación y cierre. Para Zabala, J. (2018), los grupos de procesos del PMBOK son:

*Inicio:* se relacionan los procesos necesarios para definir un nuevo proyecto, o en su defecto una nueva fase de proyecto. Es destacable en este grupo de procesos aquellos relacionados con la autorización para iniciar el proyecto (o la nueva fase).

*Planificación:* se relacionan los procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, precisar los objetivos propuestos en el inicio, definir el curso de acción y la hoja de ruta general del proyecto. Uno de los principales entregables de este grupo de procesos se sintetiza en el Plan de Dirección del Proyecto, que orienta cómo se debe ejecutar la propuesta.

*Ejecución:* en este conjunto de procesos se presentan todos aquellos relacionados para completar el trabajo definido en su plan de dirección, orientado a la satisfacción de las especificaciones propuestas. Realizar la gestión de los interesados es otro aspecto importante en el grupo de procesos de ejecución. Finalmente, vale la pena resaltar que la mayor cantidad del presupuesto planteado se ejecuta en este grupo de procesos.

*Monitoreo y control:* en este se relacionan los procesos requeridos para realizar seguimiento al progreso y desempeño del proyecto, que permita hacer ajustes y propuestas de cambio.

*Cierre:* se relacionan en este grupo de procesos aquellos que permitan finalizar todas las actividades propuestas, con el fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase de este. (p. 17-18)

### ***3.1.5. Áreas de conocimiento***

Existen diez áreas del conocimiento relacionadas entre ellas, las cuales se encuentran en función del proyecto que se desarrolle. El área de conocimiento son un “conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de la dirección o un área de especialización” (PMI, 2013, citado por Zabala, S. 2018).

En resumen, dicho por Zabala, S. (2018);

Las áreas de conocimiento son: 1. Gestión de la integración. 2. Gestión del alcance. 3. Gestión del tiempo. 4. Gestión de los costos. 5. Gestión de la calidad. 6. Gestión de los recursos humanos. 7. Gestión de las comunicaciones. 8. Gestión de los riesgos. 9. Gestión de las adquisiciones y 10. Gestión de los interesados.

El PMI propone en cada una de las áreas presenta su descripción fundamentada en:

1. Entradas. 2. Herramientas y técnicas, y 3. Salidas. (p. 9)

### **3.2. Estado del arte**

El agro en Colombia es uno de los sectores con mayor potencial de explotación en el País, dadas las riquezas naturales, climatológicas e hídricas, al contar con una ubicación privilegiada en el continente americano. Por lo anterior, el País ha cambiado su mapa agroindustrial en los últimos años, con la idea de incluir al campo en los pilares de apertura económica para mejorar la competitividad y el nivel productivo en la región. De ahí que en el campo y en las ciudades se ha visto incrementado el cultivo de productos mediante métodos no tradicionales, los cuales no dependen directamente de la tierra para obtener cosechas, mostrando variaciones sobre el crecimiento en la producción en regiones sobre las cuales no era habitual encontrar oferta de algunos productos, ejemplo de ello es el departamento del Valle del Cauca, Mini agricultura. (2019) “el cual al año 2018 se encontraba en sexto lugar como cultivador de fresa en el País, con un crecimiento constante desde el año 2015” (p. 7).

A medida que se incrementa la oferta y demanda de productos agrícolas, se suelen emplear diferentes métodos para la producción para conseguir abastecer el mercado. No siendo ajenos de estos, desde finales de la década de 1990 e inicios del año 2000, se viene implementando en el País el cultivo mediante métodos no tradicionales como lo es el hidropónico. López (2018) señala que:

La hidroponía deriva de las palabras griegas hydro = agua y ponos = labor o trabajo y traducido literalmente significa “trabajo en agua”. Constituye una técnica de producción de cultivos en la cual no se requiere del uso del suelo, el cual es reemplazado por agua con los nutrientes minerales esenciales disueltos en ella, a la cual se le denomina solución nutritiva. (p. 1).

Por consiguiente, el cultivo hidropónico es una técnica de agricultura sin suelo que implica el cultivo en soluciones nutritivas a base de agua, energía y sistemas de riego, en lugar del tradicional suelo. Siendo así, “los rendimientos por unidad de área cultivada son mayores con respecto a la agricultura tradicional, dada la mayor densidad de plantación y la elevada producción por unidad de superficie, obteniéndose mayor número de cosechas al año” (López, 2018, p. 1). Para el departamento del Valle del Cauca, que se caracteriza por la producción agrícola a gran escala de caña de azúcar y cítricos, este tipo de cultivo ha ganado interés en las últimas décadas debido a las potenciales ventajas, como lo son el ahorro de agua (por suministro controlado), gestión eficiente de nutrientes y control sobre condiciones ambientales primarias. Teniendo en cuenta las anteriores primicias, es importante resaltar que los cultivos hidropónicos permiten generar un impacto positivo mediante:

- Gestión de una variedad de cultivos, tradicionales o especializados.
- Acceso a nuevos mercados (locales, nacionales o internacionales), por la capacidad de producción sin requerir el uso de suelo.
- Generar mayor impacto en las comunidades y el medio ambiente, mediante la promoción y aplicación de mejores prácticas sostenibles para su ejecución (preservación del agua y optimización de recursos).

Cabe resaltar, que para López (2018):

La degradación de los suelos, al igual que la escasez de agua, son a nivel mundial

condiciones características de las zonas áridas y semi-áridas, muchas de ellas actualmente en riesgo de desertificación; sin embargo, la agricultura en dichas regiones juega por lo regular un papel muy importante en la economía del país. De aquí que la implementación de la hidroponía como forma alternativa de producción de cultivos viene a ayudar a promover la protección ambiental, al igual que la sustentabilidad. (p. 1)

Para llevar a cabo la implementación de cultivo mediante el uso de sistema hidropónico, se puede usar una gran variedad de técnicas y/o sistemas de riego, con el objetivo de garantizar un producto que cumpla con las características organoléptica requeridas y esperadas. Sin embargo, para conseguir un producto con los atributos esperados, se debe probar con el sistema que mejor se adapte a las condiciones espacio, clima, costo. A propósito, para Ruiz Fernández (2016), existen diferentes tipos de cultivo hidropónico:

*Sistemas de inundación y drenaje:* consiste en situar las plantas en bandejas o mesas capaces de contener la solución nutritiva durante el riego. Las plantas a su vez están contenidas en macetas con sustrato.

El sistema funciona de una manera sencilla, se dispone de la solución nutritiva en un depósito del que es bombeada durante el riego. Esta inunda entonces las bandejas o mesas y entra así en contacto con las plantas durante un intervalo de tiempo suficiente para que la planta se nutra y el sustrato ejerza su capacidad de retención. Tras esto se procede al drenaje de las bandejas recogiendo la solución de nuevo en el depósito hasta el siguiente riego o inundación.

Es un sistema muy sencillo y muy fácil de mantener y montar. Sin embargo, no es muy eficiente, pues al secarse la solución nutritiva van quedando restos de nutrientes en forma de sales sobre el sustrato y periódicamente hay que lavar el sustrato con agua fresca

que se desecha.

*Sistema de goteo con recogida de la solución nutritiva:* en este sistema se cultiva sobre sustrato. Se trata de colocar unos canales de recogida con una pendiente mínima de 2%, en el que se sitúan los contenedores de cultivo, o bolsas a los que se les hace llegar un latiguillo de goteo, que está injertado en una tubería principal por la cual es bombeada la solución nutritiva, es como en la agricultura convencional, con la diferencia de que el sobrante es drenado por gravedad, recogido y conducido al depósito principal para su reutilización.

Una variante de este sistema en el que no se recupera el sobrante, sino que se ajusta el riego para desperdiciar el mínimo de solución nutritiva.

Es un sistema que está muy extendido en plantas de ciclo largo (desarrollo, floración, fructificación) y cada día es más eficiente.

*DWC (deep water culture):* este sistema es el que descende de la hidroponía que se realizaba en la antigüedad, es muy sencillo y muy fácil de manejar.

Son piscinas, que pueden estar en el suelo o elevadas con diferentes profundidades, sobre las que se sitúan planchas de poliestireno expandido. Sobre estas planchas se alojan las plantas con las raíces directamente sumergidas en la solución nutritiva, cuya oxigenación es indispensable, contenida en las piscinas. Es un sistema especialmente dedicado a la producción de vegetales de ciclo corto, es decir hortícolas de hoja.

*NFT (nutrient film technic):* las plantas se disponen en tubos o canales de PVC (específico para este fin), por los que, por medio de bombas y conducciones, se hace discurrir una película de solución nutritiva con la que se regarán las raíces de las plantas, que estarán contenidas en los canales o tubos.

Es un sistema muy eficaz, pero requiere de un alto grado de atención: la dependencia energética es total, un fallo en el bombeo puede terminar con miles de plantas en pocas horas.

*Acuaponía:* es una disciplina mixta entre el cultivo hidropónico y la acuicultura de agua dulce. La acuicultura genera muchos problemas de contaminación por la cantidad de nitratos y nitritos que producen los peces en sus ciclos alimenticios. Se basa en alimentar las plantas con los desechos que producen los peces, así como purificar el agua haciéndola pasar por las raíces de las mismas, que consumirán gran parte de los nitratos producidos en las heces de los peces.

La acuaponía es una técnica muy extendida en países como EEUU y Australia, donde los productos vegetales producidos por esta técnica gozan de la consideración de productos Orgánicos, lo que aquí en España llamamos Ecológico.

*Aeroponía:* se trata de regar las plantas por medio de nebulizadores que harán llegar la solución nutritiva a la raíz en forma de micro gotas saturadas de oxígeno, provocando un desarrollo radicular y aéreo superior a cualquier otro sistema. Como ventajas principales cabe destacar el alto nivel de oxígeno disuelto en la solución nutritiva, el mejor control de la temperatura de la solución nutritiva, así como la capacidad de producir algunas plantas que no se podrían producir con éxito en otros sistemas hidropónicos como las patatas. También tiene inconvenientes, como es que necesitas bombas más potentes, que aumentarán el consumo eléctrico, requiere un exhaustivo control de los emisores o nebulizadores, que por causa de sus pequeños orificios tenderán a obstruirse por la acumulación de sales, haciendo menos efectivo el sistema e incluso anulando uno o varios emisores por obstrucción. Todo esto hace que no sea un sistema ampliamente instaurado

en lo comercial. (p. 11-14).

De acuerdo con lo anterior, existen diferentes maneras de implementar cultivos hidropónicos y a su vez, es posible cultivar una gran variedad de productos, entre los cuales se encuentran los frutos rojos entre los cuales están las fresas, moras, frambuesas, entre otros. El trabajo de grado se centra específicamente en la producción de fresas, los cuales requieren de unas condiciones especiales para su cultivo y cosecha. El estudio de factibilidad para la implementación de la técnica de hidroponía NFT permitirá como principal objetivo validar la viabilidad, costos, espacio y recursos necesarios para el proyecto. Partiendo de referentes internacionales, nacionales y locales, se puede inferir que la calidad y cantidad de los productos cultivados bajo este sistema podría generar un beneficio económico y ser sostenible en el largo plazo y a su vez, contribuye con la optimización de los recursos y aprovechamiento de los espacios destinados para este fin.

Aunque se suele pensar que el planteamiento inicial de un cultivo hidropónico requiere de una gran inversión al inicio, una vez se tiene un mercado objetivo y las condiciones para implementarlo (maquinaria y equipo, conocimiento, recursos, tiempo, espacio), se pueden obtener ventajas significativas. Para Beltrano y Giménez (2015):

La hidroponía permite atender necesidades alimenticias sin pensar en grandes emprendimientos, ya que podemos lograr cultivos hidropónicos en casa, en el jardín o en la azotea ya sean hortalizas, flores y hasta pequeños arbustos o frutillas, permitiendo obtener los productos para una alimentación saludable. Esto es muy notorio cuando cultivamos plantas como por ejemplo fresas y lechugas, así como también al cultivar forraje hidropónico. Existe un control sobre la nutrición vegetal gracias al uso de soluciones nutritivas; permitiendo obtener un fruto estandarizado, de mejor tamaño y calidad. En muchos casos, el tiempo de desarrollo de la planta se acorta. (p. 18-19)

Por tanto, realizar un estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresas en el Valle del Cauca, se fundamenta en que puede llegar a ser viable y sostenible, al tratarse de la producción y comercialización de productos con un consumo de recursos menor al método de siembra tradicional y con la conservación de las características organolépticas adecuadas.

#### **4. Áreas de conocimiento**

Para el desarrollo del proyecto se tuvo en cuenta las diferentes áreas de conocimiento, para planificar y gestionar de manera adecuada el mismo, permitiendo establecer una planificación y alcance acorde a lo esperado.

El presente plan, se implementará como ruta a seguir en la planeación, ejecución y monitoreo del proyecto, el cual facilitará la documentación, trazabilidad y comunicación entre las partes interesadas.

##### **4.1. Gestión de la integración del proyecto**

A partir de este punto se plantean las tareas y/o recursos que harán parte del proceso. Por ello, se parte desde el acta de constitución del proyecto, el cual presenta un resumen de los objetivos, entregables y recursos que requiere el proyecto, la cual se presenta a continuación.

#### ***4.1.1. Acta de constitución del proyecto***

**4.1.1.1. Resumen Ejecutivo.** En el presente documento se establece el acta de constitución del proyecto estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresas en Buga.

Este proyecto tiene como objetivo principal evaluar la viabilidad y establecer las bases para la creación de una empresa de cultivo hidropónico de fresas en la ciudad de Buga.

**4.1.1.2. Objetivos del Proyecto.** El objetivo principal del proyecto es realizar un estudio de factibilidad y establecer las bases para la creación de una empresa de cultivo hidropónico de fresas en la ciudad de Buga, con el propósito de satisfacer la creciente demanda de fresas en la región, contribuir al desarrollo económico local y regional, y promover la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y eficientes en el cultivo de fresas.

***4.1.1.2.1. Objetivos específicos.*** Los objetivos específicos del proyecto son:

1. Analizar el estado actual de la fresa en el departamento del valle del cauca, para identificar el perfil de consumidores, mercado objetivo y demanda esperada, mediante la identificación de la demanda de fresas, análisis del entorno y evaluación de factores externos.
2. Diagnosticar las condiciones del entorno, considerando el estudio técnico para determinar las necesidades y requerimientos para la implementación del cultivo hidropónico de fresa, mediante la revisión de la ficha técnica del producto, herramientas, instalaciones, macro y micro localización.

3. Desarrollar la metodología para el plan estratégico de negocios de la empresa de cultivo hidropónico de fresas en Buga, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los análisis técnicos y de mercado, mediante la definición de una estrategia de producto, precio, distribución y marketing, para promover la comercialización de fresas.

**4.1.1.3. Justificación.** La elaboración del estudio de factibilidad y direccionamiento para la creación de una empresa de cultivo hidropónico de fresas en Buga se justifica por los siguientes motivos:

- Demanda creciente de frutos rojos, específicamente de fresa en el mercado local y regional.
- Fomento del uso eficiente de los recursos naturales.
- Oportunidades de mercado y rentabilidad.
- Contribución al desarrollo económico y social de la región.

**4.1.1.4. Alcance del Proyecto.** El alcance del proyecto incluye, pero no se limita a:

- Análisis de mercado y competencia.
- Estudio de factibilidad económica y financiera.
- Estudio técnico del producto y su precio.
- Identificación de ubicaciones para la instalación de las instalaciones de cultivo.

**4.1.1.5. Entregables.** Los entregables claves del proyecto incluyen:

- Informe de mercado (estrategia de producto, estrategia de precio y proyección de la demanda).
- Informe técnico sobre la viabilidad del cultivo hidropónico (ficha técnica del producto).

- Propuesta de ubicaciones para las instalaciones de cultivo.

**4.1.1.6. Restricciones y Supuestos.** El presupuesto total del proyecto es de COP 16.000.000.

Los datos de mercado y la demanda se basan en investigaciones previas y supuestos investigados y validados por el equipo del proyecto.

**4.1.1.7. Roles y Responsabilidades.** El proyecto estará conformado por los siguientes cargos:

David Fernando Escobar González, Gerente de Proyecto.

Miguel Cortes Castaño – Ingeniero Agroindustrial

**4.1.1.8. Presupuesto Inicial.** El presupuesto se hará por bolsa de horas, para el cual se estiman los siguientes costos:

- Valor hora Gerente de Proyecto: COP 50.000.
- Valor hora Ingeniero Agroindustrial: COP 50.000.

El presupuesto inicial para el proyecto Estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga, se estima en COP 16.000.000, el cual se gestionará por bolsa de horas equivalentes a 320 horas, 320 por parte del Gerente del proyecto y 160 por parte del Ingeniero agroindustrial, con las cuales se gestionarán los entregables del proyecto.

La disponibilidad del tiempo del Gerente del Proyecto y el Ingeniero agroindustrial es de un 25% a 50% de dedicación, por lo que se estima que este proyecto podrá durar 4 meses.

**4.1.1.9. Cronograma Inicial.** El proyecto está programado para tener una duración estimada de 4 meses y seguirá el siguiente cronograma:

**Tabla 1.** *Cronograma de actividades*

No.	Actividad	Fecha finalización
<b>1</b>	<b>Investigación de mercado</b>	<b>6-sep-23</b>
1.1.	Análisis de entorno	27-jul-23
1.2.	Evaluación factores externos	16-ago-23
1.3.	Validación mercado objetivo	28-ago-23
1.4.	Validación demanda esperada	6-sep-23
<b>2</b>	<b>Verificación viabilidad técnica</b>	<b>4-oct-23</b>
2.1.	Ficha técnica de producto	13-sep-23
2.2.	Requerimiento de personal	20-sep-23
2.3.	Requerimiento de maquinaria y equipo	4-oct-23
<b>3</b>	<b>Elaboración plan estratégico</b>	<b>1-nov-23</b>
3.1.	Estrategia de producto	11-oct-23
3.2.	Estrategia de precio	18-oct-23
3.3.	Estrategia de distribución	25-oct-23
3.4.	Estrategia de promoción	1-nov-23

**4.1.1.10. Aprobación.** Esta acta de constitución del proyecto ha sido aprobada por:

Rodrigo Mesa, Sponsor.

David Fernando Escobar González, Gerente de Proyecto.

Fecha de aprobación: 20 Julio de 2023.

Esta acta de constitución del proyecto proporciona una visión general clara de los objetivos, alcance, presupuesto, cronograma y responsabilidades del proyecto "Estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga".

## 4.2. Gestión del alcance del proyecto

El presente apartado enmarca las principales responsabilidades y ruta de actuación con el

objetivo de asegurar que en el proyecto se contemplen todas las actividades requeridas para concluirlo de manera exitosa. Por lo anterior, se definen los diferentes requerimientos y tareas a desarrollar, basado en el objetivo general y los objetivos específicos planteados.

#### ***4.2.1. Equipo del proyecto***

El equipo encargado del proyecto está conformado por las siguientes partes:

- Gerente del proyecto.
- Ingeniero Agroindustrial.

#### ***4.2.2. Roles y responsabilidades de los integrantes del proyecto***

**Tabla 2.** Roles y responsabilidades de los integrantes del proyecto

<b>Rol</b>	<b>Nombre</b>	<b>Principales responsabilidades</b>
Gerente de proyecto	David Fernando Escobar González	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución del plan del proyecto</li> <li>- Administrar el proyecto</li> <li>- Coordinar los recursos</li> <li>- Reporte viabilidad</li> <li>- Toma de decisiones</li> <li>- Establecimiento cronograma.</li> <li>- Gestión del presupuesto.</li> <li>- Presentación resultados.</li> </ul>
Ingeniero Agroindustrial	Migue Cortes Castaño	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar las oportunidades técnicas para la implementación del proyecto.</li> <li>- Brindar recomendaciones</li> <li>- Brindar asesoría sobre mejores prácticas en la proyección del uso eficiente de los recursos requeridos.</li> <li>- Calificar y validar la calidad de los proveedores.</li> </ul>

#### ***4.2.3. Alcance del proyecto***

Partiendo de que el proyecto es el estudio de factibilidad para la creación de una empresa

de cultivo hidropónico de fresas, se incluirán las diferentes áreas del conocimiento: gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión de costos, gestión de calidad, gestión de recursos, gestión de comunicaciones, gestión de riesgos, gestión de las adquisiciones y gestión de interesados, incorporando en el trabajo la aplicación de la metodología, que permita, junto a la ejecución de las actividades, realizar el estudio de factibilidad que permita validar la pertinencia de la empresa en Buga.

#### ***4.2.4. Entregables del proyecto***

En la definición del alcance y el acta de constitución del proyecto, se definen tres entregables principales:

- Informe de mercado (estrategia de producto, estrategia de precio y proyección de la demanda).
- Informe técnico sobre la viabilidad del cultivo hidropónico (ficha técnica del producto).
- Propuesta de ubicaciones para las instalaciones de cultivo.

#### ***4.2.5. Descripción de los entregables del proyecto y criterios de aceptación***

**Tabla 3.** *Descripción de entregables del proyecto y criterios de aceptación*

<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>
Informe de mercado	Detalle del estudio de mercado realizado para validar la demanda y oferta del producto en el Valle del Cauca	Análisis de entorno concluido, matriz de evaluación de factores externos, análisis del sector mediante fuerzas de Porter y conclusión del estudio del mercado potencial.

<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterios de aceptación</b>
Informe técnico	Características ideales con las que debe cumplir el fruto (fresas) para el adecuado consumo según las condiciones en las que crece.	Fecha técnica del producto
Propuesta de ubicación (locación)	Locación y estructura necesaria para el funcionamiento de la empresa según la viabilidad	Locación, necesidades y requerimientos de equipos

#### ***4.2.6. Definición de requerimientos para el proyecto***

##### **4.2.6.1. Requerimiento de recurso humano (equipo del proyecto).**

- Gerente del Proyecto.
- Ingeniero Agroindustrial.

##### **4.2.6.2. Requerimiento para análisis de mercado.**

- Análisis de entorno: identificación de los componentes económico, político, demográfico, tecnológico, ambiental, sociocultural.
- Análisis del sector: matriz de evaluación de factores externos, fuerzas de Porter.
- Segmentación del mercado y mercado potencial: definición y validación de mercado objetivo y la demanda esperada.

##### **4.2.6.3. Requerimiento para estudio técnico y de viabilidad económica.**

- Ficha técnica del producto: características, tipo de empaque, conservación, peso, porcentaje maduración.
- Necesidades y requerimientos: costo personal, maquinaria, materiales, alquiler.

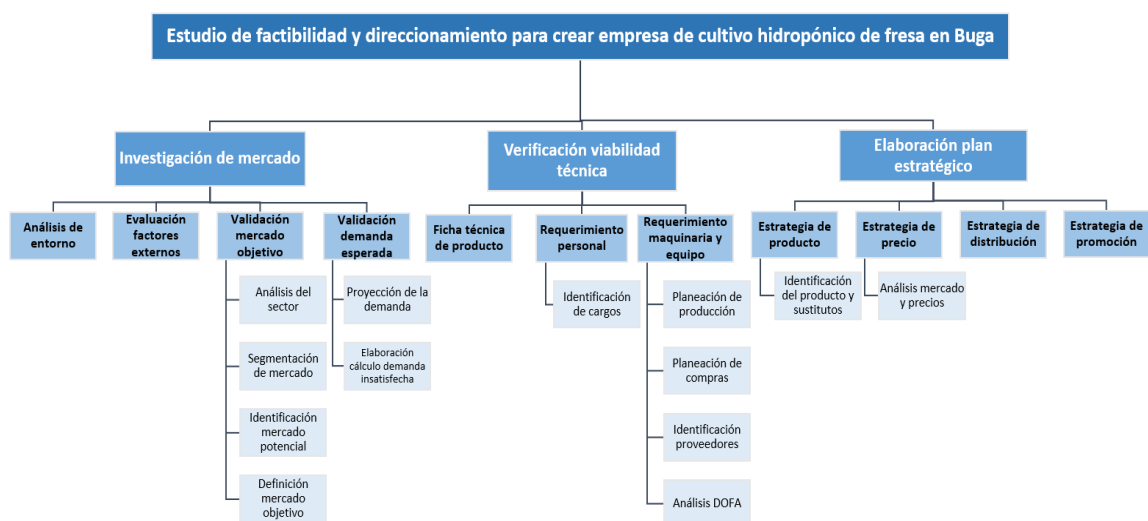
- Plan de compras: sistema de riego, equipo de computación, sistema de cultivo, herramientas, alarma y equipo contra incendios, canastillas, materia prima y material de empaque.
- Análisis interno y externo: DOFA.

#### 4.2.6.4. Requerimiento de ubicación para las instalaciones del cultivo.

- Macro localización: condiciones ambientales, facilidad para la distribución, suministro y adquisición.
- Impacto en la sociedad (metas sociales).

**4.2.6.5. Estructura de desglose de trabajo (EDT).** La estructura de desglose de trabajo del Estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga, que se muestra a continuación, define los entregables para el proyecto.

**Figura 1.** Estructura de desglose de trabajo (EDT)



En la anterior EDT se puede apreciar 3 fases, en las cuales se llevará a cabo la investigación

de mercado, verificación de viabilidad técnica y la elaboración del plan estratégico, las cuales se llevarán a cabo mediante los diferentes paquetes de trabajo definidos, como lo son el análisis del entorno, evaluación de factores externos, ficha técnica del producto, requerimientos de personal y maquinaria y estrategias de producto, precio y promoción. Se llevaran a cabo las anteriores labores, con el objetivo de identificar la factibilidad y direccionar el proyecto, de tal manera de ser asertivos al momento de la toma de decisiones.

### 4.3. Gestión del cronograma del proyecto

Para el cumplimiento en la ejecución de los entregables definidos en el alcance y acta de constitución del proyecto, se requirió el trabajo de dos personas, el Gerente del proyecto y el Ingeniero Agroindustrial, dedicados a tiempo parcial (50%) durante 4 meses, equivalente a 320 horas profesionales.

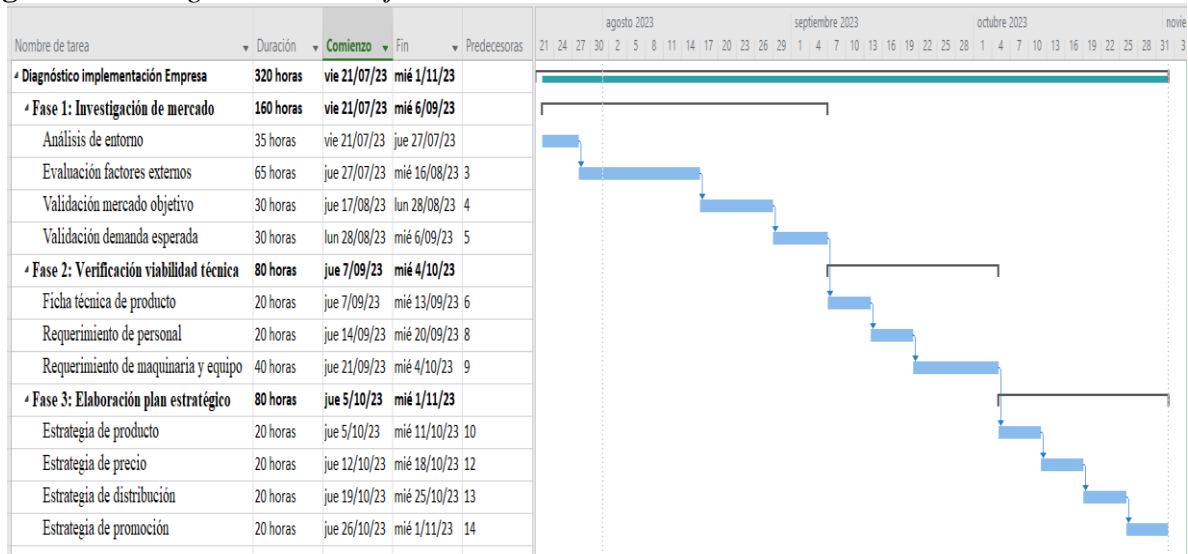
A continuación, se presenta el cuadro de planificación de gestión del tiempo en horas.

**Tabla 4.** *Cronograma de trabajo por horas*

No.	EDT	Descripción	Duración (horas)
<b>1</b>	<b>Investigación de mercado</b>		<b>160</b>
1.1	Análisis de entorno	identificación de los componentes económico, político, demográfico, tecnológico, ambiental, sociocultural. Además, identificación de riesgos.	35
1.2.	Evaluación factores externos	Matriz EFE: identificación de oportunidades y amenazas. Además, identificación de riesgos. Análisis del sector: 5 fuerzas de Porter	65
1.3.	Validación mercado objetivo	Validación mercado potencial y definición de mercado objetivo: mediante la segmentación del mercado, considerando la posible expansión del proyecto.	30
1.4.	Validación demanda esperada	Proyección demanda esperada: Mediante análisis de proyección lineal, teniendo en cuenta la demanda del cliente potencial y la expansión del terreno del proyecto.	30

No.	EDT	Descripción	Duración (horas)
<b>2</b>	<b>Verificación viabilidad técnica</b>		<b>80</b>
2.1.	Ficha técnica de producto	características, tipo de empaque, conservación, peso, porcentaje maduración.	20
2.2.	Requerimiento de personal	Gastos de personal.	20
2.3.	Requerimiento de maquinaria y equipo	Costos maquinaria y equipo: mediante análisis de requerimientos, tomando como referencias trabajos a priori y conocimiento técnico del ingeniero agroindustrial. Además, definición de la inversión fija.	40
<b>3</b>	<b>Elaboración plan estratégico</b>		<b>80</b>
3.1.	Estrategia de producto	Tipo de producto, producto sustituto y complementario, tipo de empaque / medio almacenamiento: Mediante análisis de requerimiento del cliente y el entorno.	20
3.2.	Estrategia de precio	Análisis de tipo de mercado y su incidencia en el producto, cálculo y sustentación del precio: mediante estudio de mercado, basado en los factores internos y externos que influyen en el proyecto. Además, el análisis de proyección de ingresos y capital de trabajo.	20
3.3.	Estrategia de distribución	Canales de distribución, clasificación proveedor	20
3.4.	Estrategia de promoción	Venta, publicidad, relaciones.	20
<b>Total, duración en horas</b>			<b>320</b>

A continuación, se presenta el cronograma de trabajo para el desarrollo del proyecto, con fecha inicial desde el 30 agosto del 2023, para el cual se incluyeron las horas laborales por día, tomando como referencia los días laborales de lunes a viernes, usando la herramienta Microsoft Project.

**Figura 2. Cronograma de trabajo**

#### 4.4 Gestión de los costos del proyecto

El objetivo es planificar y presupuestar los costos totales del proyecto, los cuales pueden y deben ser monitoreados durante la ejecución, con el objetivo de controlar los costos para terminar el proyecto con el presupuesto aprobado.

A continuación, se detallan los recursos financieros requeridos para el alcance del proyecto.

Para el proyecto, estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga, se determinó una EDT, para la cual se definieron tres entregables y una serie de paquetes de trabajo, los cuales requieren el esfuerzo de dos profesionales dedicados tiempo parcial durante 4 meses, lo equivalente a 320 horas de acuerdo a la disponibilidad que manejan, a un costo de COP 50.000 por cada integrante del proyecto, para lo cual el total del plan de trabajo tendrá un costo de COP 16.000.000.

#### 4.5 Gestión de la calidad del proyecto

La gestión de calidad del proyecto será un proceso continuo, el cual se basará en el

aseguramiento y control del levantamiento de los requisitos y de cada entregable del proyecto. A través de la planificación de la calidad se identificarán los controles sobre los entregables, los criterios de aceptación y las métricas definidas para garantizar que el proyecto cumpla con los objetivos planteados y se pueda obtener un resultado confiable para las partes interesadas.

El alcance que tendrá el aseguramiento y control de la calidad sobre el proyecto, permitirá la identificación de brechas y generaran aportes de valor de una manera oportuna, con el objetivo de generar mejoras o correcciones en tiempo real, impactando así los posibles retrasos y sobrecostos.

Para garantizar un adecuado aseguramiento de la calidad de los entregables, el Gerente del Proyecto dispondrá del tiempo para revisar de manera consecuente las presentaciones y análisis realizados por el Ingeniero Agroindustrial, generan retroalimentación constante. Aquellos entregables que no se encuentren bajo los niveles esperados, serán registrados en el acta de seguimiento con firma de las partes.

#### **4.6 Gestión de los recursos del proyecto**

El logro de los objetivos del proyecto se impacta mediante el óptimo desempeño del recurso que trabaja para alcanzarlos. Una adecuada administración de los recursos es indispensable para llegar al resultado, por lo cual, el Gerente del Proyecto debe velar porque sean suficientes y que se cumplan con las actividades planteadas en el cronograma de trabajo.

Para este proyecto se contará con un equipo conformado por dos personas, el Gerente del proyecto y el Ingeniero Agroindustrial, quienes tendrán a su cargo el estudio de factibilidad para crear empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga, para lo cual es importante tener presente que ambos deben contar con una formación profesional que les permita tener criterio en el análisis,

direccionamiento y toma de decisiones.

A continuación, se presentan los perfiles de los cargos del equipo del proyecto.

- Gerente del proyecto: Ingeniero industrial con Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos.
- Ingeniero Agroindustrial: Conocimiento en gestión ambiental, diseño, producción y manejo integral de procesos agrícolas.

#### **4.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto**

Para garantizar la efectividad del proyecto y la comunicación efectiva entre las partes interesadas, se desarrollará una estrategia de comunicación o promoción, la cual está contemplada dentro de la elaboración del plan estratégico.

La gestión de comunicaciones impacta de manera directa en el éxito del proyecto, ya que se deberá identificar plenamente las empresas (clientes) impactados por el proyecto, y los diferentes requerimientos de información que se podrán presentar para dar respuesta a las necesidades generadas.

##### **4.7.1. Identificación de los interesados**

A continuación, se presentan los principales interesados del proyecto, categorizados por grupos.

**Tabla 5.** Grupo de interesados

<b>Grupo interesado</b>	<b>Observaciones</b>
Cliente	Nutrium S.A.: Cliente potencial a quien estará dirigida la venta del 100% de la cosecha.

<b>Grupo interesado</b>	<b>Observaciones</b>
Patrocinador	Rol desempeñado por los familiares del Gerente del proyecto, quienes aportaran mediante un fondo de capitalización.
Equipo del proyecto	Compuesto por Gerente del proyecto y el Ingeniero Agroindustrial.
Proveedores	De servicios, materias primas, suministros, material de empaque, transporte.

#### **4.7.2. Estrategia de comunicación**

La estrategia de comunicación se realizará en dos vías:

- Interesados internos: Reuniones de seguimiento y monitoreo del avance, documentado mediante acta. Además, comunicación permanente por teléfono y/o WhatsApp.
- Interesados externos: Informes escritos en Word y Power Point.

#### **4.8 Gestión de los riesgos del proyecto**

El objetivo de este apartado es presentar la manera en que el Gerente del proyecto gestionará los riesgos del mismo. El responsable del proyecto tiene la tarea de realizar la identificación, estudio / análisis y calificación de los riesgos identificados en el proyecto, con el objetivo de mapear su criticidad, establecer controles y prever acciones a tiempo, minimizando la probabilidad de ocurrencia.

El Gerente de proyecto realizará un análisis exploratorio para identificar los riesgos en todo el proyecto y, posteriormente realizará un análisis cualitativo de los mismos, identificando el impacto (bajo/medio/alto) y su probabilidad (baja/media/alta).

El Gerente del proyecto es el responsable de ejecutar el plan de respuesta al riesgo, el cual está direccionado de acuerdo a los criterios:

- Evitar: Se cambiará el plan para llevar a cabo la dirección del proyecto, para eliminar así la amenaza.

- Transferir: Trasladar a un proveedor, en algunos casos de seguros, la responsabilidad sobre el riesgo identificado.
- Mitigar: Estableciendo alternativas para mitigar el impacto y/o la probabilidad por la posible materialización del riesgo.
- Aceptar: Cuando la implementación de un control puede ser más costosa que el mismo riesgo inherente al que se ve expuesto.

#### ***4.8.1. Identificación de los riesgos del proyecto***

- Atraso en la entrega de resultados.
- Sobrecostos.
- Cambios drásticos en el alcance del proyecto.
- Integridad y confiabilidad de la información.

#### **4.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto**

El presente apartado especifica los procesos de abastecimiento de los productos o servicios necesarios para llevar a la ejecución del proyecto. El Gerente del proyecto contemplará todos los escenarios posibles para planificar de manera adecuada las compras requeridas.

Como parte del proceso de abastecimiento, el Gerente del proyecto deberá garantizar la trazabilidad, transparencia, coherencia y criterio en los costos de adquisición, teniendo como referencia los siguientes requisitos para cada compra:

- Cotizaciones.
- Competencias de los proveedores.
- Garantía.

- Acuerdos comerciales.
- Experiencia de los proveedores.

En el trabajo se contemplará también la planificación de las compras, teniendo en cuenta los materiales proyectados para la implementación del proyecto: maquinaria y equipo, material de empaque, materia prima (semillas, nutrientes), equipo de oficina, entre otros.

#### **4.10 Gestión de los interesados del proyecto**

Se deben de conocer las partes interesadas en el proyecto para realizar una adecuada gestión de las mismas. En el apartado 3.7 se hizo referencia sobre los interesados del proyecto entre los cuales están el cliente, patrocinador, equipo del proyecto y proveedores.

Es responsabilidad del Gerente del proyecto involucrar a cada una de las partes en el proyecto, tomando las medidas necesarias para contemplar las necesidades y tomar decisiones que garanticen el éxito en el proyecto. Por lo anterior, se contemplará en el alcance generar un plan de involucramiento, en el cual se escuchen las propuestas de las diferentes partes que interactúan en el proceso, y se llevará a cabo el monitoreo de este involucramiento mediante análisis de resultados parciales, realizados cada 3 semanas, para lo cual se deberá definir un cronograma de seguimiento.

### **5. Resultados**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo de grado, estudio de factibilidad y direccionamiento para crear empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga, partiendo de los objetivos específicos planteados y de los entregables establecidos en la estructura de desglose de trabajo (EDT).

La propuesta del estudio de factibilidad realizado se presenta como una guía lógicamente

estructurada para llevar a cabo la implementación de la empresa a partir del estudio del mercado y el análisis financiero y de recursos necesarios. El plan es poco complejo y fácil de interpretar, con el objetivo de adaptar el mismo modelo, si se llegase a requerir, al estudio de factibilidad de otros frutos de forma hidropónica, un ejemplo de esto, los productos sustitutos de la fresa como lo son las moras, frambuesas, cerezas, entre otros.

### **5.1. Objetivo específico No. 1.**

Analizar el estado actual del mercado de la fresa en el departamento del valle del cauca, para identificar el perfil de consumidores, mercado objetivo y demanda esperada, mediante la identificación de la demanda de fresas, análisis del entorno y evaluación de factores externos.

#### ***5.1.1. Investigación de mercados***

##### **5.1.1.1. Análisis de entornos.**

***5.1.1.1.1. Económico.*** Colombia ha cambiado su mapa agropecuario en los últimos 15 años, su idea de incluir al campo en la apertura económica para así mejorar la competitividad no cumplió con ese propósito sin embargo causo un cambio en el mapa productivo del país.

Muchas regiones cambiaron su vocación y por lo menos cinco cultivos desaparecieron. Incluso el café (producto insignia del país y de la agricultura nacional) perdió importancia en la economía, debido al rompimiento del pacto cafetero, en 1989.

Diversos productos muestran un gran crecimiento sostenido, en muchos factores, como el área, la productividad y las exportaciones, estos productos son, flores, banano, azúcar, palma de

aceite, frutales y hortalizas.

En el valle del cauca se han registrado diversas variaciones en su agricultura, llegando así a la desaparición de cultivos como el algodón, sorgo y soya por los cuales se caracterizaba esta zona del país. Estos productos han sido sustituidos por importaciones.

En los años 90, las importaciones agropecuarias estaban en pleno auge. Colombia paso de importar 1,5 millones de toneladas anuales a 7 millones de toneladas. Los productos perecederos que anteriormente se abastecían únicamente de las cosechas nacionales, hoy en día se abastecen también con importaciones las cuales ofrecen un valor agregado. Las compras externas de maíz, frutas y trigo han tenido un gran crecimiento.

En los municipios cafeteros afectados por la crisis del café, la ganadería no tecnificada y los frutales se convirtieron en los sustitutos.

Crecimiento del valor de mercado mundial de alimentos producidos hidropónicamente del 6.5% de la tasa de crecimiento compuesto anual (TCCA) en un periodo de cinco años (2013 – 2018).

**5.1.1.1.2. Demográfico.** El departamento del Valle del Cauca se encuentra ubicado en la zona pacifica de Colombia y cuenta con uno de los puertos más importantes del país ubicado en Buenaventura, lo que posiciona al departamento de una manera estratégica en el foco de industrias nacionales y extranjeras. Una de esas industrias es Nutrium S.A., empresa colombiana ubicada en el Municipio de Tuluá al centro del departamento, la cual se dedica a la compra, transformación y comercialización de cosechas de frutas para la exportación de las mismas en un estado congelado. La empresa se encuentra estratégicamente ubicada en una zona donde se conecta con los diferentes municipios y departamentos a los cuales les compran la fruta para procesar, y a su vez mantiene

esa cercanía con el puerto de Buenaventura el cual es el más importante sobre el Océano Pacífico colombiano, clave para la exportación de sus productos.

**5.1.1.1.3. Jurídico.** Los aspectos jurídicos de la empresa en el entorno según el Instituto Colombiano Agropecuario, se establecen un conjunto de normas y resoluciones para la conformación de una empresa de cultivos hidropónicos y el proyecto de ley N. 062 de 2009 por medio del cual se regula y promueve la agricultura urbana y se dictan otras disposiciones. El proyecto de ley tiene como objetivo reconocer la agricultura urbana y periurbana como una estrategia de lucha contra la pobreza, que aporta en la seguridad alimentaria, generación de ingresos complementarios, mejora ambiental urbana y el fortalecimiento del tejido social bajo principios de producción limpia dentro de los municipios y/o distritos destinados a proveer de alimentos inocuos a la población humana.

**5.1.1.1.4. Tecnológico.** Actualmente el país cuenta con programas de desarrollo tecnológico para las empresas el cual se centra en las técnicas de información y la comunicación, también existen distintos tratados de libre comercio con variedad de países los cuales nos van a facilitar la consecución de la tecnología necesaria para llevar a cabo el proyecto. Existen comercializadoras como TierraAgro e Hydro Environment, las cuales ofrecen una amplia gama de tecnología para cultivar productos de calidad y a gran escala, tales como: Semillas para cultivo, granos para forraje verde hidropónico, invernaderos, equipos de riego, herramientas agrícolas, mallas y plásticos, entre otros.

**5.1.1.1.5. Ambiental.** La entidad encargada de determinar la normatividad que se debe

seguir para garantizar que no se generen daños ecológicos-ambientales en el proyecto es la CVC. En el estudio se deberá concentrar la atención en definir el lugar de operación para la producción de fresas mediante cultivos hidropónicos ya que se debe identificar e interpretar si en el lugar existe flora y fauna que se puedan ver perjudicados si el proyecto se lleva a cabo.

**5.1.1.1.6. Sociocultural.** En el mundo, en Colombia y especialmente en el departamento del Valle del Cauca se viene presentando un incremento en el consumo de alimentos saludables, entre estos están las frutas y los frutos rojos como las fresas, debido a la concientización que viene adoptando la población debido a problemas que se presentan en etapas adultas generados por la mala alimentación. Esta tendencia al incremento del consumo de frutos, permite que empresas dedicadas a la transformación y comercialización de este tipo de alimentos se vean beneficiadas al aumentar las ventas de sus productos.

Dado lo anterior, la empresa que se dedica al cultivo hidropónico de fresas es apropiada para el entorno, ya que se adapta a las condiciones con las que juega el medio a nivel mundial y además genera una propuesta de producción innovadora en el departamento que puede llamar la atención de la población consumidora y posiblemente generar impacto en la conformación de nuevos empleos.

### 5.1.2. Matriz de Evaluación de Factor Externo (EFE)

**Tabla 6.** Matriz de evaluación de factores externos

Factores externos claves				
<b>Oportunidades</b>				
1	Crecimiento en el mercado del 13% de la tasa de crecimiento compuesto anual	0.16	4	0.64

<b>Factores externos claves</b>				
<b>Oportunidades</b>				
2	Desarrollo rural	0.09	3	0.27
3	Excelente ubicación geográfica	0.07	3	0.21
4	Tendencia actual de consumir productos 100% naturales.	0.14	4	0.56
5	Poca difusión de producción bajo el sistema hidropónico	0.12	4	0.48
6	Fácil acceso a tecnología	0.1	3	0.3
<b>Amenazas</b>				
1	Crecimiento de la inflación	0.06	2	0.12
2	Proveedores de semilla no confiables	0.14	1	0.14
3	Competidores altamente posicionados	0.12	1	0.12
<b>Total</b>		<b>1</b>		<b>2.84</b>

El valor promedio ponderado obtenido en el análisis de factores externos es mayor a 2.5 lo cual indica que la empresa está respondiendo de manera adecuada a las oportunidades y amenazas que hay en su entorno.

La puntuación ponderado total de las oportunidades es de 2.46 y de las amenazas 0.38 lo cual establece que el medio ambiente es favorable a la organización.

### **5.1.3. Análisis del sector**

#### **5.1.3.1. Análisis del sector utilizando las cinco fuerzas de Porter.**

##### **5.1.3.1.1. Amenaza de competidores potenciales.**

- Existen pocas empresas que se dediquen a comercializar productos hidropónicos en Colombia, debido a la falta y poco conocimiento acerca de este tipo de cultivo.
- Poca diferenciación de los productos, por lo cual la futura empresa busca diferenciar el producto ofreciendo fresas libres de pesticidas que puedan degradar el producto.

- Existen barreras de entrada de tipo técnico, puesto que no es fácil dedicarse a este tipo de cultivos a nivel macro en Colombia ya que estos requieren de un cuidado especializado y técnico para cumplir con las características sanitarias y físicas con las que debe contar el producto.
- Inversión inicial alta, por lo cual es un factor limitante para los competidores.
- Falta de experiencia, ya que al haber poco conocimiento sobre este tipo de cultivos es poca la preparación a nivel técnico y práctico para darle frente a este tipo de cultivo.
- Existen factores legales limitantes, ya que los productos deben de estar bajo ciertos estándares de calidad al igual que el lugar en donde se llevan a cabo este tipo de cultivos debe de contar con los permisos respectivos que garanticen su funcionamiento.

#### ***5.1.3.1.2. Rivalidad entre competidores existentes.***

- *Producto perecedero:* al ser el producto perecedero va a existir más rivalidad entre los competidores ya que todos los encargados de producir y comercializar dichos productos van a generar estrategias constantemente para vender el producto de forma más rápida antes de que éste se dañe y no pueda ser consumido por los clientes, en caso de que los productos perecederos no puedan ser comercializados antes de que se dañen, todo esto representa pérdidas para la organización.
- *Diferenciación del producto:* con la diferenciación del producto y el posicionamiento de la marca se espera atenuar los efectos negativos de la competencia en caso de que esta se intensifique.
- *Costos fijos altos:* al haber costos fijos altos no va a ser rentable o atractivo para los competidores incurrir en éste tipo de negocio, por lo tanto, la competencia directa va a ser

mínima, actualmente se ve que son pocas las empresas dedicadas a los cultivos hidropónicos debido al factor anterior.

- *Concentración de competidores:* en la zona de influencia donde estará ubicada la instalación con los cultivos hidropónicos no existe mucha concentración de competidores, tanto en Colombia como en el Valle del Cauca, son pocas las empresas dedicadas a éste tipo de cultivos.

#### ***5.1.3.1.3. Amenaza de productos sustitutos.***

- Amplia oferta de productos que pueden sustituir la fresa, ya existen variedades de frutos rojos para cumplir esa función. Sin embargo, se espera que la calidad y tamaño de las fresas sean un factor decisivo al momento del cliente tomar la decisión de compra.

#### ***5.1.3.1.4. Poder de negociación de los compradores.***

- El poder de negociación del consumidor es bajo, debido a que la producción total será vendida a una única empresa comercializadora (Nutrium S.A.).
- El nivel de demanda del cliente es alto, ya que este requiere gran cantidad de volumen para cumplir con los requerimientos de exportación y demanda local.

#### ***5.1.3.1.5. poder de negociación de los proveedores.***

- Generación de costos al cambiar de proveedor, ya que el número de proveedores que ofrecen los insumos que se requieren en los procesos del cultivo puede variar de acuerdo a las ciudades capitales donde se encuentre localizado.

#### ***5.1.3.1.6. Conclusiones.***

- La entrada de nuevos competidores no constituye una amenaza para el proyecto, a pesar de que ofrece una gran rentabilidad no es fácil ingresar a este mercado por los costos de inversión inicial con los que se deben incurrir.
- La rivalidad de los competidores existentes es baja en la zona de influencia del proyecto, sin embargo, se deben de tener planes de contingencias a la hora de que haya un ingreso de competidores al mercado.
- A pesar de que existen una gran variedad de productos sustitutos, la empresa ofrece características sobresalientes en el producto ya que las fresas se encuentran libres de pesticidas nocivos para la salud.
- Por último, se concluye que el mercado del cultivo hidropónico de fresas a pesar de su alta rentabilidad y alta calidad en productos es poco desarrollado dentro de la región y el país por factores como: inversión inicial, falta de conocimiento sobre los cultivos hidropónicos, falta de iniciativa hacia estos cultivos, entre otros.

#### ***5.1.4. Segmentación del mercado***

El proyecto está enfocado en aquellas empresas que se dedican a la compra y comercialización nacional y exportación de frutas, entre estas las fresas.

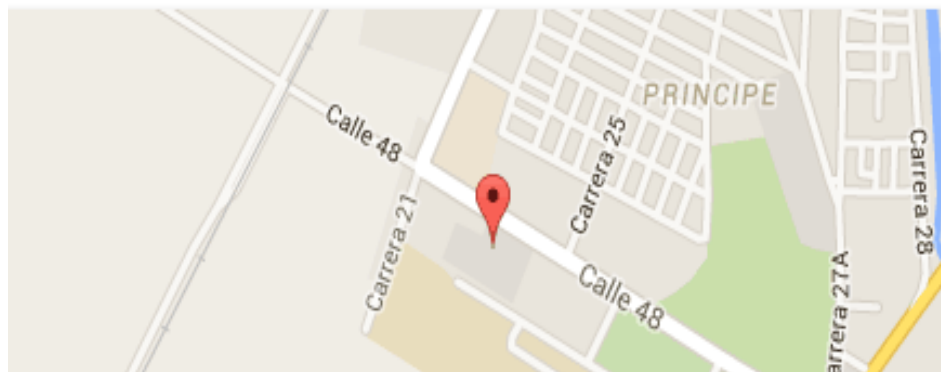
El proyecto tiene como principal referencia la empresa Nutrium S.A., sobre la cual se tienen cotizaciones adelantadas. Sin embargo, existen diferentes empresas entre las que también está Olmue.

### 5.1.5. Mercado potencial

El mercado potencial se encuentra conformado por las empresas ubicadas en los departamentos que conforman la región pacífica de Colombia. Por el departamento del Valle del Cauca, encontramos a Nutrium S.A. en el municipio de Tuluá Y Olmue ubicada en el municipio de Palmira, ambas dedicadas a la compra y exportación de frutas.

A continuación, se presenta la ubicación geográfica de Nutrium S.A., la cual facilita el transporte de la cosecha obtenida en la ciudad de Buga.

**Figura 3.** Ubicación empresa Nutrium S.A.



*Nota.* Tomado de Google Maps, 2023, Google Maps

[https://www.google.com/maps/place/Nutrium/@4.0673885,-76.2051872,17z/data=!4m6!3m5!1s0x8e39c44a2d8499bf:0x8d37fd8abac79ff3!8m2!3d4.0672761!4d-76.2041465!16s%2Fg%2F11c5s\\_h88r?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/Nutrium/@4.0673885,-76.2051872,17z/data=!4m6!3m5!1s0x8e39c44a2d8499bf:0x8d37fd8abac79ff3!8m2!3d4.0672761!4d-76.2041465!16s%2Fg%2F11c5s_h88r?entry=ttu)). SIG/GIS.

Ubicación empresa Olmue, la cual es una opción de acuerdo a los precios que maneja, sin embargo, los costos logísticos pueden incrementarse por la ubicación alejada a la ciudad de Buga.

**Figura 4.** *Ubicación empresa Olmue*

*Nota.* Tomado de Google Maps, 2023, Google Maps

(<https://www.google.com/maps/place/Olmue%C3%A9/@3.5004537,-76.3137602,16z/data=!4m6!3m5!1s0x8e3a057357679429:0xde796b9f44c0c45f!8m2!3d3.4988985!4d-76.3113569!16s%2Fg%2F11dymbj22g?hl=es-419&entry=ttu>). SIG/GIS.

#### **5.1.6. Definición del mercado objetivo**

El mercado objetivo está definido por la empresa Nutrium S.A. en la ciudad de Tuluá, Valle del Cauca, la cual cuenta con los recursos económicos disponibles para la compra de fresas hidropónicas y además brinda acompañamiento e insumos durante para el proceso de la etapa productiva. La ciudad de Tuluá se encuentra a 20 kilómetros, 15 minutos aproximadamente de la ciudad de Buga, lugar donde podría estar ubicada la empresa dedicada al cultivo hidropónico de frutos rojos, específicamente de fresas.

**5.1.6.1. Justificación.** El mercado objetivo se determina respecto a que se busca una empresa que además de comprar el producto, brinde un acompañamiento durante las primeras etapas en el arranque del proyecto, lo cual permita tener un acercamiento óptimo con el cliente para dar cumplimiento con sus requerimientos.

**5.1.6.2. Perfil del consumidor.** El perfil del consumidor de fresas provenientes de cultivos hidropónicos, es la empresa que se dedique a la compra y comercialización nacional e internacional que esté buscando fresas saludables libres de contaminantes, ganando como tal interés el mercado sostenible y ambientalmente responsable, entre estas Nutrium S.A.

### **5.1.7. Cálculo de la demanda**

La demanda se considera como el consumo o la compra que se hará por parte del cliente en cuanto a la producción mensual de fresas requeridos, permitiendo así cubrir sus necesidades.

Las demandas se estimaron conociendo la situación del comprador potencial Nutrium S.A. y en función a las medidas de sus volúmenes de compra.

- Demanda = (cantidad de libras/kilogramos/toneladas de fresa requeridas mensualmente)

Demanda = 4 toneladas de fresas mensuales

- Potencial del mercado = (demanda) (disposición de pago)

Potencial del mercado = (4 toneladas de fresas mensuales) (100%)

Potencial del mercado = 4 toneladas fresas mensuales.

### **5.1.8. Cálculo de demanda insatisfecha**

En el proyecto no se tiene en cuenta la demanda insatisfecha ya que la cantidad de toneladas anuales de fresa demandada por la empresa se encuentra actualmente suplida por otros proveedores.

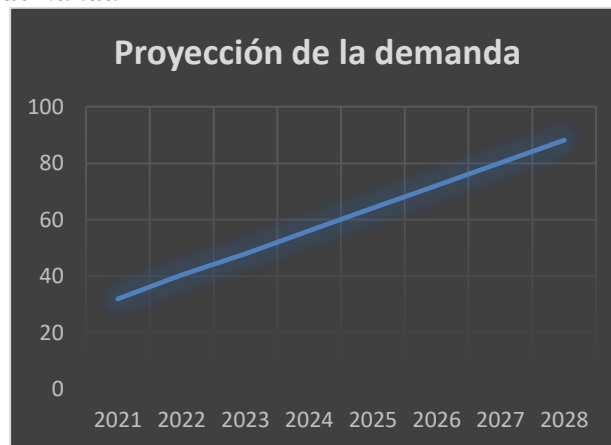
### 5.1.9. Proyección de la demanda

Se define una proyección de la cantidad de demanda requerida por la empresa Nutrium S.A. para los próximos 5 años (periodo 2024-2028) con base en el comportamiento histórico de compras por parte de la misma en los últimos 5 años.

**Tabla 7.** *Proyección de la demanda*

Año	Tonelada / fresa
2021	32
2022	40,5
2023	48
2024	56
2025	64
2026	72
2027	80
2028	88

**Figura 5.** *Proyección de la demanda*



Grafica realizada con proyección lineal de la demanda para el periodo 2014-2028, con base a los datos históricos de compra de los últimos 3 años (2020-2023).

## 5.2. Objetivo específico No. 2

Diagnosticar las condiciones del entorno, considerando el estudio técnico para determinar las necesidades y requerimientos para la implementación del cultivo hidropónico de fresa,

mediante la revisión de la ficha técnica del producto, herramientas, instalaciones, macro y micro localización.

### 5.2.1. Ficha técnica del producto

**Tabla 8.** *Ficha técnica del producto*

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Composición	Fresa, antioxidante (ácido ascórbico), acidulante (ácido cítrico).
Proceso de elaboración	Producto 100% natural, cultivado hidropónicamente.
Tamaño máximo de partícula	25-35 mm
Características físico-químicas	$^{\circ}$ Brix a 20°C $\geq$ 6 Acidez" 2.5 +/- 0.3 Ratio: 3 PH (20°C): 3.5 +/- 0.3
Características microbiológicas	Recuento de mesofilos máximo ufc/g: 3000 NMP de coliformes totales/g: <3 NMP de coliformes fecales/g: <3 No. de hongos y levaduras ufc/g: 2000 Esporas de clostridium sulfitorreductores ufc/g: 10
Conservación	Producto perecedero, susceptible de mal manejo.
<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Tipo y unidad de empaque	La fresa se embala en canastas plásticas.
Vida útil	En condiciones de congelación (-18°C), 1 año.
Preparación	Mezclarla con agua o leche. Adicionar azúcar al gusto.
peso	25 gr
Maduración	50-75 %

### 5.2.2. *Propiedades nutrimentales*

Las fresas contienen celulosa, ácido cítrico, matico, oxálico y salicílico. También es rica en minerales como hierro, sodio, magnesio, calcio, zinc, yodo, entre otros.

Son destacables sus propiedades vitamínicas por su contenido en caroteno, vitaminas B, C y E.

### 5.2.3. *Necesidades y requerimientos*

#### 5.2.3.1. **Requerimientos de personal.**

**Tabla 9.** *Requerimientos de personal*

<b>Cargo</b>	<b>N° de personas</b>	<b>Salario/mes</b>	<b>Salario total</b>
Jefe operaciones	1	2.000.000	2.000.000
Tecnólogo agroindustrial	1	2.000.000	2.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>4.000.000</b>

Se requieren un jefe de operaciones encargado de realizar las negociaciones y aperturas del mercado, negociación con proveedores y revisiones del entorno, además de un tecnólogo agroindustrial con conocimiento sobre la siembra y cosecha para cultivos hidropónicos.

#### 5.2.3.2. **Maquinaria y equipo.**

**Tabla 10.** *Requerimientos maquinaria y equipo*

<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
Sistema de riego	\$ 4.713.272

<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
Bolis de fibra de coco	\$ 3.933.216
Equipo de oficina	\$ 1.300.000
Alarma y equipo contra incendios	\$ 502.700
Tanques solución	\$ 406.900
Canastillas	\$ 492.800
Herramientas	\$ 135.032
Invernadero	\$ 1.727.752
Cámara fría	\$ 9.180.000
Equipo de protección	\$ 390.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 22.781.672</b>

#### **5.2.4. Plan de producción**

El plan de producción se estima por trimestres, teniendo en cuenta la proyección de crecimiento de la empresa con base en las primeras cosechas, proyectando así un crecimiento de acuerdo a la capacidad de la bodega donde se llevará a cabo la implementación, con capacidad máxima para 2.000 Kilos.

**Tabla 11.** *Plan de producción*

<b>Año</b>	<b>Trimestre</b>	<b>Plan de producción (Kilos)</b>
2024	3	500
	4	500
2025	1	900
	2	900
	3	1200

	<b>Trimestre</b>	<b>Plan de producción (Kilos)</b>
2026	4	1200
	1	1800
	2	1800
	3	1800
	4	1800
2027	1	2000
	2	2000
<b>Año</b>	<b>Trimestre</b>	<b>Plan de producción (Kilos)</b>
2027	3	2000
	4	2000

### 5.2.5. Plan de compras

La maquinaria que se requiere para el cultivo hidropónico es la siguiente:

- Sistema de riego
- Sistema de cultivo hidropónico (bolis de fibra de coco)
- Equipo de oficina
- Alarma y equipo contra incendios
- Herramientas
- Invernadero
- Cámara fría
- Canastillas
- Tanque de solución
- Equipo de protección

### **5.2.6. Selección de proveedor**

#### **5.2.6.1. Criterios de selección de proveedor.**

- Mejor calidad
- Precio
- Trayectoria en el mercado
- Agilidad en la entrega de los productos.

#### **5.2.6.2. Proveedores.**

El proveedor seleccionado es comercializadora Hydro Environment S.A. de C.V, dado que es una empresa 100% mexicana que inicia en el año 2008 dedicada a la comercialización de productos para la Hidroponía, Invernaderos y Campo y enfocada a la difusión de información sobre tecnologías de cultivo. Cuenta con una amplia gama de productos (más de 1,000 productos registrados); más de 180 guías, videos demostrativos. Además, proporciona de manera gratuita asesorías en redes sociales, correo electrónico, de manera telefónica y foros en vivo.

La empresa se encuentra ubicada en Avenida Toltecas número 41, Colonia San Javier. Tlalnepantla, Estado de México. C.P. 54030

Este fue el proveedor que se selección debido a que cumplió con todos los criterios, también se tuvo en cuenta este proveedor porque ofrece todo lo necesario para el cultivo tanto la maquinaria como los materiales en un solo punto, lo cual no ofrecen los otros proveedores.

### **5.2.7. Infraestructura.**

La empresa no construirá sus instalaciones debido al elevado costo que esto implicaría y los cuales no se recuperarían fácilmente durante la actividad económica

Para el funcionamiento de la empresa se pondrá en funcionamiento en un lote del



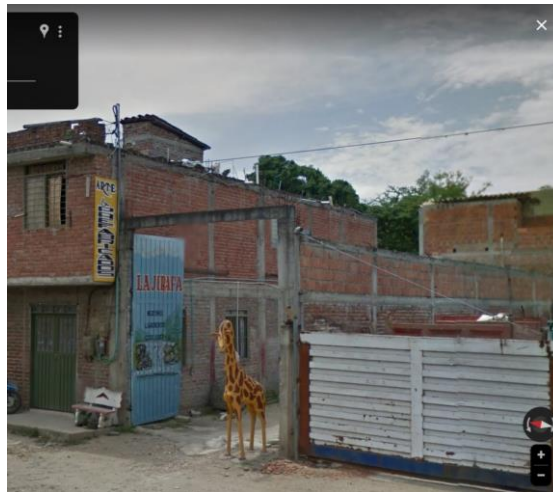
[3f40!2m2!1d-](#)

[76.3055772!2d3.8946048!1m5!1m1!1s0x8e39c5c6c761990d:0x4b91b4e5ee425e42!2m2!1d-](#)

[76.1914991!2d4.089869?hl=es-419&entry=ttu](#)). SIG/GIS.

**5.2.8.2. Micro localización.** La empresa se encontrará ubicada en una bodega que hace parte de la propiedad del dueño del proyecto, ubicada en la ciudad de Buga, valle del Cauca, dado que se reducirán costos de adecuaciones y arrendamiento para la puesta en marcha del proyecto.

**Figura 7.** *Micro localización*



*Nota.* Tomado de Google Maps, 2023, Google Maps

<https://www.google.com/maps/@3.9093589,->

[76.2918062,3a,75y,26.28h,90t/data=!3m7!1e1!3m5!1sFTB0y75EN2D9QzHvwrgS9g!2e0!6shhttp](#)

[s:%2F%2Fstreetviewpixels-](#)

[pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3DFTB0y75EN2D9QzHvwrgS9g%26cb](#)

[client%3Dsearch.gws-](#)

[prod.gps%26w%3D86%26h%3D86%26yaw%3D26.277006%26pitch%3D0%26thumbfov%3D1](#)

[00!7i13312!8i6656?hl=es&entry=ttu](#)). SIG/GIS.

### **5.2.9. Análisis DOFA.**

#### **5.2.9.1. Fortalezas.**

- Se ofrecen fresas de excelente calidad que garantizan la satisfacción del cliente.
- Se maneja un cultivo diferente a los cultivos tradicionales de fresa, generando un producto más llamativo por su innovadora procedencia y sus características físicas.
- El invernadero cuenta con operarios técnicos con un amplio bagaje en el manejo de cultivos agrícolas hidropónicos, garantizando al cliente que el producto cuenta con las características requeridas.
- Se maneja una estrecha relación de compromiso con el producto, al producirse fresas libres de pesticidas que puedan ser degradantes para el mismo.
- La buena ubicación de la empresa, puesto que el departamento del Valle del Cauca cuenta con las condiciones óptimas necesarias para la instalación de los invernaderos.
- Se tiene un acuerdo de venta con la empresa Nutrium S.A. quien compra las cantidades que se produzcan sin importar el volumen de producción.
- El cultivo en invernadero permite la obtención de un fruto más duradero.
- El cultivo hidropónico permite el aprovechamiento de los recursos ya que requiere de la utilización de agua en cantidades exactas y no requiere de un suelo precisamente agrícola.

#### **5.2.9.2. Oportunidades.**

- La alta demanda de frutos rojos con tendencias a exportación abre una gran posibilidad

para la implementación de cultivos hidropónicos en la región.

- Existen pocas empresas que se dediquen al cultivo de la fresa ya sea mediante un método hidropónico o tradicional por lo que se convierte en un gran atractivo dentro de la región.
- El apoyo del gobierno nacional para incentivar la creación de nuevas empresas que brinden nuevos empleos a las personas del sector.
- Poca producción de fresa en el departamento del Valle del Cauca.
- Datos históricos muestran la creciente demanda de fresa por parte de actores internacionales
- La tendencia al consumo de productos orgánicos ofrece un mercado bastante llamativo.

#### **5.2.9.3. Debilidades.**

- Dependencia del precio, ya que solo se vende a un comprador.
- Escasa mano de obra con conocimientos en cultivos hidropónicos.
- Falta de experiencia en el negocio de cultivos hidropónicos de fresa.

#### **5.2.9.4. Amenazas.**

- Proyecto rentable, puede ser visto por otros inversionistas como un gran atractivo y por ende incursionarse en el negocio de cultivos hidropónicos.
- Con el avance de la tecnología pueden aparecer otros tipos de cultivos que presenten mayores ventajas a las presentadas por los cultivos hidropónicos.

**5.2.10. Inversión**

**5.2.10.1. Inversión fija.** A continuación, se relaciona la inversión fija a realizar en el proyecto.

**Tabla 12.** *Inversión fija*

Concepto	Valor
<b>Inversión</b>	<b>\$ 17.916.524</b>
Sistema de riego	\$ 4.713.272
Equipo de oficina	\$ 1.300.000
Alarma y equipo contra incendios	\$ 502.700
Canastillas	\$ 492.800
Invernadero	\$ 1.727.752
Cámara fría	\$ 9.180.000

**5.2.10.2. Inversión en capital de trabajo.** A continuación, se relaciona la inversión en capital de trabajo a realizar en el proyecto, correspondiente a los primeros 7 meses de funcionamiento.

**Tabla 13.** *Inversión en capital de trabajo*

Concepto	Valor
Inversión fija	\$ 17.916.524
Mano de obra	\$ 28.000.000
Servicios públicos	\$ 1.098.790
Materias primas	\$ 3.862.880
Plántula	\$ 7.044.720
<b>Inversión Inicial</b>	<b>\$ 57.922.914</b>

### 5.2.11. Proyección de ingresos

La proyección de ingresos del proyecto se hace con base en la capacidad esperada de producción al año 2027, teniendo en cuenta una tasa de inflación anual promedio del 12% y un precio por kilogramo base para el año 2024 de COP 9.720.

**Tabla 14.** Proyección de ingresos

Año	2024		2025				2026				2027			
Trimestre	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Kilogramo	500	500	900	900	1.200	1.200	1.800	1.800	1.800	1.800	2.000	2.000	2.000	2.000
Precio	\$ 9.720	\$ 9.720	\$ 10.886	\$ 10.886	\$ 10.886	\$ 10.886	\$ 12.193	\$ 12.193	\$ 12.193	\$ 12.193	\$ 13.656	\$ 13.656	\$ 13.656	\$ 13.656
Ingresos	\$ 4.860.000	\$ 4.860.000	\$ 9.797.760	\$ 9.797.760	\$ 13.063.680	\$ 13.063.680	\$ 21.946.860	\$ 21.946.860	\$ 21.946.860	\$ 21.946.860	\$ 27.311.800	\$ 27.311.800	\$ 27.311.800	\$ 27.311.800

### 5.3. Objetivo específico No. 3

Desarrollar la metodología para el plan estratégico de negocios de la empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los análisis técnicos y de mercado, mediante la definición de una estrategia de producto, precio, distribución y marketing, para promover la comercialización de fresas.

#### 5.3.1. Estrategia de producto

**5.3.1.1. Definición del producto.** Este proyecto pretende desarrollar la producción de fresa a partir de los cultivos hidropónicos, teniendo en cuenta diferentes aspectos como la seguridad alimentaria, inocuidad, la buena calidad que contribuyen a la mejora en la salud de las personas y también minimizando el gasto inútil de agua, fertilizantes y reduciendo considerablemente los problemas de enfermedades producidas por patógenos del suelo.

**5.3.1.2. Tipo de producto.** Los productos se clasifican como tangibles e intangibles, en el caso del presente proyecto el tipo de producto a ofrecer es tangible, un producto de consumo humano más específicamente la fresa hidropónica.

**5.3.1.3. Productos sustitutos.** Los productos que pueden llegar a competir con la fresa a causa de variaciones en precios, calidad, presentación, gusto de los consumidores, publicidad, etc. Son los distintos frutos rojos que se ofrecen en el mercado tales como mora, cereza, frambuesa, ciruela, entre otros. También se puede tomar como producto sustituto la misma fresa producida en cultivos tradicionales.

**5.3.1.4. Productos complementarios.** Se puede establecer que el consumo directo de las fresas no está relacionado directamente a ningún tipo de producto complementario. De acuerdo a la forma de consumo pueden aparecer varios productos complementarios, pero esto ya depende de la forma en la que la empresa Nutrium S.A. la va a comercializar (procesado, congelado, en jugo, entre otros).

**5.3.1.5. Empaque.** La empresa dedicada al cultivo hidropónico de fresas, despachará sus productos en canastas plásticas, las cuales tienen las siguientes características:

**Figura 8.** *Canastilla*



*Nota.* Tomado de Estra, 2023, Estra ([https://www.estra.com/caja-plastica-toda-carrada-de-60x40x13-cm-gris--993/p?idsku=867&gad\\_source=1&gclid=Cj0KCQiAnfmsBhDfARIsAM7MKi2oSjHboH2spYrh p6MMzMemIKUYk8LPRsYbt2ejacJg5JB367U3dL4aAjdeEALw\\_wcB](https://www.estra.com/caja-plastica-toda-carrada-de-60x40x13-cm-gris--993/p?idsku=867&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAnfmsBhDfARIsAM7MKi2oSjHboH2spYrh p6MMzMemIKUYk8LPRsYbt2ejacJg5JB367U3dL4aAjdeEALw_wcB)). CC.

*Dimensiones: (largo-ancho-alto): 60x40x18.5 cm.*

*Peso: 1.950 gr / capacidad: 20 kg / resistencia: 400 kg.*

*Apilamiento: x 15 cajas.*

### **5.3.2. Estrategia de precio**

El precio de venta estará fijado previamente por el contrato establecido con la empresa Nutrium S.A., el cual se estima en COP 9.720 por kilogramo de fresa. Además, la cantidad a producir estará ligada de acuerdo a la proyección de crecimiento y la capacidad de la bodega (hasta 2.000 kilogramos).

**5.3.2.1. Tipo de mercado y su incidencia en el precio.** El tipo de mercado para la empresa de cultivo hidropónico de fresas, es un mercado regional el cual se determina así ya que se conoce de la existencia de varias empresas que compran fresa en grandes cantidades, al adquirir las fresas en grandes cantidades se ve directamente afectado el precio que podemos ofrecer a nuestros compradores ya que se generan descuentos o disminuciones en el precio por las cantidades adquiridas.

**5.3.2.2. Cálculo y sustentación del precio.** Para el caso de la empresa objeto de estudio, no se realizará el respectivo cálculo y sustentación del precio ya que éste es definido por la empresa a la cual se le venderá toda la producción (Nutrium S.A.), el precio acordado es de COP 9.720 pesos por kilogramos de fresa.

### **5.3.3. Estrategia de distribución**

**5.3.3.1. Canales de distribución.** El canal de distribución es largo y no se tiene contacto con el consumidor final, existen varios intermediarios ya que la empresa dedicada al cultivo hidropónico de fresas se encargará de distribuir a las empresas mayoristas, después estas a las empresas minoristas y por último al consumidor final.

**Figura 9.** *Canales de distribución*



### **5.3.4. Estrategia de promoción**

**5.3.4.1. Venta personal.** La empresa objeto de estudio empleará como estrategia de promoción la venta personal, se va a mantener contacto directo con los posibles compradores ya sea cara a cara, vía telefónica o por correspondencia personalizada.

De acuerdo a lo anterior se debe forjar una imagen de pulcritud y seriedad en todo

momento, manejando evidencias de todo tipo de actividad y documentos que faciliten la atención al cliente como (papelería, facturas, cotizaciones, etc.), adicional a lo anterior se deben capacitar a las personas que tengan contacto directo con los clientes con el fin de resaltar características y ventajas competitivas de los productos que ofrecer la empresa, permitiendo también que el cliente exprese sus gustos, preferencias, puntos de vista con respecto a la actividad que se va a llevar a cabo.

**5.3.4.2. Publicidad.** Al momento de seleccionar los medios con los que la empresa va a cautivar a su mercado objetivo y se dará a conocer se tendrán en cuenta diversos aspectos tales como el alcance, impacto y beneficio que cada medio puede proporcionar a la empresa.

Los principales medios publicitarios que se van a usar son:

Pautas en páginas web y redes sociales, ya que estos dos medios facilitan el acceso a los clientes y se puede proporcionar toda la información que requieran. Además, se usará una página web con información útil como fotografías de las instalaciones, productos que ofrecemos, políticas de la empresa, entre otra. La página web debe ser llamativa y fácil de acceder con el único fin de proporcionar información complete y detallada.

**5.3.4.3. Merchandising.** Esta técnica comercial se va a implementar en las instalaciones, se va a manejar un proceso productivo que sea llamativo e innovador, además de la parte estética que también es muy importante. Se tendrá un espacio de exhibición con el logotipo, políticas y ventajas de hacer parte de las relaciones comerciales con la empresa.

**5.3.4.4. Publicidad directa.** La empresa implementará el medio de publicidad directa por diversas aplicaciones que le permitan enviar correos a los posibles compradores. No se tendrán en cuenta medios como volantes, folletos u otros ya que el mercado objetivo no está enfocado en clientes al detal, sino mayoristas.

## 6. Discusión

La definición del alcance del proyecto es fundamental para lograr los objetivos esperados en el tiempo establecido. Por lo tanto, es necesario discutir algunos aspectos de importancia orientados a los resultados del proyecto, partiendo del alcance y los entregables definidos. En primer lugar, el estudio de mercado y el análisis del entorno indican que la demanda de la fresa a nivel nacional es amplia, partiendo de que el departamento del Valle del Cauca se encuentra entre los principales productores. El trabajo se realizó con foco en la venta de la cosecha a la empresa Nutrium S.A., pero dada la investigación, se deben considerar nuevos clientes y mercados potenciales, a nivel local, regional y nacional, lo cual podría permitir una expansión de la empresa dedicada al cultivo hidropónico de fresas. En segundo lugar, la inversión inicial del proyecto por COP 22.781.672, partiendo de los análisis técnicos y financieros, es baja, teniendo en cuenta que la locación (bodega) no requiere de canon de arrendamiento, sin embargo, la capacidad de cosecha es relativamente baja con un máximo de 2.000 kilogramos. Entonces, se podría proyectar la expansión mediante estanterías que permitan la optimización de espacios y la adquisición o alquiler de nuevos terrenos que permitan duplicar y exponenciar la cosecha. El tercer punto es la implementación de planes estratégicos que apalanquen las iniciativas del negocio. Aquí, el aspecto más relevante es la estimación del precio, el cual está a cargo del cliente, quien oferta un precio estándar por kilogramo de fruta, para enero del 2024 la proyección será de COP 9.720, lo cual

implica un riesgo para el desarrollo del negocio por dependencia sobre el precio establecido. El estudio hace tener en consideración la relevancia de contar con diferentes clientes, el no contar con dependencias absolutas y diversificar el mercado para ser perdurables y consistentes en el tiempo. Efectivamente la empresa deberá hacer análisis exploratorios para incursionar en nuevos mercados de frutos rojos u otros frutos, a través de los cultivos hidropónicos, teniendo en cuenta las tendencias de consumo locales, regional y nacional.

En relación a la pregunta de investigación, el trabajo nos permite inferir que el proyecto se puede llevar a cabo mediante una aplicación cuidadosa del presupuesto, iniciando con un piloto a escala, que permita determinar la consistencia de la cosecha y así precisar los nutrientes que requerirá el cultivo para la implementación a escala real.

## **7. Conclusiones**

El constante crecimiento de la demanda a nivel mundial y nacional de frutos rojos, entre los cuales se encuentra la fresa, hace posible la incursión y adaptación de la empresa dedicada al cultivo de fresas hidropónicas en suelo vallecaucano donde se encuentra su principal cliente, Nutrium S.A. Especialmente en el sector centro del departamento, son escasas las empresas que se dediquen a la producción de fresas y las que se dedican a esto, son empresas que cultivan en pequeñas cantidades, sin poder suplir la necesidad total del mercado local.

En el estudio de factibilidad para crear empresa de cultivo hidropónico de fresa en Buga, se describió de manera concreta y de fácil interpretación, la aplicación de los conocimientos adquiridos en la maestría y la aplicación de la metodología seleccionada, recorriendo las diferentes áreas del conocimiento del PMBOK, lo cual permitió una adecuada planificación, definición del alcance y ejecución del trabajo. Además, con el orden lógico planteado en el trabajo, se pretende

que pueda ser usado de modelo para la planificación de proyectos que tengan un enfoque similar.

El alcance del proyecto incluye el estudio de factibilidad y direccionamiento para la implementación de la empresa, contemplando estudio de mercado, viabilidad técnica y análisis financiero (ficha técnica de producto, proyección de ingresos, requerimientos iniciales, costos y gastos con proyección a 7 meses) y un plan estratégico para la comercialización.

Según los estudios de mercado realizados, la proyección de consumo de fresa para los años venideros irá en aumento, por lo que se deberá de contar en un futuro con la adquisición de nuevas bodegas o terrenos aptos para el cultivo hidropónico de fresas, para suplir con lo que demande el cliente en el mediano y largo plazo, dado que la capacidad máxima de la bodega para la cual se realizó el estudio es de 2.000 KG por cosecha.

El costo estimado del proyecto es de COP 22.781.672, siendo la principal inversión la cámara fría, el sistema de riego, las alarmas y equipos de oficina. Esta inversión se proyecta pueda iniciar en el tercer trimestre del año 2024.

En el análisis de riesgo y el análisis del entorno realizados, se identificó que uno de los principales aspectos a considerar es la dependencia de clientes, ya que en su mayoría son grandes empresas como Nutrium S.A. y Olmue, quienes definen el precio de la compra por kilogramo y para lo cual, la empresa objeto de estudio no tiene influencia.

Por lo anterior, dentro de los factores críticos identificados está la gestión de interesados, específicamente para la comercialización de la cosecha. Por lo tanto, se considera necesario realizar una estimación de la diversificación de los cultivos con sustitutos de la fresa y, la identificación y atracción de nuevos clientes que permitan la generación de demanda constante y permita diversificar el portafolio conforme al crecimiento de la empresa.

Desde el punto de vista social, la empresa puede impactar directamente en la generación

de empleo, generando también progreso económico para las familias de la comunidad. De igual forma va a brindar o contribuir a que se tenga un medio ambiente más agradable mediante la optimización de recursos como el agua y adaptando zonas urbanas para cultivar distintas clases de frutas y hortalizas, disminuyendo así los grados de contaminación que produce la actividad agrícola.

La elaboración del proyecto permitió afianzar los conocimientos adquiridos en la maestría, además de generar un aprendizaje autónomo en la investigación de casos de estudio y referencias para el proyecto. Como lección de aprendizaje, el camino para alcanzar el éxito del proyecto está trazado, sin embargo, se deben sumar esfuerzos para lograr cumplir con el objetivo mediante el desarrollo continuo de las habilidades y/o aprendizajes adquiridos, para tomar decisiones óptimas que permitan contribuir con el desarrollo del proyecto.

## **8. Recomendaciones**

Se recomienda tomar como punto de partida los estudios realizados en el presente trabajo de grado, previo a la implementación del proyecto, ya que este cuenta con un análisis profundo del entorno y de las condiciones técnicas y económicas necesarias para llevar a cabo su implementación. Sin embargo, es importante aclarar que se deberá cotizar nuevamente la maquinaria y elementos para el cultivo, debido a la volatilidad de los precios del mercado.

Se recomienda realizar entendimientos sobre mejores y buenas prácticas agroindustriales para cultivos hidropónicos, por parte de todo el equipo del proyecto, con el objetivo de generar mejoras continuas y eficiencias en las operaciones que se llevarán a cabo.

Con el fin de incrementar los ingresos y controlar de manera parcial el riesgo, se recomienda buscar un aliado estratégico con el capital económico o el terreno para el esparcimiento

del negocio y así, generar una rentabilidad más grande en un menor tiempo.

Se recomienda establecer relaciones contractuales con el cliente, pactando condiciones especiales como precios, cantidades, calidad, forma de pago y medio de pago, con el objetivo de apalancar el negocio. Además, se podría buscar clientes alternos para contar con pluralidad de oferta de precios.

### Referencias

- Alfaro, L. y Morales, T. (2011). *Plan para la creación de una empresa dedicada al cultivo hidropónico de tomate de invernadero* [(Trabajo de grado), Proyectos]. Instituto Tecnológico de Costa Rica. RepositorioTec. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/5714>
- Beltrano, J. y Giménez, D. (2015). *Cultivo en Hidroponía*. Universidad Nacional de la Plata [(Libros de cátedra), Ciencias agrarias y forestales]. Universidad Nacional de La Plata. Portal de libros UNLP. <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/414>
- Dirección Nacional de Cadenas Agrícolas y Forestales (2019). *Cifras subsector productivo de la fresa*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://sioc.minagricultura.gov.co/Fresa/Documentos/2019-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Guerrero G. (2019). *Plan de negocios para la producción y comercialización de fresa hidropónica* [(Trabajo de grado), Ingeniería]. Universidad Piloto de Colombia. Repositorio Universidad Piloto. <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6377>
- La importancia del PMBOK y su influencia en un proyecto*. (s.f.). Consultado el 13 de abril de 2023. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-importancia-del-pmbok-y-su-influencia-en-un-proyecto>
- López, J. (2018). *La producción hidropónica de cultivos*. Scielo. [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292018000200139](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292018000200139).
- Moreno Barona, Y. S. (2020). *Construcción e implementación de un cultivo hidropónico en la zona urbana del municipio de Puerto Tejada* [(Trabajo de grado), Agronomía]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Repositorio UNAD. Agronomía [548]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36687>

- Mujica, H. (2008). *El cultivo hidropónico de lechuga: Una experiencia pedagógica creativa*. Scielo. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1011-22512008000200006](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512008000200006)
- Palacios Covaleda, D. M. (2014). *Producción de vegetales empleando la técnica hidropónica de flujo laminar de nutrientes (NFT)* [(Trabajo de grado), Ingeniería Agrícola]. Universidad del Valle. Biblioteca digital Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/e567ffbb-e536-4b26-8f81-fc92735e0658>
- Project Management Institute (2021). *Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK, séptima edición*. Project Management Institute. <file:///D:/DESCARGAS%20DE%20GOOGLE%20CHROME/PMBOK%20S%C3%A9ptima%20Edici%C3%B3n%20-%20PMI.pdf>
- Ruiz Fernández, M. S. (2016). *Riego hidropónico al aire libre en cultivos leñosos. Fisiología vegetal y respuesta agronómica* [(Trabajo de grado), Ingeniería ambiental y procesos sostenibles]. Universidad Politécnica de Cartagena. Repositorio digital. Raicupc. <https://repositorio.upct.es/xmlui/handle/10317/6268>
- Zabala, S. (2018). *Módulo seminario I: Metodología PMI*. <https://fliphtml5.com/xben/nbxc>