

# **Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de un proyecto productor de orquídeas para exportación**

**Elisa Loaiza Zuluaga**

**Universidad EAFIT**

**Escuela de Administración**

**Maestría en Gerencia de Proyectos**

**Medellín**

**2020**



# **Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de un proyecto productor de orquídeas para exportación**

**Elisa Loaiza Zuluaga**

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

Asesor:

Elkin A. Gómez Salazar

**Universidad EAFIT**

**Escuela de Administración**

**Maestría en Gerencia de Proyectos**

**Medellín**

**2020**

## Resumen

De acuerdo con cifras del International Trade Centre 2019, el mercado de flores a nivel mundial cuenta con un tamaño aproximado de \$9.3 billones de dólares, de los cuales Colombia aporta un 15% convirtiendo a nuestro país en el segundo exportador de flores a nivel mundial precedido solo por Países Bajos. La tendencia en el consumo de flores ha mantenido una tendencia creciente, sin embargo, el mercado está demandando una oferta de productos diferenciados que se destaquen frente a las flores tradicionales.

Con 60 años de historia, la industria floricultora en Colombia ha logrado posicionar las flores como el principal producto de exportación agropecuaria no tradicional en el país. Pese a las excelentes cifras, la producción colombiana continúa ofreciendo productos con baja diversificación manteniendo la oferta de flores tradicionales como las rosas, claveles y crisantemos.

La posición geográfica de Colombia le permite contar con las condiciones climáticas perfectas, en términos de temperatura, luz solar y humedad, que generan el ecosistema adecuado para la producción de una de las mayores variedades de flores a nivel mundial, permitiéndole ocupar el primer lugar como el país con mayor variedad de orquídeas en el mundo.

De acuerdo con cifras del USDA, las orquídeas en maceta son uno de los productos del sector floricultor con mayores tasas de crecimiento en los últimos años, generando una oportunidad de mercado atractiva para Colombia en términos de ventaja competitiva y diferenciación. El presente proyecto pretende entonces estudiar la prefactibilidad del desarrollo de un proyecto productor de orquídeas para exportación bajo la metodología ONUDI, con el fin de aprovechar dicha oportunidad de mercado.

**Palabras clave:** *Industria floricultora, Orquídeas, Colombia, Exportación, Estudio de prefactibilidad, Metodología ONUDI.*

## Abstract

According to the International Trade Centre 2019, the global floral market size is about \$9.3 billion USD from which Colombia provides 15%, making it the second flower exporter in the world preceded only by The Netherlands. The flowers consumption trend has kept a steady growth; however, the market is demanding new products that differentiate themselves from the traditional flower offer.

With its 60 years of history, Colombian flower industry has positioned flowers as the main nontraditional export product in the country's economy. According to DANE the flower industry represents near 8% of Colombian GDP being based on a traditional flower offer (roses, carnations and alstroemerias).

Colombian geographic position allows it to have the adequate weather conditions in terms of temperature, lights and humidity to have the perfect ecosystem to produce one of the greatest flower varieties worldwide granting it the first place as the country with the largest number of orchids species.

As reported by the USDA potted orchids are one of the flower industry products with higher growth rate in the last years, creating a market opportunity for Colombia in terms of competitive advantage and differentiation. This final degree project illustrates a research in which it evaluates the pre-feasibility of creating an orchid production project following the ONUDI's methodology to leverage this market opportunity.

**Key words:** *Flower industry, Orchids, Colombia, Exports, Pre-feasibility study, ONUDI's methodology.*

## Contenido

Resumen.....	VI
Abstract.....	VI
Introducción .....	14
1. Situación en estudio - problema.....	15
1.1. Contexto.....	15
1.2. Justificación .....	16
1.3. Pregunta de investigación.....	17
2. Objetivos del trabajo de grado .....	18
2.1. Objetivo general.....	18
2.2. Objetivos específicos .....	18
3. Marco de referencia conceptual.....	19
3.1. Definición de proyecto .....	19
3.2. Metodologías para la evaluación de proyectos .....	20
3.2.1. <i>Metodología general para la formulación y evaluación de proyectos - MGA</i> .....	20
3.2.2. <i>Planificación de proyectos orientada a objetivos – ZOPP</i> .....	22
3.2.3. <i>Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural del ILPES</i> 24	
3.2.4. <i>Manual para la evaluación de proyectos industriales ONUDI</i> .....	25
3.3. Estudio de prefactibilidad .....	27
3.4. Industria floricultora en Colombia .....	30
4. Diseño metodológico .....	36
4.1. Tipo de estudio y alcance.....	36
4.2. Instrumentos de recolección de información y análisis .....	37
4.2.1. <i>Estudio del entorno y análisis sectorial</i> .....	37
4.2.2. <i>Estudio de mercado</i> .....	45
4.2.3. <i>Estudio técnico</i> .....	53
4.2.4. <i>Estudio ambiental</i> .....	68
4.2.5. <i>Estudio legal y administrativo</i> .....	72
4.2.6. <i>Evaluación financiera</i> .....	78

4.2.7.	<i>Análisis de riesgos</i> .....	87
5.	<b>Presentación y análisis de los resultados</b> .....	97
5.1.	<b>Estudio del entorno y análisis sectorial</b> .....	97
5.1.1.	<i>Análisis PESTEL</i> .....	97
5.2.	<b>Estudio de Mercado</b> .....	113
5.2.1.	<i>Panorama internacional</i> .....	113
5.2.2.	<i>Floricultura en Colombia</i> .....	116
5.2.3.	<i>Evolución de las exportaciones</i> .....	118
5.2.4.	<i>Mercado de Orquídeas</i> .....	121
5.2.5.	<i>Estructura de la cadena productiva</i> .....	124
5.2.6.	<i>Selección del mercado internacional</i> .....	125
5.2.7.	<i>Perfil del consumidor</i> .....	126
5.2.8.	<i>Estimación del mercado potencial</i> .....	130
5.2.9.	<i>Análisis de la competencia</i> .....	131
5.3.	<b>Estudio técnico</b> .....	144
5.3.1.	<i>Análisis del producto</i> .....	144
5.3.2.	<i>Aspectos biofísicos del cultivo de orquídeas</i> .....	147
5.3.3.	<i>Proceso de producción</i> .....	152
5.3.4.	<i>Localización del proyecto</i> .....	157
5.3.5.	<i>Tamaño del proyecto</i> .....	159
5.3.6.	<i>Insumos y materiales</i> .....	160
5.3.7.	<i>Equipos y maquinaria</i> .....	163
5.3.8.	<i>Análisis de costos</i> .....	165
5.4.	<b>Estudio ambiental</b> .....	172
5.4.1.	<i>Marco jurídico ambiental aplicable al sector floricultor</i> .....	172
5.4.2.	<i>Marco normativo aplicable al aprovechamiento de la flora con fines comerciales</i> .....	175
5.4.3.	<i>Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales y plan de manejo ambiental</i> 176	
5.4.4.	<i>Trámites ambientales</i> .....	179
5.5.	<b>Estudio legal</b> .....	182
5.5.1.	<i>Trámites de constitución</i> .....	182
5.5.2.	<i>Trámites para exportación</i> .....	184

5.5.3.	<i>Estructura organizacional</i> .....	187
5.6.	<b>Análisis financiero</b> .....	191
5.6.1.	<i>Precio de venta</i> .....	191
5.6.2.	<i>Punto de equilibrio</i> .....	192
5.6.3.	<i>Costo medio ponderado de capital (WACC)</i> .....	192
5.6.4.	<i>Depreciación</i> .....	193
5.6.5.	<i>Apalancamiento financiero</i> .....	195
5.6.6.	<i>Flujo de caja</i> .....	195
5.6.7.	<i>Indicadores financieros</i> .....	196
5.6.8.	<i>Valor presente neto</i> .....	197
5.6.9.	<i>Tasa interna de retorno esperada</i> .....	198
5.6.10.	<i>Periodo de recuperación de la inversión</i> .....	200
5.6.11.	<i>Relación beneficio costo</i> .....	202
5.6.12.	<i>Inversión Recuperada y Valor Agregado</i> .....	204
5.7.	<b>Análisis de riesgos</b> .....	206
5.7.1.	<i>Riesgos del proyecto y su impacto</i> .....	207
5.7.2.	<i>Análisis cuantitativo de riesgos</i> .....	209
5.7.3.	<i>Medidas de prevención y mitigación de riesgos</i> .....	214
6.	<b>Conclusiones</b> .....	217
	<b>Referencias</b> .....	222

## Listado de Ilustraciones

<b>Ilustración 1. Etapas del ciclo de vida de un proyecto.....</b>	<b>20</b>
<b>Ilustración 2. Países exportadores de la partida arancelaria 0603.....</b>	<b>31</b>
<b>Ilustración 3. Mercados importadores del producto 0603 .....</b>	<b>32</b>
<b>Ilustración 4. Componentes análisis PESTEL .....</b>	<b>38</b>
<b>Ilustración 5. Las cinco fuerzas competitivas de Porter.....</b>	<b>41</b>
<b>Ilustración 6. Simbología universal del método SLP.....</b>	<b>58</b>
<b>Ilustración 7. Matriz diagonal (diagrama de correlación) utilizado en el método SLP .....</b>	<b>58</b>
<b>Ilustración 8. Diagrama de hilos empleado en el método SLP .....</b>	<b>59</b>
<b>Ilustración 9. Ciclo de vida de la metodología para el diseño organizacional de empresas agrarias .....</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 10. Ejemplo mapa de calor de riesgos .....</b>	<b>95</b>
<b>Ilustración 11. Tasa de ocupación Colombia mayo 2020 .....</b>	<b>101</b>
<b>Ilustración 12. Crecimiento mundial y por regiones 2019 y 2020 (variación anual %) .....</b>	<b>102</b>
<b>Ilustración 13. Escenario base crecimiento económico global .....</b>	<b>112</b>
<b>Ilustración 14. Principales productores de flores a nivel mundial .....</b>	<b>113</b>
<b>Ilustración 15. Evolución de la participación de mercado de los principales países exportadores .....</b>	<b>114</b>
<b>Ilustración 16. Principales importadores de flores a nivel mundial 2019.....</b>	<b>115</b>
<b>Ilustración 17. Principales regiones productoras de flores en Colombia .....</b>	<b>116</b>
<b>Ilustración 18. Evolución del área cultivada por tipo de flor .....</b>	<b>117</b>
<b>Ilustración 19. Evolución de exportaciones de flores colombianas .....</b>	<b>118</b>
<b>Ilustración 20. Porcentaje de participación por país sobre el total de las exportaciones en términos de valor exportado en USD .....</b>	<b>119</b>
<b>Ilustración 21. Principales países exportadores de orquídeas .....</b>	<b>121</b>
<b>Ilustración 22. Principales países importadores de orquídeas.....</b>	<b>123</b>
<b>Ilustración 23. Cadena productiva sector floricultor e instituciones de apoyo externo .....</b>	<b>124</b>
<b>Ilustración 24. Precio promedio orquídeas en el mercado internacional .....</b>	<b>137</b>
<b>Ilustración 25. Código QR para acceso a información de cuidado .....</b>	<b>138</b>
<b>Ilustración 26. Cadena de distribución internacional .....</b>	<b>140</b>
<b>Ilustración 27. Promedio mensual de exportación de flores .....</b>	<b>142</b>
<b>Ilustración 28. Estacionalidad de Ventas Nacionales .....</b>	<b>142</b>
<b>Ilustración 29. Estacionalidad en ventas a CI .....</b>	<b>143</b>
<b>Ilustración 30. Esquema general de los productos ofrecidos comercialmente en la floricultura.....</b>	<b>144</b>

<b>Ilustración 31. Proceso productivo del cultivo de orquídeas .....</b>	<b>154</b>
<b>Ilustración 32. Plántulas en etapa de aclimatación.....</b>	<b>155</b>
<b>Ilustración 33. Orquídeas en etapa de crecimiento.....</b>	<b>155</b>

<b>Ilustración 34. Orquídeas en etapa de floración .....</b>	<b>156</b>
<b>Ilustración 35. Proceso de empaque de orquídeas .....</b>	<b>157</b>
<b>Ilustración 36 Distancia finca La Ronda al Aeropuerto Internacional El Edén.....</b>	<b>159</b>
<b>Ilustración 37. Invernadero de orquídeas.....</b>	<b>159</b>
<b>Ilustración 38. Orquídeas propagadas Invitro.....</b>	<b>161</b>
<b>Ilustración 39. Macetas para cultivo de orquídeas .....</b>	<b>162</b>
<b>Ilustración 40. Camas para invernadero .....</b>	<b>163</b>
<b>Ilustración 41. Higómetro y termómetro .....</b>	<b>163</b>
<b>Ilustración 42. Sistema de riego por nebulización .....</b>	<b>164</b>
<b>Ilustración 43. Sistema de ventilación.....</b>	<b>165</b>
<b>Ilustración 44. Invernaderos de diseño multicapilla de techo gótico .....</b>	<b>165</b>
<b>Ilustración 45. Organigrama de la empresa .....</b>	<b>189</b>
<b>Ilustración 46. Sensibilización del VPN .....</b>	<b>197</b>
<b>Ilustración 47. Sensibilización TIR .....</b>	<b>199</b>
<b>Ilustración 48. Periodo de recuperación de la inversión .....</b>	<b>200</b>
<b>Ilustración 49. Sensibilización PRI.....</b>	<b>201</b>
<b>Ilustración 50. Mapa de calor de riesgos del proyecto .....</b>	<b>209</b>
<b>Ilustración 51. Frecuencia de los riesgos durante horizonte de evaluación del proyecto ..</b>	<b>210</b>
<b>Ilustración 53. Impacto de los riesgos en el VPN .....</b>	<b>212</b>
<b>Ilustración 54. Probabilidad de generar VPN negativo .....</b>	<b>213</b>
<b>Ilustración 55. Impacto de los riesgos en la TIR.....</b>	<b>214</b>
<b>Ilustración 52. Valor esperado de los riesgos del proyecto .....</b>	<b>215</b>

## Listado de Tablas

<b>Tabla 1. Área de flores cultivada en Colombia 2009</b> .....	30
<b>Tabla 2. Ejemplo Método cualitativo por puntos</b> .....	60
<b>Tabla 3. Marco normativo ambiental en Colombia</b> .....	69
<b>Tabla 4. Marco normativo básico de las sociedades comerciales</b> .....	73
<b>Tabla 5. Estructura general del flujo de caja</b> .....	80
<b>Tabla 6. Ejemplo inversión recuperada y valor agregado</b> .....	84
<b>Tabla 7. Valor exportado en USD por principales países exportadores</b> .....	114
<b>Tabla 8. Valor importado en USD por principales países importadores</b> .....	116
<b>Tabla 9. Valor exportado por Colombia en miles de USD</b> .....	120
<b>Tabla 10. Selección del mercado internacional</b> .....	126
<b>Tabla 11. Segmentos de mercado</b> .....	129
<b>Tabla 12. Mercado potencial</b> .....	130
<b>Tabla 13. Empresas productoras de orquídeas en los Estados Unidos</b> .....	132
<b>Tabla 14. Variedades de orquídeas a producir en el proyecto</b> .....	134
<b>Tabla 15. Ejemplo información contenida en sección “Qué le pasa a mi orquídea”</b> .....	139
<b>Tabla 16. Géneros de la familia Orchidaceae producidos en Colombia para exportación</b>	145
<b>Tabla 17. Insectos dañinos de las orquídeas y su control</b> .....	150
<b>Tabla 18. Enfermedades de las orquídeas y su control</b> .....	151
<b>Tabla 19. Localización del proyecto</b> .....	158
<b>Tabla 20. Costo invernaderos</b> .....	166
<b>Tabla 21. Costos de material vegetal y empaque por unidad</b> .....	167
<b>Tabla 22. Gastos de personal</b> .....	168
<b>Tabla 23. Gastos puesta en marcha de la operación</b> .....	169
<b>Tabla 24. Maquinaria y equipo</b> .....	169
<b>Tabla 25. Otros costos y gastos</b> .....	170
<b>Tabla 26. Marco jurídico ambiental aplicable al sector floricultor</b> .....	172
<b>Tabla 27. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales</b> .....	177
<b>Tabla 28. Plan de manejo ambiental</b> .....	178
<b>Tabla 29. Perfil de la mercancía</b> .....	185
<b>Tabla 30. Costos fijos y variables del proyecto</b> .....	192
<b>Tabla 31. Artículo 82 de la Ley 1819 de 2016</b> .....	194
<b>Tabla 32. Tablas de depreciación para el proyecto</b> .....	194
<b>Tabla 33. Amortización de la deuda</b> .....	195
<b>Tabla 34. Flujo de caja del proyecto</b> .....	196

<b>Tabla 35. Análisis Pareto VPN .....</b>	<b>198</b>
<b>Tabla 36. Análisis Pareto TIR.....</b>	<b>199</b>

<b>Tabla 37. Análisis Pareto PRI.....</b>	<b>202</b>
<b>Tabla 38. Sensibilización RBC.....</b>	<b>203</b>
<b>Tabla 39. Análisis Pareto RBC .....</b>	<b>203</b>
<b>Tabla 40. Análisis IRVA.....</b>	<b>204</b>
<b>Tabla 41. Riesgos del proyecto y su impacto .....</b>	<b>207</b>
<b>Tabla 42. Impacto monetario medio esperado para cada periodo .....</b>	<b>211</b>
<b>Tabla 43. Impacto monetario medio esperado utilizando RiskCompound .....</b>	<b>212</b>
<b>Tabla 44. Medidas de prevención y mitigación de riesgos .....</b>	<b>215</b>

## Introducción

Colombia cuenta con una ubicación geográfica privilegiada para el comercio internacional, con acceso al Océano Pacífico y al Mar Caribe para transporte marítimo y a unas pocas horas del aeropuerto internacional de Miami Florida, Estados Unidos. Así mismo, dicha posición le permite contar con las condiciones climáticas perfectas en términos de temperatura, luz solar y humedad que generan el ecosistema adecuado para la producción de una de las mayores variedades de flores a nivel mundial.

Las flores se ubican como el principal producto agrícola de exportación no tradicional en Colombia, convirtiéndose en el segundo país productor de flores a nivel mundial después de Países Bajos, con una vocación netamente exportadora pues el 95% de la producción nacional es exportada, siendo sus principales socios comerciales Norte América (Estados Unidos y Canadá) y la Unión Europea.

El presente trabajo propone estudiar la prefactibilidad para el desarrollo de un proyecto productor de orquídeas para exportación, a través del desarrollo sistemático de una metodología de evaluación de proyectos en el departamento del Quindío, con el objetivo de aprovechar una oportunidad de diversificación en el mercado tradicional de flores. Este estudio se realizó bajo los lineamientos de la metodología ONUDI, en la cual, a lo largo del trabajo, se desarrollan los estudios sectoriales, de mercado, técnico, ambiental, legal y administrativo, financiero y de riesgos, para determinar la prefactibilidad del proyecto.

# **1. Situación en estudio - problema**

## **1.1. Contexto**

La industria floricultora en Colombia, durante sus aproximadamente 60 años de historia, ha logrado posicionarse como el principal producto de exportación agropecuaria no tradicional en el país. Colombia es el segundo mayor productor de flores precedido solo por Países Bajos. En el 2019, con cerca de 8.500 hectáreas sembradas, la producción nacional de flores superó las 258.000 toneladas. El 95% de la producción nacional es para exportación exclusivamente, exportando alrededor de 1.400 millones de USD anuales, siendo Estados Unidos su principal socio comercial.

La demanda de flores presenta un crecimiento sostenido, sin embargo, cada vez se ha vuelto más exigente y especializada, requiriendo una mayor variedad y calidad en el producto. Este punto abre un potencial interesante para las especies de flores tropicales, las cuales son consideradas exóticas e inusuales por los consumidores finales quienes están dispuestos a pagar un mayor precio por este factor diferenciador.

El cultivo de flores tropicales, entre ellas las orquídeas, se ha convertido en una alternativa económica sostenible gracias a las ventajas comparativas y competitivas de Colombia en la región. La creciente demanda de este producto en mercados como Estados Unidos, Unión Europea y Asia Pacífico evidencian un gran potencial de desarrollo para la industria floricultora colombiana.

## **1.2. Justificación**

Las flores colombianas se caracterizan por su diversidad, la sostenibilidad de los cultivos y su durabilidad. Colombia cuenta con cerca de 250 especies florales, aproximadamente 1.600 variedades y el 40% de la producción para exportación cuenta con la certificación Florverde Sustainable Flowers.

El uso intensivo de mano de obra en la agricultura convierte a este sector en uno de los principales generadores de empleo en el país. La floricultura crea cerca de 130.000 empleos formales a nivel nacional, de los cuales entre el 60% y 80% corresponde a mujeres, convirtiendo a esta industria en un dinamizador de cambio social.

Gracias a la calidad y variedad de las flores colombianas, se ha logrado un constante incremento en las exportaciones de la industria floricultora, lo que ha permitido fortalecer una red de investigación alrededor de la innovación en las variedades y técnicas de cultivo, así como el desarrollo de una infraestructura logística que permite disminuir constantemente los costos de exportación, manteniendo altos niveles de competitividad frente a otros productores internacionales.

A nivel global hay una demanda creciente de productos que cuenten con un factor diferenciador, es aquí donde las orquídeas encuentran un mercado creciente en Norte América, la Unión Europea y Japón, gracias a sus vibrantes sus colores, la duración en florero, su aroma, su forma, etc. Sin embargo, la comercialización de estas variedades enfrente retos asociados a los bajos volúmenes de producción, los cuales dificultan la cadena logística de exportación. Se hace necesario entonces evaluar proyectos de inversión dirigidos a la producción de orquídeas para

generar los volúmenes adecuados de exportación con el fin de satisfacer la demanda del mercado internacional.

### **1.3. Pregunta de investigación**

El objetivo del presente trabajo de investigación es, a través de la metodología adecuada de evaluación de proyectos, estudiar la prefactibilidad del desarrollo de un proyecto productor de orquídeas para exportación. A continuación, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

*¿Cuál es la prefactibilidad de desarrollar un proyecto productor de orquídeas para exportación?*

## **2. Objetivos del trabajo de grado**

### **2.1. Objetivo general**

Estudiar la prefactibilidad del desarrollo de un proyecto productor de orquídeas para exportación.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Realizar un análisis sectorial y de mercado para identificar la demanda potencial y la oferta de orquídeas para exportación.
- Realizar un estudio legal para definir los requerimientos legales para la creación de una empresa productora de orquídeas para exportación.
- Establecer los requerimientos técnicos necesarios para la creación de una empresa productora de orquídeas para exportación.
- Realizar la evaluación financiera y de riesgos para determinar la rentabilidad de una empresa productora de orquídeas para exportación.

### **3. Marco de referencia conceptual**

A continuación, se desarrollan un conjunto de referencias conceptuales relacionadas con el propósito de evaluar la prefactibilidad de un proyecto de inversión para la creación de una empresa productora de orquídeas para exportación. Para lograr este cometido, se disertará alrededor de los siguientes ejes conceptuales: definición de proyecto, metodologías para la evaluación de proyectos, estudio de prefactibilidad, industria floricultora en Colombia y orquídeas.

#### **3.1. Definición de proyecto**

El Project Management Institute (PMI) es una organización sin ánimo de lucro fundada en los Estados Unidos en el año 1969, cuenta con más de 500.000 miembros provenientes de más de 180 países y su propósito principal es promover la práctica, la ciencia y la profesión de la gerencia de dirección de proyectos a nivel mundial.

El PMI define un proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos” (PMI, 2013).

Sapag & Sapag 2008 definen un proyecto como “la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendiente a resolver, entre tantos, una necesidad humana, [éste] surge como respuesta a una idea que busca la solución de un problema o la manera de aprovechar una oportunidad de negocio”.

## **3.2. Metodologías para la evaluación de proyectos**

Con el fin de contar con las herramientas suficientes para administrar los riesgos asociados a un proyecto de inversión y lograr una rentabilidad financiera que permita recuperar la inversión de capital y la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo, es necesario contar con información pertinente que reduzca la incertidumbre al momento de la toma de decisiones. Lo anterior se logra a través de implementación de un proceso sistemático y riguroso basado en metodologías sustentadas para la evaluación de proyectos.

A continuación, se presentan los aspectos generales de cinco metodologías de evaluación de proyectos y los criterios de selección que serán utilizados para elegir la metodología implementada en el desarrollo del presente trabajo de grado:

### ***3.2.1. Metodología general para la formulación y evaluación de proyectos - MGA***

La Metodología General Ajustada (MGA) es una herramienta informática, desarrollada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) de la República de Colombia, que facilita la identificación, preparación, evaluación y programación de proyectos de inversión pública. La herramienta se divide en los siguientes módulos: preinversión, inversión, operación y evaluación expost, los cuales corresponden, de acuerdo con las orientaciones conceptuales del DNP, a las etapas del ciclo de vida del proyecto.

#### **Ilustración 1. Etapas del ciclo de vida de un proyecto**



Fuente: Elaboración propia con base en el Manual de Soporte Conceptual - Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos DNP 2013

En la etapa de preinversión se realizan los procesos de identificación, preparación del proyecto y evaluación ex ante. El primer proceso consta del análisis de tres elementos: situación actual, situación esperada y alternativas de solución. En el segundo proceso se realizan los siguientes estudios: legales, de mercado, técnicos, ambientales, de riesgos, financieros, sociales, entre otros, para cada una de las alternativas identificadas en el proceso anterior; se establece el horizonte de evaluación del proyecto y se identifica su cadena de valor. Por último, en la evaluación ex ante, con base en la información recaudada en los procesos anteriores para cada una de las alternativas de solución, se realiza una evaluación financiera y una evaluación económica y social para elegir una de las alternativas, la cual se convertirá en el proyecto de inversión que continuará a la siguiente etapa del ciclo de vida del proyecto. Una vez finalizada esta etapa, la información es ingresada al Banco de Programas y Proyectos de Inversión Nacional (BPIN).

En la etapa de inversión se realizan los procesos de ejecución y seguimiento. Durante el primer proceso, se desarrollan las actividades necesarias para lograr el producto o servicio del proyecto, así como la ejecución presupuestal derivada del cumplimiento de dichas actividades. El seguimiento es un proceso paralelo a la ejecución, el cual recae sobre la medición de los indicadores de producto y de gestión definidos en la cadena de valor establecida en la etapa de preinversión.

Durante la etapa de operación se empieza a percibir la generación del beneficio al iniciar la utilización del bien o servicio producido en la etapa de inversión. La duración de esta etapa dependerá del tiempo requerido para alcanzar los objetivos establecidos en la etapa de preinversión.

Por último, en la etapa de evaluación ex post, se realiza un análisis de impacto en el largo plazo, para estimar la contribución que el proyecto tuvo en la solución de las problemáticas establecidas en la etapa de preinversión.

### ***3.2.2. Planificación de proyectos orientada a objetivos – ZOPP***

El método Ziel Orientierte Projekt Planung (ZOPP por sus siglas en alemán) es el instrumento de planificación de proyectos utilizado por la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Agencia de Cooperación Técnica Alemana GTZ por sus siglas en alemán), cuyos principios básicos son la calidad y la orientación a los procesos. El método fue introducido por la GTZ en 1983 y adoptado obligatoriamente por la agencia a partir de 1987 (Fernández, 1989).

El método ZOPP consta de doce pasos, los cuales pueden ser enmarcados en las siguientes etapas: análisis de la participación, análisis de problemas, análisis de objetivos, análisis de alternativas y matriz de planificación de proyectos.

En la etapa de análisis de participación se analizan los intereses y expectativas del grupo objetivo del proyecto y todas las personas, instituciones y otras personas o entidades que se encuentran involucradas o afectadas de alguna manera por el proyecto.

Durante la etapa de análisis de problemas mediante discusión grupal, se identifica el problema central a intervenir y se realiza un análisis de las causas y efectos de dicho problema (a través de la elaboración de un árbol de problemas), con el fin de establecer unos objetivos acordes al mismo.

Por su parte, en la etapa de análisis de objetivos los participantes deben transformar el árbol de problemas en un árbol de objetivos, formulando todos los problemas de arriba hacia abajo convirtiéndolos en objetivos (Fernández, 1989).

En la siguiente etapa, análisis de alternativas, se busca identificar soluciones alternativas potenciales para, por último, elaborar la matriz de planificación del proyecto. En esta se refleja una descripción general del proyecto, se determinan los supuestos importantes, se formulan los indicadores, se identifican las fuentes de verificación, se realiza un análisis de riesgos, se controla la capacidad gerencial para garantizar los resultados del proyecto y se calculan las cantidades y costos.

### **3.2.3. *Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural del ILPES***

El enfoque de esta metodología recae sobre la solución a problemáticas de desarrollo rural, entendiendo el desarrollo rural como un crecimiento sustentable en la producción, abarcando no solo aspectos económicos y financieros, si no también políticos, sociales y ambientales (Roura & Cepeda 1999).

Esta metodología supone cuatro etapas principales: identificación del proyecto, formulación del proyecto, análisis y evaluación del proyecto y monitoreo y evaluación ex post. Durante la primera etapa se debe realizar un correcto diagnóstico para identificar el problema y plantear una alternativa de solución que responda a la problemática de desarrollo rural identificada.

En la segunda etapa se determinan los costos, inversiones y beneficios relevantes del proyecto de desarrollo rural, así como el análisis de riesgos asociados al proyecto a través de herramientas como el análisis de sensibilidad, escenarios, árboles de decisión, entre otros. En la etapa de análisis y evaluación del proyecto se construyen los flujos de beneficios netos del proyecto, se evalúan indicadores habituales como el VPN y la TIR, se realizan análisis de sensibilidad y optimización y se establece la estructura de financiamiento adecuada.

Por último, en el monitoreo y evaluación ex post se definen indicadores de gestión para realizar seguimiento a los objetivos planteados por el proyecto de desarrollo rural, y se realiza una evaluación final para medir la rentabilidad real del proyecto, así como el impacto en la problemática planteada al inicio del mismo.

### **3.2.4. *Manual para la evaluación de proyectos industriales ONUDI***

Los proyectos de inversión pueden ser segmentados en agrupaciones de actividades denominadas etapas, las cuales cuentan con sus propios objetivos y alcances. Su ejecución se realiza de manera sistemática, pues entre ellas generalmente existen relaciones de dependencia, es decir, el final de una etapa coincide con el inicio de otra. Esta secuencia permite establecer el ciclo de vida de los proyectos, el cual, de acuerdo con los criterios señalados por la ONUDI, consta de tres fases: preinversión, inversión y operación. Dichas fases se componen de varias etapas, las cuales se presentan a continuación:

#### ***Fase de preinversión***

Esta fase permite obtener la información primordial para determinar si es factible o no llevar a cabo el proyecto y fundamentar el proceso de la toma de decisiones para dar continuidad o no a las siguientes fases. La información recabada en esta fase permite disminuir los riesgos de implementación del proyecto y un manejo más eficiente de los recursos.

De acuerdo con la ONUDI, la fase de preinversión requiere 3 tipos de estudios: i) estudio de oportunidades, ii) estudio de prefactibilidad y iii) estudio de factibilidad:

- i. Dentro del estudio de oportunidades se debe efectuar un estudio del entorno, un análisis sectorial y un estudio de mercado. Esta etapa permite identificar las características del entorno global del proyecto, recabando información de sus variables geográficas, sociales y económicas, identificar los principales actores de la cadena de valor y contar con un análisis del producto/servicio, promoción, precio y plaza del tipo de producto/servicio a ofrecer.

- ii. Los estudios de prefactibilidad incluyen los estudios técnicos, organizacionales, fiscales, legales y ambientales. Estos estudios, partiendo de las estimaciones de demanda arrojadas por la etapa anterior, permiten identificar el monto aproximado de la inversión, el costo de las operaciones, conocer cuál es la mano de obra requerida, la estructura organizacional necesaria, la descripción de procesos, conocer los requisitos legales, aspectos tributarios, así como el impacto medio ambiental y la mitigación de riesgos del proyecto.
- iii. Por último, los estudios de factibilidad proveen toda la información al detalle necesaria para la toma de decisiones de inversión. Incluyen definiciones de estrategia de mercado, capacidad de producción, localización, elección de equipos y tecnología apropiada, el alcance del proyecto debe estar claramente definido para realizar un análisis y evaluación financiera del proyecto más exacta, con el propósito de determinar su viabilidad económica y adoptar una decisión de inversión.

### ***Fase de inversión***

Si después de analizada la fase de preinversión se adopta una posición favorable para adelantar el proyecto, se continúa con la fase de inversión la cual incluye todas las actividades necesarias para que éste pueda iniciar. Para el desarrollo de esta fase es crucial contar con una estructura de interesados clara, sus funciones y las dinámicas que se presentan entre ellos, entre dichos interesados podemos encontrar a los inversionistas, promotores del proyecto, entidades de financiación, entes gubernamentales, la cadena de suministro, los clientes, la comunidad, entre otros.

Esta fase incluye la adquisición de activos fijos (maquinaria y equipos, terrenos, construcciones e instalaciones), contratación y formación del capital humano, adquisición y/o transferencia de tecnología, abastecimiento de materiales, entre otras, teniendo como base los estudios técnicos,

organizacionales, fiscales, legales y ambientales planteados en la fase de prefactibilidad, incluyendo los cronogramas de actividades y diseños.

### ***Fase de operación***

Uno de los factores críticos de éxito para iniciar adecuadamente la operación del proyecto es ejecutar rigurosamente las fases anteriores, respetando los cronogramas de actividades establecidos, los objetivos planteados y velando por el cumplimiento de los intereses de los interesados en el proyecto.

En esta fase inicia la ejecución de las operaciones del proyecto, se generan los primeros ingresos y costos, siendo fundamental una revisión continua de las estrategias frente a los objetivos planteados en las fases anteriores. La fase de operación cuenta con dos etapas: la curva de aprendizaje y la estabilización, a través de las cuales el proyecto experimenta un proceso de adecuación y ajuste de su operación.

### **3.3. Estudio de prefactibilidad**

Con base en las metodologías de evaluación de proyectos expuestas anteriormente, se puede concluir que el enfoque del MGA corresponde a la evaluación de proyectos públicos, el método ZOPP se enfoca en la evaluación de proyectos de cooperación internacional, por su parte la metodología propuesta por el ILPES se enfoca en proyectos que solucionan problemáticas de desarrollo rural, por tanto, la metodología de evaluación de proyectos más adecuada para el desarrollo del presente trabajo es la metodología propuesta por la ONUDI dado su enfoque en proyectos de inversión industrial.

Una vez seleccionada la metodología de evaluación de proyectos a utilizar, se hace necesario profundizar en la descripción del estudio de prefactibilidad, el cual delimita el alcance del presente trabajo. Éste busca realizar un análisis técnico-económico del proyecto para determinar si es lo suficientemente atractivo en términos de rentabilidad y beneficios como para continuar con un análisis más detallado por medio de un estudio de factibilidad.

De acuerdo con lo establecido por lo ONUDI, los principales objetivos de un análisis de prefactibilidad son determinar si todas las posibles alternativas de proyecto fueron examinadas, el proyecto justifica un análisis detallado por medio de un estudio de factibilidad, identificar los aspectos críticos del proyecto que necesitarán un análisis más profundo en el estudio de factibilidad, determinar si la idea de proyecto puede ser considerada viable o suficientemente atractiva para inversionistas potenciales e identificar los impactos ambientales del proyecto los cuales deben dar cumplimiento a la normatividad en la materia.

Los estudios de prefactibilidad y el de factibilidad comparten la misma estructura, la diferencia se encuentra en el grado de detalle en la información que exige un estudio de factibilidad o viabilidad. De acuerdo con la metodología propuesta por la ONUDI, la estructura del estudio de prefactibilidad es la siguiente:

- Estudio del entorno y análisis sectorial: En este estudio se realiza un análisis del entorno del proyecto considerando variables geográficas, políticas, económicas, sociales y de medio ambiente. Así mismo, se realiza un estudio del sector en el cual se desenvuelve el proyecto, considerando variables como proveedores, consumidores, competidores, barreras de entrada, productos sustitutos, entre otros.

- Estudio de mercado: A través de este estudio se pretende cuantificar el tamaño de mercado para el proyecto, la estrategia para llegar a los consumidores y los ingresos potenciales, identificando la estructura y características del mercado, el tamaño estimado de la industria, tendencias en precios y volúmenes de producción, entre otros.
- Estudio técnico: Este estudio permite identificar las alternativas tecnológicas para el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta la maquinaria, equipos, materia prima, tamaño de las instalaciones, capital de trabajo, que serán necesarios para satisfacer la demanda potencial calculada en el estudio de mercado. Por otra parte, este estudio permite tener la base para calcular los costos de inversión y operación del proyecto.
- Estudio ambiental: El objetivo de este estudio es identificar los posibles impactos ambientales que el proyecto pueda tener en el medio ambiente, buscando prevenir, mitigar y controlar los riesgos identificados y dar cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.
- Estudio legal y administrativo: Este estudio busca analizar la normatividad legal a la cual el proyecto está sujeto e identificar los procesos, roles, cargos y perfiles requeridos para dar cumplimiento a los objetivos establecidos en el proyecto, con el fin de calcular los costos legales y laborales y dar cabal cumplimiento a la normatividad vigente durante el horizonte del proyecto.
- Evaluación financiera del proyecto: Este estudio retoma información generada en los estudios anteriores con el objetivo de construir un flujo de caja para el horizonte del proyecto, calcular los costos totales de inversión y operación, rentabilidad, análisis de sensibilidad, estructura de financiación, entre otros, que permitan determinar la viabilidad económica del proyecto.
- Análisis de riesgos: Por medio de métodos cualitativos y cuantitativos se analiza el impacto potencial que pueda llegar a generar la materialización de un evento de riesgo y tomar decisiones en cuanto a su prevención, mitigación y control.

### 3.4. Industria floricultora en Colombia

La industria floricultora colombiana se encuentra establecida a las afueras de dos de las ciudades principales del país: Bogotá y Medellín. La sabana de Bogotá produce alrededor del 70,5% del total de la producción nacional de flores, por su parte, Antioquia produce cerca del 18,5% y el porcentaje restante se encuentra distribuido en otros municipios de Colombia (como se observa en la Tabla 1). La temperatura, calidad del suelo, la cantidad de luz solar y una mano de obra de bajo costo, permiten la producción de flores a precios competitivos en el mercado internacional.

**Tabla 1. Área de flores cultivada en Colombia 2009**

ICA (2009)	%	Área en flores reportada (ha)
Nacional	100	7849
Cundinamarca	70,5	5532
Antioquia	18,5	1450,9
Valle	5,3	417,1
Risaralda	2,4	192
Caldas	1,4	112,3
Boyacá	1	78,6
Otros	0,8	66,1

Fuente: Censo Fincas productoras de flores DANE

De acuerdo con Produce Marketing Association<sup>1</sup> (PMA por sus siglas en inglés), Colombia cuenta con más de 400 productores de flores, de los cuales alrededor de 300 producen flores para

<sup>1</sup> El PMA es una asociación comercial que representa empresas de todos los segmentos de la cadena de suministro mundial de frutas, vegetales y flores.

exportación. El 50% de las plantaciones tienen un tamaño de entre 20 y 50 hectáreas y el otro 50% cuenta con un tamaño mayor a 50 hectáreas.

Esta industria genera cerca de 140.000 empleos formales, entre los cuales el 60% corresponde a mujeres. Asocolflores promueve entre los productores su programa Floraverde, el cual se enfoca en el bienestar de los empleados del sector y en lineamientos de producción sostenible para cumplir estándares internacionales sobre el cuidado del medio ambiente.

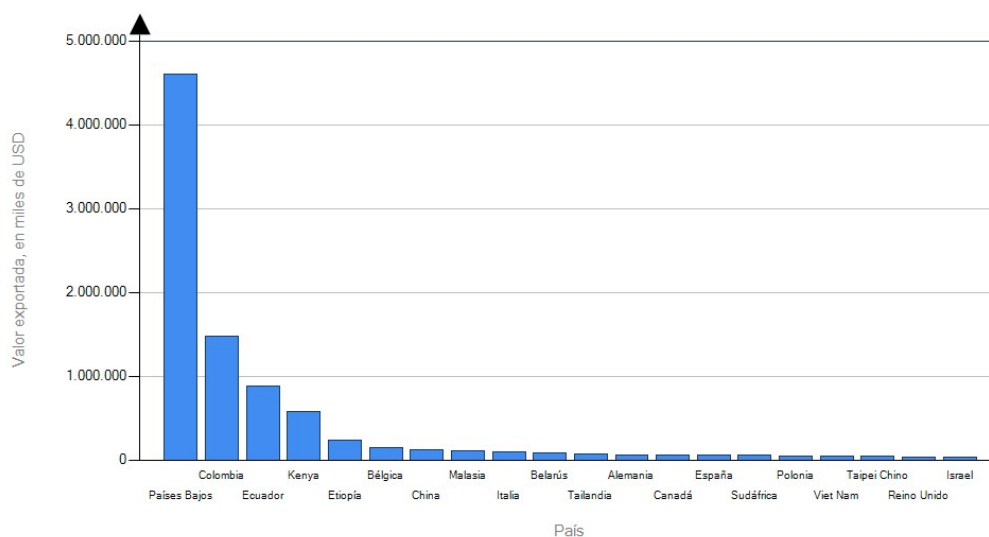
### ***Mercado internacional***

Colombia es el segundo exportador de flores a nivel mundial, precedido solo por Países Bajos. De acuerdo con información publicada por el Internacional Trade Centre, durante el 2019, los Países Bajos exportaron cerca de 586,8 mil toneladas, Colombia por su parte exportó alrededor de 258,4 mil toneladas, seguido por Ecuador con 158,4 mil toneladas, convirtiendo estos tres países en los tres mayores exportadores de flores a nivel mundial, como se observa en la Ilustración 2.

### **Ilustración 2. Países exportadores de la partida arancelaria 0603<sup>2</sup>**

---

<sup>2</sup> La partida arancelaria 0603 corresponde a “Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma”.

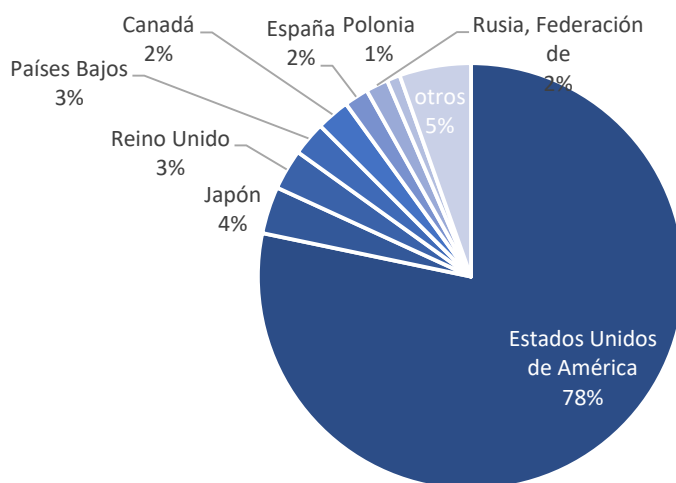


Fuente: Internacional Trade Centre 2019

Como se observa en la Ilustración 3, el 78,3% de las flores del mercado estadounidense proceden de Colombia (equivalente a cerca de \$1.1 billones USD en el 2019) y produce cerca de un 15,8%<sup>3</sup> del total de las flores exportadas a nivel mundial, manteniendo una tendencia creciente en sus niveles de exportación, siendo Estados Unidos el socio comercial más importante para Colombia, también se encuentran Japón, el Reino Unido, Países Bajos, Canadá, entre otros.

### Ilustración 3. Mercados importadores del producto 0603

<sup>3</sup> Información extraída de International Trade Centre: lista de los mercados importadores para el producto 0603 exportado por Colombia en 2019.



Fuente: Elaboración propia con datos del DANE

Miami es el centro logístico más importante para la exportación de flores colombianas hacia Estados Unidos, allí se ubican alrededor de 150 compañías importadoras y distribuidoras de flores que, gracias a su ubicación geográfica e infraestructura aeroportuaria, facilitan la distribución al resto del país.

### ***Flores tropicales***

Las flores tropicales son aquellas especies de flores nativas de las zonas tropicales. Los trópicos son aquellas regiones geográficas del planeta Tierra en cuyo centro se ubica la línea ecuatorial y que se encuentran limitadas en el hemisferio norte por el Trópico de Cáncer y en el hemisferio sur por el Trópico de Capricornio. Esta categoría de flores generalmente incluye algunos géneros y especies de *Anthurium*, *Alpinia*, *Heliconia*, *Strelitzia* y *Orchidaceae*.



*Anthurium*



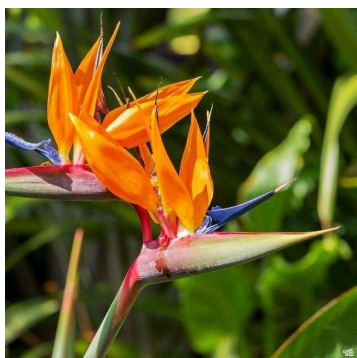
*Alpinia*



*Heliconia Wagneriana*



*Heliconia Rostrata*



*Strelitzia*



*Orchidaceae*

Las flores tropicales son percibidas por muchos consumidores de flores como exóticas e inusuales, representando un factor diferenciador frente al mercado tradicional de flores contando así con un excelente potencial de mercado.

A diferencia de las flores tradicionales como los claveles, las rosas, alstroemerias y crisantemos, las flores tropicales no requieren mantenerse en cadena de frío desde el momento del corte hasta la compra por parte del consumidor final, lo cual facilita el manejo del producto post cosecha, sin embargo, representa un desafío para su exportación dado que la cadena logística mantiene temperaturas aptas para flores tradicionales.

La familia Orchidaceae es considerada una de las familias más grandes del reino vegetal, comprende entre 25.000 a 30.000 especies (Diaz, 2013). De acuerdo con Ministerio de Medio Ambiente, Colombia es el país con mayor variedad de especies de orquídeas en el mundo, con un total de 4.270 especies registradas. Castellanos & Torres, 2018 afirman que “a pesar de la riqueza de especies, en el país no se ha desarrollado el gran potencial comercial que tiene este grupo de planta”.

Las orquídeas son la principal especie de flor tropical comercializadas por Colombia. Entre las zonas que presentan una mayor producción de orquídeas para comercialización se encuentra: Antioquia Cali y Cundinamarca.

Las principales flores tropicales comercializadas a nivel mundial corresponden a las orquídeas y los anturios, seguidas por las heliconias, ginger y aves del paraíso. Actualmente los productores de orquídeas que dominan el mercado mundial son los Países Bajos y Tailandia.

## 4. Diseño metodológico

### 4.1. Tipo de estudio y alcance

El presente trabajo de grado se desarrollará con base en una investigación *cuantitativa* pues utilizará la recolección y análisis de datos para determinar la prefactibilidad de desarrollar un proyecto productor de orquídeas para exportación, medirá las variables asociadas al problema en un determinado contexto, utilizará métodos estadísticos para su análisis y establecerá una serie de conclusiones al respecto (Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

El tipo de diseño a utilizar será un *diseño no experimental*, en donde las variables independientes no serán manipuladas, por tanto, la relación entre las variables se observará tal y como sucede en su contexto natural (Kerlinger, 2002). Por su dimensión temporal es del tipo *transversal*, dado que recolectará datos en un solo momento, en un tiempo único (Hernández, Fernández & Baptista, 2006).

El alcance de la investigación será *descriptivo*, dado que se recolectarán datos frente a determinadas categorías de análisis para identificar sus características más distintivas y poder así contar con información suficiente para evaluar la prefactibilidad de desarrollar un proyecto productor de orquídeas para exportación, considerando sus aspectos sectoriales, de mercado, estudios técnicos, económicos, legales, ambientales, financieros y riesgos asociados.

Para determinar la prefactibilidad de un proyecto productor de orquídeas para exportación se utilizará la metodología propuesta por la ONUDI detallada en el apartado 3.2.4, con el propósito de contar con información suficiente para realizar la proyección de flujos de caja, calcular la

rentabilidad del proyecto, realizar un análisis de sensibilidad, entre otros, que permitan respaldar un adecuado proceso de toma de decisiones.

## **4.2. Instrumentos de recolección de información y análisis**

Como instrumento de recolección de información se utilizará el análisis o investigación documental, el cual utiliza como fuentes elementos escritos, electrónicos y/o audiovisuales, entre los cuales se pueden encontrar libros, artículos digitales, revistas, conferencias, publicaciones, etc.

De acuerdo con cada tipo de estudio definido por la metodología ONUDI para la evaluación de la prefactibilidad de proyectos, se eligieron los instrumentos más adecuados para el análisis de la información recolectada, estos instrumentos serán descritos en cada uno de los siguientes apartados.

### ***4.2.1. Estudio del entorno y análisis sectorial***

#### **4.2.1.1. Análisis PESTEL**

El presente trabajo utilizará como herramienta para el análisis de la información de las variables definidas en el Estudio del entorno el “Análisis PESTEL”, a través del cual se realiza un estudio descriptivo del macroentorno del proyecto, con el fin de identificar factores externos relevantes para la definición de estrategias que faciliten la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo. Este análisis permite formar las bases para identificar oportunidades y amenazas para la construcción de la matriz DOFA, así como evaluar las dinámicas y el entorno competitivo del proyecto. A continuación, se presenta una gráfica con los factores que componen el modelo:

#### Ilustración 4. Componentes análisis PESTEL



Fuente: Elaboración propia

- Entorno Político: incluye todos los aspectos políticos que pueden afectar el proyecto por medio del grado de intervención del gobierno en la economía a través de legislaciones tributarias, laborales, ambientales, comerciales, aranceles, infraestructura, seguridad y estabilidad política general. Esta información se extraerá de las siguientes fuentes:
  - Banco Mundial: Esta institución cuenta con estudios acerca de cada uno de los países donde opera, para este caso Colombia. El informe a utilizar será el siguiente:
    - **Colombia: Panorama general:** en este estudio se da un vistazo general sobre aspectos políticos, económicos y sociales del país.
  - Colombia Risk Analysis: Esta consultora de riesgos políticos ofrece información sobre el entorno político, económico y social que afecta a Colombia y la región. Los informes a utilizar serán los siguientes:
    - Sector Risk Monthly: Comercio exterior.
    - Definiendo su legado: desafíos y oportunidades para Duque en sus últimos dos años.

- Entorno Económico: considera variables macroeconómicas como tasas de interés, inflación, tipo de cambio, PIB, tasa de empleo, ciclos económicos, entre otros. Esta información se extraerá de las siguientes fuentes:
  - Banco de la República de Colombia: se hará una revisión de las estadísticas nacionales en los siguientes apartados:
    - **Precios e inflación:** en donde se encuentran informes sobre a) Inflación al consumidor, b) Índices de precios del productor (IPP), c) Índices de precios de vivienda, d) Unidad de valor real (UVR) y e) Metales preciosos.
    - **Tasas de interés y sector financiero:** en el cual se encuentra información sobre a) Tasas de interés de política monetaria, b) Otras tasas de interés, c) Agregados monetarios, encaje y cartera, d) Sectorización monetaria y crédito y e) Mercado accionario.
    - **Tasas de cambio, sector externo y derivados:** en este apartado se encuentra información sobre a) Tasas de Cambio, b) Sector externo, c) Saldos de inversiones de portafolio exterior, d) Comercio exterior de bienes y e) Mercado de derivados.
    - **Actividad económica, mercado laboral y cuentas financieras:** donde se encuentran estadísticas sobre los siguientes indicadores: a) Producto interno bruto (PIB), b) Producción industrial, c) Población, d) Empleo y desempleo, e) Salarios y f) Cuentas financieras.
  - Fondo Monetario Internacional: El FMI cuenta con un apartado que publica estadísticas económicas internacionales denominado “World Economic Outlook Database”, en este se puede encontrar los siguientes datos económicos de Estados Unidos de América:
    - **Cuentas Nacionales:** este apartado cuenta con información sobre el PIB.
    - **Monetario:** en este apartado se encuentran datos de inflación.
    - **Personas:** este apartado refleja información sobre tasas de desempleo.

- Entorno Sociocultural: evalúa aspectos culturales, poblacionales, edad, niveles educativos, creencias, estilos de vida que puedan afectar la demanda del proyecto e incluso su operación. Esta información se extraerá de las siguientes fuentes:
  - Departamento Nacional de Estadísticas (DANE): El Dane cuenta con estadísticas nacionales distribuidas en tres grandes ejes temáticos: Economía, Sociedad y Territorio. Para este punto del análisis PESTEL se utilizarán los siguientes apartados de la temática “Sociedad”:
    - **Demografía y población:** donde se encuentra información del “Censo nacional de población y vivienda 2018” y las proyecciones y retroproyecciones de población.
    - **Educación:** el cual refleja información sobre el nivel educativo de la población en sus informes “Formación de capital humano”, “Fuerza laboral y educación” y “Formación para el trabajo”.
- Entorno Tecnológico: incluye aspectos como innovación, incentivos al desarrollo tecnológico, obsolescencia, que pueden afectar los costos, la calidad y la diferenciación del proyecto. Esta información se extraerá de la siguiente fuente:
  - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
  - Ministerio de tecnología información y comunicaciones: Boletín trimestral del sector TIC – Cifras cuarto trimestre 2019.
- Entorno Ecológico: evalúa factores como el impacto del cambio climático, contaminación, riesgos naturales, consumo de recursos no renovables, entre otros aspectos ambientales que puedan afectar el proyecto. Esta información se extraerá de las siguientes fuentes:
  - Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible: “Informe de seguimiento metas sector ambiente plan nacional de desarrollo 2014-2018”.
  - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
  - Análisis de la política ambiental colombiana en la década 2000-2010 por Gustavo Adolfo Muñoz Gaviria, 2011.
  - La política ambiental colombiana en las dos últimas décadas por Ernesto Guhi Nannetti, 2016.

- Entorno Legal: considera aspectos como regulación sectorial, licencias, propiedad intelectual, protección al consumidor, entre otras normatividades que pueden afectar la operación, costos y demanda del proyecto.
  - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
  - Ministerio de Comercio: Tratados de libre comercio vigentes.
  - Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible: “Lineamientos y recomendaciones para el programa social y ambiental Florverde en el marco de las evaluaciones ambientales estratégicas según metodología del DNP”.
  - Asocolflores: “Guía ambiental para la floricultura”.

#### **4.2.1.2. Las cinco fuerzas competitivas de Porter**

Para realizar el análisis sectorial del presente trabajo se utilizará el modelo “Las cinco fuerzas competitivas” desarrollado por Michael Porter en su libro Estrategia Competitiva. Esta herramienta fue desarrollada para comprender la competencia de una empresa y diseñar estrategias para enfrentarla, esta herramienta, según Porter, es entendida en la interrelación de cinco fuerzas: el poder de negociación de los clientes, el poder de negociación de los proveedores, la amenaza de productos o servicios sustitutos, la amenaza de nuevos competidores y la rivalidad entre los competidores actuales. La siguiente ilustración corresponde a los componentes de las cinco fuerzas competitivas de Porter:

#### **Ilustración 5. Las cinco fuerzas competitivas de Porter**



Fuente: Harvard Business Review 2008

- **Amenaza de nuevos competidores:** Porter afirma que los nuevos competidores introducen nuevas capacidades y un deseo de adquirir participación de mercado, ejerciendo presión sobre los precios, costos e inversión necesaria para mantenerse competitivo en el sector. Lo anterior implica que, cuando existe una amenaza alta de nuevos competidores, los precios deben mantenerse bajos o se debe incrementar la inversión para desincentivar la nueva competencia.

Esta amenaza depende de las *Barreras de entrada*, sobre las cuales Porter identifica las siguientes siete:

- Economías de escala por el lado de la oferta.
- Economías de escala por el lado de la demanda.
- Costos para los clientes por cambiar de proveedor.
- Requisitos de capital.
- Ventajas de los actores establecidos independientemente del tamaño.

- Acceso desigual a los canales de distribución.
  - Políticas gubernamentales restrictivas.
- Poder de negociación de los clientes: es la capacidad que la que cuentan los consumidores para lograr que los proveedores ofrezcan productos y servicios de mayor calidad y precios más bajos. Los factores que determinan el poder de negociación de los clientes son los siguientes:
    - El número de clientes es bajo y compra en altos volúmenes.
    - Baja diferenciación en los productos o servicios ofrecidos por los proveedores.
    - Amenaza de integración vertical.
    - Los compradores deben asumir bajos costos por cambiar de proveedor.
    - Los consumidores son sensibles al precio.
  - Poder de negociación de los proveedores: esta amenaza la imponen los proveedores en la industria ya sea por su grado de concentración, por las características de los productos o servicios que proveen, por el impacto de sus productos o servicios en el costo de la industria, entre otros. Algunos de los factores que determinan el poder de negociación de los proveedores son los siguientes:
    - Cantidad de proveedores en la industria.
    - Los proveedores cuentan con capacidad de crear acuerdos para manipular los precios de mercado.
    - Los clientes deben asumir costos por cambiar de proveedor.
    - No existe un sustituto para lo que ofrece el proveedor.
    - Amenazas de integración vertical.
  - Amenaza de productos sustitutos: se presenta cuando existe otro producto que cumple la misma función o similar, afectando el precio y por tanto la rentabilidad en la industria. Esta amenaza es alta si se presentan las siguientes condiciones:
    - El precio del producto sustituto es menor.
    - El costo para el comprador por cambiar al producto sustituto es bajo.

- La rivalidad entre competidores existentes: esta fuerza viene determinada por las cuatro fuerzas competitivas anteriores. La rivalidad entre competidores es mayor si se cumplen las siguientes condiciones:
  - El número de competidores es alto y su tamaño es similar.
  - El crecimiento del mercado es lento.
  - Las barreras de salida son altas.
  - Producto con baja diferenciación.

Las fuentes de información que serán utilizadas para realizar el análisis de las cinco fuerzas competitivas de Porter serán las siguientes:

- Departamento Nacional de Estadísticas: Censo de finca productora de flores.
- Superintendencia de Sociedades: Desempeño del sector floricultor.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA): Empresas inscritas para exportación de flores.
- Trademap Estadísticas de comercio para el desarrollo internacional de las empresas.
- Product Market Association (PMA): Trends in Mass-Market Floral.
- International Association of Horticulture Producers:
  - Production and markets the futures of ornamentals.
  - International Statistics – Flowers and plants 2019.
- United States Department of Agriculture (USDA):
  - Market Statistics by Ornamentals.
  - Floriculture and Nursery Crops Summary USDA.
- Union Fleurs:
  - Opportunity for market diversification.
  - Characteristics of flower supply chain.
- Rabobank:
  - Flourishing flowers, promising plants: Internationalization strategy.
  - World Floriculture Map 2016: Equator Countries Gathering Speed.
  - Flourishing flowers, promising plants: Changes in consumer behavior.

#### **4.2.2. Estudio de mercado**

De acuerdo con Sapag & Sapag 2008, el objetivo del estudio de mercado es “la reunión de antecedentes para determinar su influencia en el flujo de caja”, este estudio permite identificar y analizar las necesidades del mercado, su tamaño, su comportamiento y la competencia, con el fin de recabar información para determinar ingresos, costos e inversiones requeridas para la proyección del flujo de caja y establecer estrategias de mercado para el proyecto.

Para el presente estudio de mercado se considerarán las tres etapas propuestas por Sapag & Sapag 2008: a) Análisis histórico del mercado, b) Análisis de la situación vigente y c) Análisis de la situación proyectada. Se entenderán como variables constitutivas del mercado las siguientes: proveedores, competidores, distribuidores y consumidores, sobre las cuales se realizará un análisis documental sobre las mismas fuentes de información secundaria descritas en análisis del entorno y sectorial.

##### **4.2.2.1. Métodos de proyección**

Existen diversas metodologías para estimar el comportamiento futuro de la demanda del proyecto. De acuerdo con Morales & Morales 2009, algunos de los métodos de proyección más utilizados para pronosticar la cantidad de productos demandados en el mercado:

- Composición de la fuerza de ventas: en donde cada vendedor realiza una estimación de las ventas en su zona de influencia para el periodo a pronosticar, el promedio de los pronósticos individuales de la fuerza de venta corresponde al pronóstico general.

- Juicio administrativo: se basa en el conocimiento experto de los directivos encargados de las ventas de la compañía, basados en la experiencia que han adquirido en el tema.
- Encuesta de cliente: el pronóstico se realiza con base en la intención de compra identificada por medio de encuestas aplicadas a clientes.
- Prueba de mercado: para realizar esta proyección se debe realizar una prueba piloto en la cual se venden productos a una muestra representativa del mercado, de acuerdo con las respuestas de compra se realiza el pronóstico de ventas para el producto.
- Extrapolación: este método de proyección realiza pronósticos de ventas basado en la extrapolación de información histórica, generalmente se utiliza el tiempo como la variable independiente para estimar el nivel de ventas futuro.

Los autores clasifican los métodos de proyección en las siguientes categorías:

- i. Métodos de carácter subjetivo: los cuales se basan en la opinión de expertos que tienen conocimiento sobre las tendencias de la variable que se desea pronosticar. Uno de los métodos más conocidos es el Método Delphi, técnica que agrupa la opinión de una serie de expertos a través de la aplicación de cuestionarios y el análisis estadístico de sus respuestas.
- ii. Modelos de pronósticos causales: estos modelos de proyección identifican el grado de influencia de los factores que afectan el comportamiento de las ventas para estimar los cambios en las mismas. Dentro de esta clasificación se encuentran los modelos de regresión, los modelos econométricos, los modelos de encuesta y los modelos de intención de compra.
- iii. Modelos de series de tiempo: este tipo de pronóstico se utiliza cuando el comportamiento futuro puede explicarse en gran medida por el comportamiento histórico, por lo cual para su aplicación se hace necesario contar con información histórica confiable.

## Modelo de pronóstico causal

Uno de los métodos más utilizados en los modelos de pronóstico causal es el *Método de regresión lineal simple*, este método consiste en desarrollar una ecuación lineal que explique los valores de una variable en términos de la otra o, en otras palabras, la relación de causa efecto entre las mismas. Esta ecuación permite predecir los valores futuros de una variable dependiente con base en los valores de la variable independiente.

La ecuación de regresión lineal que explica el comportamiento de la variable dependiente es la siguiente:

$$Y(x) = a + bx$$

Para calcular los valores de  $a$  y  $b$  se utilizan las siguientes fórmulas:

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad b = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

Para calcular los valores promedio se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \qquad \bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}$$

En donde  $n$  es el número de observaciones.

Como afirman Sapag & Sapag 2008, de la observación de las variables se deriva un diagrama de dispersión que indica la relación entre ambas variables. Cuando la relación entre ambas no es lineal, se suele utilizar un método que transforme los valores para lograr una relación lineal, para

esto se utiliza el método de mínimos cuadrados, el coeficiente de determinación de los mínimos cuadrados es el siguiente:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum (y - y(x))^2}{\sum x (y - y(x))^2} \quad \text{ó} \quad r^2 = \frac{[n \sum xy - (\sum x)(\sum y)]^2}{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}$$

Con la información disponible es posible calcular el error estándar de la proyección, el cual está dado por la siguiente fórmula:

$$s_e = \sqrt{\frac{\sum y^2 - a \sum y - b \sum xy}{n - 2}}$$

### Modelos de series de tiempo

Este modelo se refiere a la medición de datos en intervalos de tiempo regulares (diario, semanal, mensual, anual). Al identificar un patrón de comportamiento en los datos históricos es posible realizar una proyección futura de la variable.

Las series de tiempo presentan cuatro patrones básicos: la *tendencia secular* se presenta cuando el fenómeno estudiado tiene poca variación en periodos largos de tiempo; la *variación estacional* se observa cuando el comportamiento del fenómeno obedece a la influencia de hábitos de comportamiento o factores climatológicos (ventas por temporada navideña, San Valentín, vacaciones de verano); la *variación cíclica* se presenta cuando existen secuencia alternas de puntos altos y bajos en la línea de tendencia, generalmente obedece a razones de tipo económico (ciclos de prosperidad, recesión, depresión y recuperación); la *variación irregular* que surgen por causas aleatorias que afectan el comportamiento del fenómeno.

De acuerdo con Sapag & Sapag 2008, se pueden utilizar diversos métodos para pronosticar el comportamiento de una variable y que en general aíslan el efecto tendencia. Dichos métodos son: Método de promedios móviles, Afinamiento exponencial y Ajuste lineal por el criterio de mínimos cuadrados que fue explicado en el punto anterior.

### ***Promedio móvil simple***

Como lo afirman Sapag & Sapag 2008, cuando se tiene una serie cronológica con un marcado efecto estacional se recomienda el uso de este método para un número determinado de periodos, de acuerdo con los autores usualmente se utiliza la información de los cuatro últimos trimestres. La fórmula para obtener el promedio móvil (Pm) es la siguiente:

$$Pm_1 = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}$$

$T_i$  hace referencia al valor que adopta la variable en cada periodo  $i$  y  $n$  es el número de periodos observados.

### ***Promedio móvil centrado***

Sapag & Sapag 2008 afirman que al calcular los promedios móviles se está midiendo en un intervalo de tiempo, por lo cual el resultado no es representativo para el periodo como tal y por tanto, se hace necesario determinar un promedio móvil centrado (PMC), en el cual se calcula la media entre dos promedios móviles como se observa en la siguiente fórmula:

$$PMC_1 = \frac{Pm_1 + Pm_{t+1}}{2}$$

El efecto estacional y algunas variaciones irregulares se determinan mediante el índice estacional específico, el cual se calcula dividiendo la demanda real de ese periodo por el PMC correspondiente, como se indica en la siguiente fórmula:

$$IE_i = \frac{T_i}{PMC_1}$$

### ***Método de suavizamiento exponencial***

También conocido como Método Holt-Winters el cual, según Sapag & Sapag 2008, para pronosticar el valor de las ventas futuras, toma un promedio ponderado de las ventas reales durante el periodo y del pronóstico realizado para ese periodo. La fórmula utilizada para realizar el cálculo es la siguiente:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha(Y_t) + (1 - \alpha)(\hat{Y}'_t)$$

donde  $\hat{Y}_{t+1}$  representa el pronóstico para el próximo periodo,  $\alpha$  la constante de afinamiento,  $Y_t$  la demanda real del periodo vigente y  $\hat{Y}'_t$  el pronóstico de la demanda realizado para el periodo vigente.

Con el fin de realizar el análisis de la situación proyectada se utilizarán modelos causales y de series de tiempo, estos modelos, de acuerdo con Sapag & Sapag 2008, “intentan proyectar el

mercado sobre la base de antecedentes cuantitativos históricos”. Los modelos causales usados con mayor frecuencia son: modelo de regresión, modelo econométrico y el método de los coeficientes técnicos, por su parte, los modelos de series de tiempo más utilizados son: método de los promedios móviles, método de afinamiento exponencial y el ajuste lineal por el criterio de los mínimos cuadrados.

Para el desarrollo del presente estudio se utilizarán, para los modelos de series de tiempo, el método de promedios móviles, lo anterior debido a los efectos estacionales que se presenta en la venta de flores durante ciertas épocas del año como San Valentín, Día de las Madres, Navidad, Hanukkah, entre otros.

#### **4.2.2.2. Mezcla de Marketing: Producto, Promoción, Precio, Plaza**

Una vez se cuente con el análisis de la información en los puntos anteriores, se procederá con el diseño de la mezcla de marketing en sus cuatro componentes:

##### ***Producto***

En este punto se definirán los atributos y características que deben tener las orquídeas para el mercado de exportación a los Estados Unidos. El producto deberá responder a las necesidades y deseos de los clientes, cuál es su tiempo de duración en florero, las variedades ofrecidas, su tamaño, su peso, sus colores, los requerimientos fitosanitarios, etiquetas, imagen del producto, empaque, marca y servicios complementarios como devoluciones, garantías, entre otros.

##### ***Promoción***

En este aparte se definirá la estrategia para promover la marca, la cual debe incluir los canales de comunicación con los clientes, estrategias de promoción que respondan a la estacionalidad en las ventas del producto (día de San Valentín, día de las madres, festividades de fin de año). Es importante tener en cuenta que promocionar los beneficios del producto (su utilidad, su capacidad de atender o cubrir necesidades y deseos) genera una mayor respuesta por parte del consumidor que promocionar sus atributos como tal (tamaño, color, variedad).

### ***Precio***

La definición del precio del producto es compleja pues tiene consecuencias directas en la competitividad de la empresa en el mercado y por ende su sostenibilidad en el largo plazo. Esta definición debe tener en cuenta los siguientes elementos: costos, consumidores, competencia, macroeconomía y el ciclo de vida del producto. La estrategia de precios debe tener la capacidad de adaptarse a los cambios del entorno y orientarse al mercado, debe considerar la competencia, los hábitos y necesidades del mercado para lograr, junto con las demás estrategias equilibradas, una fidelización del cliente al largo plazo.

### ***Plaza***

Este componente de la mezcla de mercadeo permite que el producto esté al alcance de sus consumidores en la cantidad, el momento, la forma y el lugar adecuados. Para realizar una estrategia de plaza o distribución pertinente, se deben tener en cuenta aspectos como los canales y la logística de distribución, los cuales se deben basar en los atributos del producto, como por ejemplo: cuáles son los requerimientos de almacenamiento, temperatura, tiempos de transporte,

tamaño del empaque, resistencia, entre otros que permitirán conservar las condiciones del producto hasta el momento de entrega al consumidor final.

#### **4.2.3. Estudio técnico**

A partir de los resultados arrojados por el estudio de mercado, el estudio técnico tiene como objeto determinar las necesidades de maquinaria y equipo, infraestructura, los procesos de producción, el terreno, entre otros aspectos requeridos para alcanzar el nivel de producción necesario para abastecer la demanda establecida en el estudio de mercado. Así mismo, permite determinar el tamaño y la ubicación óptima del proyecto, con los respectivos costos de cada componente para el posterior análisis financiero del proyecto.

La actividad agrícola cuenta con ciertas características que la diferencian de otras actividades productivas, las cuales implican un tratamiento diferenciado debido al incremento en el riesgo asociado a esta actividad dado que su productividad es variable en función de aspectos que no pueden ser controlados por el productor. Dichas características, de acuerdo con Roura & Cepeda 1999, son las siguientes:

- a) Producción de seres vivos: los productos de la actividad agrícola son seres vivos, por tanto, su ciclo productivo cuenta con características especiales, primordialmente, el hecho de que se debe respetar el ciclo de desarrollo de dichos seres, con bajo margen de modificación pues la naturaleza impone límites que no pueden ser transformados radicalmente.
- b) Estacionalidad: Las plantas que son objeto de la actividad agrícola tienen un ciclo de vida al cual la actividad se debe adaptar. La producción no se puede realizar de manera homogénea en el transcurso del año pues se deben respetar los periodos de cultivo y periodos de cosecha.

- c) Dependencia de variables no controlables por el productor: La actividad agrícola está sujeta a variables como el clima, la disponibilidad de agua, el cambio climático, las enfermedades, entre otras, que tienen incidencia directa en su rentabilidad, pero no son controlables por el productor.
- d) Dependencia de la localización: En la actividad agrícola la localización es una variable crítica, pues la productividad de las plantas tiene una alta dependencia al lugar donde se encuentra el cultivo.
- e) Perecibilidad: Gran parte de los insumos y productos de la actividad agrícola cuentan con una vida útil relativamente corta, convirtiendo aspectos como su conservación, transporte y distribución, factores críticos para su producción y comercialización.

Con el propósito de contar con información que permita dar un manejo adecuado a las características agrícolas del proyecto, se determinarán, a través del estudio técnico, las condiciones biofísicas requeridas para las variedades de orquídeas seleccionadas, la localización adecuada, la materia prima requerida, las obras de infraestructura, la maquinaria y equipo necesarios para el desarrollo del proyecto, el diagrama de procesos del proceso productivo y los costos asociados al mismo.

#### **4.5.6.1 Análisis del producto**

De acuerdo con las características de la actividad agrícola descritas anteriormente, se hace necesario, en primer lugar, analizar los aspectos biofísicos requeridos para el desarrollo de un proyecto productivo de orquídeas. Dentro de dichos aspectos, es necesario determinar cuáles serán las variedades de orquídeas a producir, cuáles son las condiciones climáticas requeridas por dichas variedades, cuáles son las condiciones edáficas bajo las cuales es viable producir la variedad señalada, cuál es la topografía del terreno adecuada para el cultivo, cuáles son los insectos y

enfermedades de las orquídeas, entre otros. Esta información permitirá determinar los requerimientos técnicos para el cultivo de estas plantas con fines comerciales.

#### **4.5.6.2 Análisis de activos fijos, intangibles y materia prima**

Una vez definidos el tamaño de mercado y aspectos biofísicos requeridos para el cultivo comercial de orquídeas, es necesario determinar las características de las materias primas, suministros e infraestructura necesarios para la producción de las mismas. Este análisis permitirá determinar los activos fijos, activos intangibles y materia prima requeridos para alcanzar el nivel de producción necesario para abastecer la demanda establecida en el estudio de mercado y establecer la inversión inicial del proyecto.

De acuerdo con Baca (2010) “se entiende por activo tangible o fijo, a los bienes propiedad de la empresa, como terrenos, edificios, maquinaria, equipo, mobiliario, vehículos de transporte, herramientas y otros”. Este mismo autor define los activos intangibles como el “conjunto de bienes propiedad de la empresa, necesarios para su funcionamiento, y que incluyen: patentes de invención, marcas, diseños comerciales o industriales, nombres comerciales, asistencia técnica o transferencia de tecnología, gastos preoperativos, de instalación y puesta en marcha, [...] etcétera”.

#### ***Diagrama de procesos***

Con el fin de representar gráficamente las distintas etapas del proceso y facilitar la comprensión de su funcionamiento y los requerimientos de maquinaria, equipo e infraestructura, se elaborará un Diagrama de flujo el cual, de acuerdo con Madroñero et al (2003):

*“... es un cuadro gráfico en el que se representan, de manera secuencial, las actividades que conforman un determinado proceso mediante el uso de una simbología reconocida universalmente. Por su disposición cartográfica, permite determinar las interrelaciones existentes entre los agentes, los lugares y los medios utilizados en las diferentes etapas de un proceso”.*

### ***Distribución de la planta***

El propósito de este aparte es disponer de manera adecuada los espacios, la maquinaria y equipo, con base en el diagrama de procesos, con el fin de lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos, procurando que los materiales recorran una distancia mínima, disminuir al máximo los riesgos laborales para los trabajadores, evitar los cuellos de botella, optimizar el uso del espacio para reducir costos, disminuir los tiempos ociosos de los trabajadores y la maquinaria, cumplir con los requerimientos de calidad y buenas prácticas exigidos para las flores tropicales en el mercado internacional (Morales & Morales 2009).

Baca 2010 plantea dos métodos para realizar la distribución de la planta por proceso o funcional: Diagrama de recorrido y SLP (Systematic Layout Planning), los cuales se explican a continuación:

#### ***Método del diagrama de recorrido***

Este método tiene como objeto encontrar la distribución que permita hacer un uso más eficiente del espacio buscando disminuir los tiempos en el flujo de actividades, para ello desarrolla

un diagrama de recorrido que evidencie el número de movimientos efectuados entre departamentos e identificar aquellos que sean más activos (Baca 2010). El método consta de cinco pasos:

1. Construir una matriz en donde tanto en las filas como en las columnas se encuentren todos los departamentos existentes en la empresa.
2. Determinar la frecuencia de transporte de materiales entre todos los departamentos y diligenciar la matriz. Totalizar la frecuencia de transporte en cada departamento.
3. En la posición central de la distribución se debe ubicar a aquellos departamentos identificados como más activos.
4. Mediante aproximaciones sucesivas, localice los demás departamentos, en forma que se reduzca al mínimo posible los flujos no adyacentes.
5. La solución es óptima al lograr la combinación que permita reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes.







### ***Systematic Layout Planning (SLP)***

Este método requiere contar con una serie de información previa para lograr su aplicación exitosa. En primer lugar, se deben conocer los siguientes datos: producto (todas las especificaciones del mismo), cantidad (cantidades del producto que se desean elaborar con base en el estudio de mercado), secuencia (la ruta que sigue la materia prima dentro del proceso de producción), insumos (insumos necesarios para llevar a cabo el proceso productivo) y tiempo (programación de la producción). En segundo lugar, se debe considerar el flujo de materiales y la relación de actividades que se tienen en las operaciones del proceso de producción (Baca, 2010).

Baca 2010 plantea los siguientes pasos para el desarrollo del método:

1. Construir una matriz diagonal como se observa en la Ilustración 7 y anotar los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa.
2. Diligenciar cada uno de los cuadros de la matriz (diagrama de correlación) con la letra del código de proximidades que se considere más acorde con la necesidad de cercanía entre los departamentos como se observa en la Ilustración 6.
3. Construir un diagrama de hilos a partir del código de proximidad, como se observa en la Ilustración 8.
4. Como el diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación en lo que se refiere a la proximidad de los departamentos, y de hecho ya es un plano, este se considera la base para proponer la distribución.
5. La distribución de la planta se considera óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas y en el plano de la planta de producción.

### Ilustración 6. Simbología universal del método SLP

Letra	Orden de proximidad	Valor en líneas
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Unimportant (sin importancia)	
X	Indeseable	
XX	Muy indeseable	

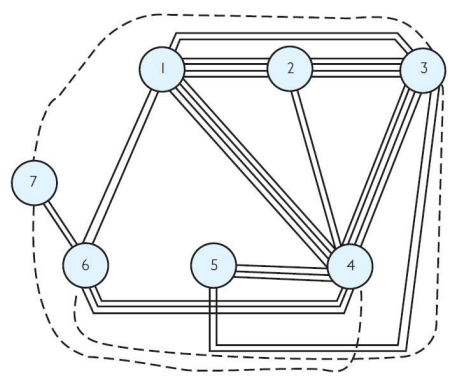
Fuente: Baca 2010

### Ilustración 7. Matriz diagonal (diagrama de correlación) utilizado en el método SLP

Departamento		Área m <sup>2</sup>	
Recepción de materiales	1	20	
Almacén materia prima	2	50	A
Armado	3	85	A E A U U
Fabricación	4	100	A I U U I U
Almacén producto terminado	5	60	E I X U U
Oficinas	6	40	U E X X
Sanitarios	7	15	O U

Fuente: Baca 2010

**Ilustración 8. Diagrama de hilos empleado en el método SLP**



Fuente: Baca 2010

**4.5.6.3 Análisis de localización**

El estudio de localización tiene como propósito el análisis de diferentes opciones de ubicación del proyecto, con el fin de encontrar aquella que ofrezca el máximo beneficio para el proyecto en términos estratégicos y de costos. En él, se consideran factores como la infraestructura de comunicación y medios de transporte en la zona, acceso a servicios públicos, facilidad de

distribución del producto a los clientes finales, ubicación de proveedores, políticas, normatividad y programas de gobierno, condiciones ambientales y disponibilidad de mano de obra.

Los métodos más utilizados para determinar la localización de un proyecto son: el método de evaluación por factores no cuantificables, el método cualitativo por puntos y el método de factores ponderados, los cuales se describen a continuación:

***i. Método cualitativo por puntos***

Para el desarrollo de este método es necesario determinar los factores principales a tener en cuenta en la localización del proyecto, la selección de estos factores depende fundamentalmente del criterio del evaluador. Una vez seleccionados, se le asigna a cada factor, de acuerdo con su grado de importancia, un valor denominado “peso relativo” sobre la base de una suma igual a 1.

Es necesario contar con dos o más localizaciones para realizar una comparación entre éstas, dependiendo de la calificación que cada localización obtenga en cada factor de acuerdo con una escala de 0 a 10. A continuación se presenta un ejemplo para el desarrollo de la metodología:

**Tabla 2. Ejemplo Método cualitativo por puntos**

Factor	Peso relativo	Localización A		Localización B		Localización C	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Cumple con aspectos biofísicos requeridos para el cultivo	0.4	8	3.2	9	3.6	4	10
Cumple con condiciones topográficas	0.1	9	0.9	10	4	1.2	3
Infraestructura comunicación y medios de transporte	0.3	8	2.4	6	2.4	2	5
Ubicación de proveedores de productos y servicios en la zona	0.2	8	1.6	7	2.8	1.2	3
<b>Resultado</b>	<b>1</b>		<b>8,1</b>		<b>7,8</b>		<b>7,3</b>

Fuente: Elaboración propia

Para este caso, de acuerdo con los factores seleccionados, el peso relativo asignado a cada factor y la calificación de estos últimos para cada una de las localizaciones, la localización más adecuada para la ubicación del proyecto sería la A.

## *ii. Método de ponderación de factores – Brown y Gibson*

Este método consiste en la combinación de elementos objetivos y subjetivos para determinar la localización óptima de un proyecto. Los elementos objetivos tienen la facultad de ser

cuantificables en términos de costos. De acuerdo con Sapag & Sapag 2008, el método consta de las siguientes 4 etapas:

1. Asignar un valor relativo a cada factor objetivo FO<sub>i</sub> para cada localización optativa viable.

Para calcular los factores objetivos de calificación (FO<sub>i</sub>), se deben cuantificar los costos totales de cada localización (C<sub>i</sub>), calcular los recíprocos de los costos de cada localización (1/C<sub>i</sub>) y realizar la sumatoria de los recíprocos de los costos. El FO<sub>i</sub> se calcula multiplicando C<sub>i</sub> por la suma de los recíprocos de los costos de cada localización y tomando el recíproco de su resultado (Sapag & Sapag 2008)

$$FO_t = \frac{1}{C_1} \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_1}}$$

2. Estimar un valor relativo de cada factor subjetivo FS<sub>i</sub> para cada localización optativa viable.

Para calcular el valor relativo de los factores subjetivos (FS<sub>i</sub>), de acuerdo con lo establecido por Sapag & Sapag 2008, se hace necesario asignar una medida de comparación que valore los distintos factores en orden relativo, mediante las siguientes tres subetapas planteadas por los autores:

- *Determinar una calificación W<sub>j</sub> para cada factor subjetivo (j = 1, 2, ... n) mediante comparación pareada de dos factores. Según esto, se escoge un factor sobre otro, o bien, ambos reciben igual calificación.*
- *Dar a cada localización una ordenación jerárquica en función de cada factor subjetivo R<sub>ij</sub>.*

- Para cada localización, combinar la calificación del factor  $W_j$  con su ordenación jerárquica  $R_{ij}$ , para determinar el factor subjetivo  $FS_i$  de la siguiente forma:

$$FS_i = \sum_{j=1}^n R_{ij}W_j$$

3. Combinar los factores objetivos y subjetivos, asignándoles una ponderación relativa para obtener una medida de preferencia de localización MPL. Una vez calculados los  $FO_i$  y los  $FS_i$ , el siguiente paso es calcular la medida de preferencia de localización (MPL) mediante la siguiente fórmula:

$$MPL_i = K(FO_i) + (1 - k)(FS_i)$$

Sapag & Sapag 2008 plantean que *la importancia relativa diferente que existe, a su vez, entre los factores objetivos y subjetivos de localización hace necesario asignarle una ponderación  $K$  a uno de los factores y  $1-K$  al otro, de manera tal que se exprese también entre ellos la importancia relativa. Si se considera que los factores objetivos son tres veces más importantes que los subjetivos, se tiene que  $K = 3(1-K)$ . O sea,  $K = 0,75$ .*

4. Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia de localización.

### ***Método cuantitativo de Vogel***

El método de Vogel se enfoca en el análisis de los costos de transporte, elaborando una matriz para medir los costos de transporte tanto de la materia prima como de los productos terminados, por tanto, el criterio de selección de localización considera la alternativa que implique el menor costo posible.

Para el desarrollo de este método se debe construir una matriz de oferta-demanda u origen destino, cada reglón de la primera columna corresponde a los sitios que abastecerán la demanda, las columnas subsiguientes corresponden a cada uno de los sitios donde estará potencialmente ubicado el proyecto. La intersección entre columna y fila corresponde a la intersección oferta-demanda, en donde se establece el costo de transportar una unidad desde un sitio de origen (oferta) A, por ejemplo, hasta su sitio de destino (Demanda) Y. De Acuerdo con Baca (2010):

*Los pasos para resolver la matriz son:*

- 1. Calcular la diferencia entre los dos costos más pequeños en cada fila y en cada columna y escribir los números resultantes al lado derecho y en la base de cada fila y columna.*
- 2. Seleccionar el renglón o la columna que tenga la mayor diferencia de costo y asignar tantas unidades como sea posible a la casilla de costo más bajo. En caso de empate, se selecciona el renglón o columna que tenga la casilla más baja en costo.*
- 3. No considerar en situaciones posteriores el renglón o columnas que haya sido satisfecho.*
- 4. Usar una matriz ya reducida al eliminar renglones y columnas. Repetir los pasos del uno al tres, hasta que toda la oferta haya sido asignada a toda la demanda y ésta haya sido satisfecha en su totalidad.*

Para el presente trabajo se seleccionó como método para determinar la localización óptima del proyecto el “Método cualitativo por puntos” pues el alcance en una evaluación de prefactibilidad no permite contar con la información suficiente para determinar los costos de los factores y del transporte de materias primas y producto terminado en diferentes localizaciones, por lo cual se hace necesario realizar un análisis con factores subjetivos inicialmente con base en el método propuesto.

#### **4.5.6.4 Análisis del tamaño**

El propósito de este aparte es determinar la capacidad de producción del cultivo y calcular el tamaño óptimo del proyecto, punto en el cual se logran la máxima rentabilidad con los menores costos totales, basado en factores determinantes como lo son la demanda, los suministros e insumos y la estacionalidad y factores condicionales como lo son la localización, la capacidad general, los recursos humanos, la tecnología y aspectos financieros.

Los métodos más utilizados para encontrar el tamaño óptimo de una planta son los siguientes: Modelo de Lange y el Método de escalación de factores:

##### **i. Modelo de Lange**

Este modelo tiene como propósito definir la capacidad productiva óptima de una planta de producción, considerando como base la hipótesis de que existe una relación entre el monto de la inversión y la capacidad productiva del proyecto, permitiendo considerar la inversión inicial como medida directa de la capacidad de producción. El modelo implica encontrar una combinación

inversión-costos de producción en donde el costo total sea mínimo, la ecuación para el cálculo de costo total es la siguiente:

$$\text{Costo total} = I_o(C) + \sum_{t=0}^{n-1} \frac{C}{(1+i)^t} = \text{mínimo}$$

C = Costo de producción

$I_o$  = Inversión inicial

i = Tasa de descuento

t = periodos considerados en el análisis

De acuerdo con Sapag & Sapag 2008, el costo total alcanzará el mínimo cuando el incremento de la inversión inicial sea igual a la suma descontada de los costos de operación que esa mayor inversión permite ahorrar.

## ii. Método de escalación

De acuerdo con Baca 2010:

*El método de escalación “determina la capacidad óptima de producción al considerar la capacidad de los equipos disponibles en el mercado y con esto analizar las ventajas y desventajas de trabajar cierto número de turnos de trabajo y horas extra.*

*Se investigan las capacidades de equipos disponibles en el mercado y se calcula la máxima producción al trabajar tres turnos, lo cual, de hecho, proporciona una gama de capacidades de producción.*

*Posteriormente hay que considerar, dadas las características del proceso, los días que se trabajaran al año y si el proceso productivo puede detenerse en cualquier momento sin perjuicio del mismo o de los costos de producción. A continuación, considere las ventajas económicas de trabajar uno o dos turnos con pago de horas extra e incluso laborar tres turnos y obtener la producción extra que haga falta por medio de maquila. En el primer caso se tendría capacidad ociosa y en el último una saturación del equipo que puede ser perjudicial si no se sabe administrar correctamente.*

Debido a que el tipo de proyecto a desarrollar en el presente trabajo de grado está caracterizado por la producción de seres vivos, sujetos a estacionalidad, que dependen de variables que no son controlables por el productor y la perecibilidad del producto, no es posible incrementar la productividad en función de un factor productivo como la mano de obra, lo cual hace inadecuado el Método de Escalación para realizar el análisis del tamaño óptimo del proyecto. Para el desarrollo del presente trabajo se utilizará el Método de Lange dado que se adapta mejor a la naturaleza productiva de un proyecto agrícola.

#### **4.5.6.5 Análisis de costos**

En este aparte se ordena y sistematiza la información relacionada con los costos originada de las etapas anteriores. El propósito es determinar los costos totales y la inversión inicial para la posterior construcción del flujo de caja, el cálculo del capital de trabajo, el cálculo del punto de equilibrio, entre otros (Baca 2010).

Baca (2010) define el costo como “un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual” y establece los siguientes tipos:

- Costos de producción: estos incluyen los costos de la materia prima, costos de mano de obra, empaque, servicios públicos, combustible, control de calidad, mantenimiento, cargos de depreciación y amortización, otros costos, costos para combatir la contaminación.
- Costos de administración: son los costos asociados a la función de administración de la empresa.
- Costos de venta: aquellos relacionados con el departamento o gerencia de ventas, incluye todas las actividades de investigación y desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos, estudios de mercado, publicidad, etc.
- Costos financieros: corresponde a los intereses a pagar por el capital obtenido en calidad de préstamo.

En cuanto a la inversión inicial total comprende el costo de adquisición de todos los activos fijos e intangibles requeridos para iniciar la operación del proyecto, los cuales fueron identificados en el análisis de activos fijos, intangibles y materia prima mencionado anteriormente. De acuerdo con Baca 2010, es necesario incluir dentro del costo de adquisición aquellas erogaciones asociadas a gastos preoperativos, de instalación, puesta en marcha, gastos notariales, estudios de evaluación, entre otros necesarios para poner a punto las inversiones requeridas para iniciar la operación del proyecto.

#### ***4.2.4. Estudio ambiental***

Todo proyecto de inversión cuenta con procesos que pueden generar impactos potencialmente negativos en el medio ambiente, debido a la emisión de desechos o partículas que pueden afectar el equilibrio del ecosistema natural en el que el proyecto se encuentra inmerso. Lograr y mantener un desempeño ambiental adecuado es indispensable para alcanzar la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo, por lo cual se hace necesario implementar planes de gestión ambiental desde la estructuración del proyecto hasta su implementación y operación.

En el caso de proyectos de producción de flores y ornamentales se hace necesario evaluar la legislación ambiental en Colombia para dar cumplimiento a la normatividad vigente, hacer un análisis del entorno natural en donde el proyecto se llevará a cabo, identificar los potenciales impactos ambientales del proyecto y definir las medidas de manejo ambiental para el mismo. El marco general normativo ambiental en Colombia se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 3. Marco normativo ambiental en Colombia**

Ley 45 de 1983	Por la cual se aprueba la “Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural”, hecho en París el 23 de noviembre de 1972 y se autoriza al Gobierno Nacional para adherir al mismo.
Ley 30 de 1990	Por medio de la cual se aprueba el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
Declaración de Río 1992	Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
Ley 29 de 1992	Por medio de la cual se aprueba el “Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono”, suscrito en Montreal el 16 de septiembre de 1987

Ley 99 de 1993	Ley Nacional General Ambiental de Colombia, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Ley 164 de 1994	Por medio de la cual se aprueba la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 629 de 2000	Por medio de la cual se aprueba el “Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”, hecho en Kyoto el 11 de diciembre de 1997.
Ley 822 de 2003	Por la cual se dictan normas relacionadas con los agroquímicos genéricos
Decreto 1505 de 2003	Por medio del cual se regula la gestión integral de residuos sólidos
Ley 1159 de 2007	Por medio de la cual se aprueba el “Convenio de Rotterdam para la Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado previo a ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos, Objeto de Comercio Internacional”, hecho en Rotterdam el diez (10) de septiembre de mil novecientos noventa y ocho (1998)
Decreto 1076 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

Por otra parte, se realizará un estudio del marco jurídico ambiental y fitosanitario para la producción de flores en Colombia para cada una de las categorías ambientales descritas en la Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales en los cultivos de flores y ornamentales en Colombia. Las fuentes de información a utilizar para el estudio ambiental son las siguientes:

- Leyes, resoluciones y decretos que conforman el marco jurídico ambiental en Colombia.
- “Guía de buenas prácticas ambientales para cultivos de flores y ornamentales” elaborada por Asocolflores 2010.
- “Guía ambiental para la floricultura” elaborado por Asocolflores.
- Estándar *Floreverde*<sup>®</sup> para la producción sostenible de flores y ornamentales.
- “Manual de buenas prácticas de postcosecha para flor de corte y follajes asociados” elaborado por Asocolflores 2010.

De acuerdo con la “Guía de buenas prácticas ambientales para cultivos de flores y ornamentales” propuesta por Asocolflores 2010, la fase de planeación ambiental debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- *Determinar los servicios ambientales necesarios para el proceso productivo.*
- *Definir las actividades que se deben implementar durante las fases de construcción y operación e identificar los impactos que estas puedan generar.*

- *Establecer las medidas de manejo ambiental de prevención, mitigación, control, corrección o compensación, tendientes a contrarrestar los impactos negativos que pueda generar la actividad floricultora.*
- *Conocer los requisitos legales ambientales aplicables a la floricultura.*
- *Conocer el plan de ordenamiento territorial de la localidad en la cual se va a establecer el cultivo.*
- *Tramitar y obtener los permisos ambientales requeridos por las autoridades competentes.*

### ***Método matricial***

De acuerdo con Asocolfores 2010, uno de los métodos más utilizados para identificar los impactos ambientales generados por la producción de flores y ornamentales es el Método Matricial, el cual consisten en elaborar una matriz que tiene como eje de partida el procesos de producción del cultivo de flores, con base en el cual se identifica el impacto potencial que cada proceso tiene en las diferentes categorías ambientales (aire, agua, suelo, residuos sólidos, energía y flore y fauna) con base en aspectos ambientales definidos para cada una de las categorías.

#### ***4.2.5. Estudio legal y administrativo***

Los principales elementos que componen el estudio legal y administrativo son la constitución jurídica de la empresa, considerando los aspectos legales que afectan su funcionamiento y el diseño organizacional de la misma.

En el ordenamiento jurídico colombiano, la reglamentación en materia societaria para sociedades constituidas con fines de ejecutar actos mercantiles (para el caso del presente proyecto) se encuentra enmarcada en el Código de Comercio (Decreto 410 de 1971). El marco normativo básico de las sociedades comerciales en Colombia se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 4. Marco normativo básico de las sociedades comerciales**

<b>Marco normativo básico</b>
Constitución Nacional: Artículo 38.
Código de Comercio.: Decreto 410/1971
Ley 222 de 1995. Modifica el Libro II del Código de Comercio, se expide un nuevo régimen de procesos concursales y se dictan otras disposiciones
Ley 1014 de 2006. De fomento a la cultura del emprendimiento. Artículo 22.
Decreto 4463 de 2006. Reglamenta el artículo 22 de la ley 1014 de 2006.
Ley 1258 de 2008. Crea la Sociedad por Acciones Simplificada.
Ley 1429 de 2010. Ley de Formalización y Generación de empleo.
Decreto 545 de 2011. Por el cual se reglamentan parcialmente los artículos 5,7,48 y 50 de la Ley 1429 de 2010

Fuente: Sociedades mercantiles en Colombia

### ***Tipos societarios en Colombia***

El Código de Comercio (Decreto 410 de 1971) y la Ley 1258 de 2008, establecen para Colombia seis tipos societarios: Sociedad Colectiva, Sociedad Limitada, Sociedad en Comandita Simple, Sociedad en Comandita por Acciones, Sociedad Anónima y Sociedad por Acciones Simplificada, los cuales se explican a continuación:

a) Sociedad Colectiva

A partir del artículo 294 del Código de Comercio Colombiano (Decreto 410 de 1971) hasta el artículo 322 se establecen las principales características y directrices de este tipo de sociedad. Ésta debe ser constituida con un mínimo de 2 socios sin que exista un límite superior, generalmente es una sociedad familiar en donde cada uno de los socios tiene derecho a voto, su responsabilidad es solidaria e ilimitada y la administración de la sociedad corresponde a todos y cada uno de los socios como se establece en el artículo 310 del Código de Comercio.

b) Sociedad Limitada

Este tipo de sociedad se encuentra reglamentada por el Código de Comercio (Decreto 410 de 1972) entre los artículos 353 y 370. Las sociedades limitadas se caracterizan por tener un tipo de responsabilidad limitado, comprometiendo a sus socios únicamente hasta el monto de sus aportes o capital invertido en la empresa, protegiendo así su patrimonio personal. Puede ser constituida con un mínimo de 2 socios y un máximo de 25, su razón social siempre debe llevar la palabra “limitada” al final, los votos son proporcionales al número de cuotas que posea el socio en la empresa y en el proceso de toma de decisiones, se deberá contar con un número plural de socios que represente la mayoría absoluta de las cuotas en que se encuentra dividido el capital de la compañía como se establece en el artículo 359 del Código de Comercio.

c) Sociedad en Comandita Simple

Este tipo de sociedades se caracteriza por tener dos tipos de socios: los socios gestores y los socios comanditarios, siendo ilimitada la responsabilidad de los socios gestores y limitada hasta el monto de sus aportes en el caso de los socios comanditarios como se establece en el artículo 323 del Código de Comercio. Dado el alcance de su responsabilidad, son los socios gestores los encargados de la administración de la sociedad y el capital social se forma con los aportes de los socios comanditarios como se establece en el artículo 325 del Código de Comercio.

#### d) Sociedad en Comandita por Acciones

Este tipo de sociedad se encuentra reglamentada por el Código de Comercio (Decreto 410 de 1972) entre los artículos 343 y 352. Esta sociedad es un híbrido entre la Sociedad en Comandita Simple y la Sociedad Anónima debido a las responsabilidades y el tipo de aportes al capital. Al igual que en la sociedad en comandita simple, esta sociedad cuenta con socios gestores y comanditarios y su responsabilidad es igual que en la anterior, esta sociedad por lo menos un socio gestor y 5 socios comanditarios, sin expresar un límite máximo para el número de socios. El capital de la sociedad en comandita por acciones estará representado en títulos de igual valor. Mientras las acciones no hayan sido íntegramente pagadas serán necesariamente nominativas como se establece en el artículo 344 del Código de Comercio.

#### e) Sociedad Anónima

La sociedad anónima es aquella que existe bajo una denominación social y cuyo capital se encuentra dividido en acciones y que está compuesta exclusivamente por accionistas que solo son responsables hasta el monto de sus respectivos aportes (Peña 2014). En este tipo de sociedad, la responsabilidad de los socios es limitada por el monto de sus aportes, su razón social debe tener al final la expresión “Sociedad Anónima” o las siglas “S.A.”, el número mínimo de accionistas no

puede ser inferior a cinco y su capital social se divide en acciones de igual valor que están representadas en títulos negociables como se establece en el artículo 375 del Código de Comercio.

f) Sociedad por Acciones Simplificada

Este tipo de sociedad fue creada por la Ley 1258 de 2008, una de sus principales características es la simplicidad en el trámite de constitución, la cual se puede realizar mediante documento privado y por lo general no es necesario constituirla mediante escritura pública en notaría (excepto cuando en su constitución se aportan bienes sujetos a escritura pública). El primer artículo de la Ley 1258 de 2008 señala que: “La sociedad por acciones simplificada podrá constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes.” El capital de este tipo de sociedades está conformado por acciones de igual valor, las cuales no pueden ser negociadas en la bolsa de valores a diferencia de las sociedades anónimas.

***Estructura organizacional***

La estructura hace referencia al ordenamiento, disposición y relaciones internas entre las partes de un todo cualquiera. La estructura organizacional se diseña entonces, para definir las funciones, establecer las actividades e intermediar las relaciones de autoridad entre los componentes sociales de la organización con el fin de cumplir con los objetivos establecidos para la misma (Barrios, 2009).

De acuerdo con lo definido por Daft 2004, existen tres componentes clave en la estructura organizacional:

- i. La estructura de la organización diseña relaciones formales de subordinación, como el número de niveles en la jerarquía, y el tramo de control de los directivos y supervisores.
- ii. Muestra el agrupamiento de los individuos en los departamentos y de los departamentos en la organización total.
- iii. Incluye el diseño de sistemas para asegurar la comunicación efectiva, la coordinación y la integración de esfuerzos entre los departamentos.

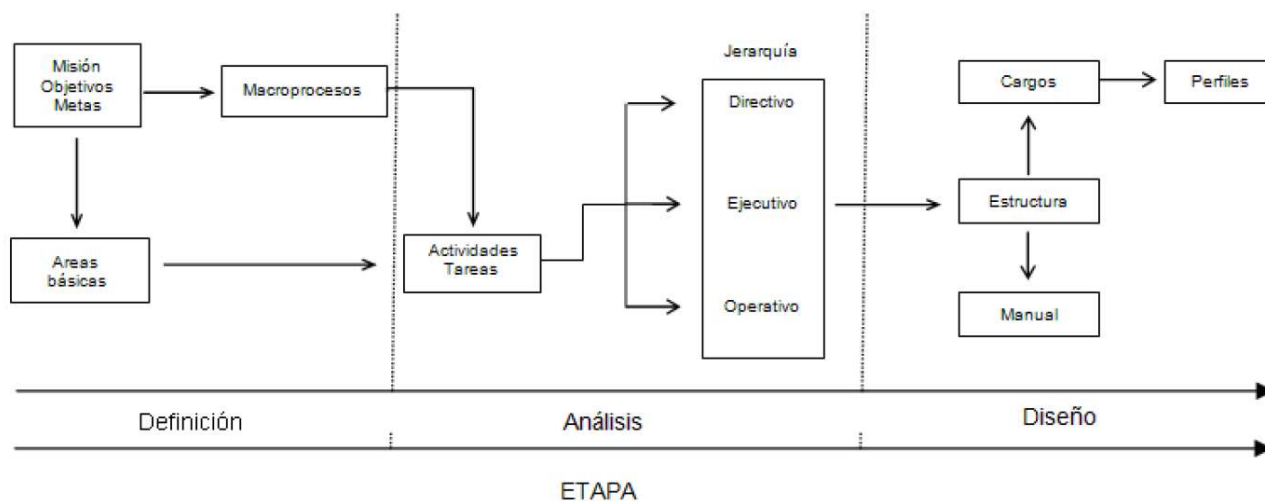
Según Chiavenato 2002, se entiende por diseño organizacional la determinación de la estructura organizacional que más se ajusta al ambiente, la estrategia, tecnología, personas, actividades y tamaño de la organización. De acuerdo con Stoner 1994, existen cuatro aspectos básicos asociados con el diseño organizacional: la división del trabajo, la departamentalización, la jerarquía y la coordinación.

La metodología de diseño organizacional a utilizar en el presente trabajo será la propuesta por Barrios 2009, la cual se basa en una estructura funcional que considera principios del enfoque sistemático y de gestión de procesos, enfocada en empresas del sector agrario. De acuerdo con Barrios 2009, esta metodología comprende 3 etapas (como se observa en la ilustración 9):

- a) Definición: etapa en la cual se plantean las metas y objetivos misionales, se establece una división básica de áreas y se identifican los macroprocesos esenciales.
- b) Análisis: en esta etapa se integran los elementos definidos en la etapa anterior a través de la identificación de actividades y tareas y su clasificación por niveles jerárquicos de acuerdo con su complejidad y naturaleza.

c) Diseño: en esta etapa se definen los cargos, perfiles, estructura y manual de funciones requeridos por la organización.

**Ilustración 9. Ciclo de vida de la metodología para el diseño organizacional de empresas agrarias**



Fuente: Barrios 2009

#### 4.2.6. Evaluación financiera

El objetivo de este estudio es contar con la información necesaria para determinar la utilidad del proyecto con base en la inversión total requerida y los flujos de efectivo derivados del mismo, a través del análisis de los ingresos percibidos por el proyecto, los costos y gastos asociados, las necesidades de capital de trabajo, depreciaciones y amortizaciones, etc. Dicho análisis tiene como base la información generada en los estudios anteriores (estudio de mercado, estudio técnico, estudio legal y administrativo y el estudio ambiental), con el fin de evaluar la rentabilidad financiera del proyecto de inversión.

Para realizar la evaluación financiera del proyecto se requiere la siguiente información: costos totales (costos de producción, costos de administración, costos de venta y costos financieros), inversión total, depreciaciones y amortizaciones, capital de trabajo y costo de capital. Con esta información se construyen los flujos de caja del proyecto y se calcula la rentabilidad de la inversión a través de los índices más utilizados que son el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

### ***Flujos de caja***

De acuerdo con Sapag & Sapag, el flujo de caja de un proyecto está compuesto por cuatro elementos principales: i) los egresos iniciales de fondos, ii) los ingresos y egresos de operación, iii) el momento en que ocurren estos ingresos y egresos y iv) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

Los autores afirman que los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para poner en marcha el proyecto junto con las necesidades iniciales de capital de trabajo. Por su parte, los ingresos y egresos de operación, de acuerdo con Sapag & Sapag 2008, constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja (considerando los ingresos y egresos en el momento en que se hacen efectivos).

Continuando con el planteamiento de Sapag & Sapag, el horizonte de evaluación del proyecto dependerá de la vida útil esperada del mismo, si ésta se conoce, el flujo de caja se deberá construir con base en el periodo de tiempo esperado. Si, por otra parte, la vida útil no se conoce y el proyecto es indefinido, se puede aplicar la convención general de proyectar los flujos de caja a diez años.

En el momento cero se tienen en cuenta todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto.

Sapag & Sapag plantean la siguiente estructura general (Tabla 5) para la construcción de los flujos de caja del proyecto en donde se busca medir la rentabilidad del mismo, incluido el efecto del financiamiento para incluir los efectos del apalancamiento de la deuda:

**Tabla 5. Estructura general del flujo de caja**

+ Ingresos afectos a impuestos
- Egresos afectos a impuestos
- Intereses del préstamo
- Gastos no desembolsables
= Utilidad antes de impuesto
- Impuesto
= Utilidad después de impuesto
+ Ajustes por gastos no desembolsables
- Egresos no afectos a impuestos
+ Beneficios no afectos a impuestos
+ Préstamo
- Amortización de la deuda
= Flujo de caja

Fuente: Sapag & Sapag 2008

### ***Valor presente neto***

El valor presente neto es el valor de los flujos de efectivo futuros generados por el proyecto menos la inversión inicial en el mismo, por tanto, el proyecto se considera viable si el resultado es igual o superior a cero.

La fórmula matemática planteada por Sapag & Sapag 2008 para el cálculo del VPN es la siguiente:

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + i)^t} - I_0$$

Donde  $Y_t$  representa los ingresos del proyecto en un tiempo  $t$ ,  $E_t$  representa los egresos para el mismo periodo de tiempo,  $I_0$  corresponde a la inversión inicial en el momento cero e  $i$  representa la tasa de descuento del proyecto.

Al incluir el efecto de la inflación en el cálculo del VPN, la fórmula planteada por Sapag & Sapag 2008 es la siguiente, en donde  $(1 + \emptyset)$  representa el factor de descuento de los flujos por el efecto de la inflación ( $\emptyset$ ):

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{[(1 + i)(1 + \emptyset)]^t} - I_0$$

### ***Tasa interna de retorno***

De acuerdo con Bierman & Smidt 1983, la tasa interna de retorno (TIR) “representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo (principal e interés acumulado) se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo”.

Lo anterior equivale a encontrar la tasa de descuento del proyecto en donde el VPN es igual a cero, donde  $r$  es la tasa interna de retorno:

$$\sum_{t=1}^n \frac{Y_t - E_t}{(1 + r)^t} - I_0 = 0$$

Sapag & Sapag 2008 afirman que “la tasa calculada así se compara con la tasa de descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto debe aceptarse, y si es menor, debe rechazarse”.

### ***Relación Beneficio Costo***

La relación Beneficio Costo es un método de evaluación económico que se calcula al dividir el valor presente neto de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor presente neto de los

costos (egresos) a una tasa de descuento igual a la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) (Blank & Tarquin 2006).

El cociente entre los dos valores puede tomar valores inferiores, iguales o menores a uno. Un cociente inferior a uno implica que los ingresos son menores que los egresos, por tanto, el proyecto no es viable; un cociente igual a uno implica que los ingresos son iguales que los egresos y un cociente superior a uno implica que los ingresos son mayores a los egresos, por tanto, el proyecto es viable.

### ***Periodo de recuperación de la inversión***

Este indicador permite medir el plazo de tiempo requerido para la recuperación de la inversión inicial. Su cálculo se basa en los flujos de caja proyectados, el tiempo de recuperación de la inversión se determina cuando los flujos de caja acumulados son iguales o mayores a la inversión inicial (Uzcátegui et al 2018). De acuerdo con los autores, para calcular el PRI se debe realizar la sumatoria de los flujos de caja traídos a valor presente hasta equiparar la inversión e identificar el periodo de tiempo requerido para hacerlo, la fórmula para el cálculo del indicador es la siguiente:

$$PRI = \frac{I_0}{FNC}$$

Donde  $I_0$  es la inversión inicial y FNC son los flujos netos de caja o de efectivo del proyecto.

### *Inversión Recuperada y Valor Agregado*

La inversión recuperada o valor agrego IRVA, corresponde al remanente del Flujo de Caja Libre (FCL) después de pagar el costo del dinero y recuperar la totalidad de la inversión inicial, una vez cubiertos estos dos rubros se puede hablar de generación de valor (Pareja, 2001). A continuación, se presenta un ejemplo del proceso de cálculo del IRVA:

**Tabla 6. Ejemplo inversión recuperada y valor agregado**

T (1)	Inversión por recuperar al inicio del período (final a t-1) (2)	Costo del capital invertido (3) = (7)x(2)	Amortización de la inversión y valor agregado (4) = (5)+(3)	FCL (5)	Inversión por recuperar al final del período (6) = (2)+(4)	Tasas de descuento (7)
0					-40.110	
1	-40.110	-15.631	-2.358	13.273	-42.468	38,97%
2	-42.468	-16.459	-7.595	8.864	-50.063	38,76%
3	-50.063	-17.111	-16.037	1.075	-66.100	34,18%
4	-66.100	-21.665	130.974	152.639	64.874	32,78%

Fuente: Pareja, 2001

La columna 4 de la tabla anterior corresponde a la inversión recuperada y valor agregado (IRVA), el resultado refleja si el proyecto logra cubrir el capital invertido y si genera o no valor económico agregado (Pareja, 2001). La fórmula para el cálculo del indicador es la siguiente:

$$IRVA_t = FCLP_{rt} - CPC_{rt} * \left( I_0 - \sum_{j=1}^{t-1} IRVA_j \right)$$

En  $IRVA_t$  donde es el IRVA en el periodo t,  $FCLP_{rt}$  es el flujo de caja libre real,  $CPC_{rt}$  es el costo promedio de capital real en periodo t,  $I_0$  es la inversión inicial e  $IRVA_j$  es el IRVA de los periodos anteriores (Pareja, 2001).

### ***Costo Anual Uniforme Equivalente***

El CAUE es un indicador de evaluación de proyectos de inversión que calcula todos los ingresos y egresos convertidos en un monto anual uniforme equivalente que es igual para cada periodo. La fórmula para el cálculo del indicador es la siguiente:

$$CAUE = VAN * \frac{(1 + i)^n * i}{(1 + i)^n - 1}$$

Donde  $i$  corresponde a la tasa de interés y  $n$  corresponde al número de periodos a evaluar, que en el caso de este proyecto es de 5 años.

### ***Índice de rendimiento de la inversión inicial***

Este indicador mide el valor actualizado de los flujos de caja netos generados por cada unidad de valor monetaria invertida. Se calcula dividiendo el valor actualizado de los flujos de caja neto sobre la inversión inicial. La fórmula para el cálculo del indicador es la siguiente:

$$IR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + r)^t}}{I_0}$$

Donde  $CF$  son los flujos de caja de cada periodo,  $I_0$  es el desembolso inicial y  $r$  es la tasa de descuento. El número de periodos a evaluar en este proyecto es de 5 años.

### *Costo de capital*

Según Sapag & Sapag 2008, “el costo de capital corresponde a aquella tasa que se utiliza para determinar el valor actual de los flujos futuros que genera un proyecto y representa la rentabilidad que se le debe exigir a la inversión por renunciar a un uso alternativo de los recursos en proyectos de riesgos similares”.

El costo de capital se calcula a través del modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model), el cual tiene la siguiente fórmula, donde  $K_e$  es el costo de capital,  $R_f$  es la tasa libre de riesgo,  $\beta$  es la beta de la inversión,  $R_m$  es la rentabilidad del mercado y  $(R_m - R_f)$  es la prima de riesgo del mercado:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

Para calcular la rentabilidad de mercado ( $R_m$ ) el parámetro más utilizado es el rendimiento accionario de la bolsa de valores local. En el caso de Colombia se utiliza el índice de la Bolsa de Valores de Colombia COLCAP, al cual se le debe descontar el efecto de la inflación.

Por su parte, la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) representa la rentabilidad potencial que se podría obtener por medio de un instrumento libre de riesgo, generalmente se utiliza la tasa de rentabilidad ofrecida por los bonos del gobierno local, para el caso del presente proyecto los bonos del gobierno de Colombia.

Para calcular el  $\beta$ , el cual mide la relación entre el riesgo del proyecto con relación al riesgo de mercado, se utiliza la siguiente fórmula, en donde  $R_i$  corresponde a la rentabilidad del sector  $i$  y  $R_m$  corresponde a la rentabilidad del mercado:

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

### ***Costo del capital propio o patrimonial***

Sapag & Sapag 2008 consideran que el costo del capital propio o patrimonial corresponde a la parte de la inversión que es financiada con recursos propios. Los autores afirman que “el costo del capital propio,  $k_e$ , tiene un componente explícito que se refiere a otras posibles aplicaciones de los fondos del inversionista. Así, entonces, el costo implícito de capital es un concepto de costo de oportunidad que abarca tanto las tasas de rendimiento esperadas en otras inversiones como la oportunidad del consumo presente”.

La fórmula planteada por Sapag & Sapag 2008 para el cálculo del costo del capital propio ( $K_e$ ) es la siguiente, donde  $R_f$  es la tasa libre de riesgo y  $R_p$  es una prima de riesgo:

$$K_e = R_f + R_p$$

#### ***4.2.7. Análisis de riesgos***

De acuerdo con Morales & Morales 2009, el riesgo es “la posibilidad de que exista una variación en los resultados esperados, es decir, es cualquier desviación de lo que esperaba que ocurriera bajo ciertas premisas” y los clasifican en siete tipos de riesgos: riesgos de negocios, riesgos estratégicos, riesgos financieros, riesgos relacionados con el funcionamiento de la planta de producción, riesgos asociados con el funcionamiento de la estructura organizacional, riesgos asociados con el área de marketing y riesgos que implica el estudio financiero.

Con el fin de realizar un adecuado manejo de los riesgos en un proyecto se debe implementar un proceso de administración de riesgos, el cual identifica los riesgos potenciales a los cuales está expuesto el proyecto, los analiza para cuantificar los posibles impactos de su materialización y sus probabilidades de ocurrencia, los prioriza y toma decisiones respecto a su tratamiento (aceptarlos, evitarlos, administrarlos y gestionarlos), los monitorea para identificar cualquier cambio en los mismos y los comunica a los diferentes grupos de interés del proyecto.

### ***Técnicas de identificación de riesgos***

Al no tener certeza sobre los acontecimientos futuros que potencialmente pueden impactar el proyecto, se debe trabajar bajo escenarios de incertidumbre, en los cuales se hace indispensable identificar los posibles riesgos a los que el proyecto está sujeto. A continuación, se presentan algunas técnicas de identificación de riesgos:

#### ***Brainstorming o lluvia de ideas***

Este método es utilizado para la generación de ideas, generalmente para la resolución de un problema definido. Para la implementación exitosa de un proceso de Brainstorming o lluvia de ideas se debe seguir un proceso claro, el cual consta de ocho pasos:

1. Explicar el proceso a los participantes: el facilitador debe explicar a los participantes en qué consiste el proceso y ofrecer unas reglas de juego (tiempo disponible, promover el respeto a las ideas de los demás sin caer en juicios negativos, animar la creatividad y la calidad de las ideas, construir sobre las ideas de los demás, entre otros).
2. Explicar el problema para el cual se están generando las ideas: es indispensable que el problema esté demarcado antes de iniciar el ejercicio con el fin de ofrecer un marco claro para la generación de ideas en los participantes.
3. Recolectar las ideas: a través de herramientas como post-it los participantes comparten sus ideas para resolver el problema planteado. Ralph Keeney, experto en análisis de decisión en problemas corporativos y de gobierno complejos, sugiere que este ejercicio se realice primero individualmente y luego en grupo. Una técnica utilizada en esta etapa es el SWIFT (Structured What if Technique por sus siglas en inglés), el cual consiste en plantearse consecuencias para determinados acontecimientos que podrían tener sobre el proyecto.
4. Compartir las ideas: el facilitador o los participantes deben plasmar todas las ideas en un área visible para todo el equipo, generalmente se usa un tablero o una pared en la cual se pegan los post-it.
5. Clasificar las ideas: el facilitador junto con el equipo debe agrupar las ideas similares o relacionadas.
6. Elegir las ideas más apropiadas para solucionar el problema: en un ambiente de respeto mutuo se eligen aquellas ideas que sean más adecuadas para la solución del problema planteado.

7. Priorizar las ideas restantes: los participantes deben decidir el orden de importancia para las ideas seleccionadas teniendo como objetivo la solución del problema planteado.
8. Decidir los pasos a seguir con las ideas seleccionadas en función de la resolución del problema identificado.

### ***Listas de chequeo***

Este método consiste en la elaboración de listas de verificación que recogen información de manera ordenada y sistemática sobre los riesgos potenciales a los cuales está expuesto un proyecto, sus posibles signos de alarma y puntos de control. Esta lista debe ser elaborada por un grupo de interesados en la ejecución del proyecto que no necesariamente deben ser expertos en riesgos. Es ideal contar con un grupo de expertos que pueda analizar y elaborar recomendaciones sobre la misma.

### ***Entrevistas estructuradas y encuestas***

Este método de recolección de información se basa en preguntas formuladas a un grupo de personas seleccionado, este grupo debe hacer parte del grupo de interés del proyecto o expertos en el tema que permitan obtener una visión de los posibles riesgos que enfrenta el proyecto con base en su experiencia. Las encuestas se caracterizan por preguntas cerradas a diferencia de las entrevistas, las respuestas deben ser consolidadas y analizadas por el entrevistador o encuestador.

### ***Método Delphi***

Somerville (2008) define el Método Delphi como un proceso iterativo, normalmente de tres o cuatro rondas de preguntas, cada una basada en los resultados de la consulta previa y cuyo propósito es la exploración abierta acerca de un tópico hasta llegar al consenso con las contribuciones repetidas de todo el grupo. De acuerdo con Reguant & Torrado (2016) el método consta de las siguientes cuatro fases:

5. *Definición: A partir del problema de investigación acotado, se debe formular el objetivo de la consulta, identificar las dimensiones que deben explorarse e identificar posibles fuentes de información.*
6. *Conformación de los grupos de informantes: Cabe determinar el perfil de los participantes y su ubicación, elaborar el protocolo de selección grupo –que dispongan de información representativa, tiempo e interés– y aproximación, contactar con los integrantes potenciales, elegir, invitar y conseguir su compromiso de colaboración. El tamaño suele oscilar entre 6-30 en función del problema, aunque no es un condicionante. Tiene que primar siempre la calidad frente a la cantidad.*
7. *Ejecución de las rondas de consulta: Hay que elaborar el cuestionario inicial, analizar la información y elaborar la siguiente ronda de feedback y consulta, tantas veces como sea necesario para producir el consenso/disenso que responda a los objetivos del estudio. Se deberán categorizar y ordenar las respuestas en función del grado de acuerdo. El resultado será el punto de partida para las opiniones posteriores. En el caso de que el experto difiera de la opinión general se deberá invitar a razonar sus respuestas.*
8. *Resultados: Se ha de analizar la información de la última ronda y elaborar el informe de devolución final. El investigador podrá calcular el nivel de consenso para cada punto concreto, recoger las razones principales de disenso y, finalmente, calcular el nivel de importancia.*

### ***Método PESTEL***

Como se mencionó en el punto 4.2.1.1 Análisis PESTEL, este método permite realizar un estudio del macroentorno del proyecto a través del análisis de variables políticas, económicas, sociales, tecnológicas, ecológicas y legales con el fin de identificar riesgos relevantes para el desarrollo del proyecto. La metodología para su aplicación se encuentra descrita en el punto mencionado.

### ***Medición de Riesgos***

Morales & Morales 2009 utilizan las siguientes medidas estadísticas para la medición de los riesgos: varianza, desviación estándar, probabilidad de ocurrencia de un resultado esperado, coeficiente de variación. Las cuales se explican a continuación:

#### ***Varianza y desviación estándar de los flujos de efectivo***

Continuando con el planteamiento de los autores, la varianza es la medida de dispersión promedio de un conjunto de datos que es utilizada, entre otros, para el cálculo de la desviación estándar. De acuerdo con Morales & Morales 2009, existen dos tipos de flujos de efectivo: i) Flujos de efectivo independiente: los cuales se presentan cuando los resultados del proyecto de inversión no tienen relación con los resultados de ejercicios anteriores; ii) Flujos de efectivo dependientes: aquellos cuyos resultados dependen de los resultados de ejercicios anteriores. Para el caso del presente trabajo de grado, los flujos de efectivo del proyecto de inversión se consideran como flujos de efectivo independientes.

Para calcular la *desviación estándar de los flujos de efectivo* independientes, es necesario calcular el *flujo neto de efectivo esperado*, cuyo resultado depende de la probabilidad de ocurrencia de cada valor de los flujos de efectivo, Morales & Morales 2009 plantean la siguiente fórmula para el cálculo del indicador:

$$\overline{FNE} = \sum_1^n (FNE_i * P_i)$$

Donde  $\overline{FNE}$  es el flujo neto de efectivo esperado,  $FNE_i$  es el flujo de efectivo asociado con la probabilidad de ocurrencia  $i$ ,  $n$  es el número de posibles resultados en el año de análisis y  $P_i$  es la probabilidad de ocurrencia del flujo de efectivo asociado con el flujo de efectivo  $i$ .

Una vez calculados los flujos de efectivo esperados, se calcula la *desviación estándar anual de los flujos de efectivo*, medida estadística resumen de dispersión de la desviación promedio derivada de la varianza de acuerdo con lo planteado por Morales & Morales 2009, cuya fórmula de cálculo es la siguiente:

$$\sigma = \sqrt{\sum_1^n (FNE_i - \overline{FNE})^2 * P_i}$$

Donde  $\sigma$  es la desviación estándar anual de los flujos de efectivo,  $FNE_i$  es el flujo de efectivo asociado con la probabilidad de ocurrencia  $i$ ,  $\overline{FNE}$  es el flujo neto de efectivo promedio,  $n$  es el número de posibles resultados en el año de análisis y  $P_i$  es la probabilidad asociada con cada flujo de efectivo  $i$ .

### ***Coefficiente de variación***

Morales & Morales 2009 plantean que este coeficiente es calculado al dividir la desviación estándar de una distribución probabilística entre el flujo neto de efectivo esperado, usando la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{\sigma}{FNE}$$

### ***Elaboración de escenarios y análisis de sensibilidad***

Morales & Morales 2009 plantean que “un escenario es el ambiente donde el proyecto operará. En él se operan varios factores, tales como las tasas de interés, mercado de consumidores, de materias primas y de insumos, aspectos regulatorios, competencia, etc., es decir, todos aquellos aspectos que influyen en la cantidad de flujos de efectivo que producirá el proyecto de inversión. Según el escenario en el que se desenvuelva el proyecto se obtendrán determinados volúmenes de flujos de efectivo y, con ello, diferentes niveles de valor presente neto”.

Al evaluar el proyecto de inversión se deben plantear diferentes escenarios en los cuales se establecen una serie de supuestos para las diferentes variables (ventas, materias primas, tasas de cambio, etc.), los cuales afectan los resultados de los flujos de efectivo del proyecto, el VPN y la TIR.

Por su parte, el análisis de sensibilidad, como lo afirman los autores, mide la variación que se produce en el rendimiento del resultado del proyecto de inversión, como consecuencia de la

modificación de alguna de las variables que determinan la rentabilidad o los beneficios, considerando que las demás variables no permanecen estables.

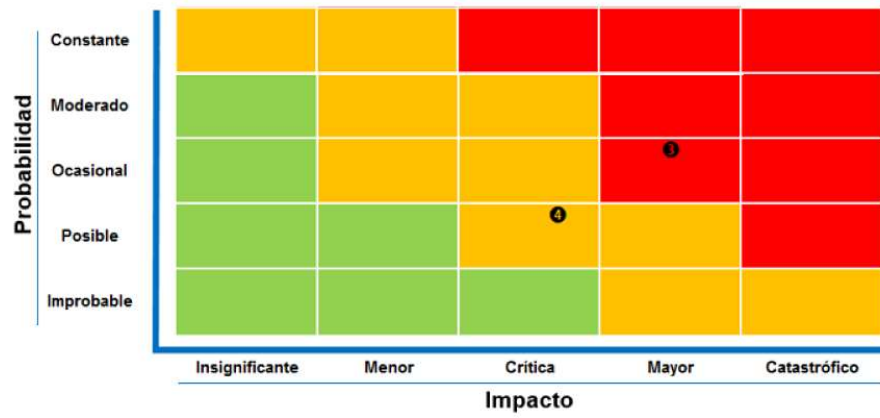
### ***Simulación Monte Carlo***

Sapag & Sapag 2008 plantean que el modelo Monte Carlo es una “técnica de simulación de situaciones inciertas que permite definir valores esperados para variables no controlables, mediante la selección aleatoria de valores, donde la probabilidad de elegir entre todos los resultados posibles está en estricta relación con sus respectivas distribuciones de probabilidades.” Esta técnica de simulación permite calcular el impacto de la materialización de los riesgos en cada variable incierta sobre el VPN del proyecto.

### ***Mapas de calor de riesgos***

Esta herramienta permite visualizar los riesgos que enfrenta un proyecto para comunicar de manera gráfica aquellos riesgos que requieren más atención. La construcción de un mapa de calor de riesgos (heatmap) generalmente se basa en una matriz bidimensional en la cual la posibilidad de ocurrencia del riesgo se ubica en el eje *Y* y su impacto se ubica en el eje *X*, como se observa en la siguiente ilustración:

### **Ilustración 10. Ejemplo mapa de calor de riesgos**



Fuente: EALDE Bussiness School

## **5. Presentación y análisis de los resultados**

Con el objetivo de estudiar la prefactibilidad del desarrollo de un proyecto productor de orquídeas para exportación, a continuación, se presentan los resultados de los análisis de cada uno de los estudios propuestos bajo la metodología ONUDI: estudio del entorno y análisis sectorial, estudio de mercado, estudio técnico, estudio legal, estudio ambiental, evaluación financiera y análisis de riesgos.

### **5.1. Estudio del entorno y análisis sectorial**

En el presente aparte se realiza un estudio descriptivo del macroentorno del proyecto, a través del análisis PESTEL, en donde se evalúan el entorno político, económico, social, tecnológico, ecológico y social del proyecto, con el fin de identificar factores externos relevantes para la definición de estrategias que faciliten la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

Dado que el principal mercado de las flores colombianas corresponde a los Estados Unidos, el estudio se compone del análisis del macroentorno tanto colombiano como estadounidense para dar un panorama completo del sector donde el proyecto se desenvuelve.

#### ***5.1.1. Análisis PESTEL***

##### ***Entorno político Colombia***

De acuerdo con la embajada de Colombia, “Colombia es un estado social de derecho organizado en forma de república unitaria con centralización política y descentralización

administrativa, en donde el poder público se encuentra separado en tres ramas: legislativa, ejecutiva y judicial...”. El territorio colombiano se encuentra organizado en 32 departamentos y una capital de distrito.

El presidente actual, Iván Duque Márquez, pertenece al partido político Centro Democrático, inició su periodo presidencial el 7 de agosto de 2018 y terminará el 7 de agosto de 2022. De acuerdo con el Banco Mundial, los principales pilares del gobierno actual son: la legalidad, el emprendimiento, y la equidad, con ejes transversales en materia de: infraestructura, sostenibilidad ambiental e innovación.

De acuerdo con el reporte de competitividad global del Foro Económico Mundial del 2019, Colombia obtuvo un puntaje de 49.3 en el pilar “Instituciones”, el cual mide aspectos como la seguridad, el capital social, el desempeño del sector público, la transparencia, derechos de propiedad, gobierno corporativo y la orientación a futuro del gobierno.

Los resultados en cada uno de los indicadores del pilar “Instituciones” en el reporte de competitividad global muestra la urgencia de trabajar en aspectos como el crimen organizado (en donde Colombia obtuvo un alarmante puesto de 131 sobre 141 países), tasa de homicidio (en donde Colombia obtuvo una calificación de 17.3 sobre 100, ubicándola en el puesto 130 a nivel mundial), independencia del sector judicial (en donde Colombia obtuvo una calificación de 31.5 sobre 100), la corrupción (en donde Colombia obtuvo una calificación de 36 sobre 100), entre otros.

De acuerdo con el informe *Colombia: balance 2019 y perspectivas 2020* elaborado por la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), “El 2019 fue un año que se caracterizó por alta incertidumbre en materia económica y política. La guerra comercial entre Estados Unidos y China, los principales jugadores del comercio internacional, ha afectado el desempeño de los mercados

aumentando la volatilidad, generando barreras comerciales, disminuyendo el crecimiento económico mundial y, por supuesto, generando tensiones geopolíticas. Por su parte, la incertidumbre de la salida del Reino Unido de la Unión Europea, las elecciones y recientes manifestaciones sociales en América Latina, los altos flujos migratorios y los retos del cambio climático se han configurado como factores adicionales que no permiten que el panorama esté completamente despejado para el 2020”.

En cuanto al sector floricultor, el gobierno nacional y la Asociación colombiana exportadora de flores (Asocolflores) firmaron la Agenda Estratégica del sector floricultor 2020-2030 con el fin de aumentar las exportaciones, abrir nuevos mercados, mejorar la infraestructura, apoyar la investigación y aumentar la productividad del sector. De acuerdo con Asocolflores, la Agenda cuenta con los siguientes ejes estratégicos:

- Marco legal competitivo: con el cual se busca establecer una reglamentación simplificada, articulada y estable que se ajuste a las necesidades del sector floricultor para mejorar su competitividad y eficiencia.
- Mercados eficientes de cobertura cambiaria con opciones: esta estrategia busca desarrollar políticas para mitigar los riesgos cambiarios en la floricultura y fortalecer la cultura de mitigación de riesgo frente a la volatilidad cambiaria.
- Desarrollo logístico y tecnológico: con el fin de mejorar la competitividad del sector floricultor es necesario fortalecer la infraestructura física y tecnológica para contar con un proceso logístico más eficiente.
- Consolidación y desarrollo de mercados: con esta estrategia se busca incrementar las exportaciones del sector floricultor a través de políticas fitosanitarias, posicionamiento de marca Flowers of Colombia, apertura de nuevos mercados y el aprovechamiento de las TIC para lograr nuevos canales de distribución y clientes no tradicionales.

- Productividad sostenible: con el fin de consolidar una floricultura sostenible, esta estrategia busca articular el sector académico, público y privado para generar una cultura de innovación que fortalezca la sostenibilidad y competitividad del sector floricultor.
- Resolver los cuellos de botella: esta estrategia busca realizar mesas de trabajo interinstitucionales entre Asocolflores y el gobierno nacional para eliminar los cuellos de botella del sector floricultor y hacerlo más competitivo.

### *Entorno económico*

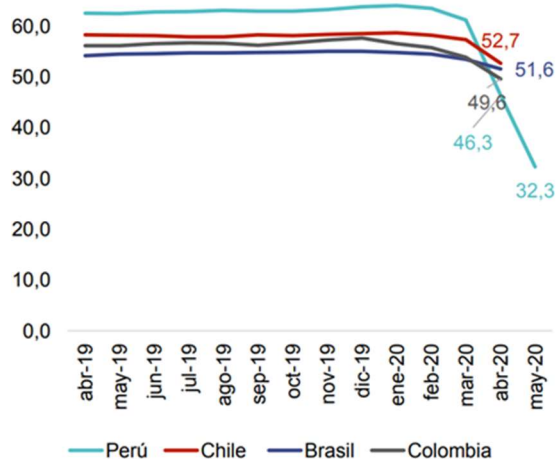
La economía colombiana se ha caracterizado por presentar un comportamiento estable gracias a la solidez de su marco macroeconómico en cuyos componentes principales se encuentran: la definición de metas de inflación, flexibilidad en el tipo de cambio, regla fiscal para el gobierno central y un marco fiscal de mediano plazo (Banco Mundial, 2020).

De acuerdo con el informe Panorama general Colombia elaborado por el Banco Mundial 2020 “Colombia tiene un historial de gestión macroeconómica y fiscal prudente, y a pesar de las desaceleraciones económicas ha mantenido su calificación de grado de inversión desde 2013. Después de desacelerarse a 1.4% en 2017, el crecimiento económico se aceleró a 3.3% en 2019, impulsado por un sólido consumo privado y mayor inversión. El crecimiento estaba encaminado a acelerarse aún más en 2020, pero con la pandemia de COVID-19 se espera que se afecte significativamente el consumo privado y la inversión”.

En cuanto a los efectos económicos del COVID-19 para Colombia, Colombia Risk Analysis señala: “con el inicio de la pandemia y el cese de la actividad económica, se espera que los ingresos públicos disminuyan drásticamente. Efectivamente, durante el primer semestre de 2020, el recaudo de impuestos cayó comparado con el mismo periodo para 2019. Al mismo tiempo, el Gobierno se

vio obligado a incrementar el gasto social en medidas de emergencia, como transferencias mensuales para los inscritos en Familias en Acción y Jóvenes en Acción. Los ingresos del Estado se redujeron aún más a medida que los precios del petróleo alcanzaron mínimos históricos, resultando en que la petrolera nacional, Ecopetrol, no presentara rentabilidad durante el primer semestre del año”. A mayo del 2020 la tasa de ocupación en países como Perú, Chile, Brasil y Colombia presentaron una fuerte contracción como se observa en la siguiente ilustración:

**Ilustración 11. Tasa de ocupación Colombia mayo 2020**

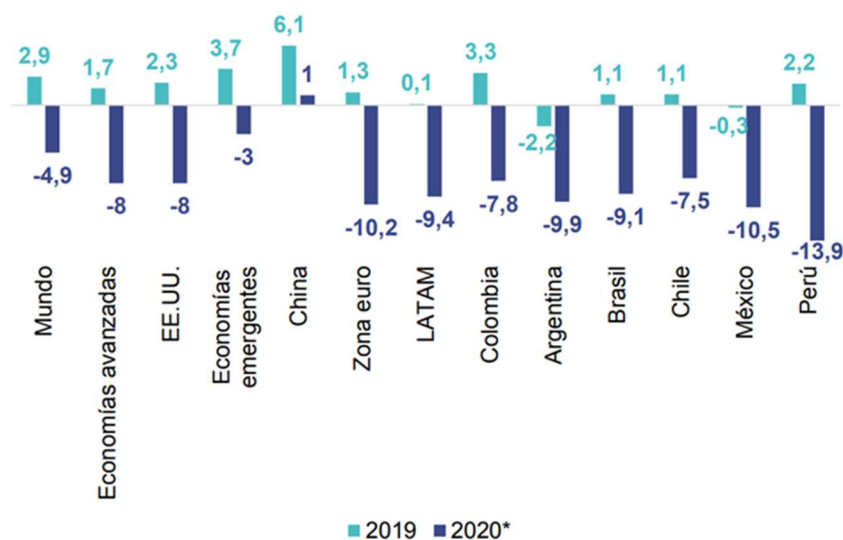


Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito público

La fuerte contracción económica asociada al COVID-19, el deterioro del mercado laboral, la incertidumbre generada sobre las expectativas de crecimiento de PIB, la disminución tanto de la producción como de la demanda agregada, tendrán un fuerte impacto sobre las finanzas públicas del país, en donde se espera que el déficit presupuestario sea el 8,2% del PIB en el 2020 (Ministerio de Hacienda 2020). Este déficit implica el incumplimiento de la regla fiscal para el 2020, la cual plantea un déficit máximo de 6,1% sobre el PIB (Dirección General de Política Macroeconómica DGPM).

Con el fin de mitigar los efectos del COVID-19 en la economía colombiana, el gobierno nacional ha implementado una serie de medidas como el paquete de estímulo fiscal que busca apoyar el sistema de salud, líneas especiales de crédito, aplazamiento en el recaudo tributario para ciertos sectores económicos, disminución de aranceles para importación de implementos estratégicos para el sector salud, entre otros. El Banco Central por su parte, redujo la tasa de intervención en 50 puntos básicos y ha tomado medidas para incrementar la liquidez (Banco Mundial 2020). Pese a lo anterior, se espera un decrecimiento en el PIB del 7,8% (Ministerio de Hacienda y Crédito público 2020), como se observa en la Ilustración 12.

**Ilustración 12. Crecimiento mundial y por regiones 2019 y 2020 (variación anual %)**



Fuente: Ministerio de Hacienda y Crédito público

De acuerdo con International Association of Horticultural Producers (AIPH), Colombia se ha mantenido en una posición predominante a nivel mundial en cuanto a la exportación de flores de

corte, representando el 15,8% del total de flores exportadas en el 2019 (valorado en 1,4 billones de USD), precedido solo por Países Bajos quien cuenta con una participación de mercado de exportación del 49,3% (valorado en 4,6 billones de USD). Las exportaciones han mantenido una tendencia creciente, siendo Estados Unidos el principal destino de exportación, seguido por Japón, el Reino Unido y Países Bajos. Es de resaltar que el comportamiento de la tasa de cambio ha favorecido al sector floricultor debido a un debilitamiento del peso colombiano frente al dólar.

Pese a la crisis del COVID-19, las exportaciones del sector floricultor colombiano evidenciaron una tasa de crecimiento en el primer trimestre del 2020 a pesar de la cancelación de una gran cantidad de órdenes internacionales. Sin embargo, se espera un decrecimiento importante en la demanda para lo que resta del 2020, y en los próximos 3 a 4 años, debido a la recesión económica esperada como efecto del COVID-19.

El mercado de flores se caracteriza por ser de naturaleza suntuaria, por tanto, su consumo depende de los ciclos económicos dada la alta elasticidad de la demanda. El panorama económico actual representa un reto importante para la industria floricultora debido al impacto que ha generado el COVID-19 en el consumo de este tipo de productos. El director de Royal FloraHolland, la cooperativa de floricultores más grande del mundo, manifestó que la situación del mercado floricultor a nivel mundial es dramática y sin el adecuado apoyo por parte de los bancos y gobiernos muchos negocios de la industria entrarán en crisis.

### ***Entorno social***

Colombia cuenta con una población de 48'258.494 de habitantes de acuerdo con el censo nacional de población y vivienda del DANE 2018, en donde el 51,2% corresponde a mujeres y el 48,8% son hombres. De acuerdo con el censo, el 22,6% de la población se encuentra en edad entre

0 y 14 años, el 68,2% se encuentra en un rango de edad entre 15 y 65 años y el 9,1% de la población cuenta con 65 o más años. La densidad poblacional del país es de 44 habitantes por kilómetro cuadrado.

De acuerdo con información del Banco Mundial la tendencia de la población rural ha presentado un comportamiento decreciente desde los años 60, año en el cual el porcentaje de población rural en Colombia era de 53,7%, pasando a 43,3% en 1970, 36,2% en 1980, 30,5% en 1990, 26% en el año 2000 hasta finalmente alcanzar 18,8% en el 2019. De acuerdo con el censo nacional de población y vivienda 2018 elaborado por el DANE, el 77,1% de la población corresponde a habitantes de las cabeceras municipales, el 7,1% habita en centros poblados y el 15,8% habita en zonas rurales dispersas.

El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) que mide tres dimensiones básicas del desarrollo humano: salud, educación y nivel de vida. En el año 2019 Colombia obtuvo una calificación en el IDH de 0.791 ubicándose en el puesto 79 a nivel mundial, este indicador mide variables como expectativa de vida al nacer, inequidad, tasa de desempleo, nivel de calificación de la fuerza laboral, ingreso nacional bruto per cápita, entre otros.

De acuerdo con el reporte de competitividad global del Foro Económico Mundial del 2019, Colombia cuenta con una tasa de desempleo del 9,1%, un coeficiente de Gini de 49.7 (donde 0 es perfecta equidad y 100 es perfecta inequidad) ubicando a Colombia en el puesto 16 entre los 20 países más desiguales del mundo de acuerdo con estimaciones del Banco Mundial.

Conforme lo revela el Informe de riqueza global del 2019, elaborado por Credit Suisse, del total de la población adulta en Colombia en el 2019 (aproximadamente 34,2 millones de personas),

el 68,3% de la población cuenta con un patrimonio inferior a \$10.000 USD, el 29,7% de la población cuenta con un patrimonio entre \$10.000 USD y \$100.000 USD y alrededor de 2% cuenta con un patrimonio superior a \$100.000 USD.

De acuerdo con la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIG) realizada por el DANE en el 2007, el 59,9% de los hogares colombianos recibía un ingreso corriente monetario disponible<sup>4</sup> menor a 2 SMMLV, el 22,3% de los hogares colombianos recibía un ingreso corriente monetario disponible superior a 2 SMMLV y menor a 4 SMMLV y el 16,7% recibe un ingreso superior a los 4 SMMLV. El promedio de personas por hogar a nivel nacional es de 3,9.

De acuerdo con el “Informe del sector floricultor 2015” elaborado por Asocolflores, la asociación de exportadores de flores cuenta con programas de responsabilidad social que fomentan el mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores, sus familias y las comunidades. Estos programas cuentan con tres ejes trasversales: i) Fortalecimiento empresarial, ii) Bienestar, educación, formación y desarrollo y iii) Acercamiento comunitario. Algunos de los programas de responsabilidad social son los siguientes:

- Plan integral de formación (SENA – Universidades) en donde se capacitan alrededor de 5.000 personas anualmente en temas importantes para la competitividad del sector.
- Programa inclusión laboral (DPS – ANSPE): a través del convenio con la Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema se ha vinculado cerca d 1.500 personas en condición de vulnerabilidad al sector floricultor.

---

<sup>4</sup> El **ingreso total disponible de los hogares** es el ingreso total del hogar menos las deducciones establecidas por ley. DANE

El **Ingresos totales del hogar** es igual a la suma de los ingresos de cada uno de sus miembros, el gasto total del hogar corresponde a la suma de los gastos del hogar incluyendo los gastos personales de cada uno de sus miembros y excluyendo los gastos de los pensionistas y del servicio doméstico y sus hijos. DANE

- Asocolflor-es Hogar: es un programa de Asocolflores por medio del cual se han beneficiado cerca de 30.000 familias con programas de vivienda.
- Recreación: con el cual se ha implementado escuelas deportivas en 5 municipios de Cundinamarca para niños en condición de vulnerabilidad.
- Educación: Asocolflores cuenta con el programa “Cultivando Futuro” el cual ha contribuido a la gestión de becas para la formación superior de 15 jóvenes hijos de trabajadores del sector floricultor. Adicionalmente, cerca de 5.000 niños reciben paquetes escolares anuales que contribuyen a su formación y prevención de la de la deserción escolar.
- Construcción de comunidades: a través del programa “Cultivemos la Paz en Familia” Asocolflores ha impactado más de 50.000 por medio de la formación en resolución pacífica de conflictos. Por otra parte, el programa de “Voluntariado corporativo” ha permitido mejorar las instalaciones locativas de las escuelas públicas municipales.

### *Entorno tecnológico*

De acuerdo con Francis Gurry, director de la Organización mundial de la propiedad intelectual (WIPO por sus siglas en inglés), el Índice Global de Innovación (GII por sus siglas en inglés) es un indicador que permite medir la capacidad y el desempeño de los países en temas de innovación. Este indicador tiene en cuenta para su cálculo variables como las instituciones, el capital humano y la investigación, la infraestructura, el grado de sofisticación de los mercados y negocios, el conocimiento la tecnología y la creatividad.

En el 2020 Colombia obtuvo un puntaje de 30.84 sobre 100 en el GII, ubicándose en el puesto 68 a nivel mundial y quinto en Latinoamérica. Los resultados evidencian los esfuerzos que el gobierno nacional debe realizar en temas como educación, investigación y desarrollo, facilidad de crédito, tamaño de mercado, entre otros, para mejorar su competitividad en temas de innovación.

Por su parte, el reporte de competitividad global del Foro Económico Mundial del 2019, en el tercer pilar “adopción de tecnologías de información y comunicaciones”, Colombia se ubica en el puesto 87 con un puntaje de 49.9 sobre 100. El país debe seguir trabajando en mejorar el acceso a la telefonía móvil de banda ancha (donde ocupa el puesto 101 a nivel mundial), el internet de banda ancha y la cobertura de internet para aumentar su competitividad a nivel internacional.

Actualmente, uno de los grandes problemas del sector agrícola en el mundo es la gran cantidad de desperdicios que esta industria genera debido a las ineficiencias a lo largo de su cadena de valor. Lo anterior, junto con la disminución de tierras aptas para cultivo, un deterioro de las fuentes hídricas, los efectos del cambio climático sobre la agricultura y una población mundial en constante crecimiento generan presiones sobre el gobierno nacional y el sector privado para encontrar soluciones que permitan afrontar estas problemáticas.

Una alternativa se está configurando a través de las tecnologías de la información y la comunicación, las cuales se han convertido en un importante motor para el desarrollo del Agro 4.0 o Agricultura de precisión, la cual combina robótica, geoposicionamiento y Big Data para la recopilación y análisis de datos que permiten la optimización de recursos. Microsoft afirma que el uso de tecnologías avanzadas podría incrementar la productividad de los cultivos en un 45% y reducir el consumo de agua en un 35%.

En Colombia se creó el Centro de Innovación Agrotech Colombia que busca transformar el sector agrícola a través de tecnologías emergentes a escala global, es una comunidad conformada por empresas e instituciones dedicadas a analítica de datos, agricultura de precisión y análisis predictivo, marketplaces, robótica, drones y sensores, analítica de plantas y animales, afro Fintech y genética.

En cuanto al sector floricultor, de acuerdo con el “Informe del sector floricultor 2015” elaborado por Asocolflores, Colombia cuenta con el Centro de Innovación de la Floricultura Colombiana (Ceniflores), el cual es un centro de gestión de innovación y conocimiento aplicado a proyectos del sector floricultor cuyos objetivos son los siguientes:

- Promover, direccionar y articular recursos para investigación, innovación y desarrollo tecnológico del sector.
- Alianzas con instituciones de investigación para el desarrollo de proyectos en temas priorizados: reconversión tecnológica, suelos y sustratos y protección de cultivos.
- Mantenimiento de una masa crítica de expertos en el sector floricultor y redes de investigación.

### ***Entorno ecológico***

De acuerdo con el Observatorio de Desarrollo de la Universidad de Costa Rica, el Índice de desempeño ambiental (EPI por sus siglas en inglés) “clasifica los países a partir de su desempeño en el logro de dos objetivos ambientales prioritarios: la salud ambiental -la cual mide la protección de la salud humana ante el impacto de los daños ambientales-; y la vitalidad de los ecosistemas que mide la protección a los ecosistemas y la administración de recursos. Este índice fue desarrollado por el *Yale Center for Environmental Law and Policy* (YCELP) de la Universidad de Yale y el *Center for International Earth Science Information Network* (CIESIN) de la Universidad de Columbia en asociación con el Foro Económico Mundial.

Para el cálculo del índice se considera un conjunto de indicadores agrupados en once categorías, cuatro categorías para el objetivo de salud ambiental y siete categorías para el objetivo vitalidad de los ecosistemas. En cuanto al objetivo salud ambiental se evalúan las siguientes categorías:

calidad del aire, saneamiento y agua potable, metales pesados y manejo de desechos. Las categorías evaluadas en el objetivo vitalidad de los ecosistemas son las siguientes: biodiversidad y hábitat, servicios ecosistémicos, pesca, recursos hídricos, cambio climático, emisiones contaminantes y agricultura sostenible.

Los resultados del índice de desempeño ambiental en el 2020 muestran a Colombia en el puesto 50 sobre 180 países participantes, con un puntaje de 52.9 sobre 100, ubicándose de segundo en Latinoamérica precedido solo por Chile quien presenta el mejor desempeño ambiental de la región. Los aspectos en donde Colombia presenta importantes oportunidades de mejora son: servicios ecosistémicos en donde se ubicó en el puesto 80, emisiones contaminantes en donde obtuvo el puesto 106 y el más urgente es el indicador de agricultura sostenible en donde obtuvo el puesto 148 medido por el índice de manejo sostenible de nitrógeno.

La Guía ambiental para la floricultura fue diseñada para establecer parámetros ambientales adecuados durante el proceso producción de flores y follajes, ésta fue elaborada en colaboración entre el Ministerio del Medio Ambiente, Asocolflores y la Sociedad de Agricultores de Colombia. La guía “es un instrumento que describe los principales aspectos ambientales y las medidas de manejo para el cultivador. Sirve también de guía para los funcionarios de las autoridades ambientales en su actividad de control y seguimiento”. Las líneas estratégicas de la Guía son las siguientes: gestión integrada del agua, conservación del suelo y uso responsable de fertilizantes, gestión integrada de residuos, reducción y uso responsable de plaguicidas, conservación de la biodiversidad y reducción del uso de energía.

### ***Entorno legal***

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND), se tiene planteada una inversión de \$227,4 billones de pesos para impulsar la equidad y el emprendimiento en el sector rural en Colombia, los cuales serán invertidos en bienes públicos rurales, financiamiento, comercialización, políticas sanitarias y fitosanitarias, aseguramiento, provisión de vivienda, atención a la mujer rural, entre otros. El

exministro de agricultura, Andrés Valencia Pinzón, manifestó que el paquete de programas estipulado en el PND permitiría un crecimiento anual del agro del 4%.

De acuerdo con el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el PND incluye un plan de fortalecimiento de la economía rural a través de incentivos a la asociatividad, el acceso a factores productivos para la Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria (ACFC) y el fortalecimiento de la oferta de Proyectos Integrales de Desarrollo Agropecuario (PIDAR). El DNP afirma que el objetivo es que “al menos 300 mil productores suscriban acuerdos de agricultura por contrato y más de 91 mil se beneficien de estrategias de inclusión productiva. Además, se espera fortalecer 1.800 esquemas asociativos y aumentar de 199 mil a 550 mil el número de productores atendidos con servicios de extensión agropecuaria (acceso a tecnologías, productos y servicios de apoyo)”.

Por otra parte, el Gobierno Nacional diseñó un programa denominado “Colombia rural” para impulsar el desarrollo del campo colombiano a través de la construcción de infraestructura de calidad para favorecer la conectividad de las regiones y mejorar la competitividad del sector agrícola colombiano. De acuerdo con INVIAS el programa inició en mayo de 2019 y se destinarán \$134.500 millones de pesos para los primeros 257 municipios priorizados.

El sector floricultor en Colombia cuenta con diversas guías que ofrecen un marco regulatorio y medidas de manejo ambiental entre las cuales se encuentran: la Guía de buenas prácticas ambientales para cultivos de flores y ornamentales, la Guía ambiental para la floricultura, el Estándar *Floreverde*<sup>®</sup> para la producción sostenible de flores y ornamentales.

El Estándar *Florverde*<sup>®</sup> es un esquema de certificación denominado Florverde Sustainable Flowers desarrollado por Asocolfores y Florverde Sustainable Flowers, el cual “proporciona las normas y el marco para la certificación de flores y ornamentales de manera independiente y por terceras partes, basados en la norma ISO/IEC 17065. Este esquema asegura que solo se certifiquen aquellos productos cuyos procesos cumplen requerimientos de calidad, ambientales y sociales establecidos en los documentos normativos Florverde”.

Dentro de las políticas comerciales que el Gobierno Nacional ha adelantado para promover las exportaciones colombianas en el exterior y que incluyen acuerdos de promoción comercial para la partida arancelaria de flores y capullos frescos se encuentran<sup>5</sup>:

- Acuerdo de promoción comercial entre la República de Colombia y los Estados Unidos de América suscrito el 22 de noviembre de 2006 y puesto en vigencia el 15 de mayo de 2012.
- Acuerdo de promoción comercial entre la República de Colombia y Canadá suscrito el 21 de noviembre de 2008 y puesto en vigencia el 15 de agosto de 2011.
- Acuerdo de promoción comercial entre la República de Colombia y Corea del Sur suscrito el 21 de febrero de 2013 y puesto en vigencia el 15 de julio de 2016.
- Acuerdo de complementación económica N. 49 entre la República de Colombia y Cuba vigente desde julio de 2001.
- Acuerdo comercial entre la República de Colombia y Panamá suscrito el 20 de septiembre de 2013.

### **Impacto del COVID-19**

De acuerdo con el “Informe sector flores junio 2020” elaborado por Sectorial “A abril de 2020, las exportaciones de flores y capullos cortados alcanzaron los 532 millones de dólares y 85.851 toneladas [...] Pese a esto, lo corrido del 2020 ha traído consigo grandes retos para el sector floricultor, al ser uno de los más afectados en la crisis causada por el Coronavirus”.

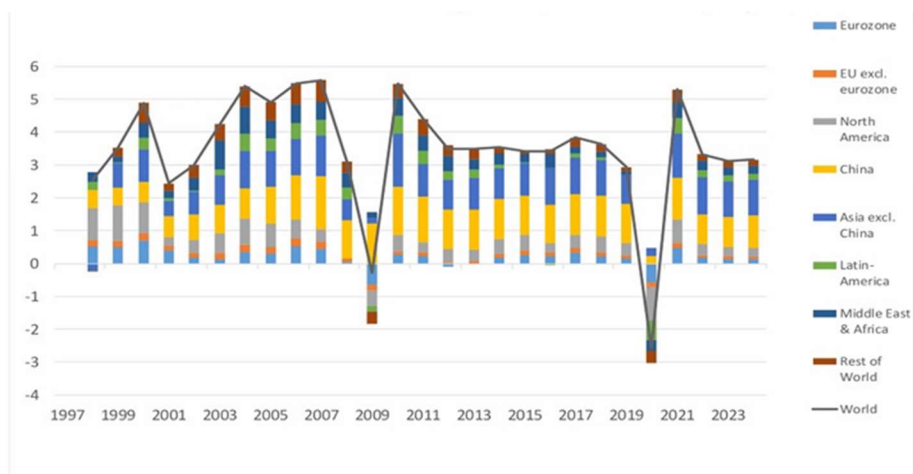
---

<sup>5</sup> Informe anual sobre el desarrollo, avance y consolidación de los acuerdos comerciales ratificados por Colombia. Ministerio de Comercio

Por su parte, el mercado nacional también se vio afectado por las medidas de aislamiento decretadas por el Gobierno Nacional, en donde se calcula una disminución en las ventas de un 90%, según encuesta elaborada por la Asociación Colombiana de Viveristas y de Productores de Ornamentales (Colviveros) (Sectorial, 2020).

De acuerdo con Rabobank en el 2020 se espera un decrecimiento del 2,6% la economía mundial debido a la crisis global del COVID-19, esta firma pronostica el cierre de algunos negocios en toda la cadena floricultora (productores, logística, floristerías, entre otros) debido a la disminución en la demanda de flores, la cual se encuentra altamente correlacionada con los ciclos económicos. De acuerdo con la opinión de Lambert van Horen, analista de Rabobank, se espera que la industria floricultora alcance nuevamente los niveles del 2019 en 4 o 5 años como se observa en la Ilustración 14.

**Ilustración 13. Escenario base crecimiento económico global**



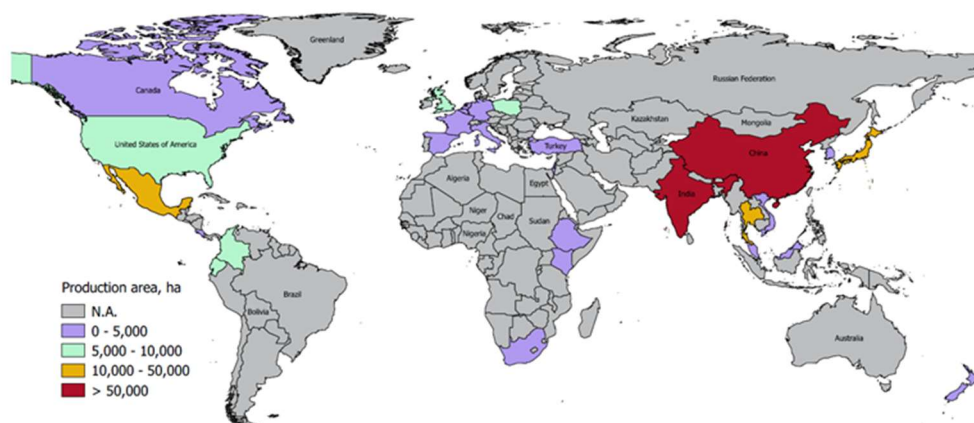
Fuente: Rabobank

## 5.2. Estudio de Mercado

### 5.2.1. Panorama internacional

Como se observa en la Ilustración 15, la principal región productora de flores a nivel mundial es Asia con un área cultivada de 580.000 hectáreas, en donde India y China lideran la producción con cultivos de 339.000 hectáreas y 184.586 hectáreas respectivamente. Asia se encuentra seguida por Europa quien cuenta con un área cultivada de 60.000 hectáreas en donde los principales productores en su orden son: Italia, Reino Unido, Países Bajos y Alemania. Centro y Suramérica son la tercera región productora de flores a nivel mundial, con un área cultivada de 55.000 hectáreas, en donde los principales productores en su orden son México, Brasil y Colombia<sup>6</sup>.

**Ilustración 14. Principales productores de flores a nivel mundial**

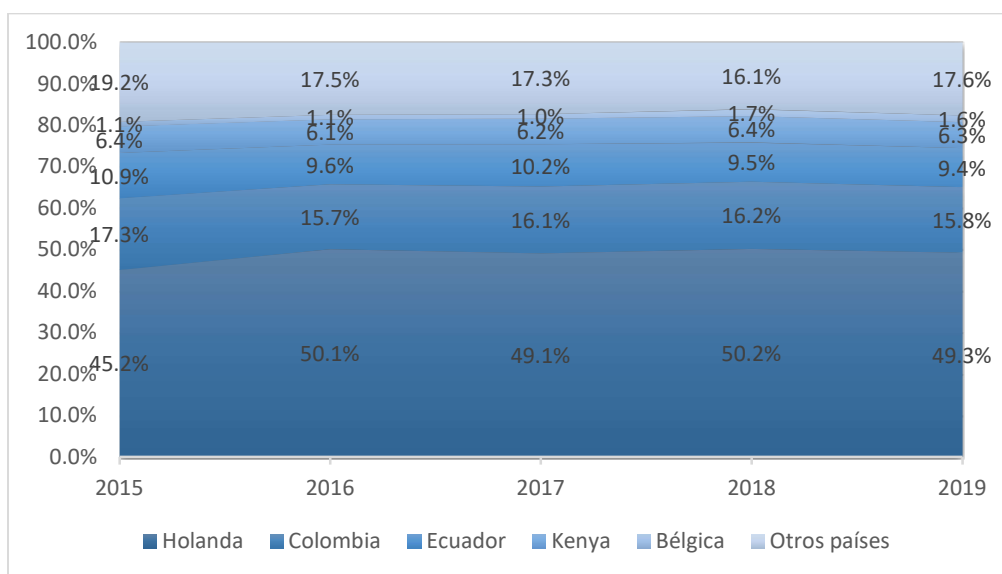


Fuente: International Trade Centre 2019

<sup>6</sup> Información extraída del “International Statistics Flowers and Plants 2019”, Volume 67. AIPH.

De acuerdo con datos extraídos de ITC Trade map 2019 (Ilustración 16), dentro de los principales exportadores de flores a nivel mundial en el 2019 se encuentran Países Bajos con una participación del 49.3%, seguido de Colombia con una participación del 15,8% y Ecuador ocupando el tercer lugar con una participación del 9,4%. El crecimiento promedio de las exportaciones a nivel mundial en los últimos tres años ha sido de 3,7% (Tabla 7).

**Ilustración 15. Evolución de la participación de mercado de los principales países exportadores**



Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre, 2019

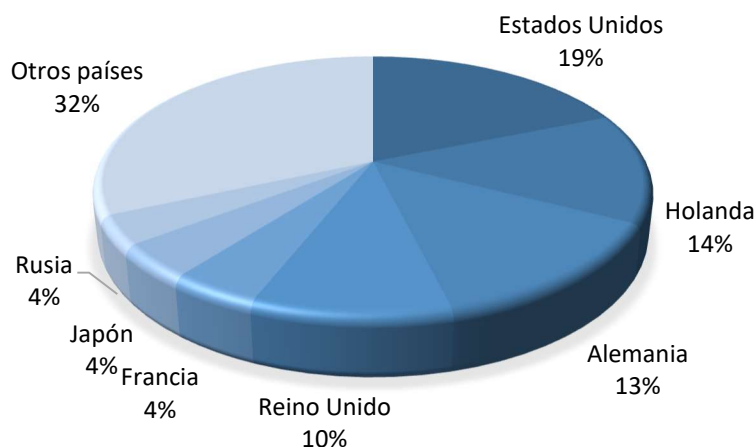
**Tabla 7. Valor exportado en USD por principales países exportadores**

Exportadores	Valor exportado en USD				
	2015	2016	2017	2018	2019
Holanda	\$ 3,388,249	\$ 4,195,096	\$ 4,260,453	\$ 4,522,341	\$ 4,603,636
Colombia	\$ 1,295,399	\$ 1,312,262	\$ 1,399,600	\$ 1,458,170	\$ 1,474,824
Ecuador	\$ 819,939	\$ 802,461	\$ 881,462	\$ 851,931	\$ 879,779
Kenya	\$ 478,727	\$ 509,634	\$ 540,831	\$ 574,977	\$ 584,199
Bélgica	\$ 83,841	\$ 89,848	\$ 89,802	\$ 150,937	\$ 150,675
Otros países	\$ 1,437,308	\$ 1,466,365	\$ 1,504,360	\$ 1,449,187	\$ 1,648,052
Total	\$ 7,503,463	\$ 8,375,666	\$ 8,676,508	\$ 9,007,543	\$ 9,341,165

Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre, 2019

La Ilustración 17 muestra el ranking de los principales países importadores de flores a nivel mundial, el cual está liderado por los Estados Unidos con una participación del 18,8%, seguido por Países Bajos quien importa el 13,7%, Alemania 13,6% y Reino Unido con el 9,9% (los valores en USD importados por cada país se observan en la Tabla 8). De acuerdo con cifras del ITC Trade Map 2019, la importación de flores a nivel mundial presentó un decrecimiento del 5,7%, jalonado por la disminución de la demanda por parte de Alemania, Reino Unido y Rusia.

**Ilustración 16. Principales importadores de flores a nivel mundial 2019**



Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre, 2019

**Tabla 8. Valor importado en USD por principales países importadores**

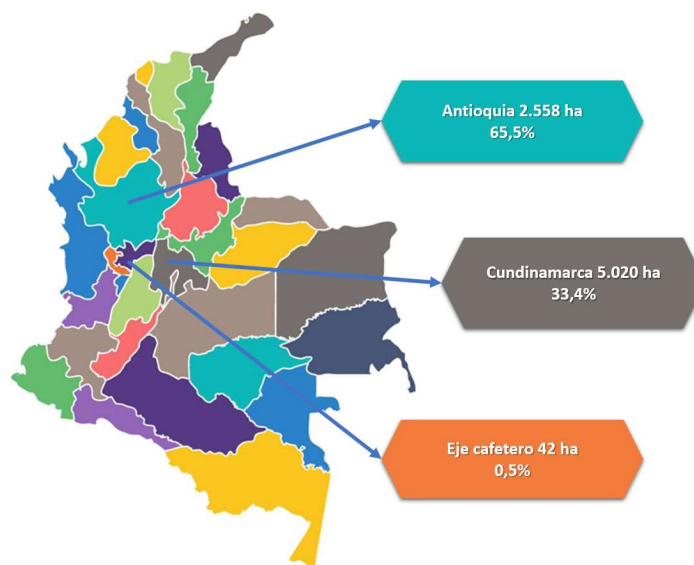
Importadores	Valor importado en USD				
	2015	2016	2017	2018	2019
Estados Unidos	\$ 1,257,738	\$ 1,391,176	\$ 1,453,659	\$ 1,529,469	\$ 1,604,854
Holanda	\$ 1,023,007	\$ 1,149,463	\$ 1,178,825	\$ 1,169,331	\$ 1,171,011
Alemania	\$ 1,162,586	\$ 1,190,218	\$ 1,203,643	\$ 1,285,531	\$ 1,157,584
Reino Unido	\$ 1,016,532	\$ 1,010,643	\$ 960,303	\$ 1,026,732	\$ 844,759
Francia	\$ 376,637	\$ 390,284	\$ 389,371	\$ 407,400	\$ 382,523
Japón	\$ 323,728	\$ 347,344	\$ 348,599	\$ 364,877	\$ 360,410
Rusia	\$ 478,811	\$ 357,375	\$ 350,775	\$ 367,940	\$ 312,601
Otros países	\$ 2,076,869	\$ 2,208,189	\$ 2,454,110	\$ 2,889,057	\$ 2,694,574
Total	\$ 7,715,908	\$ 8,044,692	\$ 8,339,285	\$ 9,040,337	\$ 8,528,316

Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre, 2019

### 5.2.2. Floricultura en Colombia

En Colombia la producción de flores se encuentra distribuida en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, el Eje Cafetero, Boyacá y Valle del Cauca principalmente. De acuerdo con la Asociación Internacional de Horticultura (AIPH por sus siglas en inglés), en el 2018 Colombia contaba con un área cultivada de 7.665 hectáreas, de las cuales 5.020 ha están ubicadas en Cundinamarca, 2.558 ha en Antioquia, 42 ha en el Eje Cafetero, 25 ha en Boyacá, 16 ha en el Valle del Cauca y 3 ha en el Norte de Santander, como se observa en la Ilustración 18.

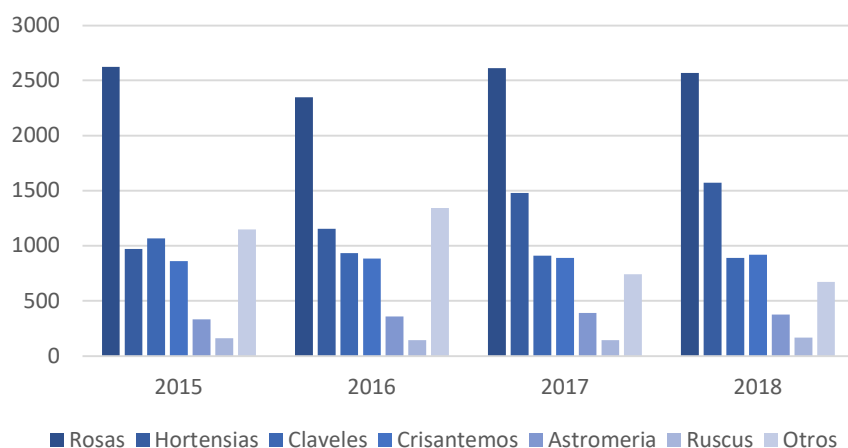
### Ilustración 17. Principales regiones productoras de flores en Colombia



Fuente: Elaboración propia con datos de AIPH

Colombia se ha caracterizado por las rosas como la principal variedad de flor producida para exportación, seguida por las hortensias, claveles y crisantemos. Las orquídeas no se encuentran discriminadas pues no cuentan con un volumen representativo respecto al total del área cultivada. En la siguiente ilustración se observa la evolución de las áreas cultivadas en hectáreas por tipo de flor:

### **Ilustración 18. Evolución del área cultivada por tipo de flor**



Fuente: Elaboración propia con datos de la AIPH.

### 5.2.3. Evolución de las exportaciones

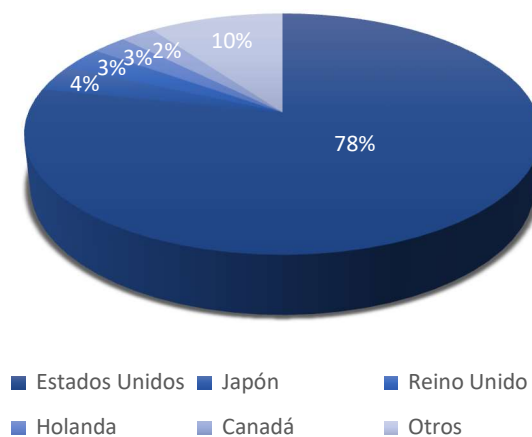
De acuerdo con datos del ITC Trade Map 2019, en los últimos cinco años las exportaciones de flores de Colombia han presentado una tendencia creciente (como se observa en la Ilustración 21), siendo Estados Unidos el principal socio comercial en términos de valor exportado y cantidad exportada, el segundo lugar lo ocupan Japón (en términos de valor exportado en USD pero ocupa el tercero en términos de cantidad exportada) y el tercer lugar el Reino Unido (en términos de valor exportado en USD pero ocupa el segundo en términos cantidad exportada), el cuarto lugar lo ocupa Países Bajos tanto en términos de valor exportado en USD como en cantidad exportada.

### Ilustración 19. Evolución de exportaciones de flores colombianas



Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre 2019.

**Ilustración 20. Porcentaje de participación por país sobre el total de las exportaciones en términos de valor exportado en USD**



Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre 2019.

De acuerdo con datos del ITC Trade Map 2019 (Tabla 9), Estados Unidos ha presentado un crecimiento promedio de 3,7% en los últimos cuatro años en sus importaciones de flores colombianas. Por su parte Japón presentó un crecimiento de 14,4% en el 2017 con relación al 2016, pero ha presentado una tendencia decreciente en los últimos 2 años, reflejando un decrecimiento acumulado del 5,6% desde entonces. Tras una tendencia decreciente en el nivel de importaciones del Reino Unido, en el 2019 se presentó un crecimiento del 10,4% en las exportaciones a dicho país, sin embargo, no es suficiente para contrarrestar el decrecimiento acumulado del 26,2% presentado desde el 2015 hasta el 2018. Por su parte, Polonia y Corea presentan un comportamiento interesante al reflejar un crecimiento acumulado superior al 100% y 80% respectivamente en los últimos 4 años.

**Tabla 9. Valor exportado por Colombia en miles de USD**

Valor exportado por Colombia en miles de USD					
Países importadores	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Estados Unidos</b>	\$ 997,784	\$1,027,096	\$1,095,836	\$1,143,032	\$1,154,260
<b>Japón</b>	\$ 48,713	\$ 48,598	\$ 55,607	\$ 53,370	\$52,500
<b>Reino Unido</b>	\$ 54,108	\$ 49,235	\$44,822	\$ 41,132	\$ 45,409
<b>Países Bajos</b>	\$ 27,006	\$26,302	\$ 28,456	\$ 34,705	\$38,102
<b>Canadá</b>	\$40,299	\$39,060	\$ 38,802	\$ 39,845	\$ 37,162
<b>España</b>	\$19,981	\$20,302	\$22,182	\$ 25,354	\$ 27,319
<b>Rusia</b>	\$37,357	\$ 27,656	\$27,873	\$ 24,156	\$ 25,200
<b>Polonia</b>	\$ 5,981	\$ 7,769	\$ 9,151	\$ 12,745	\$ 14,685
<b>Chile</b>	\$ 7,109	\$ 9,002	\$ 11,156	\$13,352	\$ 12,847
<b>Australia</b>	\$ 5,814	\$5,596	\$ 7,007	\$ 6,499	\$6,386
<b>Corea</b>	\$2,960	\$2,880	\$4,367	\$4,567	\$5,803

Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre 2019

De acuerdo con el diario La República<sup>7</sup>, la demanda de flores presenta un comportamiento estacional que obedece principalmente a la celebración de fechas especiales como el día de San Valentín y el día de las madres, las cuales representan el 28% de las ventas internacionales y por otra parte se encuentran Navidad y Hanukkah en el mes de diciembre.

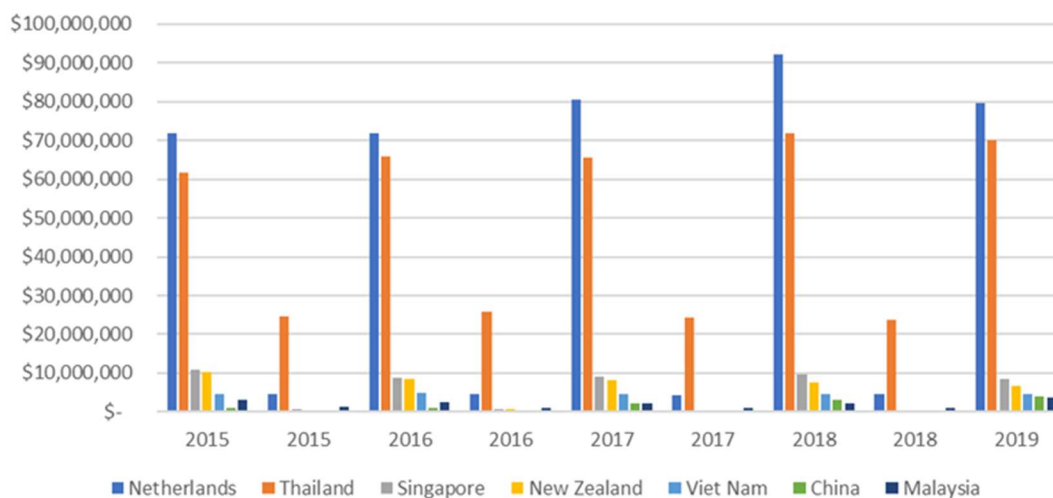
#### ***5.2.4. Mercado de Orquídeas***

De acuerdo con la Ilustración 23, la oferta de orquídeas a nivel mundial se encuentra dominada por dos países: Países Bajos y Tailandia. Según la información publicada por AIPH 2019, los Países Bajos son el principal proveedor de orquídeas de la Unión Europea con una participación del 76% sobre el total del mercado de orquídeas de la Unión Europea y una participación del 37% sobre el mercado mundial. Por su parte, Tailandia provee el 17% del total de las orquídeas comercializadas en la Unión Europea y un 32% de las orquídeas a nivel mundial.

#### **Ilustración 21. Principales países exportadores de orquídeas**

---

<sup>7</sup> Diario La República, artículo: Se exportarán 600 millones de flores colombianas por San Valentín septiembre 20019



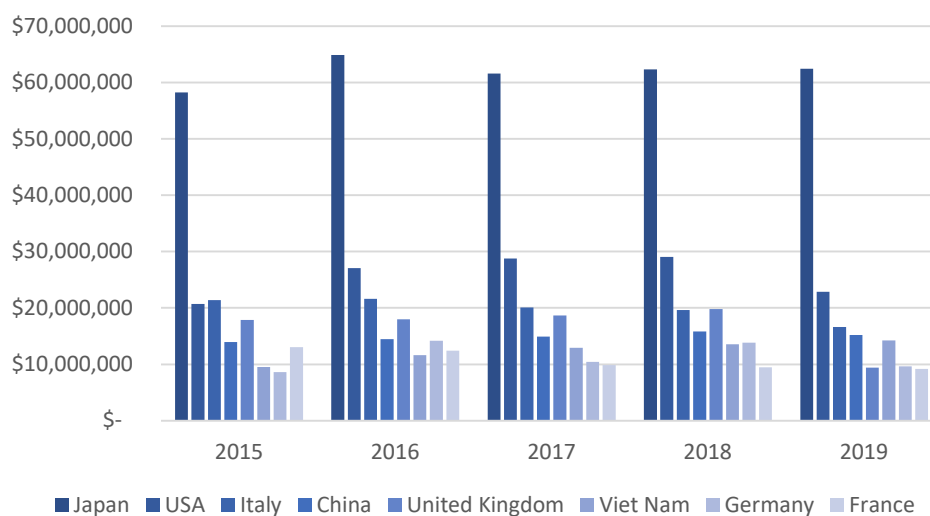
Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre 2019.

El CBI (Centre for the Promotion of Imports from developing countries) afirma que los productores de orquídeas de los Países Bajos cultivan principalmente la variedad *Cymbidium* y *Phalaenopsis* y en menor medida *Pahioepidium* y *Ocidium*, las cuales son producidas en invernaderos que permiten el control de la temperatura a lo largo del año. Tailandia, quien es el mayor productor de orquídeas a nivel mundial, produce principalmente orquídeas de la variedad *Dendrobium* (80%), *Mokara* and *Ocidium*, con una capacidad de producción de 44.000 a 45.000 toneladas anuales.

Estas cifras muestran la fortaleza de los Países Bajos en el mercado de plantas vivas a nivel mundial, gracias a los desarrollos tecnológicos, la automatización de los cultivos, las constantes innovaciones genéticas en las variedades de flores, el perfeccionamiento de los procesos de cultivo, la imponente infraestructura logística, entre otros. La historia del sector floricultor de este país se remonta al siglo XIX siendo el centro de la industria floricultora europea. La subasta de flores más grande del mundo tiene lugar en Aalsmeer (localidad de los Países Bajos), en la cual se compran y venden más de 27 millones de flores al día.

De acuerdo con el ITC Trade Map las importaciones de orquídeas en el 2019 ascendieron a un total de \$208.4 mm USD, de los cuales Japón importa el 30%, seguido por Estados Unidos, Italia, China y el Reino Unido (como se observa en la Ilustración 24). El principal socio comercial de Japón en lo relativo a este producto es Tailandia, seguido de Taipéi y Nueva Zelanda. Por su parte, el principal abastecedor de orquídeas de Estados Unidos es Tailandia, seguido de Países Bajos.

**Ilustración 22. Principales países importadores de orquídeas**



Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre 2019.

En cuanto al mercado de orquídeas a nivel mundial, Europa es abastecida principalmente por Holanda y, países como Japón, China, Australia, India y Estados Unidos, son abastecidos principalmente por Tailandia.

América Latina presenta un pobre desempeño en esta variedad de flores en particular, con una participación menor al 1% sobre el total del mercado global, a pesar de ser la región con mayor variedad de orquídeas a nivel mundial. Lo anterior evidencia que la comercialización de orquídeas a nivel internacional no ha sido aprovechada por la región, pues ésta se ha dedicado a la exportación de productos tradicionales como las rosas, crisantemos, claveles, entre otros.

#### ***5.2.5. Estructura de la cadena productiva***

La cadena productiva de acuerdo con la ONU 2004, puede definirse como “un conjunto estructurado de procesos de producción que tienen en común un mismo mercado, donde las características tecno-productivas de cada eslabón afectan la eficiencia y productividad de la economía en su conjunto”. Por su parte, Isaza 2010 plantea que “Las cadenas productivas se subdividen en eslabones, los cuales comprenden conjuntos de empresas con funciones específicas dentro del proceso productivo”.

En el caso del sector floricultor la cadena productiva corresponde al conjunto de empresas que, partiendo del abastecimiento de insumos hasta la comercialización de las flores al consumidor final, se interrelacionan entre sí para conformar una línea de producción articulada que permite fortalecer la competitividad de los productos en el mercado nacional e internacional. A continuación, se presenta una ilustración con la cadena productiva del sector floricultor y las instituciones de apoyo externo del proyecto:

#### **Ilustración 23. Cadena productiva sector floricultor e instituciones de apoyo externo**



Fuente: Elaboración propia

### 5.2.6. Selección del mercado internacional

Con el fin de determinar el país destino de las exportaciones de orquídeas, se eligieron los 5 primeros países importadores de este producto a nivel mundial, para posteriormente realizar una evaluación a través del Método cualitativo por puntos, considerando las siguientes variables: tamaño del mercado (a la cual se le asignó un peso de 20%), Producto Interno Bruto per cápita (peso 5%), salario promedio (35%), puntaje general en el reporte Doing Bussines 2020 (15%) y los puntajes puntuales por país en los indicadores “Comercio Fronterizo” (15%) y “Cumplimiento de contratos” (10%).

De acuerdo con la información de comercio internacional del International Trade Centre 2019, los principales países importadores de orquídeas son, en su orden, Japón, Estados Unidos, Italia, China y el Reino Unido, quienes en el 2019 representaron el 57.7% sobre el total de las compras de orquídeas a nivel mundial.

**Tabla 10. Selección del mercado internacional**

Pais	Población	P. 20%	PIB per capita	P. 5%	Salario promedio	P. 35%	Doing Bussines	P. (15%)	Comercio fronterizo	P. (15%)	Cumplimiento de contratos	P. (10%)	Puntaje
Japón	126,529,100	1.28	\$ 41,340.00	1.10	\$ 38,600.00	7.63	78	2.95	85.9	2.81	65.3	1.91	17.68
Estados Unidos	327,167,434	3.32	\$ 62,850.00	1.67	\$ 50,982.00	10.07	84	3.18	92	3.01	73.4	2.15	23.39
Italia	60,431,283	0.61	\$ 33,560.00	0.89	\$ 39,200.00	7.74	72.9	2.76	100	3.27	53.1	1.56	16.83
China	1,392,730,000	14.12	\$ 9,470.00	0.25	\$ 1,195.00	0.24	77.9	2.95	86.5	2.83	80.9	2.37	22.75
Reino Unido	66,488,991	0.67	\$ 41,330.00	1.10	\$ 47,200.00	9.32	83.5	3.16	93.8	3.07	68.7	2.01	19.34

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 10, los resultados del Método cualitativo por puntos, con base en las variables seleccionadas, evidencian que el mercado al cual se deben exportar las orquídeas es Estados Unidos, dado el tamaño de su mercado y el nivel de ingresos promedio de su población, así como la facilidad en el comercio fronterizo y los altos niveles de cumplimiento de contratos. Seguido muy de cerca se encuentra el mercado de China, el cual, pese a ser el mercado más grande en términos de número de habitantes, su nivel de ingresos promedio es muy bajo y su principal proveedor es Tailandia que por facilidades logísticas y bajos costos de producción le permiten vender altos volúmenes a un bajo precio.

### 5.2.7. Perfil del consumidor

#### *Consumidor internacional*

Russell Research realizó una investigación en el 2016 denominada “Estudio de Generaciones de Flores”<sup>8</sup>, la cual buscó entender el comportamiento del consumidor de flores en Estados Unidos evaluando las diferencias entre tres generaciones:

<sup>8</sup> El estudio Generación de flores fue realizado en colaboración Society of American Florist (SAF), American Floral Endowment y Floral Marketing Research Fund.

1. Generación Y millennials (personas nacidas entre 1977 – 1994).
2. Generación X (personas nacidas entre 1965 – 1976).
3. Baby Boomers (personas nacidas entre 1946 – 1964).

Para la elaboración de dicho estudio se realizó una entrevista a una población de 1.557 personas, 50% mujeres y 50% hombres: 522 pertenecientes a la generación Y, 510 pertenecientes a la generación X y 525 pertenecientes a la generación de Baby Boomers.

Los principales hallazgos del estudio son los siguientes:

- El 73% de los encuestados tiene una alta apreciación por las flores (alrededor de 3 personas sobre 4), con una apreciación mayor por parte de la Generación Y quienes puntuaron un 76%, seguida por la Generación X puntuando un 73% y por último los Baby Boomers con un puntaje de 72%.
- Existe una fuerte conexión emocional y sensorial con las flores, siendo el color la variable más representativa (el 70% está de acuerdo con que esta variable agrega un mayor impacto). El 69% de los encuestados afirma que ver y oler flores puede mejorar el estado de ánimo. El 65% de los encuestados se siente especial cuando recibe flores como regalo.
- Adquirir flores para regalar continúa siendo el principal motivo de compra, el 50% de los encuestados ha comprado flores para regalar en una fecha especial y el porcentaje restante ha comprado flores para regalar en fechas comunes, siendo la acción de *regalar* el principal motivo de compra.
- Quienes regalan flores son vistos como atentos (55%), personales (54%) y sentimentales (49%).

- Las floristerías locales continúan siendo el principal canal de compra para regalos (82%), sin embargo, los canales online están ganando terreno.
- El 40% de los consumidores compra flores para el hogar, de los cuales el 75% compra en la floristería local, el 70% en supermercados y el 42% en centro de jardinerías.
- El 34% de los encuestados afirma no comprar flores a menudo por ser percibidas como artículos de lujo.
- La Generación Y (51%) y la Generación X (46%) manifiestan la intención de adquirir flores en macetas, por su parte Baby Boomers puntuaron un 39%.
- La Generación X se inclina más por la compra de flores en una floristería (67% vs. 61% en la Generación Y y 56% en Baby Boomers).
- La Generación Y es la más inclinada a las compras online (34% vs 25% en la Generación X y 24% en los Baby Boomers).
- Los clientes toman en consideración cuatro factores principales cuando piensan en comprar flores: calidad/frescura, precio, variedad y servicio/orientación.

### ***Consumidor nacional***

A la fecha, en Colombia, no se cuenta con un cálculo del consumo de flores per cápita en el país. De acuerdo con cifras divulgadas por Fenalco en el 2019, las flores corresponden a la quinta opción de regalo de los colombianos e históricamente el consumo interno de flores en Colombia ha sido muy bajo si se compara con la producción nacional.

Pese a lo anterior, se identifica un potencial de consumo en el sector institucional, particularmente en el sector hotelero, el cual ha presentado un crecimiento sostenido gracias a las estrategias promovidas en conjunto por ProColombia y el Fondo Nacional del Turismo. Este aumento en la dinámica del sector se ve reflejado en un incremento de 870% de la infraestructura

hotelera del país entre el 2010 y el 2017<sup>9</sup>, convirtiendo al turismo en el segundo generador de divisas del país.

**Tabla 11. Segmentos de mercado**

<b>Coleccionista</b>	<b>Consumidor individual</b>	<b>Consumidor institucional</b>
Hombres y Mujeres Entre los 45 y 70 años Empleados o independientes Nivel de ingreso alto Comprador esporádico Alto interés por flores exóticas Amplio conocimiento del producto Cuenta con su propia colección de flores	Hombres y Mujeres Entre los 26 y 55 años Empleados o independientes Salario promedio en adelante Comprador periódico Interés por flores exóticas Alta apreciación por las flores Adquiere flores para regalo	Hoteles de lujo, resorts, restaurantes Tamaño: pequeñas y medianas empresas Con consumos a partir de 100 macetas anuales Comprador periódico Interés por flores exóticas Interés por productos de lujo

Fuente: Elaboración propia

La tabla 11 refleja los segmentos de mercado de las orquídeas; el mercado al cual estará dirigido el proyecto corresponde a los consumidores individuales e institucionales. En el mercado internacional, los consumidores individuales son compradores por conveniencia, no busca productos especializados, no cuentan con amplio conocimiento sobre las diferentes variedades de orquídeas, se encuentra influenciado por el precio, aprecian la calidad del producto, la durabilidad de la planta en matero y buscan plantas resistentes que requieran atención y cuidado limitado. Por su parte, el consumidor institucional busca productos exóticos que promuevan una imagen tropical que aluda a la identidad cultural y la elegancia.

<sup>9</sup> Informe sectorial de Hotelería y Turismo Bancolombia 2017

### **5.2.8. Estimación del mercado potencial**

#### ***Mercado internacional***

Con base en el perfil del consumidor definido en el aparte anterior, en primer lugar, se establece la población comprendida entre los 25 y 64 años de edad en los Estados Unidos. De acuerdo con United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019), el total de la población de los Estados Unidos es 329'064.917 personas y aquellas comprendidas en el rango de edad establecido corresponden al 51.9% sobre el total de la población, es decir, 170'998.945.

De acuerdo con el U.S. Bureau of labor statistics 2019, la población empleada en los Estados Unidos es de 146'875.480 personas, quienes cuentan con un ingreso promedio anual de \$50.982 USD. El 34.7% de la población empleada tiene ingresos anuales iguales o superiores al salario promedio anual, para un total de 50'965.791 de personas.

Con el fin de acotar el mercado, se eligieron los estados que encabezas el salario promedio anual, los cuales en su orden son: Massachusetts, New York, Connecticut, Washington, California, Maryland y New Jersey. Del listado anterior, con fines logísticos, se eligen aquellos estados pertenecientes a la costa este: Massachusetts, New York, Connecticut, Maryland y New Jersey, los cuales cuentan con un salario promedio de \$62.442 USD y una población empleada de 21'596.680 de personas. Del total de la población empleada el 80.6% corresponde a edades entre los 25 y 64 años de edad, para un mercado potencial en estas ciudades de 17,403,118 personas, como se observa en la Tabla 12:

**Tabla 12. Mercado potencial**

<b>Estado</b>	<b>Población empleada</b>	<b>Salario promedio anual</b>
Massachusetts	3,619,640	65,680
New York	9,522,980	63,970
Connecticut	1,665,100	62,350
Maryland	2,701,010	60,230
New Jersey	4,087,950	59,980

Fuente: Elaboración propia con base en datos de U.S. Bureau of labor statistics 2019

### ***Mercado nacional***

En cuanto al mercado nacional, la oferta hotelera en el país contaba con 16.427 hoteles en el 2017, para un total de 284.953 habitaciones, de acuerdo con el estudio sectorial de Bancolombia 2017. El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo definió 12 corredores turísticos para Colombia: corredor turístico del paisaje cultural cafetero, corredor turístico de Los Llanos, corredor turístico de La Orinoquía, corredor turístico de La Selva, corredor turístico del Golfo de Morrosquillo y Sabana, corredor turístico del Pacífico, corredor turístico del Sur, corredor turístico Central, corredor turístico de Antioquia y Chocó, corredor turístico Sea Flower, corredor turístico del Caribe y corredor turístico del Nororiente. Para el caso del proyecto se tendrá especial énfasis en los Corredores Turísticos del Paisaje cultural cafetero y el Caribe, donde se encuentra la mayor concentración hotelera a nivel nacional.

#### ***5.2.9. Análisis de la competencia***

### ***Competencia Internacional***

Se realizó un benchmarking para identificar los principales productores de orquídeas en los Estados Unidos, en donde se encontraron tres grandes zonas de producción: California, Hawái y Florida y dos grandes productores ubicados en Ohio e Illinois como se observa en la Tabla 13:

**Tabla 13. Empresas productoras de orquídeas en los Estados Unidos**

<b>Productores</b>	<b>Producción (unidades)</b>	<b>Infraestructura</b>	<b>Venta online</b>	<b>Precio promedio (USD)</b>
Just add Ice ®	> 1'000.000	Invernadero	Si	45
Matsui Nursery	> 1'000.000	Invernadero	No	40
Orchids by Hauserman	500.000 - 1'000.000	Invernadero	Si	25
Amazonia Orchids, Inc.	500.000 - 1'000.000	Invernadero	Si	25
Kawamoto Orchids	500.000 - 1'000.000	Invernadero	Si	45
Andy's Orchids	500.000 - 1'000.000	Invernadero	Si	25
Brook side Orchids	< 5.000	Invernadero	Si	25
Akataska Orchid	< 5.000	Invernadero	Si	24

Fuente: Elaboración propia

Se estudiaron variables como el modelo de negocio, infraestructura, precios, servicios posventa, productos ofrecidos y tamaño. En cuanto a modelos de negocio se destacan los de las empresas Matsui Nursery y Just add Ice ®. Matsui Nursery, una de las empresas productoras de orquídeas en maceta más grandes del mundo, ubicada en California, solo ofrece ventas al por mayor, la principal variedad de orquídea ofrecida es de la variedad Phalaenopsis, cuenta con un área de producción de aproximadamente 223.000 mts<sup>2</sup>, produce más de un millón de flores anuales y en el mercado se ofrecen a un precio promedio de \$40 USD la unidad.

Just add Ice ® es una empresa ubicada en Ohio que desarrolló una técnica de riego a través del uso de cubos de hielo para facilitar el cuidado de la planta en casa, se especializa en la venta de orquídeas en maceta, ofrece principalmente variedades de Phalaenopsis, cuenta con una plataforma

robusta de ventas online con un enfoque hacia venta para regalos y fechas especiales (con la posibilidad de incluir tarjetas para cada ocasión), ofrece variedad de tamaños y diferentes diseños de materos, comparte prácticas de cuidado y ofrece un servicio de recordatorio de riego. Cuenta con un área de producción de aproximadamente 33 acres, produce más de un millón de flores anuales y en el mercado se ofrecen a un precio promedio de \$45 USD la unidad.

Las demás compañías ofrecen una gran variedad de orquídeas, con excepción de Orchids by Hauserman, quien se especializa en variedades de Cattleya. Andy's Orchids se destaca por ofrecer la mayor variedad de especies (más de 700 variedades) con la posibilidad de encontrar especies exclusivas para coleccionistas, estas últimas puede alcanzar precios de hasta \$20.000 USD la unidad. Todas las compañías cuentan con ventas online, ofrecen una gran variedad de tamaños y productos asociados al cuidado de la flor. Como servicios adicionales sobresalen la decoración de eventos especiales, ambientación de espacios como oficinas, almacenes, restaurantes, hoteles, entre otros y arreglos personalizados. Los precios promedio ofrecidos en el mercado para estas compañías es de \$25 USD la unidad, excepto por Kawamoto Orchids, empresa ubicada en Hawaii que ofrece orquídeas en maceta y cuyo precio promedio es de \$45 USD la unidad.

### ***Competencia nacional***

De acuerdo con la AIPH 2019, Colombia ha exportado un promedio de \$30.000 EUR anuales de orquídeas, lo cual representa cerca del 0.002% sobre el total de las exportaciones de flores del país, evidenciando el énfasis que se tiene en la producción de flores tradicionales.

Existen pocas empresas a nivel nacional dedicadas exclusivamente a la producción de orquídeas, en donde se destacan Orquídeas del Valle, Colomborquídeas, Orquídeas Katia, Flores del Romeral, Orquídeas EVA, Suamena y Orquídeas de los Andes, ubicadas principalmente en la zona de Antioquia y el eje cafetero. En el benchmarking realizado no se evidencia una estrategia

diferenciadora, todas las empresas ofrecen una gran variedad de orquídeas sin ninguna especialidad en la producción de una especie en particular, algunas empresas ofrecen ventas online sin oferta de servicios diferenciadora. El precio promedio del mercado por orquídea en maceta es de \$50.000.

### ***Estrategia de mercado***





#### ***Producto***

Con base en el benchmarking realizado para el análisis de la competencia, se encontró que los principales productores de orquídeas se enfocan en la producción de una especie sola especie, siendo las variedades de los géneros Phalaenopsis y Cattleyas las más populares para comercialización.

Se estudiaron a su vez las variedades comercializadas en almacenes de grandes superficies como: Whole Foods, Walmart, Kroger, Cotsco y Home Depot, en donde se mantiene la tendencia anterior, siendo el género Phalaenopsis el más comercializado debido principalmente a su resistencia, fácil cuidado, variedad de colores, no requieren altas temperaturas ni humedad y pueden sobrevivir fácilmente en espacios interiores dado que prefieren luz solar indirecta. Las variedades que serán producidas en el proyecto se pueden observar en la siguiente Tabla:

**Tabla 14. Variedades de orquídeas a producir en el proyecto**

Variedades de heliconias a producir	Imagen
Phalaenopsis híbrida blanca	

	 <p>Fotografía por Mark Michael</p>
Cattleya Trianae híbrida	 <p>Fotografía por Land of Flowers</p>
Phalaenopsis híbrida melocotón	 <p>Fotografía por Pamela Gail</p>
Phalaenopsis híbrida morada	 <p>Fotografía por Charlotte Flower Market</p>
Phalaenopsis híbrida moteada	



Fuente: Elaboración propia

### ***Empaque y almacenamiento***

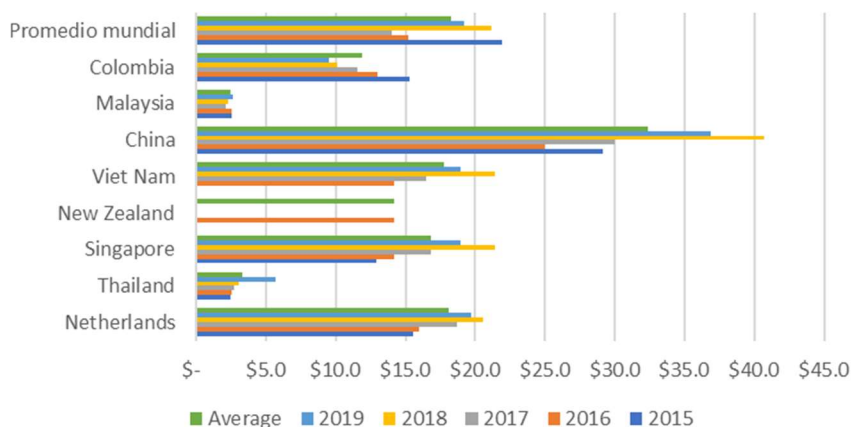
El producto deberá ser transportado en cajas de cartón corrugable, pues son ligeras y resistentes. Las cajas deben contar con una dimensión de 60x60x30 cm, cada una con capacidad de almacenar 16 orquídeas en maceta. Estas deben estar etiquetadas con un aviso preventivo para su correcta manipulación durante el proceso de transporte, evitando así daños en el producto. En necesario empacar cada maceta en un empaque plástico que permita conservar la humedad de la planta durante el transporte. La temperatura adecuada durante el proceso de transporte es de 25°C a 28°C pero pueden sobrevivir a temperaturas de hasta 15°C.

### ***Estrategia de precio***

De acuerdo con el análisis de la competencia y estadísticas de precio del International Trade Center 2019, el precio del producto se establece a partir de los precios promedio nacional e internacional con el fin de ofrecer un precio competitivo en el mercado. El precio promedio de exportación de orquídeas en el mercado internacional se encuentra alrededor de los \$18 USD, siendo el de Colombia de \$12.5 USD, como se observa en la siguiente ilustración. Por su parte, el

precio promedio de la orquídea en maceta a nivel nacional es de \$50.000 como se encontró en el análisis de la competencia.

#### Ilustración 24. Precio promedio orquídeas en el mercado internacional



Fuente: Elaboración propia con datos de International Trade Centre 2019

De acuerdo con lo anterior, como estrategia de precios para el mercado se plantea la introducción con un precio 20% por debajo al promedio tanto nacional como internacional, manteniendo los niveles de calidad exigidos por el mercado.

#### *Estrategia de promoción*

Para la introducción del producto al mercado nacional, se considera la participación en eventos de hotelería y turismo, como la feria Expotelco organizada por la asociación hotelera y turística de Colombia, para dar a conocer el producto y promover la imagen de identidad

cultural a través de la promoción de la flor nacional y de Colombia como el país con mayor variedad de orquídeas a nivel mundial.

Con el fin de desarrollar un posicionamiento de marca, generar alianzas con distribuidores potenciales y proveedores, se tendrá presencia en ferias de flores nacionales como la Exposición de Orquídeas Pájaros y Flores en Medellín, Caliorquídeas en Cali y Proflora en Bogotá y ferias internacionales como Tamiami International Orchid Festival en Estados Unidos.

En este mercado es importante construir una relación de cercanía con el cliente a través de visitas, llamadas y correos electrónicos. Se contará con políticas de descuento por primera compra y por volumen, estos descuentos oscilarán entre el 5% y el 10% como estrategia para introducción a la plaza.

### *Estrategias de servicio*

Uno de los aspectos más valorados por los consumidores en el servicio posventa de flores es el fácil acceso a información sobre el cuidado de la flor en casa, lo cual lo convierte en un factor diferenciador a la hora de realizar una compra. Se plantea, por medio de una etiqueta con código QR adherida a la espiga de soporte (Ilustración 27), crear un enlace con información para el cuidado de la orquídea (riego, iluminación y temperatura) y la posibilidad de inscripción para recordatorios de riego, fertilización y poda.


### **Ilustración 25. Código QR para acceso a información de cuidado**





Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se plantea desarrollar una sección en la página web denominada “Qué le pasa a mi orquídea” con contenidos basados en imágenes, que permiten identificar al cliente cuál es el problema con su orquídea y así brindar información sobre posibles soluciones a enfermedades, plagas, exceso o falta riego, temperatura, entre otros, como se observa en la Tabla 14.

**Tabla 15. Ejemplo información contenida en sección “Qué le pasa a mi orquídea”**

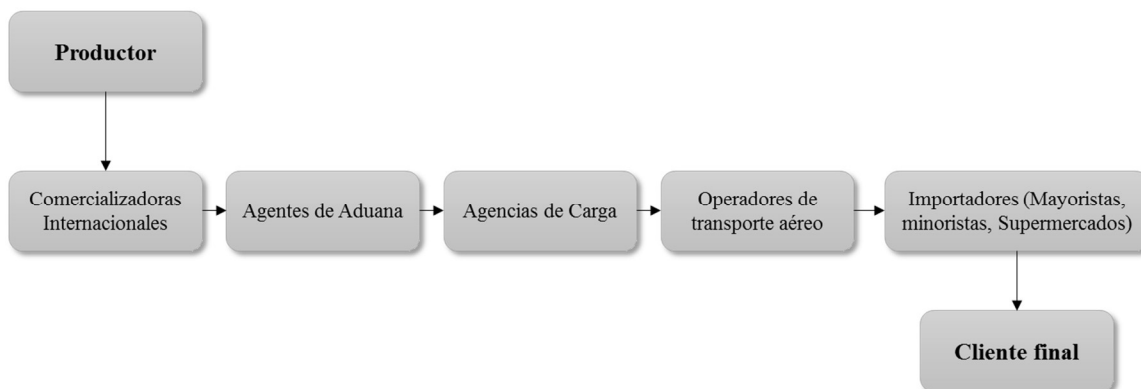
¿Qué le pasa a mi orquídea?		
Imagen	Problema	Solución
	Blackrot	El exceso de humedad y agua son la razón principal de su aparición. No regar la planta en la corona, no regar la planta directamente, solo las raíces.

		<p>Remover la parte de la hoja que presenta daños, aplicar canela sobre la hoja afectada.</p>
	<p>Cercospora</p>	<p>El exceso de humedad y agua son la razón principal de su aparición. No regar la planta en la corona, no regar la planta directamente, solo las raíces.</p> <p>Aplicar fungicida Captan de acuerdo a las instrucciones.</p>
	<p>Quemaduras de sol</p>	<p>La luz solar directa causa quemaduras en las hojas de la orquídea. Ubicar la planta en un lugar donde obtenga luz solar indirecta.</p>

### ***Canal de distribución***

La cadena de distribución de la industria floricultora inicia con el productor, quien, una vez finalizada la producción, debe entregar su producto a una serie de agentes que permiten la distribución del producto hasta el consumidor final. Dependiendo del canal de distribución elegido, el productor que desea exportar puede vender sus productos directamente al mercado internacional si se constituye como Comercializador Internacional o vender a través de comercializadoras internacionales, como es el caso de este proyecto, sacrificando parte del margen de rentabilidad dado que la CI asume la labor logística de la exportación como se observa en la siguiente ilustración. Para el caso de las ventas nacionales se planea una venta directa al cliente final.

### **Ilustración 26. Cadena de distribución internacional**



Fuente: Elaboración propia

### *Proyecciones de venta*

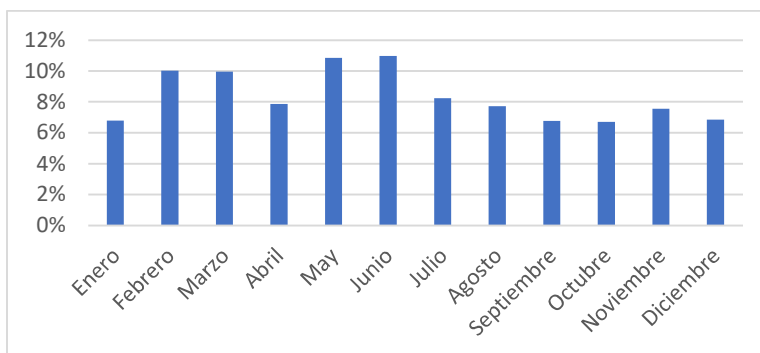
Para hacer el cálculo de la proyección de ventas se parte del punto de equilibrio operacional, en el cual se determina el nivel mínimo de ventas necesario para cubrir los costos totales. En el punto de equilibrio la empresa no pierde dinero, pero tampoco genera utilidad. A continuación, se presenta el cálculo del punto de equilibrio en unidades vendidas, este cálculo será desarrollado con mayor detalle en la sección 5.6.2.

$$\text{Punto de equilibrio en volumen} = \frac{\$1.102'273}{\$42.703 - \$24.508} = 22.140$$

Debido a que la demanda de flores presenta un comportamiento estacional, la proyección de la producción para las ventas internacionales se calcula con base en el promedio histórico de exportaciones por mes reportado por DANE 2020, con un visible pico en ventas para los meses correspondientes al Día de San Valentín y al Día de las Madres, fechas en las cuales se exporta

alrededor del 42% del total de las ventas internacionales, para los meses restantes el promedio es de 7% como se observa en la siguiente ilustración.

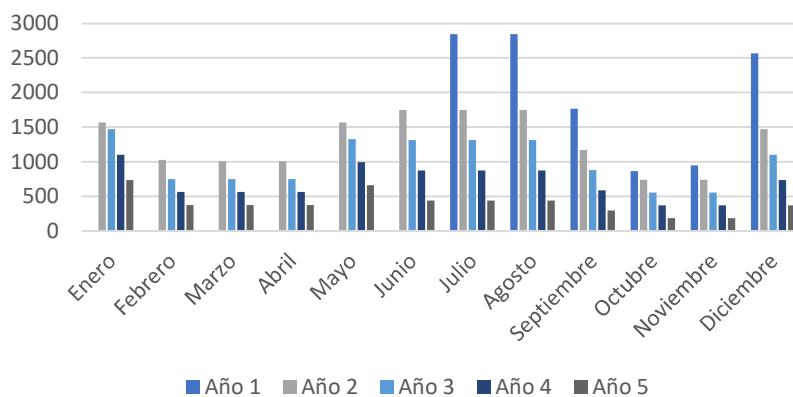
**Ilustración 27. Promedio mensual de exportación de flores**



Fuente: Elaboración propia

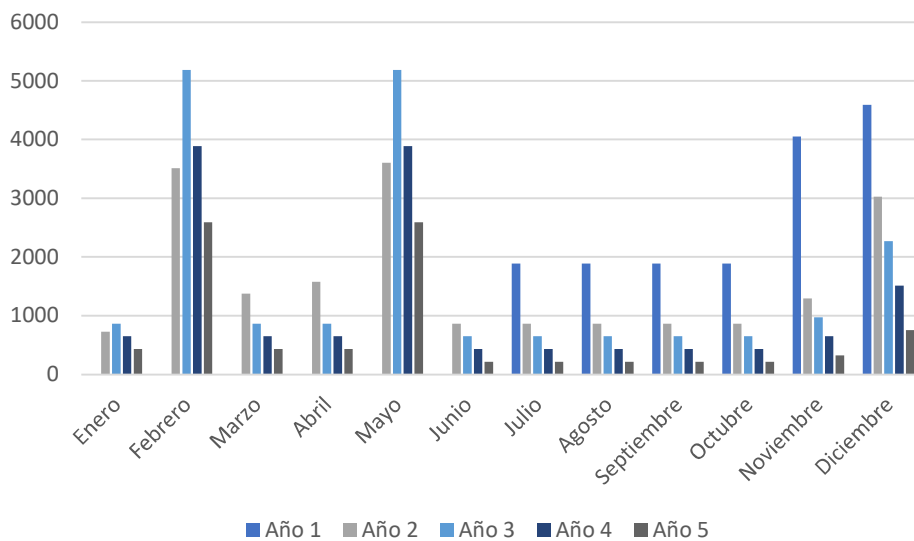
Debido a que el proyecto se trata de un cultivo de flores, es necesario tener en cuenta los periodos de aclimatación, crecimiento y floración de las plantas. Como se detallará en el estudio técnico, las orquídeas tardan 18 meses en alcanzar el tamaño adecuado para su comercialización y las plántulas comercializadas se venden con 6 a 12 meses de maduración, por lo cual es indispensable realizar una adecuada planeación de la producción y de las ventas con base en el comportamiento estacional de la demanda como se observa en las siguientes ilustraciones.

**Ilustración 28. Estacionalidad de Ventas Nacionales**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 29. Estacionalidad en ventas a CI**



Fuente: Elaboración propia

### **5.3. Estudio técnico**

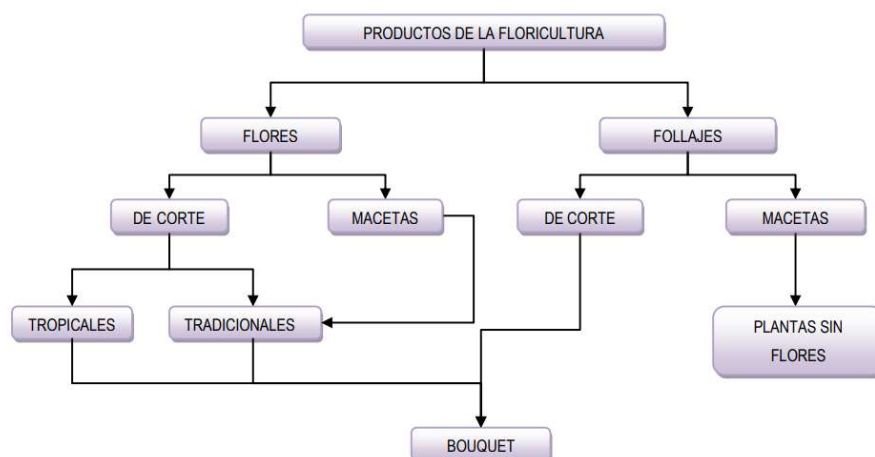
Como se mencionó anteriormente, el estudio técnico tiene como objeto determinar las necesidades de maquinaria y equipo, infraestructura, los procesos de producción, el terreno, entre otros aspectos requeridos para alcanzar el nivel de producción necesario para abastecer la demanda establecida en el estudio de mercado. Así mismo, permite determinar el tamaño y la ubicación óptima del proyecto, con los respectivos costos de cada componente para el posterior análisis financiero del proyecto.

#### ***5.3.1. Análisis del producto***

La floricultura es el arte y técnica de cultivar plantas para obtener flores que pueden ser para uso particular o posterior comercialización, los usos de los productos finales son destinados a la ornamentación, a la industria, la medicina o a actividades comerciales relacionadas como la producción de semillas, bulbos, entre otros (Cárdenas Poveda & Rodríguez Espejo, 2011).

Como se observa en la Ilustración 28, los productos ofrecidos comercialmente en la floricultura corresponden a las flores y follajes. Dentro de la categoría de flores se encuentran las flores de corte y las macetas, a su vez, las flores de corte se dividen en flores tropicales y tradicionales, en donde las primeras hacen referencia a las especies que se producen en condiciones de trópico. Por su parte, el follaje se divide en follaje de corte y de maceta, este último corresponde a plantas sin flores. Las flores y follajes de corte son utilizadas para la elaboración de bouquets (Castellanos Domínguez, Fonseca Rodríguez, & Buritcá Ospina, 2010).

#### **Ilustración 30. Esquema general de los productos ofrecidos comercialmente en la floricultura**








Fuente: Castellanos Domínguez, Fonseca Rodríguez, & Buritcá Ospina, 2010


Dentro de la variedad de flores de corte consumidas a nivel mundial, es posible encontrar una gran diversidad de especies entre las cuales se encuentran: rosas, crisantemos, claveles, orquídeas, pompones, tulipanes, anturios, entre otras. En el caso de las flores tropicales, Colombia produce diversos géneros dentro de las siguientes familias<sup>10</sup>: Costaceae, Heliconiaceae, Marantaceae, Musaceae, Orchidaceae, Strelitziaceae, Zingiberaceae. La familia Orchidaceae representa el caso de interés del presente trabajo de grado, la siguiente tabla refleja los principales géneros de orquídeas producidos en Colombia para la exportación:

**Tabla 16. Géneros de la familia Orchidaceae producidos en Colombia para exportación**

Familia – Género – Nombre – Duración en florero	Imagen
--	--------

<sup>10</sup> Colombia Land of Lovers [www.heliconias.net](http://www.heliconias.net)

<p><b>Familia:</b> Orchidaceae  <b>Género:</b> Cymbidium  <b>Nombre:</b> Cymbidium  <b>Duración en florero:</b> 15 días</p>	
<p><b>Familia:</b> Orchidaceae  <b>Género:</b> Dendrobium  <b>Nombre:</b> Dendrobium phalaenopsis  Fitzg.  <b>Duración en florero:</b> 15 días</p>	
<p><b>Familia:</b> Orchidaceae  <b>Género:</b> Phalaenopsis  <b>Nombre:</b> Orchid Phalaenopsis Cagliari  <b>Duración en florero:</b> Planta de maceta</p>	
<p><b>Familia:</b> Orchidaceae  <b>Género:</b> Cattleya  <b>Nombre:</b> Cattleya Eva  <b>Duración en florero:</b> 15 días</p>	
<p><b>Familia:</b> Orchidaceae  <b>Género:</b> Cattleya  <b>Nombre:</b> Cattleya Pinocho  <b>Duración en florero:</b> 15 días</p>	

<p><b>Familia:</b> Orchidaceae</p> <p><b>Género:</b> Miltoniopsis</p> <p><b>Nombre:</b> Miltoniopsis Florencia</p> <p><b>Duración en florero:</b> 15 días</p>	
---	--

Fuente: Elaboración propia con base en Colombia Land of Flowers

### 5.3.2. Aspectos biofísicos del cultivo de orquídeas

#### Temperatura

La orquídea Phalaenopsis es originaria del sudeste asiático, en donde crece naturalmente en los árboles protegida de la luz solar directa, bajo un clima cálido y húmedo, sin embargo, este tipo de orquídea es bastante resistente y ha demostrado adaptación en diversos tipos climáticos.

De acuerdo con Cortez 2013, los requerimientos de temperatura dependen básicamente de las diferentes fases del cultivo:

- En la etapa de aclimatación de plantas in vitro<sup>11</sup> se requiere mantener una temperatura entre 28 °C y 30 °C con el fin de activar la reproducción celular, la fotosíntesis, el desarrollo de estomas y el crecimiento del sistema radicular para la absorción de agua, nutrientes e intercambio gaseoso.

<sup>11</sup> Las plantas in vitro son plantas que se desarrollan en condiciones artificiales asépticas dentro de un recipiente hermético, sobre un medio de cultivo gelificado y enriquecido con soluciones nutritivas especiales y fitohormonas, bajo condiciones controladas de PH, luz y temperatura.

- En la fase de crecimiento o desarrollo vegetativo se requiere una temperatura entre 25 °C a 28°C para mantener un crecimiento activo de las hojas, tallos y raíces. Bajo estas condiciones, Cortez 2013 afirma que el tiempo que tarda la planta desde la aclimatación hasta alcanzar el desarrollo óptimo para la estimulación de la flor es de 12 a 14 meses.
- La etapa de floración inicia a entre los 17 y 18 meses, cuando la planta ha alcanzado su talla comercial (la orquídea debe tener de cuatro a cinco hojas con una longitud entre 20 a 25cm). La floración puede ser inducida al bajar la temperatura del cultivo entre los 16°C y 22°C por un periodo de 60 a 80 días.

### **Humedad relativa**

Al igual que la temperatura, la humedad es un factor crítico para el desarrollo de las orquídeas y depende a su vez de las etapas de crecimiento. Los requerimientos de humedad relativa en el cultivo de orquídeas, de acuerdo con Cortez 2013, son los siguientes:

- En la etapa de aclimatación de plantas in vitro, el rango de humedad relativa debe mantenerse entre 70% y 80%, corriendo el riesgo de deshidratación y muerte si la humedad es menor a 70% y la proliferación de hongos si es superior a 80%.
- Durante la etapa de crecimiento o desarrollo vegetativo las plantas requieren una humedad relativa entre 60% y 70%, la cual se puede alcanzar por medio de la implementación de un sistema de riego nebulizado y la instalación de un higrómetro para el monitoreo de los niveles de humedad. Se debe evitar el uso de aguas con altos contenidos de carbonatos u óxidos ferrosos, dado que estos ocasionan pigmentación en las hojas y disminuyen la calidad de las orquídeas.

- En la etapa de floración los niveles de humedad requeridos bajan a un rango entre 50% y 60%, las raíces desarrolladas cuentan con una mayor capacidad de absorción del agua que circula en la atmósfera, por tanto, un nivel de humedad mayor al citado puede generar problemas de pudrición de las raíces.

## Luminosidad

La intensidad lumínica, al igual que la humedad y la temperatura, varía de acuerdo a la etapa de desarrollo de la orquídea. Cortez 2013 recomienda las siguientes unidades de intensidad de iluminación para cada una de las etapas:

- En la etapa de aclimatación la intensidad lumínica no debe superar los 1.000 lx<sup>12</sup> durante un lapso de tres a cinco meses, lo cual permitirá prevenir la deshidratación y las quemaduras de las hojas.
- Una vez aclimatadas, la intensidad lumínica debe ser incrementada a un rango entre 3.000 y 4.000 lx. Lo anterior se consigue construyendo el techo del invernadero con lámina translúcida o lechosa de color blanco y sobreponerle una tela de sarán color negro de 80% (Cortez 2013).
- Una vez en etapa de floración, las orquídeas deben mantenerse bajo una intensidad lumínica de 5.000 lx a 6.000 lx para zonas comprendidas entre los 400 a 600 msnm (esta intensidad lumínica se alcanza sobreponiendo tela sarán color negro de 50% a 60%. Para zonas entre 800 a 1.200 msnm se puede incrementar la intensidad lumínica a un rango entre 10.000 a 15.000 lx.

---

<sup>12</sup> Oxford Languages: El lux es una unidad de intensidad de iluminación del Sistema Internacional, de símbolo lx, que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normal y uniformemente un flujo luminoso de 1 lumen por metro cuadrado

## **Sustratos para cultivo**

Para garantizar el adecuado desarrollo de las orquídeas, es necesario contar con un sustrato que posibilite una retención de humedad adecuada y una porosidad tal que permita el drenaje del exceso de agua y evitar así la pudrición de las raíces. En el caso específico de las *Phalaenopsis* el sustrato debe ser de textura liviana y de densidad baja o intermedia para facilitar el crecimiento de las raíces (Cortez 2013).

Dentro de los sustratos más utilizados para el cultivo de orquídeas se encuentran: musgo (*Sphagnum magellanicu*), Chipre (*Dicksonia sellowiana*), carbón vegetal, fibra de coco, corteza de pino, cáscara de arroz, roca volcánica y piedra pómez (*Pumita*). Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará la fibra de coco dado que es un sustrato de baja densidad y poca retención de agua, siendo ideal para las tres etapas de crecimiento de la planta: aclimatación, desarrollo y floración (Cortez 2013), adicionalmente presenta un costo más favorable con relación al musgo el cual es el sustrato más popular para el cultivo de orquídeas hasta el momento.

## **Insectos dañinos y enfermedades de las orquídeas**

Los patógenos e insectos dañinos de los cultivos de orquídeas que pueden llegar a afectar el proyecto, se presentan en la Tabla 17 y 18:

**Tabla 17. Insectos dañinos de las orquídeas y su control**

Insecto	Daño	Control cultural	Control biológico	Control químico
<b>Caracoles y babosas</b>	Se alimentan de las flores, hojas tiernas y raíces jóvenes	Adecuadas condiciones de aseo, iluminación, control de temperatura y humedad	Hongos entomopatógenos como <i>Beauveria Bastiana</i> y <i>Beauveria Brongniartii</i>	Cebos a base de metaldehído o metiocarb
<b>Cucarachas</b>	Se alimenta de las raíces	Adecuadas condiciones de aseo, iluminación, control de temperatura y humedad	Sin información	Pastas fosforadas Cebos tóxicos con bórax y azúcar
<b>Escamas: Diaspidae Coccidae</b>	Succionan la savia de la hoja reduciendo el crecimiento de la planta	Adecuada preparación del sustrato	Uso de parasitoides Hymenoptera Aphelinidae	Uso de insecticidas sistémicos

Fuente: Elaboración propia con base en Cortez 2013

**Tabla 18. Enfermedades de las orquídeas y su control**

Enfermedad	Síntoma	Control cultural	Control biológico	Control químico
<b>Hongo Phytium ultinum y Phytophthora cactorum</b>	Las raíces se tornan de color café y frágiles al tacto, presencia de manchas oscuras. Puede llegar a	Las plantas se deben cultivar al menos a 50 cm del suelo. Desinfección adecuada del sustrato. La planta afectada se elimina totalmente.	Utilización de la bacteria <i>Bacillus subtilis</i> Aplicación de canela en polvo	Aplicación de fungicida sistémico

	ocasionar la muerte de la planta			
<b>Hongo <i>Botrytis cinérea</i></b>	Secamiento del escapo y aparición de vellosidades color gris, la producción de flores disminuye al igual que su calidad	Control de la humedad relativa No regar las plantas después de las 6 pm, procurar no mojar las flores Remoción de hojas y flores secas Buena ventilación	Hongos entomopatógenos como <i>Clonostachy</i> y <i>Trichoderma</i>	Aplicación de fungicida sistémico
<b>Bacteria <i>Pseudomonas cattleyae</i></b>	Aparición de manchas pardas circulares en las hojas con aspecto acuoso. Pueden llegar a acabar con cultivos completos	Adecuadas prácticas de riego, ventilación y limpieza Uso de sustrato libre de patógenos Evitar contacto con el suelo	Sin información	Aplicación de Physan™ y Natriphene

Fuente: Elaboración propia con base en Cortez 2013

### 5.3.3. *Proceso de producción*

De acuerdo con la guía de Gestión Ambiental para la Floricultura existen cuatro etapas dentro del proceso producción de flores:

1. *“Propagación – plantas madre: es el área de cultivo donde se siembran las plantas para producción de esquejes.*
2. *Propagación– enraizamiento: son los sitios destinados para colocar los esquejes sin raíz, con el objeto de lograr su enraizamiento, en un sustrato que generalmente es la escoria del carbón proveniente de hornos. Es un medio estéril e inocuo.*

3. *Producción: al área de producción se llevan los esquejes enraizados, listos para ser sembrados. En el área de producción se llevan a cabo diferentes subprocesos como son: preparación de suelos, desinfección del suelo, siembra, labores culturales, riego y fertilización, control de plagas y enfermedades, cosecha de flor y labores de renovación de cultivo, entre otros.*
4. *Poscosecha: comprende todas las actividades de selección de flores, el empaque y la conservación de las mismas para exportación. En la poscosecha se realizan la clasificación, el boncheo (armado de los ramos, se cubren con un capuchón plástico), tratamiento sanitario, empaque y traslado a cuartos fríos de conservación.”*

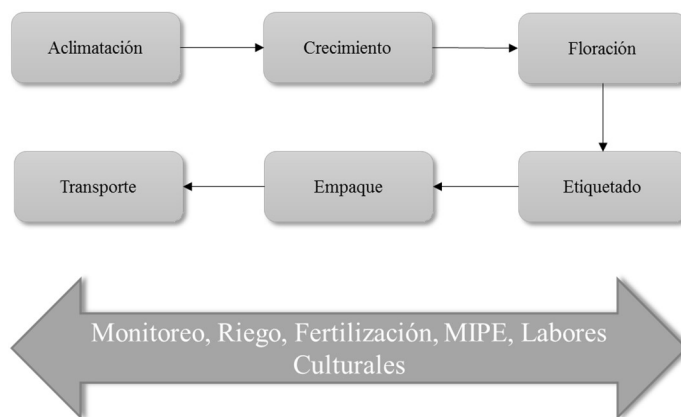
Adicionalmente, la guía de Gestión Ambiental para la Floricultura plantea dos etapas de apoyo para la producción de flores:

- i) Construcción y mantenimiento de infraestructura: se realiza la construcción y mantenimiento de infraestructura para evitar su deterioro, dentro de las actividades pueden encontrarse:
  - Cambios de plástico de invernadero.
  - Mantenimiento de reservorios, pozos profundos.
  - Mantenimiento sistema de tratamiento de agua residual.
  - Mantenimiento o cambio de redes de aspersión y fertirriego.
  - Construcción de vías.
  - Instalaciones eléctricas.
  - Maquinaria y equipos.
- ii) Actividades complementarias: son las actividades relacionadas con la administración como por ejemplo mercadeo, contabilidad, comercio internacional, jurídica, entre otras.

## Proceso productivo

El proceso productivo de las orquídeas consta de tres etapas fundamentales durante la cosecha: aclimatación, crecimiento y floración, y tres etapas durante el proceso de postcosecha: etiquetado, empaque y transporte. Estos procesos básicos están acompañados de procesos transversales como el monitoreo, riego, fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades y labores culturales. Como se observa en la siguiente ilustración.

**Ilustración 31. Proceso productivo del cultivo de orquídeas**



Fuente: Elaboración propia

### *Aclimatación*

El proceso productivo inicia con la recepción de las plántulas que han sido propagadas in vitro por un periodo de 6 a 12 meses, en esta etapa las plántulas son muy delicadas y deben tener un cuidado especial durante un proceso de aclimatación que dura entre 3 y 5 meses. Como se observa

en la siguiente ilustración, las orquídeas se plantan en bandejas de propagación en donde se mantienen bajo condiciones de temperatura e iluminación adecuadas, con una intensidad lumínica de 1.000 lux, una humedad relativa entre el 70% y 80% y una temperatura entre 28°C y 30°C (Cortez, 2013).

### **Ilustración 32. Plántulas en etapa de aclimatación**



Fuente: Green Cicle Growers

### ***Crecimiento***

Durante la etapa de crecimiento las plántulas deben ser trasplantadas de las bandejas de propagación a macetas plásticas de color transparente, las cuales permiten absorción de luz por parte de las raíces para favorecer el proceso fotosintético como se observa en la siguiente ilustración. Durante esta etapa las plantas deben mantener una temperatura que oscila entre 25°C y 28°C, con una humedad relativa entre 60% y 70% y una intensidad lumínica entre 3.000 y 4.000 lux (Cortez, 2013).

### **Ilustración 33. Orquídeas en etapa de crecimiento**



Fuente: Green Cicle Growers

### ***Floración***

Esta etapa inicia a partir de los 16 meses y se estimula con la reducción de la temperatura a un rango entre 16°C y 22°C por un periodo entre 60 días, con una humedad relativa entre 50% y 60% y una intensidad lumínica entre 10.000 a 15.000 lux (Cortez, 2013).

### **Ilustración 34. Orquídeas en etapa de floración**



Fuente: Green Circle Growers

### **Empaque**

Una vez las orquídeas han florecido, estas deben ser clasificadas y etiquetadas para ser empacadas en cajas de cartón corrugado de 60x20x30 cm, en donde se pueden empacar hasta 10 orquídeas. Cada orquídea debe estar ubicada en su materia decorativa y contar con un empaque plástico que permita conservar la humedad al interior.

### **Ilustración 35. Proceso de empaque de orquídeas**



Fuente: Green Circle Growers

#### ***5.3.4. Localización del proyecto***

De acuerdo al resultado del método cualitativo por puntos efectuado en tres localidades: Armenia, Pereira y Caicedonia (ver Tabla 19), el proyecto estará ubicado en el municipio de Armenia, el cual presenta una altitud media de 1.551 msnm, con temperatura promedio anual de 21.9°C, con periodos de lluvias en los meses de marzo, abril y mayo durante el primer semestre y octubre, noviembre y diciembre en el segundo semestre, en los cuales la temperatura mínima se ubica entre 14°C y 16°C y la máxima entre 18°C y 24°C. Los periodos de baja precipitación se presentan en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, en los cuales la temperatura mínima se encuentra en el rango de 15°C y 17°C y una máxima de 26°C y 28°C. La precipitación media anual es de 2.119 mm, siendo abril y noviembre los meses más lluviosos del año y una humedad relativa del 80%.

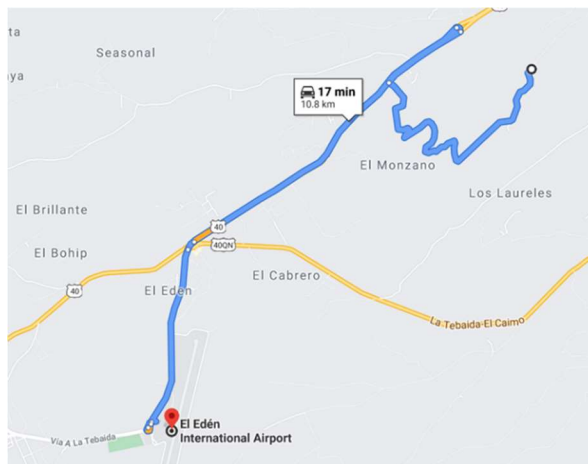
**Tabla 19. Localización del proyecto**

Factor	Peso relativo	Armenia		Pereira		Caicedonia	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Cumple con aspectos biofísicos requeridos para el cultivo	0.09	9	0.81	9	0.81	9	0.81
Cumple con condiciones topográficas	0.08	9	0.72	7	0.56	8	0.64
Accesibilidad del lugar	0.1	8	0.8	9	0.9	6	0.6
Infraestructura comunicación y medios de transporte	0.15	8	1.2	9	1.35	7	1.05
Medios y costos de transporte	0.15	9	1.35	9	1.35	8	1.2
Disponibilidad y costo de mano de obra	0.08	9	0.72	9	0.72	9	0.72
Costos y disponibilidad del terreno	0.1	10	1	7	0.7	8	0.8
Cercanía a aeropuerto internacional	0.25	10	2.5	9	2.25	5	1.25
<b>Resultado</b>	<b>1</b>		<b>9.1</b>		<b>8.64</b>		<b>7.07</b>

Fuente: Elaboración propia

El proyecto será desarrollado en la finca La Ronda, en la vereda El Rin, en la vía que comunica el municipio de Armenia con la Tebaida. Esta finca se encuentra a una distancia de 10.8 km del aeropuerto internacional El Edén, como se observa en la Ilustración 29. Esta ubicación ofrece una ventaja importante al considerar el transporte de las flores para exportación pues este aeropuerto cuenta con vuelos directos (3 horas y media) a Ft. Lauderdale, ciudad ubicada a 40 minutos de Miami que, como se mencionó anteriormente, es el centro logístico más importante para la exportación de flores colombianas hacia Estados Unidos, pues allí se ubican alrededor de 150 compañías importadoras y distribuidoras de flores las cuales, gracias a su ubicación geográfica e infraestructura aeroportuaria, facilitan la distribución al resto del país.

### Ilustración 36 Distancia finca La Ronda al Aeropuerto Internacional El Edén



Fuente: Tomado de Google maps

#### 5.3.5. *Tamaño del proyecto*

El consumo de orquídeas en maceta ha presentado una tendencia creciente en los Estados Unidos, con crecimientos superiores al 80% en la última década de acuerdo con la USDA 2018, alcanzando un tamaño de más de \$140 mm USD, convirtiendo a este tipo de flor en una importante alternativa frente a las flores tradicionales.

Para su crecimiento una orquídea requiere como mínimo  $13 \text{ cm}^2$ , un invernadero de 70 metros de largo por 7 metros de ancho, altamente tecnificado, que permita un aprovechamiento especialmente eficiente del espacio, está en capacidad de producir alrededor de 30.000 orquídeas. Para este proyecto se plantea una capacidad de producción por invernadero de 18.000 orquídeas por invernadero, lo cual representa cerca de 30 orquídeas por metro cuadrado.

### Ilustración 37. Invernadero de orquídeas



Fuente: Hortidaily invernaderos de la empresa Green Circle Growers

Inicialmente se plantea la construcción de 4 invernaderos en el terreno disponible, para una capacidad total de 60.000 orquídeas, sin embargo, existe la posibilidad de ampliar el área de cultivo dependiendo de los resultados del proyecto y triplicar así la capacidad instalada.

### ***5.3.6. Insumos y materiales***

#### ***Plántulas***

Con el fin de garantizar la uniformidad en el cultivo de orquídeas y contar con un material genético certificado por el CITES para libre comercialización, se opta por adquirir plántulas bajo reproducción in vitro en un laboratorio de reconocimiento mundial como es el laboratorio alemán Rölke Orchideen quienes cuentan con más de 30 años de experiencia en la propagación in vitro de orquídeas. Este laboratorio ofrece plántulas con desarrollos entre los 6 y 12 meses y ofrece descuentos por volumen, con un valor por orquídea entre \$0.9 USD y \$0.2 USD (para plántulas con 6 meses de desarrollo) y \$1.9 USD y \$2.2 USD (para plántulas con 12 meses de desarrollo).

### Ilustración 38. Orquídeas propagadas Invitro



Fuente: HortiDaily

#### *Nutrientes*

Los Fertilizantes contienen una mezcla de tres ingredientes principales: nitrógeno, fósforo y potasio, mezcla comúnmente conocida como N-P-K. El nitrógeno es esencial para las funciones fotosintéticas en las cuales la planta convierte la luz y los nutrientes en carbohidratos, el fósforo es necesario para la formación celular, promueve el crecimiento de las raíces y estimula la floración, el potasio es necesario para crecimiento saludable de la planta una deficiencia de este elemento puede causar enanismo (Venamy Orchids 2002).

En la etapa de crecimiento se debe aplicar una mezcla de N-P-K en concentraciones de 30-10-10 y en la etapa de floración la concentración cambia a 3-12-6. el fertilizante se debe aplicar cada 3 semanas a través del riego en formato líquido, 8 oz por cada galón de agua.

#### *Sustrato*

Como se mencionó anteriormente, para el desarrollo del presente proyecto se utilizará la fibra de coco dado que es un sustrato de baja densidad y poca retención de agua, siendo ideal para las tres etapas de crecimiento de la planta: aclimatación, desarrollo y floración (Cortez 2013), adicionalmente presenta un costo más favorable con relación al musgo el cual es el sustrato más popular para el cultivo de orquídeas hasta el momento.

### ***Macetas***

Como se mencionó anteriormente, las raíces de las orquídeas presentan un crecimiento aéreo, por lo tanto, éstas deben ser cultivadas en macetas especiales que permitan la circulación del aire, es aconsejable que las macetas sean transparentes con el fin de que puedan recibir mayor cantidad de luz solar para su crecimiento.

### **Ilustración 39. Macetas para cultivo de orquídeas**



Fuente: Gear Trench

### **5.3.7. Equipos y maquinaria**

Las plantas deben permanecer a una distancia mínima de 50 cm del suelo para evitar la proliferación de hongos y mantener una adecuada circulación del aire, por lo cual se deben construir camas que permitan cumplir con estos requerimientos y a su vez estar a una altura adecuada para la manipulación por parte del personal (alrededor de 80 cm).

#### **Ilustración 40. Camas para invernadero**



Fuente: Janco Greenhouses

Las orquídeas requieren mantener un nivel de humedad entre 50% y 80% dependiendo de su etapa de desarrollo, se hace necesario entonces implementar sistemas de monitoreo como el higrómetro y el termómetro para mantener las condiciones adecuadas de humedad y temperatura al interior del invernadero.

#### **Ilustración 41. Higrómetro y termómetro**



Fuente: Greenhouse Hunt

Las flores no deben recibir riego directo para no generar daños en los pétalos, por lo cual se requiere instalar un sistema de riego por nebulización, como se observa en la siguiente ilustración, para mantener los niveles de humedad requeridos por las plantas.

#### **Ilustración 42. Sistema de riego por nebulización**



Fuente: India Mart

Con el fin de mantener los niveles de temperatura y humedad adecuados es necesario contar con un sistema de ventilación adecuado que permita la circulación del aire al interior del invernadero.

**Ilustración 43. Sistema de ventilación**

Fuente: Greenhouse growers

**5.3.8. *Análisis de costos******Inversión en activos fijos***

Se planean construir 3 naves de 70 metros de largo por 7 metros de ancho bajo el diseño multicapilla de techo gótico como se observa en la Ilustración 43, generando una capacidad de producción de 72.000 orquídeas anuales.

**Ilustración 44. Invernaderos de diseño multicapilla de techo gótico**



Fuente: Invernaderos e ingeniería S.A.

Este diseño cuenta con aperturas fijas en el techo, en los laterales y frontales (cubiertas por malla), evitando así altas temperaturas y humedad al interior del invernadero, convirtiendo a este diseño en el más adecuado para climas tropicales. Los costos asociados a la construcción se observan en la Tabla 20.

**Tabla 20. Costo invernaderos**

<b>Material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>
Arcos metálicos	60	\$ 40,200,000
Tubos metálicos	420	\$ 33,600,000
Guayas, alambre y puntillas		\$ 4,350,000
Cemento	20	\$ 1,032,750
Polietileno alta densidad	15	\$ 15,045,000
Mallas laterales		\$ 6,412,500
Malla sombreado		\$ 9,450,000
Camas		\$ 13,500,000
Instalación sistema de riego		\$ 7,875,000
Adecuaciones		\$ 20,250,000
Mano de obra		\$ 7,350,000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 159,065,250</b>

Fuente: Elaboración propia

### *Costos de material vegetal y empaque*

Con base en los insumos y materiales presentados en el aparte anterior, en la siguiente tabla se presentan los costos por unidad de materia prima y los materiales requeridos para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 21. Costos de material vegetal y empaque por unidad**

<b>Material</b>	<b>Costos</b>	
Plántulas 12 meses	\$	7,020
Plántulas 6 meses	\$	3,690
Sustrato por unidad	\$	1,000
Fertilizantes e insumos	\$	728
Macetas plásticas	\$	1,748
Macetas decorativas	\$	4,500
Bandejas plásticas (x 50)	\$	583
Clips y varillas	\$	466
Empaque	\$	800
<b>TOTAL</b>	\$	13,514
	\$	16,844.27

Fuente: Elaboración propia

### *Gastos de personal*

En la Tabla 22 se reflejan los gastos correspondientes al personal de la compañía, los cuales se encuentran proyectados a 5 años, incrementados anualmente conforme a la inflación proyectada por la Dirección de Investigaciones Económicas, Sectoriales y de Mercado del Grupo

Bancolombia. Las proyecciones incluyen a su vez lo costos parafiscales, cesantías, intereses a las cesantías y primas.

**Tabla 22. Gastos de personal**

<b>Gastos de personal</b>	
Gerente general	\$ 72,000,000
Revisoría fiscal	\$ 4,200,000
Ingeniero agrónomo	\$ 42,000,000
Personal Cultivo fijo	\$ -
Gerente comercial	\$ 48,000,000
Gerente administrativo y financiero	\$ 42,000,000
Asistente	\$ 36,000,000
<i>Subtotal</i>	<i>\$ 244,200,000</i>
Parafiscales	\$ 9,768,000
Primas	\$ 20,350,000
Cesantías	\$ 20,350,000
Intereses a las cesantías	\$ -
Personal Cultivo temporal	\$ 120,285,000
Coordinador logístico	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 414,953,000</b>

Fuente: Elaboración propia

### ***Gastos puesta en marcha***

Durante el proceso de constitución de una compañía, deben ser considerados los gastos por concepto de arranque y puesta en marcha de la operación, dentro de estos gastos se incluyen rubros como registros, certificados, licencias, permisos, entre otros. Los trámites legales exigidos por las autoridades colombianas se describen en el capítulo 5.5. Estudio legal, los costos se relacionan en la siguiente tabla:

**Tabla 23. Gastos puesta en marcha de la operación**

<b>Trámite</b>	<b>Costo</b>
Matrícula mercantil RUES para activos menores o iguales a 4.202 UVT	\$ 350,000
Derechos por registro de matrícula para el domicilio principal de la ciudad	\$ 135,000
Derechos por inscripción de libros, actos y documentos	\$ 71,900
Certificados (matrícula mercantil, existencia y representación legal, certificados especiales)	\$ 15,500
Formulario de registro único empresarial y social	\$ 6,200
Permiso NO CITES (Resolución 1280 de 2010)	\$ 617,691
Registro único tributario	\$ -
Resolución de facturación y firma digital (gratuita para las MIPYME)	\$ -
Registro libro de operaciones ante CAR	\$ -
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,196,291</b>

Fuente: Elaboración propia

***Maquinaria y equipo***

Con base en la maquinaria y equipo presentada en el aparte anterior, en la siguiente tabla se presentan la inversión requerida para la adquisición de cada elemento para el desarrollo del proyecto.

**Tabla 24. Maquinaria y equipo**

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>
Computadores	5	\$ 4,500,000
Software	5	\$ 800,000
Etiquetadora	20	\$ 6,000,000
Sistema de monitoreo de temperatura y humedad	4	\$ 4,600,000
Ventiladores industriales	6	\$ 6,000,000
Mesas para empaque	10	\$ 6,000,000
Plata eléctrica	2	\$ 7,000,000
Canastillas	150	\$ 4,200,000
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 39,100,000</b>

Fuente: Elaboración propia

### Otros costos y gastos

A continuación, se presentan los costos asociados a la materialización de las pérdidas por rendimientos, las dotaciones al personal de cultivo, los servicios públicos, seguros, transporte, entre otros.

**Tabla 25. Otros costos y gastos**

<b>Otros costos y gastos</b>	
<b>Costos de producción</b>	
Costos por pérdida en rendimientos	\$ 18,076,745
Dotaciones	\$ 3,402,000
<b>Gastos administrativos</b>	
Servicios	\$ 15,300,000
Seguros	\$ 5,760,000
Mantenimiento	\$ 2,640,000
Papelería y útiles	\$ 360,000
Transporte	\$ 128,475,000
<b>Gastos de venta</b>	
Publicidad	\$ 80,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 254,013,745</b>

Fuente: Elaboración propia

## 5.4. Estudio ambiental

El estudio ambiental del proyecto tiene como propósito dar un adecuado cumplimiento a la normatividad ambiental colombiana, buscando desarrollar un proyecto productivo sostenible y competitivo en el largo plazo, haciendo un uso apropiado de los recursos naturales.

### 5.4.1. Marco jurídico ambiental aplicable al sector floricultor

El marco jurídico ambiental aplicable al sector floricultor de acuerdo con la guía ambiental propuesta por Asocolflores se describe en la Tabla 19. Este marco jurídico abarca las siguientes temáticas que competen al proyecto: emisiones atmosféricas, usos de agua, vertimientos, residuos sólidos, bosque y biodiversidad y uso del suelo.

**Tabla 26. Marco jurídico ambiental aplicable al sector floricultor**

<b>Emisiones atmosféricas</b>	
Decreto 02 del 11 de enero de 1982 Minsalud	Contiene la legislación de calidad de aire y los niveles permisibles de emisión de partículas.
Decreto 948 del 5 de junio de 1995 Minambiente	Contiene disposiciones generales en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
Decreto 2107 del 30 de noviembre de 1995 Minambiente	Modifica los artículos 25 y 30 del decreto 948 del 5 de junio de 1995, en cuanto al uso de combustibles pesados y quemas abiertas en área rural.

Resolución 898 del 23 de agosto de 1995 Minambiente	Regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos, calderas de uso comercial e industrial.
Resolución 138 de enero de 1996 Minsalud	Se prohíbe el uso de bromuro de metilo.
Resolución 619 del 7 de julio de 1997 Minambiente	Establece parcialmente los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas en los casos de quemas abiertas, chimeneas, calderas, y hornos. Modifica parcialmente la resolución 898 de 1995, que regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos, calderas de uso comercial e industrial
Resolución 68 del 18 de enero de 2001 Minambiente	

---

### Usos de agua

---

Decreto 1541 del 26 de julio de 1978 Minagricultura	Establece lo relativo a permiso para aprovechamiento o concesión de aguas, normas específicas para los diferentes usos del recurso hídrico.
Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 de Minsalud	Establece los criterios de calidad del agua para consumo humano, uso agrícola e industrial, entre otros.
Ley 373 del 6 de julio de 1997 Congreso	Fija obligaciones a quienes administran o usan el recurso hídrico.
Acuerdo 10 de 1989 de la CAR	Administración del recurso hídrico, incluyendo permiso de exploración de aguas subterráneas y concesiones de aguas superficial y subterráneas.
Acuerdo 08 de 2000 de CAR	Reglamento las tasas por utilización del agua en la jurisdicción de la CAR.

---

### Vertimientos

---

Decreto 1594 del 26 de junio de 1984 Minsalud	Fija normas para vertimiento en cuerpos de agua y alcantarillado público.
---	---

Decreto 901 del 01 de abril de 1997 Minambiente	Reglamenta cobro de tasas retributivas por la descarga directa o indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales y establece tarifas por parámetros.
Acuerdo 15 de 2000 de la CAR	Reglamento las tasas retributivas en la jurisdicción de la CAR.

---

### Residuos sólidos

---

Ley 09 del 24 de enero de 1979 Congreso	Establece restricciones para el almacenamiento, manipulación, transporte y disposición final de residuos sólidos y peligrosos.
Decreto 605 de marzo 27 de 1996 Mindesarrollo	Reglamenta la ley 142 de 1994. En cuanto al manejo, transporte y disposición final de residuos sólidos.
Resolución 2309 del 24 de febrero de 1986 Minasalud	Establece normas para el manejo de residuos sólidos especiales.
Ley 430 del 16 de enero de 1998 Congreso	Reglamenta en materia ambiental la importación de desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.

---

### Residuos sólidos

---

Resolución 1367 del 29 de diciembre de 2000 Minambiente	Procedimientos para las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran en los apéndices de la convención CITES.
Resolución 0454 del 1 de junio de 2001 Minambiente	Reglamenta parágrafo primero del artículo séptimo de la resolución 1367 de 2000, en cuanto la certificación de importación y/o exportación de productos de flora silvestre no obtenidos mediante el aprovechamiento del medio natural.
Acuerdo 53 de 1981 de la CAR	Se adoptan normas en materia de flora silvestre y recurso forestal.
Acuerdo 23 de 1993 de la CAR	Obligación de reforestar márgenes de fuentes hídricas.

---

### Uso del suelo

---

Ley 388 de 1997 Congreso	Se reglamentan los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial.
Acuerdo 16 de 1998 de la CAR	Contiene determinantes ambientales para elaboración de los planes de ordenamiento territorial municipal.

---

Fuente: Guía ambiental para la floricultura Asocolflores

#### ***5.4.2. Marco normativo aplicable al aprovechamiento de la flora con fines comerciales***

El marco normativo aplicable al aprovechamiento de la flora con fines comerciales se relaciona a continuación:

- Ley 165 de 1994 la cual aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD) elaborado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
- Ley 99 de 1993 en la cual se estipula que el aprovechamiento de los recursos naturales debe ser sostenible. El “uso sostenible” debe ser entendido de conformidad con el artículo 2 del Decreto 2372 de 2010, el cual establece que el uso sostenible implica *“utilizar los componentes de la biodiversidad de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo plazo alterando los atributos básicos de composición, estructura y función, con lo cual se mantienen las posibilidades de esta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras”*.

- Decreto 1909 de 2000 y 197 de 2004 sobre comercio internacional de flora.
- Decreto 1076 de 2015 correspondiente al decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible.

#### ***5.4.3. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales y plan de manejo ambiental***

Con el fin de dar cumplimiento a la normatividad anterior y siguiendo los lineamientos de Asocolflores en la materia, se utiliza la matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales en los cultivos de flores y ornamentales en Colombia propuesta por Asocolflores 2010, la cual se presenta en la Tabla 20. La Tabla 21 corresponde al Plan de Manejo Ambiental con base en los riesgos identificados.

Tabla 27. Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales

CATEGORIA AMBIENTAL	ASPECTOS AMBIENTALES	PROCESOS DE APOYO				CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA			PROPAGACION DE PLANTAS MADRES/BANCOS DE ENRAIZAMIENTO/PRODUCCION							POSCOSECHA						
		Operación área administrativa	Mantenimiento de instalaciones, equipos y máquinas	Compra y almacenamiento de insumos	Transporte interno y externo	Invernaderos, postcosecha, fícinas, casinos y unidades sanitarias	Reservorios, vallados, pozos profundos, prados y Jardines	Tratamiento de aguas residuales	Redes y equipos de aspersión y fertirriego	Preparación del terreno/llenado de bancos	Desinfección del suelo y sustratos	Siembra madres/esquejes/plántulas	Labores culturales	Fertilización y riego	Uso y manejo de plaguicidas	Cosecha de esquejes/plántula/corte de flor	Compostaje	Clasificación y bonchado	Tratamiento preservación	Empaque	Almacenamiento	Despacho
AIRE	Emisión de gases																					
	Material particulado																					
	Generación de olores																					
	Fuga de gases refrigerantes																					
AGUA	Vertimientos con plaguicidas																					
	Vertimientos con materiales pesados																					
	Aportes de DBO (materia orgánica y fertilizantes)																					
SUELO	Consumo de agua																					
	Contaminación química																					
	Afectación de las propiedades físicas																					
RESIDUOS SOLIDOS	Afectación de la calidad microbiológica																					
	Desechos vegetales																					
	Residuos especiales																					
	Residuos convencionales																					
ENERGIA	Residuos domésticos																					
	Consumo de energía eléctrica																					
	Consumo de hidrocarburos																					
FLORA Y FAUNA	Abundancia relativa																					
	Ahuyentamiento																					
	Diversidad																					
	Paisajismo																					
		Impacto Bajo				Impacto Medio							Impacto Alto									

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía ambiental para la floricultura Asocolflores

**Tabla 28. Plan de manejo ambiental**

	ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
PROCESOS DE APOYO	Operación área administrativa y saneamiento básico	AGUA	Contaminación de aguas superficiales o subterráneas por vertimientos domésticos provenientes de baterías sanitarias y casinos.	Instalación de equipos de bajo consumo (baterías sanitarias). Campañas de educación al personal del cultivo sobre la importancia del ahorro del agua.	Diseño y construcción de tratamiento para caudales residuales domésticos y minimizar la carga orgánica contaminante.
		SUELO	Contaminación del suelo por disposición de residuos sólidos domésticos.	Desarrollar un programa para el manejo de residuos sólidos domésticos, encaminado a minimizar, segregar, reutilizar y reciclar.	Adecuar un centro de acopio dentro del cultivo para almacenar temporalmente el material reciclado.
CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	Pozo profundo	AGUA	Contaminación de las aguas subterráneas por eventuales derrames de sustancias a través del perfil del pozo. Agotamiento de fuentes hídricas.		Construcción de caja de mampostería y tapa móvil en concreto o lámina para evitar el ingreso de vertimientos contaminantes.
	Invernaderos, zona poscosecha y oficinas	FLORA Y FAUNA	Alteración del paisaje, calidad visual, disminución de biodiversidad.	Desarrollo de infraestructura acorde al paisaje. Siebra de unidades pasajísticas con plantas nativas.	
PROPAGACION DE PLANTAS MADRES/BANCOS DE ENRAIZAMIENTO/PRODUCCION	Desinfección del suelo y sustratos	AIRE	Emisión de gases y material particulado de calderas.	Desarrollar programa continuo de mantenimiento de las calderas que permita una operación adecuada y mantenga el mínimo de emisiones contaminantes permitidos por las normas ambientales.	Instalación de sistemas de control como filtros, ciclones o lavadores que garanticen la reducción de las emisiones de material particulado.
	Fertilización y riego	AGUA	Agotamiento del recurso hídrico superficial y subterráneo para usos potenciales.	Campañas de educación al interior del cultivo para el ahorro del agua. Programa de uso eficiente y ahorro de agua.	Mejorar la captación y almacenamiento de agua lluvia. Mejorar la eficiencia de los sistemas de riego para disminuir la presión sobre el recurso de fuentes superficiales y subterránea.
	Fertilización	AGUA	Contaminación de cuerpos de agua por derrames de fertilizantes.		Estructura de confinamiento en el sitio de almacenamiento para evitar derrames de fertilizantes sólidos y líquidos.

	ACTIVIDAD	RECURSO	IMPACTOS AMBIENTALES	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL
PROPAGACIÓN DE PLANTAS MADRES/BANCOS DE ENRAIZAMIENTO/PRODUCCIÓN	Uso y manejo de plaguicidas	AGUA	Contaminación de cuerpos de agua por vertimientos líquidos de plaguicidas.	Establecer procedimiento de dosificación, mezcla, transporte y aplicación de plaguicidas. Realizar el triple enjuague de envases y empaques de plaguicidas en el tanque de mezcla para evitar vertimientos líquidos.	Diseñar e implementar sistemas de tratamiento (fosas desactivadoras) para controlar los vertimientos de plaguicidas.
		SUELO	Contaminación del suelo por disposición inapropiada de residuos sólidos especiales.	Establecer procedimientos para el manejo de residuos sólidos especiales en el sitio de generación (triple enjuague).	Diseñar y construir un depósito de residuos sólidos especiales dentro del cultivo para el almacenamiento temporal de RSE. Disponer sanitariamente los RSE en programas tipo convenio ANDI o tratamiento por medio de incineración o relleno de seguridad.
	Siembra Labres culturales Cosecha de esquejes/plántulas/corte de flor	AIRE	Emisiones de gases y material particulado de quemas abiertas de residuos sólidos inorgánicos del proceso productivo.	Desarrollar programa para el manejo de los residuos sólidos inorgánicos generados en el proceso productivo encaminado a minimizar, segregar, reutilizar y reciclar técnicamente.	Implementar un centro de acopio dentro del cultivo para almacenar temporalmente los residuos sólidos inorgánicos mientras son llevados a la disposición, ya sea para su reciclaje, reutilización o relleno sanitario.
		AGUA	Contaminación de los cuerpos de agua por la disposición de residuos sólidos del proceso productivo.		
		SUELO	Contaminación del suelo por la disposición de residuos sólidos del proceso.		
		FLORA Y FAUNA	Alteración del paisaje, por la disposición inadecuada de residuos sólidos de proceso.		
	Siembra Labres culturales Cosecha de esquejes/plántulas/corte de flor	AIRE	Generación de malos olores por la descomposición del material vegetal.		Tratar los desechos vegetales a través de compostaje para elaborar abono orgánico.
		AGUA	Contaminación de cuerpos de agua por la disposición de residuos vegetales.		
		SUELO	Contaminación del suelo por la disposición de residuos vegetales.		
		FLORA Y FAUNA	Alteración de la calidad visual.		
POSCOSECHA	Tratamiento preservación y teñido de flor	AGUA	Contaminación de cuerpos de agua con vertimientos líquidos con contenido de plata y colorantes.	Minimizar el uso de tiosulfato de plata a través de aforos de tinas para utilizar lo necesario.	Tratamiento químico, evaporación y otros para precipitar y sedimentar la plata. Diseño y construcción de sistemas de tratamiento para remoción de colorantes.
		SUELO	Contaminación del suelo con vertimientos líquidos con contenido de plata y colorantes.	Minimizar el uso de colorantes utilizand lo necesario.	

Fuente: Guía ambiental para la floricultura Asocolflores

#### 5.4.4. Trámites ambientales

El decreto 1753 de 1994, en el capítulo II, artículo No. 2 *Licencia ambiental: naturaleza, modalidades y efectos*, afirma lo siguiente: “la licencia ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que conforme a la ley y los reglamentos, pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables, o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje”. La ejecución del proyecto de cultivo de flores tropicales para

exportación no conlleva a deterioros graves de los recursos naturales, por lo cual no requiere tramitar licencia ambiental para su implementación.

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) “*es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, que tiene como finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia*”<sup>13</sup>. El convenio hace una diferenciación entre las orquídeas de origen silvestre y las reproducidas artificialmente (incluye híbridas), las primeras corren el riesgo de ser comercializadas ilícitamente, representando una amenaza para la supervivencia de la especie, mientras que las orquídeas reproducidas artificialmente constituyen el 90% del volumen total de orquídeas comercializadas internacionalmente y no constituyen una amenaza para su supervivencia.

Para dar un adecuado cumplimiento a la convención, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), exige el siguiente trámite: “Autorización para exportación y/o importación de especímenes de la diversidad biológica no listado en los Apéndices de la Convención CITES”. Conforme a lo establecido en el portal web del ANLA, para realizar la solicitud se deben cumplir los siguientes requisitos:

- *Formato de solicitud para la expedición del permiso de exportación y/o importación de especímenes no listados en los apéndices CITES con fines comerciales*<sup>14</sup>.
- *Certificado de Existencia y Representación Legal.*
- *Fotocopia de la cédula del solicitante (si es persona natural).*
- *Certificación de la Autoridad Ambiental competente, que acredite que el usuario se encuentre registrado en el libro de actividades y operaciones cuando se trate de comercializador (aplica solo para fines comerciales).*

---

<sup>13</sup> Definición de CITES extraída de la página web [www.cites.org](http://www.cites.org)

<sup>14</sup> El formato puede ser consultado en el siguiente link: <http://portal.anla.gov.co/autorizacion-exportacion-yo-importacion-especimenes-diversidad-biologica-no-listado-apendices>

- *Obtención y Procedencia Legal de la Especie: licencias, permisos o autorizaciones de aprovechamiento, salvoconductos de movilización, fotocopia(s) de la(s) Factura(s) Comercial(es) y otros documentos que den soporte sobre la obtención.*
- *Comprobante de pago permiso tramite de evaluación no CITES.*

El proyecto estará ubicado en un predio donde actualmente se desarrollan actividades agrícolas, por lo tanto, cuenta con un pozo profundo con capacidad suficiente para atender los requerimientos de agua del proyecto. El cultivo de orquídeas no se encuentra en el listado de “Actividades industriales contaminantes a monitorear por actividad industrial” establecido en la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Se cuenta con un adecuado plan de manejo ambiental para la apropiada disposición y tratamiento de los residuos que pueden llegar a generar un detrimento a los recursos naturales circundantes y dar así cabal cumplimiento a la normatividad ambiental exigida en la legislación colombiana.

## 5.5. Estudio legal

Para dar un adecuado cumplimiento a la legislación comercial que rige al proyecto, a continuación, se presentan los requisitos, trámites legales, normatividad laboral y comercial bajo la cual se constituirá y operará el proyecto.

### 5.5.1. Trámites de constitución

De acuerdo con el artículo 5 de la Ley 1258 de 2008, el cual cubre la normatividad relacionada con las Sociedades por Acciones Simplificadas (figura societaria bajo la cual será constituido el proyecto). Los pasos para la constitución y el registro de una Sociedad por Acciones Simplificada son los siguientes:

- Consultar la disponibilidad del nombre en el Registro Único Empresarial (RUES). Para este caso, la empresa será denominada “Orquídeas Mariposa S.A.S.”, nombre que se encuentra disponible con base en la consulta ante el RUES.
- Elaboración del documento de constitución, el cual debe incluir la siguiente información de acuerdo con lo establecido por la Cámara de Comercio de Medellín:
  - Nombre, documento de identificación y municipio correspondiente al domicilio de cada uno de los accionistas. Los términos e información de dirección y residencia no suplen el requisito del domicilio.
  - Razón social o denominación de la sociedad, seguidas de la palabra “Sociedad por Acciones Simplificada”, o de las siglas S.A.S.
  - El domicilio principal de la sociedad y de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución.
  - El termino de duración, si este no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la asociación se ha constituido por término indefinido.

- Una enunciación clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.
  - El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que estas deben pagarse.
  - Distribución del capital suscrito entre todos los socios, indicando para cada uno el valor en pesos el nombre completo de cada accionista y la cantidad de acciones.
  - Regulación, facultades y limitaciones de representante legal.
  - Nombramiento del representante legal y de los órganos de administración creados con número de identificación.
  - Firma del documento de constitución por todos los socios o sus apoderados.
  - Presentación personal en Cámara de Comercio de todos los socios.
  - Todo lo anterior debe constar en un solo documento.
  - Aceptación de los nombramientos.
- Diligenciamiento de los formularios: formulario RUES, formulario adicional de registro con otras entidades, los cuales deben ser firmados en original por el representante legal o el apoderado.
  - Crear una cuenta de ahorros para la empresa.
  - Tramitar el Registro Único Tributario.
  - Tramitar el Registro Mercantil.
  - Resolución de facturación y firma digital.

Como requisitos legales adicionales del proyecto, dado que corresponde a una empresa forestal, debe cumplir la siguiente normatividad:

- Registro en el Libro de Operaciones<sup>15</sup> de la Corporación Autónoma regional donde tiene domicilio la empresa.
- De acuerdo con el Decreto 1076 en su artículo 2.2.1.1.11.4 Toda empresa forestal de transformación primaria, secundaria, de comercialización o integrada que obtenga directa o indirectamente productos de los bosques naturales o de la flora silvestre, presentará un informe anual de actividades ante la Corporación donde tiene domicilio la empresa.

### 5.5.2. *Trámites para exportación*

De acuerdo con la Guía para exportar e importar productos maderables y no maderables en Colombia” del Ministerio del Medio Ambiente, los pasos para realizar la exportación de productos maderables y no maderables son los siguientes:

- Ser usuario de la Ventanilla Única de Comercio Exterior (VUCE), para esto se requiere contar con la certificación de la autoridad ambiental competente, que acredite que el usuario se encuentre registrado en el libro de actividades y operaciones cuando se trate de comercializador.
- Ubicar la partida arancelaria del producto (esta corresponde a un código de 10 dígitos que identifica el producto y que permite conocer el arancel que debe pagar el producto al país importador). Para el caso del proyecto, la partida arancelaria corresponde a la siguientes: *Capítulo 06* Plantas vivas y productos de la floricultura; *Partida 0630* Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma; *Subpartida 060313* Orquídeas; *Fracción 06031301* Orquídeas.
- Una vez recibidas las órdenes de compra por parte del cliente, se deben cumplir los siguientes requisitos:
  - Remisión de la factura proforma.

---

<sup>15</sup> De acuerdo con la “Guía para exportar e importar productos maderables y no maderables en Colombia” del Ministerio del Medio Ambiente, el libro de operaciones es un instrumento de control, por medio de cual se realiza un registro de las entradas y salidas de especies y especímenes de la biodiversidad biológica, las cuales son comercializadas en diferentes establecimientos.

- Aceptación de las condiciones por parte del cliente.
  - Confirmación de la carta de crédito.
  - Expedir factura comercial, lista de empaque y contratación del transporte.
  - Diligenciar la Forma 03 (auto calificación de origen) y solicitud del certificado de origen de la mercancía (ante la VUCE).
  - Solicitar autorización a la autoridad ambiental competente, para el caso del proyecto: permiso NO CITES.
  - Solicitar el certificado fitosanitario para la exportación (ante el ICA).
  - Diligenciar y presentar el documento de exportación (DEX) (ante la DIAN).
  - Pago de la exportación y solicitud de certificado de reembolso tributario.
- El perfil de la mercancía a la fecha, de acuerdo con consulta realizada en la DIAN, se presenta en la siguiente Tabla:

**Tabla 29. Perfil de la mercancía**

Concepto	Importaciones	Exportaciones
Gravamen	5%	-
IVA	19%	-
Otras tarifas generales	-	-
Gravámenes por acuerdos internacionales	Depende de cada país	-
Medidas de protección comercial	-	-
Régimen de comercio	Libre importación	-
Bienes de capital	-	-
Índice alfabético arancelario	Orquídeas frescas	Orquídeas frescas
Notas de nomenclatura	-	-
Correlativas por apertura	-	-
Correlativas por cierre	-	-
Requisitos específicos de origen	-	-
Documentos soporte	Documento de Requisitos Fitosanitarios de Importación - Instituto Colombiano Agropecuario	Certificado de comercialización y movilización de plantas - Bogotá Distrito Capital

		Certificado fitosanitario - Instituto Colombiano Agropecuario
		Permiso de aprovechamiento forestal
Características especiales	-	-
Restricciones	-	-
Restricciones por Zonas de Régimen Aduanero	-	-
Tarifas por zonas de régimen aduanero especial	-	-
Modalidades permitidas	-	-
Descripciones de mercancías	Especie, variedad, formación, estado, preparación, presentación, otras características, empaque físico, durabilidad.	Especie, variedad, formación, estado, preparación, presentación, otras características, empaque físico, durabilidad.
Documentos soporte por zona de RAE	-	-
Cupos de mercancía	-	-

Fuente: DIAN

- Las orquídeas deben contar con una autorización de ingreso a los Estados Unidos mediante el programa de inspección USDA-APHIS<sup>16</sup>.
- El lote de exportación de orquídeas debe pasar por un proceso de inspección fitosanitaria, la cual se realizar a un 2% del tamaño del lote.
- El embalaje de las orquídeas debe realizarse en envases nuevos, sanitariamente aptos, técnicamente adecuados, homogéneos en su presentación y resistentes a la manipulación y el transporte.
- La mercancía debe estar rotulada con la siguiente información: Especie, variedad, formación, estado, preparación, presentación, otras características, empaque físico, durabilidad, fecha de embalaje, razón social del exportador, razón social del productor y empacador y el nombre de la ciudad de origen del producto.

<sup>16</sup> United States Department of Agriculture's Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS).

- Contar con la certificación internacional Florverde® representa una ventaja a la hora de realizar exportaciones, entre las certificaciones exigidas en el exterior se encuentran: EurepGap, Blue Angel, Gea, MPS, FlorVerde®, entre otros.

### *5.5.3. Estructura organizacional*

#### **Misión**

Producir y comercializar orquídeas mediante técnicas de cultivo eficientes e innovadoras, bajo estrictos lineamientos de sostenibilidad, que garanticen altos estándares de calidad, servicio y cumplimiento a nuestros clientes y promover el desarrollo de nuestros empleados y sus familias.

#### **Visión**

Lograr posicionar a Colombia como uno de los mayores productores de orquídeas a nivel mundial, utilizando técnicas de cultivo eficientes e innovadoras bajo principios de sostenibilidad y conservación.

#### **Áreas Básicas**

Las áreas estrictamente necesarias para la normal operación de la compañía se presentan a continuación, junto con el organigrama de la empresa en la ilustración:

**Producción:** es el área encargada de del proceso de cultivo, con el objetivo de que las orquídeas que cumplan con los más altos estándares de calidad de acuerdo con los requerimientos del entorno, principios de sostenibilidad y los lineamientos de la compañía. Adicionalmente, se encarga de gestionar las relaciones con los proveedores para asegurar el suministro de materias primas. Dentro de las funciones principales del área se encuentran las siguientes:

- Coordinar las actividades de producción de la compañía desde el abastecimiento de materias primas, el cultivo hasta la entrega del producto al área logística para exportación.
- Diseñar e implementar estándares de control para garantizar la calidad de las orquídeas.
- Realizar el mantenimiento de las instalaciones, maquinaria y equipos.
- Implementar procesos de innovación constante en las prácticas de cultivo para garantizar una mejora continua en la eficiencia y calidad de la producción.

**Mercadeo y ventas:** es el área encargada de gestionar una adecuada relación con los clientes, buscar nuevas tendencias, entender el comportamiento del consumidor, desarrollar la estrategia de servicio y alcanzar las metas de ventas establecidas por la compañía. Dentro de las funciones principales del área se encuentran las siguientes:

- Identificar tendencias de mercado relacionadas con las necesidades de los clientes.
- Realizar el seguimiento, control y análisis de la evolución de las ventas.
- Diseñar y controlar el lanzamiento de campañas publicitarias, promoción y fidelización.
- Ampliar el mercado, incrementando la cartera de clientes y mantener o potenciar los ya existentes.
- Fijar políticas de precios y condiciones de ventas (plazos y descuentos).

**Finanzas:** es el área encargada de garantizar una gestión adecuada de los recursos financieros y económicos de la compañía y realizar un estricto cumplimiento de la normatividad contable y tributaria. Dentro de las funciones principales del área se encuentran las siguientes:

- Elaborar los presupuestos de la empresa.
- Optimizar los recursos económicos y financieros necesarios para conseguir los objetivos planteados por la compañía.
- Gestionar los estados financieros bajo las normas contables establecidas y realizar el respectivo análisis para la toma de decisiones.
- Diseñar las estrategias financieras de la empresa.

- Coordinar las tareas de contabilidad, tesorería, auditoría interna y análisis financiero.

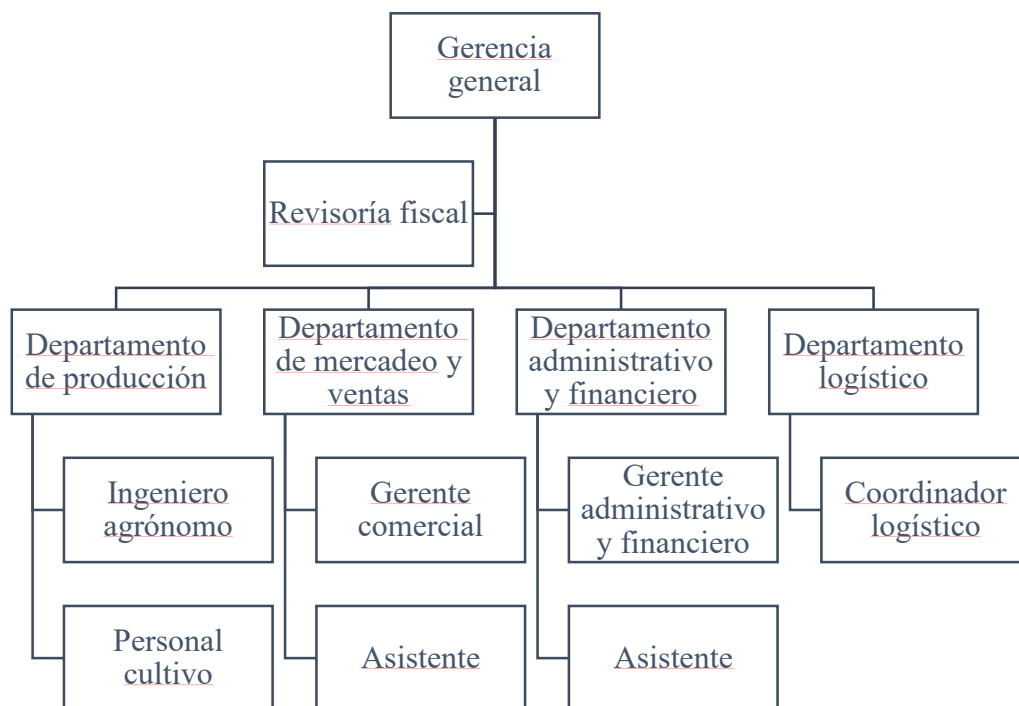
**Logística:** es el área encargada de garantizar un adecuado transporte de las orquídeas a su destino final, procurando preservar la integridad del producto durante el proceso y dar cumplimiento a los compromisos con los clientes. Dentro de las funciones principales del área se encuentran las siguientes:

- Establecer canales de distribución apropiados para el producto.
- Negociar con proveedores, clientes y empresas de transporte y logística para garantizar un adecuado transporte del producto final a su destino.
- Gestionar de principio a fin el proceso de distribución del producto a su destino final.
- Elaborar políticas de transporte.

**Gerencia:** es el área encargada de liderar y gestionar los procesos de planeación, dirección, organización y control de la compañía. Dentro de las funciones principales del área se encuentran las siguientes:

- Elaborar los planes de corto, mediano y largo plazo de la compañía y velar por el cumplimiento de las directrices organizacionales.
- Responder por la adecuada ejecución de los programas y actividades de la compañía.
- Velar por el cumplimiento de los estatutos y políticas.
- Diseñar, implementar y controlar las estrategias corporativas.

#### **Ilustración 45. Organigrama de la empresa**



Fuente: Elaboración propia

## **5.6. Análisis financiero**

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de este estudio es contar con la información necesaria para determinar la utilidad del proyecto con base en la inversión total requerida y los flujos de efectivo derivados del mismo, a través del análisis de los ingresos percibidos por el proyecto, los costos y gastos asociados, las necesidades de capital de trabajo, depreciaciones y amortizaciones, etc. Dicho análisis tiene como base la información generada en los estudios anteriores (estudio de mercado, estudio técnico, estudio legal y administrativo y el estudio ambiental), con el fin de evaluar la rentabilidad financiera del proyecto de inversión.

### ***5.6.1. Precio de venta***

Para determinar el precio de venta nacional de las orquídeas se utilizaron como referencia los valores promedio de los precios de venta nacionales, conforme a los resultados del benchmarking realizado, los cuales se presentaron en el estudio de mercado. De acuerdo con lo anterior, el precio promedio para ventas nacionales es de \$50.000, al considerar los descuentos por comprar por volúmenes se tienen tres precios de venta: \$50.000, \$45.000 y \$42.500.

Para determinar el precio de venta internacional se tomó en cuenta la información proporcionada por la CI, quien manifestó que estarían dispuestos a pagar entre \$9 USD y \$11 USD dependiendo del tamaño de la flor.

Tomando la información anterior se realizó una simulación en el programa auxiliar de Microsoft Excel @Risk con una función de distribución triangular (RiskTriang) para determinar el precio de venta nacional, los valores fueron delimitados de la siguiente manera: mínimo \$42.500, medio \$45.000 y máximo \$50.000. Para determinar el precio de venta internacional se utilizó una función de distribución uniforme (RiskUniform), delimitando los valores de la siguiente manera: mínimo \$34.953 y máximo \$42.721, con una tasa de cambio de \$3.884 COP/USD cuyo cálculo se amplía más adelante.

### 5.6.2. Punto de equilibrio

Para encontrar el número de unidades a vender requeridas para alcanzar el punto de equilibrio se utilizará la siguiente fórmula (en donde  $CF$  corresponde a los costos fijos,  $Pu$  corresponde al precio de venta unitario y  $CVu$  corresponde a los costos variables unitarios):

$$\text{Punto de equilibrio en volumen} = \frac{CF}{Pu - CVu}$$

**Tabla 30. Costos fijos y variables del proyecto**

Costos Variables		Costos fijos	
Mano de obra directa	\$ 162,285,000	Mano de obra indirecta	\$ 204,668,000
Materia prima	\$ 428,001,617	Gastos financieros	\$ 48,475,884
Materiales	\$ 384,089,656	Gastos generales y otros	\$ 149,702,000
Transporte	\$ 128,475,000	<b>TOTAL</b>	<b>\$ 402,845,884</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1,102,851,273</b>		

Fuente: Elaboración propia

Con base en la información anterior y la fórmula presentada, para alcanzar el punto de equilibrio la empresa debe vender 22.140 unidades de orquídeas para cubrir los costos fijos y variables sin generar pérdidas durante el periodo. El cálculo se observa a continuación:

$$\text{Punto de equilibrio en volumen} = \frac{\$1.102'273}{\$42.703 - \$24.508} = 22.140$$

### 5.6.3. Costo medio ponderado de capital (WACC)

El costo medio ponderado de capital es la tasa de descuento que se utiliza para descontar los flujos de caja futuros de un proyecto de inversión y permite medir el costo de financiación de una empresa o proyecto (Corporate Finance Institute). Para el cálculo del WACC se utilizará la siguiente fórmula:

$$WACC = \frac{CD * D * (1 - I) + (CP * P)}{P + D}$$

Donde  $CD$  es igual al costo de la deuda,  $D$  es la deuda,  $I$  corresponde al impuesto,  $CP$  es el costo del patrimonio y  $P$  es el patrimonio.

- *Deuda*: corresponde al préstamo que se realizará a una entidad financiera por un monto de \$330'000.000, a un plazo de 5 años y un periodo de gracia a capital e intereses de 6 meses, el cual representa el 47.8% sobre el total de la inversión.
- *Patrimonio*: los inversionistas realizarán un aporte de \$359.257.666 el cual representa el 52.1% sobre el total de la inversión.
- *Costo de la deuda*: el préstamo se realizará a una tasa fija del 16% EA.
- *Impuesto*: El impuesto de renta para el 2020 es del 33%.
- *Costo del patrimonio*: este costo representa la rentabilidad mínima esperada por los inversionistas. Para el sector floricultor el margen neto promedio es de 4,5% de acuerdo con Sectorial 2020 en su Informe Sector Flores 2020. Sin embargo, los inversionistas esperan una rentabilidad mínima del 15%.

$$WACC = \frac{16\% * \$330'000.000 * (1 - 33\%) + (15\% * \$399'.148.992)}{\$399'.148.992 + \$330'000.000} = 13.06\%$$

#### 5.6.4. Depreciación

El cálculo de la depreciación se realizó considerando el artículo 82 de la Ley 1819 de 2016, el cual establece las tasas de depreciación fiscal anual y la vida útil de los activos de proyecto. Debido a que la vida útil de un invernadero no está relacionada en la tabla, se tomó como base el tiempo en el cual se deteriora el polietileno (aproximadamente 5 años para la densidad seleccionada para el proyecto), el mismo tiempo de vida útil de la maquinaria y equipo. Los cálculos de la depreciación en línea recta se presentan en las siguientes tablas.

**Tabla 31. Artículo 82 de la Ley 1819 de 2016**

<b>Artículo 82 de la ley 1819 de 2016</b>			
<b>Conceptos de bienes a depreciar</b>	<b>Tasa de depreciación fiscal anual %</b>	<b>Equivalente en años</b>	<b>Equivalente en meses</b>
Construcciones y edificaciones	2.22%	45,00	540,00
Acueducto, planta y redes	2.50%	40,00	480,00
Vías de comunicación	2.50%	40,00	480,00
Flota y equipo aéreo	3.33%	30,00	360,00
Flota y equipo férreo	5.00%	20,00	240,00
Flota y equipo fluvial	6.67%	15,00	180,00
Armamento y equipo de vigilancia	10.00%	10,00	120,00
Equipo eléctrico	10.00%	10,00	120,00
Flota y equipo de transporte terrestre	10.00%	10,00	120,00
Maquinaria, equipos	10.00%	10,00	120,00
Muebles y enseres	10.00%	10,00	120,00
Equipo médico científico	12.50%	8,00	96,00
Envases, empaques y herramientas	20.00%	5,00	60,00
Equipo de computación	20.00%	5,00	60,00
Redes de procesamiento de datos	20.00%	5,00	60,00
Equipo de comunicación	20.00%	5,00	60,00

Fuente: DIAN

**Tabla 32. Tablas de depreciación para el proyecto**

<b>Tabla Depreciación maquinaria y equipos</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión	\$ 37,100,000					
Valor depreciación		\$ 7,420,000	\$ 7,420,000	\$ 7,420,000	\$ 7,420,000	\$ 7,420,000
Depreciación acumulada		\$ 7,420,000	\$ 14,840,000	\$ 22,260,000	\$ 29,680,000	\$ 37,100,000
<b>Valor en libros</b>		<b>\$ 29,680,000</b>	<b>\$ 22,260,000</b>	<b>\$ 14,840,000</b>	<b>\$ 7,420,000</b>	<b>\$ -</b>

Tabla Depreciación invernaderos	0	1	2	3	4	5
Inversión	\$ 159,065,250					
Valor depreciación	\$ 31,813,050	\$ 31,813,050	\$ 31,813,050	\$ 31,813,050	\$ 31,813,050	\$ 31,813,050
Depreciación acumulada	\$ 31,813,050	\$ 63,626,100	\$ 95,439,150	\$ 127,252,200	\$ 159,065,250	
<b>Valor en libros</b>	<b>\$ 127,252,200</b>	<b>\$ 95,439,150</b>	<b>\$ 63,626,100</b>	<b>\$ 31,813,050</b>		

Fuente: Elaboración propia

### 5.6.5. Apalancamiento financiero

La inversión inicial del proyecto tiene un valor de \$729'148.992, de los cuales el 54.7% será aportado por los socios y el porcentaje restante será financiado a través de una entidad financiera equivalente a \$330'000.000. Este valor será financiado a 5 años, con cuotas anuales constantes, tasa de interés fija del 16% y un periodo de gracia a capital e intereses de 6 meses, bajo estos supuestos la cuota mensual es de \$8'429.405. La amortización de la deuda se observa en la siguiente tabla.

**Tabla 33. Amortización de la deuda**

PERIODO	AMORTIZACION A CAPITAL	INTERESES	CUOTA	CAPITAL
0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 330,000,000
1	\$ 26,755,487	\$ 48,462,318	\$ 50,576,432	\$ 303,244,513
2	\$ 59,852,907	\$ 41,299,957	\$ 101,152,863	\$ 243,391,606
3	\$ 69,429,372	\$ 31,723,492	\$ 101,152,863	\$ 173,962,234
4	\$ 80,538,071	\$ 20,614,792	\$ 101,152,863	\$ 93,424,163
5	\$ 93,424,163	\$ 7,728,701	\$ 101,152,863	\$ -

Fuente: Elaboración propia

### 5.6.6. Flujo de caja

El flujo de caja fue evaluado en un periodo de 5 años, tiempo en el cual se evalúa el comportamiento inicial de la empresa. De acuerdo con Sapag & Sapag 2008 los egresos iniciales corresponden al total de la inversión inicial requerida para poner en marcha el proyecto junto con las necesidades iniciales de capital de trabajo. Por su parte, los ingresos y egresos de operación, de

acuerdo con los mismos autores, constituyen todos los flujos de entradas y salidas reales de caja (considerando los ingresos y egresos en el momento en que se hacen efectivos).

Con base a lo anterior, se hace necesario realizar una sensibilización de las variables que afectan el flujo de caja, éstas se clasifican en variables determinísticas y probabilísticas las cuales fueron modeladas con funciones de distribución estadística, dependiendo de su comportamiento, a través del programa auxiliar de Microsoft Excel @Risk.

Con el fin de contar con información relevante a los inversionistas, las simulaciones se realizaron con 10.000 iteraciones, con un muestreo Monte Carlo y un generador Mersenne Twister, para reflejar escenarios que incluyan la incertidumbre en el comportamiento de ciertas variables y contar por tanto con información más aproximada a la realidad del proyecto. La siguiente tabla muestra el flujo de caja del proyecto a 5 años.

**Tabla 34. Flujo de caja del proyecto**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>	\$ -	\$ 1,114,579,246	\$ 1,733,866,198	\$ 2,158,737,692	\$ 2,158,737,692	\$ 2,158,737,692
Costo de Ventas	\$ (363,448,742)	\$ (754,702,530)	\$ (1,116,639,380)	\$ (1,110,546,928)	\$ (1,075,593,506)	\$ (1,040,640,084)
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ (363,448,742)</b>	<b>\$ 359,876,716</b>	<b>\$ 617,226,818</b>	<b>\$ 1,048,190,763</b>	<b>\$ 1,083,144,185</b>	<b>\$ 1,118,097,608</b>
Gastos de Administración y Ventas	\$ (105,535,000)	\$ (211,070,000)	\$ (231,275,584)	\$ (231,698,592)	\$ (231,901,582)	\$ (232,123,562)
Otros Gastos Operativos	\$ (64,000,000)	\$ (64,000,000)	\$ (98,000,000)	\$ (98,000,000)	\$ (98,000,000)	\$ (98,000,000)
Depreciaciones y amortizaciones	\$ -	\$ (39,233,050)	\$ (39,233,050)	\$ (39,233,050)	\$ (39,233,050)	\$ (39,233,050)
<b>Utilidad antes de impuestos e intereses</b>	<b>\$ (532,983,742)</b>	<b>\$ 45,573,666</b>	<b>\$ 248,718,184</b>	<b>\$ 679,259,121</b>	<b>\$ 714,009,554</b>	<b>\$ 748,740,996</b>
Gastos financieros	\$ -	\$ (48,462,318)	\$ (48,462,318)	\$ (41,299,957)	\$ (31,723,492)	\$ -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ (532,983,742)</b>	<b>\$ (2,888,652)</b>	<b>\$ 200,255,867</b>	<b>\$ 637,959,164</b>	<b>\$ 682,286,062</b>	<b>\$ 748,740,996</b>
Impuestos Pagados	\$ -	\$ -	\$ (66,084,436)	\$ (210,526,524)	\$ (225,154,401)	\$ (247,084,529)
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ (532,983,742)</b>	<b>\$ (2,888,652)</b>	<b>\$ 134,171,431</b>	<b>\$ 427,432,640</b>	<b>\$ 457,131,662</b>	<b>\$ 501,656,467</b>
Depreciaciones y amortizaciones	\$ -	\$ 39,233,050	\$ 39,233,050	\$ 39,233,050	\$ 39,233,050	\$ 39,233,050
Ingreso por préstamo	\$ 330,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización a capital	\$ -	\$ (26,755,487)	\$ (59,852,907)	\$ (69,429,372)	\$ (80,538,071)	\$ (93,424,163)
Inversión en Activos fijos	\$ (156,398,938)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (59,649,470)
<b>FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA</b>	<b>\$ (359,382,680)</b>	<b>\$ 9,588,911</b>	<b>\$ 113,551,574</b>	<b>\$ 397,236,318</b>	<b>\$ 415,826,640</b>	<b>\$ 387,815,884</b>

Fuente: Elaboración propia

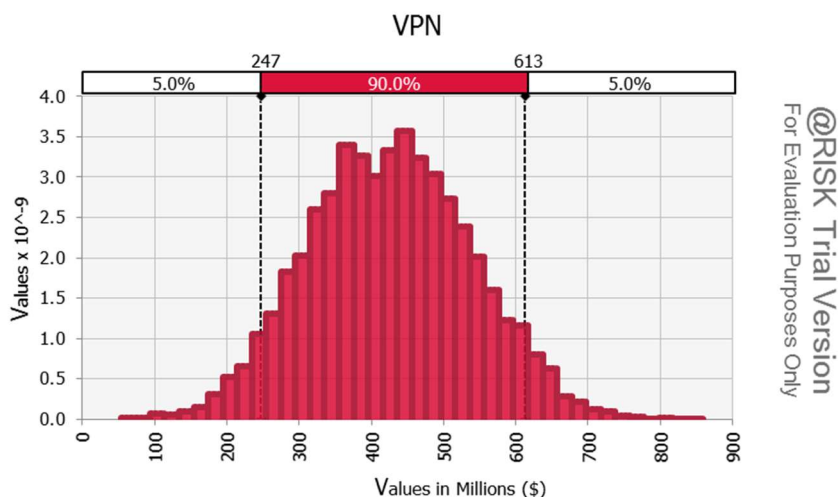
### 5.6.7. Indicadores financieros

Los indicadores financieros se utilizan para determinar la estabilidad de una empresa o proyecto, su capacidad de endeudamiento, sus niveles de liquidez, las utilidades generadas y en general sus resultados operacionales y netos. A continuación, se presentan los siguientes indicadores financieros del proyecto, los cuales fueron sensibilizados utilizando el programa @Risk para incluir la probabilidad de ocurrencia en el comportamiento de ciertas variables probabilísticas y contar con información más cercana a la realidad del proyecto.

### 5.6.8. Valor presente neto

El resultado de la sensibilización multidimensional arroja que para el periodo evaluado del proyecto (5 años), el VPN con mayor probabilidad de ocurrencia bajo los supuestos establecidos es de \$426'930.056, con un intervalo de confianza del 90% el VPN puede alcanzar un valor mínimo de \$74'503.544 y a un valor máximo es de \$813'376.131. Se destaca que bajo estos supuestos el proyecto no generará un VPN negativo y existe un 90% de posibilidad de que el VPN se encuentre entre \$250'000.000 y \$612'381.324. Los resultados de la proyección se observan en la siguiente ilustración.

**Ilustración 46. Sensibilización del VPN**



Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

Con el fin de identificar las variables que tienen una mayor incidencia en el comportamiento del VPN, se realizó un Análisis Pareto para encontrar aquellas variables probabilísticas que explican el 80% del comportamiento del VPN. De acuerdo con este análisis, las variables que más influyen en el comportamiento del VPN se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 35. Análisis Pareto VPN**

<b>Variables</b>	<b>Coefficiente de determinación</b>
Capacidad de producción por invernadero	49%
Precio para CI / 2021	9%
Precio para CI / 2023	8%
Precio para CI / 2024	6%
Costo plántulas	6%
Precio para CI / 2022	6%
<b>Análisis Pareto</b>	
No. de variables aleatorias del modelo	48
No. de variables pareto	6
Porcentaje explicado por las variables pareto	12.50%
Porcentaje de variables pareto en el total	84.70%

Elaboración propia

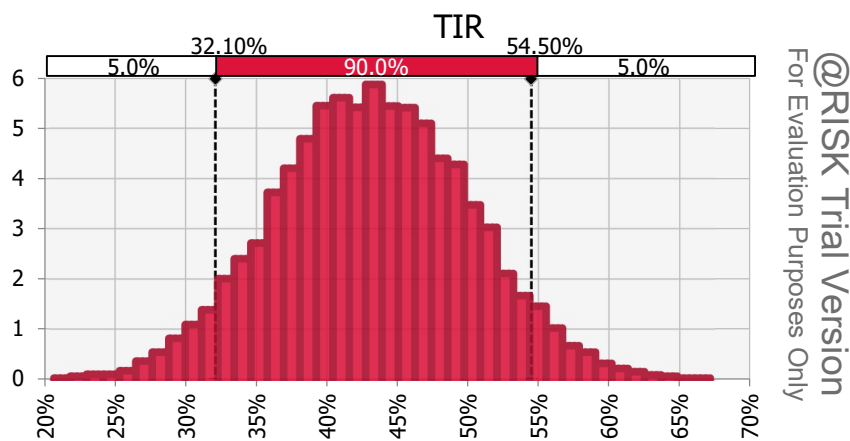
De acuerdo con la tabla anterior, el 12,5% de las variables (6 variables de 48) explican el 84,7% del comportamiento del VPN, siendo la capacidad de producción la más relevante, pues solo ésta explica el 49% del comportamiento del VPN, seguida de los precios ofrecidos a las comercializadoras internacionales y el costo de las plántulas.

#### **5.6.9. Tasa interna de retorno esperada**

Los resultados de la simulación muestran una TIR esperada de 43,25%, siendo ésta superior a la TIO y al costo promedio ponderado de capital. Con un intervalo de confianza del 90% la TIR máxima que podría generar el proyecto es de 66,63% y una mínima de 18,72%. Existe un 90% de probabilidad de que la TIR se ubique entre 31,95% y 54,85% y se observa certeza de que el

proyecto arroja una rentabilidad superior a la tasa esperada por los inversionistas bajo los supuestos establecidos. Los resultados de la proyección se observan en la siguiente ilustración.

**Ilustración 47. Sensibilización TIR**



Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

Con el fin de identificar las variables que tienen una mayor incidencia en el comportamiento de la TIR, se realizó un Análisis Pareto para encontrar aquellas variables probabilísticas que explican el 80% del comportamiento de la TIR. De acuerdo con este análisis, las variables que más influyen en el comportamiento esta variable se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 36. Análisis Pareto TIR**

<b>Variables</b>	<b>Coefficiente de terminación</b>
Capacidad de producción por invernadero	37%
Precio para CI / 2021	20%
Plántulas	12%
Precio para CI / 2022	8%
Precio para CI / 2023	8%
<b>Análisis Pareto</b>	
No. de variables aleatorias del modelo	48
No. de variables pareto	5
Porcentaje explicado por las variables pareto	10.42%
Porcentaje de variables pareto en el total	85.27%

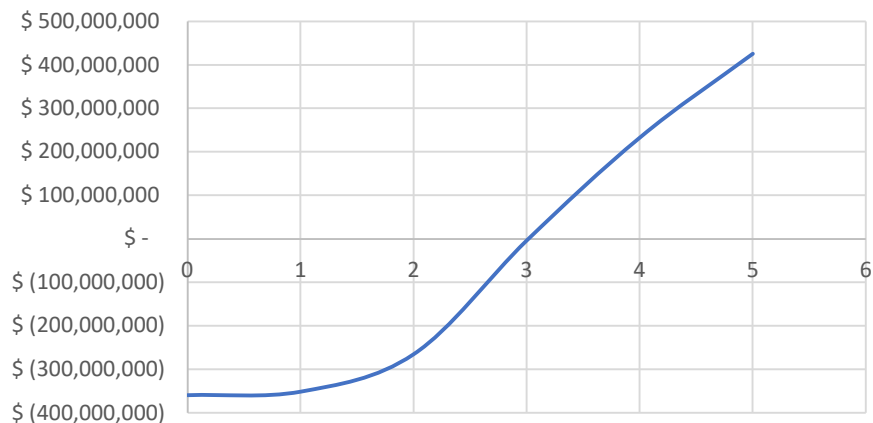
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla anterior, el 10,42% de las variables (5 variables de 48) explican el 85,27% del comportamiento de la TIR, siendo la capacidad de producción la más relevante, pues solo ésta explica el 37% del comportamiento de la TIR, seguida de los precios ofrecidos a las comercializadoras internacionales en el año 2021 y el costo de las plántulas.

#### ***5.6.10. Periodo de recuperación de la inversión***

Este indicador permite medir el plazo de tiempo requerido para la recuperación de la inversión inicial. Al realizar el cálculo de este indicador, se encontró que el periodo de recuperación de la inversión es de 2.79 años con una desviación estándar de 0.35. La siguiente gráfica representa el diagrama del periodo de recuperación de la inversión.

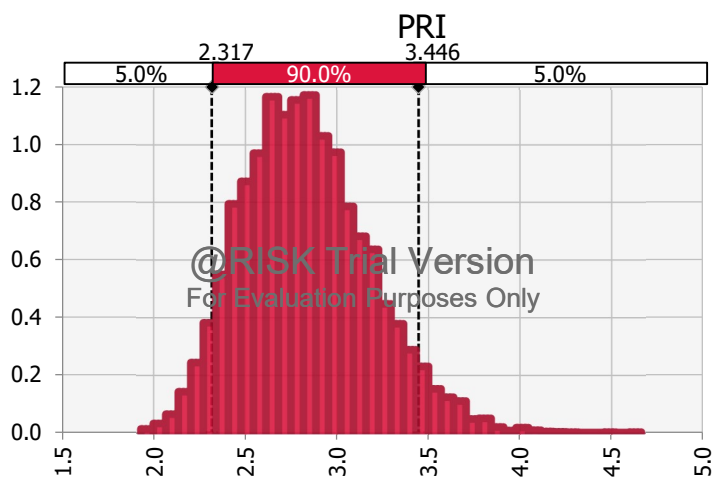
#### **Ilustración 48. Periodo de recuperación de la inversión**



Fuente: Elaboración propia

Al realizar la sensibilización de la variable se encuentra que con un intervalo de confianza del 90% el PRI se encuentra entre 2.3 y 3.4 años, con un periodo de recuperación mínimo de 1.8 años y un periodo de recuperación máximo de 4.4 años como se observa en la siguiente gráfica.

#### Ilustración 49. Sensibilización PRI



Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

Con el fin de identificar las variables que tienen una mayor incidencia en el comportamiento del PRI, se realizó un Análisis Pareto para encontrar aquellas variables probabilísticas que explican

el 80% del comportamiento del PRI. De acuerdo con este análisis, las variables que más influyen en el comportamiento esta variable se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 37. Análisis Pareto PRI**

<b>Variables</b>	<b>Coefficiente de determinación</b>
Capacidad de producción por invernadero	36%
Precio para CI / 2021	19%
Plántulas	11%
Precio para CI / 2023	9%
Precio para CI / 2022	9%
<b>Análisis Pareto</b>	
No. de variables	48
No. de variables pareto	5
Porcentaje explicado por las variables pareto	84.3%
Porcentaje de variables pareto en el total	10.4%

Fuente: Elaboración propia

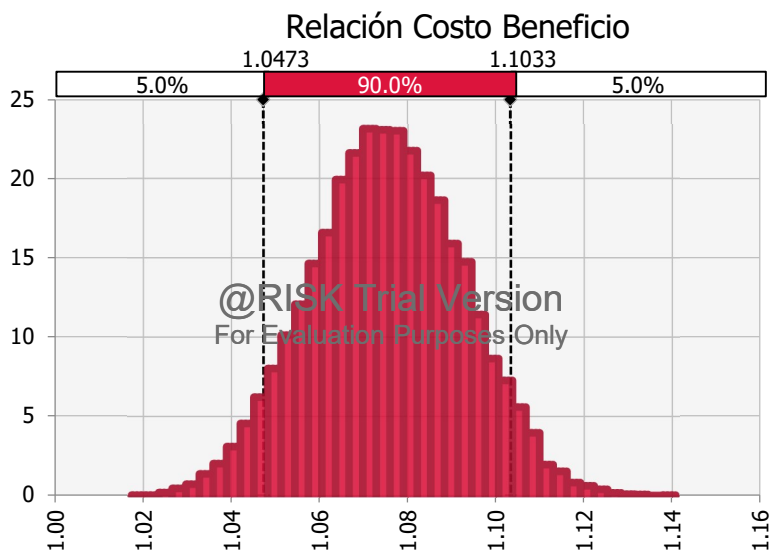
De acuerdo con la tabla anterior, el 10,4% de las variables (5 variables de 48) explican el 84,3% del comportamiento del PRI, siendo la capacidad de producción la más relevante, pues solo ésta explica el 36% del comportamiento del PRI, seguida de los precios ofrecidos a las comercializadoras internacionales en el año 2021 y el costo de las plántulas.

#### ***5.6.11. Relación beneficio costo***

Como se mencionó anteriormente, la relación Beneficio Costo es un método de evaluación económico que se calcula al dividir el valor presente neto de los ingresos del proyecto entre el valor presente neto de egresos a una tasa de descuento igual a la tasa mínima aceptable de rendimiento (Blank & Tarquin 2006).

Los resultados de la simulación muestran RBC de 1.08, con un intervalo de confianza del 90% la RBC máxima que podría generar el proyecto es de 1.13 y una mínima de 1.01. Existe un 90% de probabilidad de que la RBC se ubique entre 1.04 y 1.1. Los resultados de la proyección se observan en la siguiente ilustración.

**Tabla 38. Sensibilización RBC**



Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

Con el fin de identificar las variables que tienen una mayor incidencia en el comportamiento de la RBC, se realizó un Análisis Pareto para encontrar aquellas variables probabilísticas que explican el 80% del comportamiento de la RBC. De acuerdo con este análisis, las variables que más influyen en el comportamiento esta variable se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 39. Análisis Pareto RBC**

<b>Variables</b>	<b>Coefficiente de determinación</b>
Capacidad de producción por invernadero	41%
Precio para CI / 2021	10%
Precio para CI / 2023	9%
Plántulas	8%
Precio para CI / 2024	7%
Precio para CI / 2022	6%
<b>Análisis Pareto</b>	
No. de variables aleatorias del modelo	48
No. de variables pareto	6
Porcentaje explicado por las variables pareto	12.50%
Porcentaje de variables pareto en el total	81.13%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla anterior, el 12,5% de las variables (6 variables de 48) explican el 81,13% del comportamiento de la RBC, siendo la capacidad de producción la más relevante, pues solo ésta explica el 41% del comportamiento de la RCB, seguida de los precios ofrecidos a las comercializadoras internacionales en el año 2021 y 2023.

#### ***5.6.12. Inversión Recuperada y Valor Agregado***

Como se mencionó anteriormente, la inversión recuperada o valor agregado IRVA, corresponde al remanente del Flujo de Caja después de pagar el costo del dinero y recuperar la totalidad de la inversión inicial, una vez cubiertos estos dos rubros se puede hablar de generación de valor (Pareja, 2001). La siguiente tabla refleja el cálculo del indicador.

**Tabla 40. Análisis IRVA**

Análisis IRVA							
T	Inversión por recuperar al inicio	Costo del capital invertido	Amortización de la inversión y valor agregado	Flujo de Caja	Inversión recuperada al final del periodo	Tasa de Descuento	VPN acumulado en T
0					\$ (359,257,666)		
1	\$ (359,257,666)	\$ (53,888,650)	\$ (44,489,771)	\$ 9,398,879	\$ (403,747,437)	15%	
2	\$ (403,747,437)	\$ (60,562,116)	\$ 52,852,447	\$ 113,414,562	\$ (350,894,990)	15%	
3	\$ (350,894,990)	\$ (52,634,249)	\$ 344,320,852	\$ 396,955,100	\$ (6,574,139)	15%	
4	\$ (6,574,139)	\$ (986,121)	\$ 414,545,833	\$ 415,531,954	\$ 407,971,695	15%	
5	\$ 407,971,695	\$ 61,195,754	\$ 448,703,484	\$ 387,507,729	\$ 856,675,178	15%	\$ 425,918,968

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del indicador reflejan que el proyecto logra generar un flujo de caja suficiente para cubrir el capital invertido y generar valor agregado entre el año 3 y 4.

## 5.7. Análisis de riesgos

Independientemente de la naturaleza de un proyecto, estos siempre se encuentran sujetos a escenarios de incertidumbre en donde existe la posibilidad de una variación en los resultados esperados. Esta posibilidad de desviación frente los resultados esperados, corresponde al riesgo en los proyectos. Con el fin de realizar un adecuado manejo de los riesgos, éstos deben ser identificados y analizados para cuantificar los posibles impactos de su materialización y sus probabilidades de ocurrencia, de esta manera se pueden tomar decisiones para su adecuada gestión.

Como se mencionó anteriormente, la actividad agrícola cuenta con ciertas características que la diferencian de otras actividades productivas, las cuales implican un tratamiento diferenciado debido al incremento en el riesgo asociado a esta actividad dado que su productividad es variable en función de aspectos que no pueden ser controlados por el productor. Dichas características, de acuerdo con Roura & Cepeda 1999, son las siguientes:

- Producción de seres vivos: los productos de la actividad agrícola son seres vivos, por tanto, su ciclo productivo cuenta con características especiales, primordialmente, el hecho de que se debe respetar el ciclo de desarrollo de dichos seres, con bajo margen de modificación pues la naturaleza impone límites que no pueden ser transformados radicalmente.
- Estacionalidad: Las plantas que son objeto de la actividad agrícola tienen un ciclo de vida al cual la actividad se debe adaptar. La producción no se puede realizar de manera homogénea en el transcurso del año pues se deben respetar los periodos de cultivo y periodos de cosecha.
- Dependencia de variables no controlables por el productor: La actividad agrícola está sujeta a variables como el clima, la disponibilidad de agua, el cambio climático, las enfermedades, entre otras, que tienen incidencia directa en su rentabilidad, pero no son controlables por el productor.

- Dependencia de la localización: En la actividad agrícola la localización es una variable crítica, pues la productividad de las plantas tiene una alta dependencia al lugar donde se encuentra el cultivo.
- Percibibilidad: Gran parte de los insumos y productos de la actividad agrícola cuentan con una vida útil relativamente corta, convirtiendo aspectos como su conservación, transporte y distribución, factores críticos para su producción y comercialización.

### ***5.7.1. Riesgos del proyecto y su impacto***

Contar con un proyecto agrícola desarrollado al interior de invernaderos, permite mitigar los riesgos ambientales a los que este tipo de proyectos están sujetos, permitiendo un mayor control sobre variables como la temperatura, humedad, precipitaciones, riego, plagas, entre otros. No obstante, el riesgo se traslada a los sistemas de control y monitoreo, a la estabilidad en el suministro de energía y agua y a una adecuada implementación de buenas prácticas agrícolas (debido a los altos volúmenes de producción, la falta de control sobre agentes biológicos nocivos para el cultivo puede ser catastrófico para el proyecto).

Debido a la estacionalidad del cultivo, el proyecto es bastante exigente en capital de trabajo, convirtiendo a los riesgos de incumplimiento de cartera en riesgos críticos al generar problemas de liquidez en la empresa e incrementar los costos de financiamiento. En la siguiente tabla se observan los riesgos identificados para el proyecto con su respectivo impacto si se llegan a materializar.

**Tabla 41. Riesgos del proyecto y su impacto**

Riesgo	Descripción	Probabilidad	Impacto COP
Retraso en los pagos por parte de los clientes	Un retraso en el pago de las facturas puede ocasionar riesgos de liquidez y afectar los recursos disponibles para capital de trabajo	20%	\$ 353,447,742
Incremento en el precio del transporte	Un incremento en los precios del combustible puede generar incrementos en los costos de transporte e insumos	7.00%	\$ 9,237,500
Fallas en el suministro de energía	Un fallo en el sistema eléctrico puede ocasionar cambios de temperatura y humedad que afectan los niveles de producción	8%	\$ 156,047,955
Fallas en el sistema de suministro de agua	Un fallo en el sistema de suministro de agua puede ocasionar cambios de temperatura y humedad que afectan los niveles de producción	5%	\$ 86,693,310
Proliferación crítica de plaga y/o hongo	La presencia de una plaga y/o hongo crítica en el cultivo puede ocasionar un deterioro significativo en la calidad de las plantas afectando la capacidad de producción	0.50%	\$ 866,933,099
Proliferación de plaga y/o hongo	La presencia de una plaga y/o hongo en el cultivo debido a un proceso de labores culturales deficiente, puede ocasionar afectar la capacidad de producción del cultivo entre un 2% y 5%	10%	\$ 69,354,648
Prácticas agrícolas inadecuadas por parte del personal	Las prácticas agrícolas inadecuadas pueden ocasionar un deterioro en la calidad de las plantas	4%	\$ 6,935,465
Aumento de la temperatura	Un incremento en la temperatura por encima de 30°C por un periodo prolongado de tiempo puede generar pérdidas en el cultivo por el deterioro en la calidad de las plantas	2%	\$ 34,677,324
Fallas en los equipos que regulan la humedad y temperatura del invernadero	Una falla en los equipos que regulan la humedad y la temperatura en el invernadero puede ocasionar un deterioro en la calidad de las plantas	3%	\$ 520,159,859
Renuncias o despido de trabajadores	Debido a que el sector floricultor es intensivo en mano de obra, especialmente en temporada de cosecha, la renuncia o despido de trabajadores puede ocasionar problemas de productividad en el proyecto	20%	\$ 9,958,872
Terremoto	Un terremoto puede ocasionar pérdidas en la infraestructura y el cultivo	0.10%	\$ 484,651,776

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de visualizar los riesgos que enfrenta el proyecto de manera gráfica e identificar aquellos riesgos que requieren más atención se construye el mapa de calor que se observa en la

siguiente imagen. Esta matriz bidimensional refleja la posibilidad de ocurrencia del riesgo en el eje  $Y$  y su impacto en el eje  $X$ , como se observa en la siguiente ilustración.

**Ilustración 50. Mapa de calor de riesgos del proyecto**

<b>Probabilidad</b>	<b>Constante</b>							
	<b>Moderado</b>		Renuncias o despido de trabajadores		Retraso en los pagos por parte de los clientes			
	<b>Ocasional</b>		Incremento en el precio del transporte	Fallas en el sistema eléctrico Proliferación de plagas y/o hongos				
	<b>Posible</b>		Aumento de la temperatura Prácticas agrícolas inadecuadas por parte del personal	Fallas en el sistema de suministro de agua	Fallas en los equipos que regulan la humedad y temperatura del invernadero			
	<b>Improbable</b>				Terremoto	Proliferación crítica de plaga y/o hongo		
		<b>Insignificante</b>	<b>Menor</b>	<b>Crítico</b>	<b>Mayor</b>	<b>Catastrófico</b>		
		<b>Impacto</b>						

Fuente: Elaboración propia

### 5.7.2. Análisis cuantitativo de riesgos

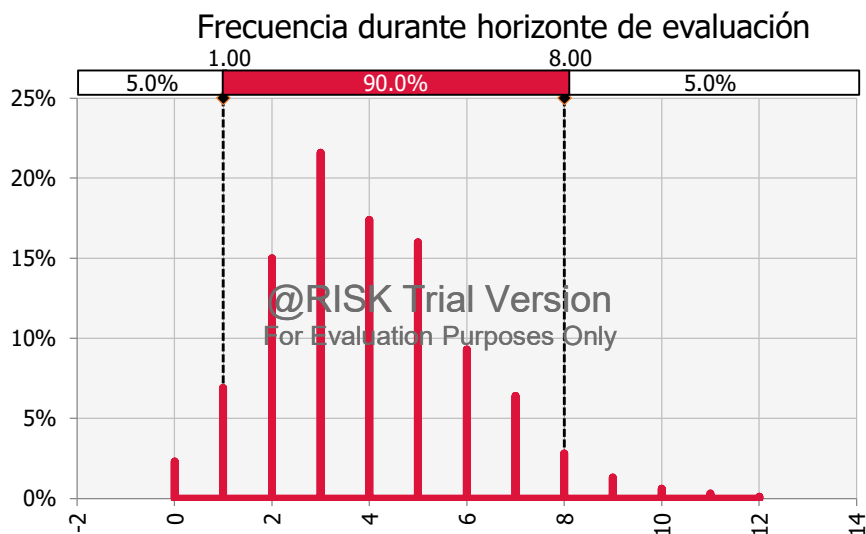
Para el ejercicio de sensibilización se tomaron los impactos monetarios de los riesgos mencionados anteriormente junto con su probabilidad de ocurrencia para determinar su impacto en los indicadores financieros del proyecto, principalmente sobre el VPN y la TIR.

Con esta información se construyó una matriz de probabilidad de ocurrencia de cada riesgo bajo un modelo Binomial, posteriormente se calculó el impacto probable de cada riesgo a través de una distribución Triangular considerando, para efectos académicos, una volatilidad del 10% para los impactos monetarios. Por último, se calculó una matriz de frecuencias bajo el modelo Poisson, todo lo anterior para el horizonte de evaluación del proyecto.

Al multiplicar la frecuencia por el impacto probable, se obtiene el resultado de la sensibilización del valor del impacto de cada riesgo para el horizonte de evaluación del proyecto. Finalmente se trae a valor presente neto el resultado total del impacto de los riesgos de cada periodo, para analizar su efecto sobre el VPN del proyecto y determinar si el proyecto es viable o no al considerar el impacto monetario estimado de la materialización de los riesgos. Los resultados de la modelación se presentan a continuación.

Al convertir la probabilidad en frecuencia a través del modelo Poisson, se encontró que existe un 90% de probabilidad de que se materialicen entre 1 y 8 riesgos durante el horizonte de evaluación del proyecto, con una desviación estándar de 2.04, siendo 3.96 el número de riesgos a materializarse más probable durante la totalidad del periodo de evaluación como se observa en la siguiente imagen. La media de la Frecuencia para cada periodo evaluado de manera individual es menor a 1.

#### **Ilustración 51. Frecuencia de los riesgos durante horizonte de evaluación del proyecto**



Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

De acuerdo con los resultados de la sensibilización del programa @Risk, la media esperada del impacto monetario por la materialización de los riesgos para cada periodo evaluado, con base en la frecuencia y probabilidad definidos, se observa en la siguiente tabla. El valor esperado de los riesgos -VERI- es de \$440'817.228, el cual, al compararse con el VPN del proyecto (\$440'817.228) muestra que, si no se toman medidas de prevención y mitigación de riesgos, el proyecto no sería económicamente viable pues arrojaría un VPN negativo de (\$16'570.558).

**Tabla 42. Impacto monetario medio esperado para cada periodo**

<b>Impacto monetario medio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	\$ 127,103,272	\$ 114,765,529	\$ 117,110,820	\$ 123,548,296	\$ 116,117,453
<b>VPN</b>	\$ 424,246,670				
<b>VERI</b>	\$ 440,817,228				
<b>VPN después de riesgos</b>	\$ (16,570,558)				

Elaboración propia con base en modelación en el programa @Risk

Con el fin de realizar una sensibilización que se aproxime aún más al comportamiento real de los impactos monetarios por la materialización de los riesgos bajo los supuestos establecidos, se utiliza la función @RiskCompound, con el fin de que el modelo genere diferentes valores para el impacto monetario para cada una de las frecuencias del evento de riesgo. Los resultados de la sensibilización se observan en la siguiente tabla.

**Tabla 43. Impacto monetario medio esperado utilizando RiskCompound**

<b>Impacto monetario medio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	\$ 115,364,944	\$ 115,364,944	\$ 115,364,944	\$ 115,364,944	\$ 115,364,944
<b>VPN</b>	\$ 424,246,670				
<b>VERI</b>	\$ 383,402,189				
<b>VPN después de riesgos</b>	\$ 40,844,481				

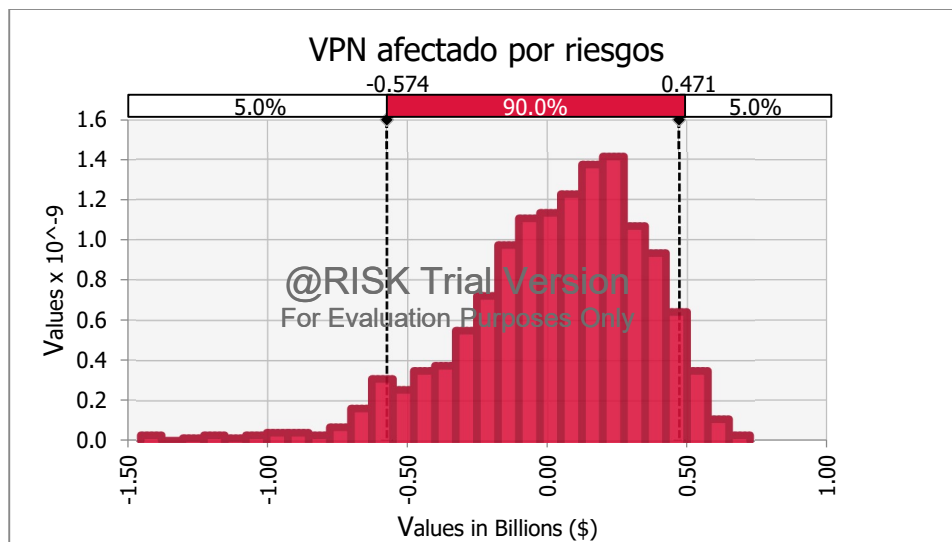
Elaboración propia con base en modelación en el programa @Risk

De acuerdo con la tabla anterior, el valor esperado de los riesgos -VERI- es igual a \$383'402.189, lo cual implica que, bajo los supuestos establecidos de impacto, frecuencia y volatilidad, el proyecto seguiría generando un VPN positivo de \$40'844.481.

### ***Impacto en Valor Presente Neto***

El resultado de las proyecciones muestra un impacto notable en el VPN del proyecto, el cual pasa de una media de \$426'930.056 (sin incluir impacto de los riesgos) a una media de \$31'988.548 (incluido el impacto de los riesgos), con un 90% de probabilidad de encontrarse en un rango entre un mínimo de (\$574'042.056) y un máximo de \$471'446.128, como se observa en la siguiente ilustración.

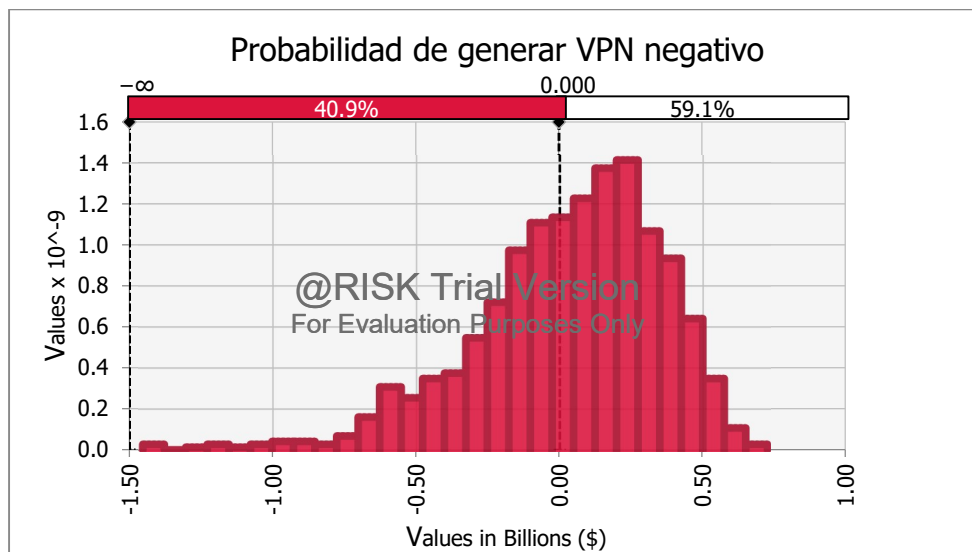
### **Ilustración 52. Impacto de los riesgos en el VPN**



Fuente: Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

Después de incluir el impacto de los riesgos en la sensibilización de las proyecciones, se observa que la probabilidad de generar un VPN negativo pasa de ser nula a un 40,9% de probabilidad de generar pérdidas a los inversionistas, como se observa en la siguiente imagen.

### Ilustración 53. Probabilidad de generar VPN negativo

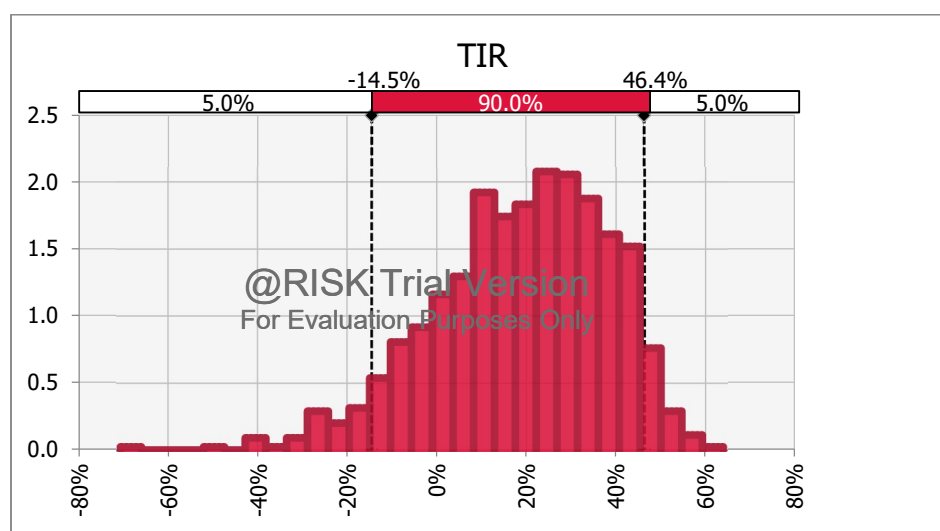


Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

### ***Impacto en la TIR***

Así mismo, se observa un impacto importante en el comportamiento de la TIR del proyecto, la cual pasa de una media de 43,25% (sin incluir impacto de los riesgos) a un valor esperado de 19,07% (incluido el impacto de los riesgos), la cual continúa siendo superior a la TIO, pero tiene una probabilidad de 16.1% de ser negativa. La nueva TIR tiene un 90% de probabilidad de encontrarse en un rango entre un mínimo de -14.5% y un máximo de 46.4%, como se observa en la siguiente ilustración.

**Ilustración 54. Impacto de los riesgos en la TIR**



Fuente: Elaboración propia utilizando programa @Risk

### ***5.7.3. Medidas de prevención y mitigación de riesgos***

Con base en la información anterior, se pueden identificar los riesgos que generan un mayor impacto en el proyecto con el fin de tomar decisiones para desarrollar un plan de mitigación

y prevención de riesgos que permita disminuir el impacto monetario en la eventual materialización de los riesgos bajo los supuestos definidos.

En el caso del proyecto, los riesgos más representativos, sobre los cuales se deberían generar planes de contingencia, corresponden a: “Retraso en los pagos por parte de los clientes”, “Fallas en los equipos que regulan la temperatura y humedad”, “Fallas en el suministro de energía”, “Proliferación de plagas y/o hongos” y “Fallas en el sistema de suministro de agua”, como se observa en la siguiente gráfica.

**Ilustración 55. Valor esperado de los riesgos del proyecto**



Fuente: Elaboración propia con base en modelación en el programa @Risk

A continuación, se presentan las medidas de prevención y mitigación de riesgos propuestas para disminuir el impacto de los riesgos en proyecto.

**Tabla 44. Medidas de prevención y mitigación de riesgos**

Riesgo	Descripción	Medidas de prevención y mitigación
Retraso en los pagos por parte de los clientes	Un retraso en el pago de las facturas puede ocasionar riesgos de liquidez y afectar los recursos disponibles para capital de trabajo	Para mitigar este riesgo se debe realizar la implementación de contratos futuros en los cual dos partes se comprometen a intercambiar un activo, en este caso las flores, en una fecha futura establecida y a un precio determinado. Como medida adicional se puede implementar la contratación de seguros de cartera o seguros de crédito
Incremento en el precio del transporte	Un incremento en los precios del combustible puede generar incrementos en los costos de transporte e insumos	Dado que el proyecto no tiene ninguna injerencia sobre los precios del combustible, este riesgo debe ser asumido
Fallas en el suministro de energía	Un fallo en el suministro de energía puede ocasionar cambios de temperatura y humedad que afectan los niveles de producción	Para evitar cambios de temperatura y humedad en los invernaderos por fallas en el suministro de energía, se debe adquirir una planta eléctrica como alternativa para mantener el flujo de energía en el sistema
Fallas en el sistema de suministro de agua	Un fallo en el sistema de suministro de agua puede ocasionar cambios de temperatura y humedad que afectan los niveles de producción	Para evitar problemas de suministro de agua, se deben construir tanques de recolección de aguas lluvias y contar con una motobomba para garantizar los correctos niveles de humedad y riego en el cultivo
Proliferación crítica de plaga y/o hongo	La presencia de una plaga y/o hongo crítica en el cultivo puede ocasionar un deterioro significativo en la calidad de las plantas afectando la capacidad de producción	Desarrollar un programa de capacitación en buenas prácticas agrícolas con el fin de promover una adecuada implementación de las labores culturales para las actividades de cada etapa del proceso productivo
Proliferación de plaga y/o hongo	La presencia de una plaga y/o hongo en el cultivo debido a un proceso de labores culturales deficiente, puede ocasionar afectar la capacidad de producción del cultivo entre un 2% y 5%	Desarrollar un programa de capacitación en buenas prácticas agrícolas con el fin de promover una adecuada implementación de las labores culturales para las actividades de cada etapa del proceso productivo
Prácticas agrícolas inadecuadas por parte del personal	Las prácticas agrícolas inadecuadas pueden ocasionar un deterioro en la calidad de las plantas	Desarrollar un programa de capacitación en buenas prácticas agrícolas con el fin de promover una adecuada implementación de las labores culturales para las actividades de cada etapa del proceso productivo
Aumento de la temperatura	Un incremento en la temperatura por encima de 30°C por un periodo prolongado de tiempo pueden generar pérdidas en el cultivo por el deterioro en la calidad de las plantas	Para evitar incrementos en la temperatura al interior del invernadero que puedan generar deterioro en la calidad de las plantas, se deben instalar tela de sarán color negro al 80%
Fallas en los equipos que regulan la humedad y temperatura del invernadero	Una falla en los equipos que regulan la humedad y la temperatura en el invernadero puede ocasionar un deterioro en la calidad de las plantas	Para evitar fallas en los equipos que regulan la humedad y la temperatura al interior del invernadero se deben instalar 2 sistemas de monitoreo en cada invernadero y efectuar chequeos cruzados
Renuncias o despido de trabajadores	Debido a que el sector floricultor es intensivo en mano de obra, especialmente en temporada de cosecha, la renuncia o despido de trabajadores puede ocasionar problemas de productividad en el proyecto	Promover un ambiente laboral adecuado y contar con personal capacitado que pueda reemplazar ausencias eventuales de manera temporal
Terremoto	Un terremoto puede ocasionar pérdidas en la infraestructura y el cultivo	Para mitigar el impacto de este riesgo se pueden contratar pólizas de seguro todo riesgo que incluyan coberturas sobre eventos naturales como este

## 6. Conclusiones

La industria floricultora en Colombia se ha logrado posicionar como el principal sector de exportaciones agropecuaria no tradicional en el país, representando cerca del 8% del Producto Interno Bruto de acuerdo con cifras del DANE.

El uso intensivo de mano de obra en la agricultura convierte a este sector en uno de los principales generadores de empleo en el país. La floricultura crea cerca de 130.000 empleos formales a nivel nacional, de los cuales entre el 60% y 80% corresponde a mujeres, convirtiendo a esta industria en un dinamizador de cambio social.

En el mercado exterior, las flores colombianas se caracterizan por su diversidad, la sostenibilidad de los cultivos y su durabilidad. Actualmente, Colombia abastece el 15% del mercado de flores a nivel mundial, el cual cuenta con un tamaño de \$9.3 mm de USD, convirtiéndola en el segundo país exportador de flores precedido solo por los Países Bajos.

Gracias a la calidad y variedad de las flores colombianas, se ha logrado un constante incremento en las exportaciones de la industria floricultora, lo que ha permitido fortalecer una red de investigación alrededor de la innovación en las variedades y técnicas de cultivo, así como el desarrollo de una infraestructura logística que permite disminuir constantemente los costos de exportación, manteniendo altos niveles de competitividad frente a otros productores internacionales.

La posición geográfica de Colombia le permite contar con las condiciones climáticas perfectas para desarrollar uno de los ecosistemas con mayor variedad de flores a nivel mundial, permitiéndole ocupar el primer lugar como el país con mayor variedad de orquídeas en el mundo.

De acuerdo con cifras del USDA, las orquídeas en maceta son uno de los productos del sector floricultor con mayores tasas de crecimiento en los últimos años, generando una oportunidad de mercado atractiva para Colombia en términos de ventaja competitiva y diferenciación. Colombia presenta una baja producción comercial de este tipo de flores en particular, con una participación menor al 0.01% sobre el total del mercado global, a pesar de ser la región con mayor variedad de orquídeas a nivel mundial, evidenciando que este mercado no ha sido aprovechado por la región,

pues ésta se ha dedicado a la exportación de productos tradicionales como las rosas, crisantemos y claveles.

Teniendo en cuenta las ventajas competitivas con las que Colombia cuenta para la producción de este producto y la oportunidad de diversificación en la oferta de flores del país, los resultados del Método cualitativo por puntos, con base en las variables seleccionadas (tamaño del mercado, nivel de ingresos promedio de la población, facilidad en el comercio fronterizo y el nivel de cumplimiento de contratos), evidencian que el mercado al cual se deben exportar las orquídeas es Estados Unidos.

En el mercado nacional, se identifica un potencial de consumo en el sector institucional, particularmente en el sector hotelero, en el cual se puede promover la imagen de identidad cultural del país a través de la promoción de la flor nacional y de Colombia como el país con mayor variedad de orquídeas a nivel mundial.

El sector hotelero ha presentado un crecimiento sostenido gracias a las estrategias promovidas en conjunto por ProColombia y el Fondo Nacional del Turismo. Este aumento en la dinámica del sector se ve reflejado en un incremento de 870% de la infraestructura hotelera del país entre el 2010 y el 2017, convirtiendo al turismo en el segundo generador de divisas del país.

En cuanto a la competencia, se encontró que los principales productores de orquídeas se enfocan en la producción de una especie sola especie, siendo las variedades de los géneros *Phalaenopsis* y *Cattleyas* las más populares para comercialización. Los grandes productores internacionales cuentan con una gran inversión en tecnologías agrícolas de precisión, las cuales les permiten altos volúmenes y calidad en la producción.

El género de orquídeas *Phalaenopsis* es el más comercializado debido principalmente a su resistencia, fácil cuidado, variedad de colores, no requieren altas temperaturas ni humedad y a que pueden sobrevivir fácilmente en espacios interiores dado que prefieren luz solar indirecta.

De acuerdo con el perfil del consumidor, se observa que éste compra flores principalmente con motivos de regalo lo cual genera un comportamiento estacional en la demanda, alcanzando los picos de venta más altos durante la celebración de fechas especiales como el día de San Valentín y el día de las madres (las cuales representan el 28% de las ventas internacionales) y por otra parte se encuentran Navidad y Hanukkah en el mes de diciembre.

Para cumplir con los aspectos biofísicos requeridos para el cultivo de orquídeas, el proyecto estará ubicado en el municipio de Armenia, el cual presenta una altitud media de 1.551 msnm, con temperatura promedio anual de 21.9°C, con temperaturas mínimas en un rango de 14°C y 16°C y temperaturas máximas entre 26°C y 28°C. La precipitación media anual es de 2.119 mm y una humedad relativa del 80%.

La finca en la cual se desarrollará el proyecto se encuentra ubicada a una distancia de 10.8 km del aeropuerto internacional El Edén. Esta ubicación ofrece una ventaja importante al considerar el transporte de las flores para exportación pues este aeropuerto cuenta con vuelos directos a Florida, en donde se encuentran los centros logístico más importante para la exportación de flores colombianas hacia Estados Unidos.

Los resultados del estudio técnico muestran la importancia de hacer una planeación y un diseño del proyecto que incorporen las características de un proyecto agrícola, entre ellas: planear la producción con base en los ciclos productivos de las orquídeas y el comportamiento cíclico de la demanda; generar un ambiente con las condiciones adecuadas de temperatura, luminosidad y humedad, en lo posible bajo condiciones controladas de invernadero que permitan un mayor control sobre la calidad y rentabilidad del cultivo; por último, es indispensable considerar la criticidad de aspectos como la conservación, transporte y distribución para la comercialización del producto.

Las orquídeas no son un cultivo de ciclo corto, su periodo de desarrollo es de hasta 18 meses, lo cual las convierte en un cultivo con altas demandas de capital de trabajo y muy sensible a los niveles de producción y ventas. Esta característica hace de la planeación del cultivo, la logística de ventas y la coordinación entre los agentes de la cadena de valor, factores críticos de éxito para el proyecto, siendo la anticipación, la administración de riesgos y la adaptabilidad elementos claves para la sostenibilidad del negocio.

Para lograr una aceptación del producto en el mercado exterior es indispensable contar con certificaciones internacionales para dar cumplimiento a condiciones sanitarias, fitosanitarias y principios de sostenibilidad como la certificación Florverde Sustainable Flowers desarrollada por Asocolflores, la cuenta con amplio reconocimiento a nivel internacional.

En el cultivo de orquídeas en particular, se vuelve esencial contar con investigación y desarrollo que permita ofrecer acceso a variedades híbridas y propiedad intelectual a nivel nacional que cumpla con los lineamientos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), para no depender de proveedores internacionales, pues actualmente la investigación en Colombia ha tenido como propósito fundamental la conservación de las especies endémicas más no fines comerciales.

Los resultados del análisis financiero, en donde se analizaron variables como precio de venta, punto de equilibrio, flujo de caja e indicadores financieros como VPN, TIR, PRI, RBC e IRVA, muestran que el proyecto es rentable bajo los supuestos plantados. Sin embargo, generan alertas sobre variables puntuales que afectan en gran medida los resultados económicos del mismo, entre ellas: la capacidad de producción, los precios de venta internacionales y los costos de las plántulas.

Lo anterior evidencia que el proyecto genera rentabilidad solo si se mantienen altos volúmenes de producción, lo cual implica mayores esfuerzos en capital de trabajo, convirtiendo el riesgo de incumplimiento de cartera en el riesgo más relevante para el proyecto. Los precios de venta internacional reflejan la fuerte competencia en el mercado mayorista y la disminución del margen por generar ventas a través de intermediarios.

El análisis de riesgos permitió determinar el notable impacto que, sobre los indicadores financieros del proyecto, tiene la materialización de riesgos potenciales bajo los supuestos de probabilidad, frecuencia e impacto monetario. En primer lugar, el VPN del proyecto pasa de una media de \$426'930.056 (sin incluir impacto de los riesgos) a una media de \$31'988.548 (incluido el impacto de los riesgos), con un 90% de probabilidad de encontrarse en un rango entre un mínimo de -\$574'042.056 y un máximo de \$471'446.128, con un 40,9% de probabilidad de generar pérdidas a los inversionistas si no se cuenta con medidas de mitigación y prevención de riesgos. Por su parte, la TIR pasa de una media de 43,25% (sin incluir impacto de los riesgos) a un valor esperado de 19,07% (incluido el impacto de los riesgos) y una probabilidad de 16.1% de ser negativa.

En línea con lo anterior, los riesgos más representativos sobre los cuales se deberían generar planes de contingencia corresponden a: “Retraso en los pagos por parte de los clientes”, “Fallas en los equipos que regulan la temperatura y humedad”, “Fallas en el suministro de energía”, “Proliferación de plagas y/o hongos” y “Fallas en el sistema de suministro de agua”. Dichas

medidas de prevención y mitigación son claves para disminuir el impacto de estos riesgos sobre el proyecto, entre las medidas más importantes se encuentran: implementar la firma de contratos futuros con los clientes con mayores volúmenes de venta y contratar seguros para la cobertura de cartera; instalación de dos sistemas de monitoreo en cada invernadero y efectuar chequeos cruzados; adquisición de planta eléctrica para garantizar suministro de energía los equipos del invernadero; desarrollar un programa de capacitación en buenas prácticas agrícolas con el fin de promover una adecuada implementación de las labores culturales para las actividades de cada etapa del proceso productivo; y por último, la construcción de tranques de recolección de aguas lluvia y adquisición de moto boba para garantizar los niveles de humedad y riego del cultivo.

De acuerdo con el informe Panorama general Colombia elaborado por el Banco Mundial 2020 “...a pesar de las desaceleraciones económicas [Colombia] ha mantenido su calificación de grado de inversión desde 2013. Después de desacelerarse a 1.4% en 2017, el crecimiento económico se aceleró a 3.3% en 2019, impulsado por un sólido consumo privado y mayor inversión. El crecimiento estaba encaminado a acelerarse aún más en 2020, pero con la pandemia de COVID-19 se espera que se afecte significativamente el consumo privado y la inversión”.

El mercado de flores se caracteriza por ser de naturaleza suntuaria, por tanto, su consumo depende de los ciclos económicos dada la alta elasticidad de la demanda. El panorama económico actual representa un reto importante para la industria floricultora debido al impacto que ha generado el COVID-19 en el consumo de este tipo de productos.

De acuerdo con Rabobank debido a la crisis global del COVID-19, se pronostica el cierre de algunos negocios en toda la cadena floricultora (productores, logística, floristerías, entre otros) debido a la disminución en la demanda de flores, la cual se encuentra altamente correlacionada con los ciclos económicos. De acuerdo con la opinión de Lambert van Horen, analista de Rabobank, se espera que la industria floricultora alcance nuevamente los niveles del 2019 en 4 o 5 años, por lo cual no se recomienda invertir en el proyecto hasta observar indicadores de recuperación en la economía.

## Referencias

- Ángel, J. E. y Aranda, Y. (2007). *Exploración de los principales mercados internacionales para flores tropicales de la provincia de Tequendama*. Revista colombiana de ciencias hortícolas. Asociación Nacional de Industriales. (2019) *Colombia: balance 2019 y perspectivas 2020*. Disponible en <http://www.andi.com.co/Uploads/ANDI%20-%20Balance%202019%20y%20Perspectivas%202020%20-%20VF.pdf>
- Barrios, D. (2009). *Diseño organizacional bajo un enfoque sistemático para unidades empresariales agroindustriales*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C.
- Bierman, S. & Smidt, H. (1983). *Presupuesto de bienes de capital (la toma de decisiones)*. Fondo de cultura económica, México.
- Cárdenas Poveda, L. M., & Rodríguez Espejo, M. Y. (2011). *Estudio de la agroindustria de las flores en Colombia y la creación de una empresa productora de flores*. Bogotá: Universidad de la Sabana.
- Castellanos-Castro, C. y Torres-Morales, G. (2018). *Orquídeas de Cundinamarca: conservación y aprovechamiento sostenible*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Pontificia Universidad Javeriana, Jardín Botánico de Bogotá “José Celestino Mutis”, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica, Gobernación de Cundinamarca. Bogotá D.C., Colombia. 328 p.
- Chiavenato, I. (2002). *Administración en los nuevos tiempos*. Bogotá: Editorial McGraw-Hill.
- Cortez, M.J. (2013). *Manual práctico de producción y manejo de orquídeas Phalaenopsis*. El Salvador.
- Daft, R. (2004). *Teoría y diseño organizacional*. 8ª ed. México: Thomson editores; 106.
- Fernández, J.M. (1989). *Planificación de proyectos orientado a objetivos: el Método Zopp*. ESC. U. de Trabajo Social, núm. 2, 1989. Ed. Universidad Complutense. Madrid
- Franco, M. A. y Montoya, L. M. (2012). *Aplicación de la metodología ONUDI para proyectos de crecimiento orgánico en Grupo EMI* [tesis de maestría]. Disponible en

[https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1148/Mar%C3%ADaAdelaida\\_Franco\\_2012.pdf?sequence=1](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/1148/Mar%C3%ADaAdelaida_Franco_2012.pdf?sequence=1)

- González, A. (2013). *Intercambio de información en las cadenas de suministro internacionales. El caso de la cadena de suministro de flor fresca cortada colombiana para la exportación*. Series Comercio Internacional CEPAL, 78.
- Instituto de Investigaciones Alexander Von Humboldt. *Estudio de prefactibilidad para el aprovechamiento de la flor de platanillo como alternativa productiva en el municipio de Leguizamo*. PLANTE, 2001
- International Association of Horticultural Producers (2019). *International Statistics Flowers and Plants 2019*, Volume 67.
- L. Blank & A. Tarquin. (2006). *Ingeniería económica*. Editorial Mc Graw Hill, México, 6ta Edición.
- Manrique, L. N., Zuleta, D., Agudelo, A.F., Burgos, S.A., Jerez, D., Mejía J. D., Pereira, M. P. y Palacio V. *Floricultura colombiana en contexto: experiencias y oportunidades en Asia Pacífico*. Revista Mundo Asia Pacífico Universidad EAFIT.
- Ministerio de Hacienda y crédito público. (2020). *Marco fiscal de mediano plazo 2020*. Disponible en [https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC\\_CLUSTER-135522%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-135522%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased)
- Morales, A. & Morales, J.A. *Proyectos de inversión. Evaluación y Formulación*. Mc Graw Hill, 2009. Primera edición
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2004). *Manual de minicadenas productivas*. República de Colombia, ONUDI, Bogotá, Ministerio de Comercio Industria y Turismo.
- Palma, M. A., Yu-Jen C., Hall, C., Bessler, D., and Leatham D. (2007) *Consumer Preferences for Potted Orchids in the Hawaiian Market*
- Porter, M. (2008). *Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia*. Harvard Business Review América Latina.
- Project Management Institute (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: (Guía del PMBOK)*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Reguant-Álvarez, M. y Torrado-Fonseca, M. (2016). El método Delphi. REIRE, Revista d'Innovació i Recerca en Educació, 9 (1), 87-102

- Roura, H. y Cepeda, H. (1999). *Manual de identificación, formulación y evaluación de proyectos de desarrollo rural*. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones. CEPAL, Santiago de Chile, diciembre de 1999
- Somerville, J. A. (2008). *Effective Use of the Delphi Process in Research: Its Characteristics, Strengths and Limitations*. Corvallis (Oregon)
- Stoner, J. & Freeman, E. (1994). *Administración*. Editorial Pearson 4ª edición. México.
- Vélez, I. (2001) *La creación de valor en la empresa*. [Paper]
- Wendling, Z. A., Emerson, J. W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., et al. (2020). *2020 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy.
- Xia, Y., Deng, X., Zhou, P., Shima, K., Teixeira da Silva, J. (2006). *The world floriculture industry: dynamics of production and markets*.