

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
UNA GRANJA DE *AGRICULTURA EN AMBIENTES CONTROLADOS* EN LA CIUDAD
DE MEDELLÍN

MICHAEL STEVEN CHAPARRO BELTRÁN

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN Y NEGOCIOS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
BOGOTÁ
2021

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
UNA GRANJA DE AGRICULTURA EN AMBIENTES CONTROLADOS EN LA
CIUDAD DE MEDELLÍN

MICHAEL STEVEN CHAPARRO BELTRÁN

Trabajo de grado para optar por el título de magíster en administración

Asesor temático:

Francisco Javier Salazar Gómez

MGP - MBA

Asesora metodológica:

Beatriz Amparo Uribe De Correa

PhD

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN
BOGOTÁ
2021

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
1. Situación objeto de estudio	11
2. Objetivo general	16
2.1 Objetivos específicos	16
3. Justificación	17
4. Marco de referencia conceptual	18
5. Metodología	22
6. Prefactibilidad en la ciudad de Medellín, con el fin de maximizar la probabilidad de éxito del negocio, con base en la metodología de la ONUDI	26
6.1 Estudio del entorno y sector	26
6.1.1 Político	26
6.1.2 Económico	27
6.1.3 Social	28
6.1.4. Tecnológico	29
6.1.5. Ecológico	29
6.1.6 Legal	30
6.2 Estudio de mercado	31
6.2.1 Producto	31
6.2.2 Precio	32
6.2.3 Plaza	33
6.2.4 Promoción	36
6.3 Estudio técnico	38
6.3.1 Localización	38
6.3.1.1 Macro-localización	38
6.3.1.2 Micro-localización	39
6.3.2 Tamaño	42
6.3.3 Ingeniería	44
6.4 Estudio administrativo y organizacional	51
6.4.1 Organigrama	51
6.5 Estudio legal	56
6.6 Evaluación financiera del proyecto	60
6.6.1 Presupuestos	60
6.6.1.2 Costos	61
6.6.1.4 Inversiones	64

6.6.1.5 Depreciaciones y amortizaciones	64
6.6.1.6 Financiación	65
6.6.2 Estados financieros proyectados y flujo de caja neto	65
6.6.2.1 Escenario pesimista - Full Price	65
6.6.2.2 Escenario realista - Full Price	66
6.6.2.3 Escenario optimista - Full Price	67
6.6.2.4 Escenario pesimista - Low Cost	67
6.6.2.5 Escenario realista - Low Cost	68
6.6.2.5 Escenario optimista - Low Cost	69
6.6.3 Costo de capital	70
6.6.4 Criterios de evaluación financiera	70
Conclusiones	74
Conclusión general	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Metodología Estudio del Entorno y Sector	22
Tabla 2 Metodología Estudio del Mercado	23
Tabla 3 Metodología Estudio Técnico	24
Tabla 4 Metodología Estudio Legal	25
Tabla 5 Metodología Evaluación Financiera del Proyecto	25
Tabla 6 Precios de la competencia	32
Tabla 7 Precio máximo, promedio, mínimo	33
Tabla 8 Demanda potencial del negocio	34
Tabla 9 Ingresos por año	34
Tabla 10 Ingresos proyectados 5 años (precio mínimo)	35
Tabla 11 Ingresos proyectados 5 años (precio promedio)	35
Tabla 12 Ingresos proyectados 5 años (precio máximo)	35
Tabla 13 Presupuesto de Promoción proyectado a 5 años	37
Tabla 14 Zona y precio por metro cuadrado en la zona Metropolitana y Oriente Cercano	40
Tabla 15 Inversión inicial CAPEX	45
Tabla 16 Inversión OPEX	46
Tabla 17 Personal necesario	50
Tabla 18 Gastos Operacionales y No operacionales	54
Tabla 19 Pagos anuales a Cámara de Comercio	55
Tabla 20 Pagos a otras entidades distintas de Cámara de Comercio	57
Tabla 21 Escenario de ingresos Pesimista	59
Tabla 22 Escenario de ingresos Realista	59
Tabla 23 Escenario de ingresos Optimista	59
Tabla 24 Costos Directos	60
Tabla 25 Gastos escenario Full Cost	60
Tabla 26 Gastos escenario Low Cost	62
Tabla 27 Inversiones Iniciales	63

Tabla 28 Depreciaciones a 5 años	63
Tabla 29 Escenario de financiación	64
Tabla 30 Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Pesimistas - Gastos Full Cost	65
Tabla 31 Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Realistas - Gastos Full Cost	65
Tabla 32 Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Optimistas - Gastos Full Cost	66
Tabla 33 Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Pesimistas - Gastos Low Cost	66
Tabla 34 Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Realistas - Gastos Low Cost	67
Tabla 35 Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Optimistas - Gastos Low Cost	68
Tabla 36 Escenario Pesimista Flujo de caja del proyecto - Sin financiación	69
Tabla 37 Escenario Pesimista Flujo de caja del inversionista - Con financiación	70
Tabla 38 Escenario Realista Flujo de caja del proyecto - Sin financiación	70
Tabla 39 Escenario Realista Flujo de caja del inversionista - Con financiación	70
Tabla 40 Escenario Optimista Flujo de caja del proyecto - Sin financiación	71
Tabla 41 Escenario Optimista Flujo de caja del inversionista - Con financiación	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de Colombia	38
Figura 2 Mapa de zonas de Medellín	41
Figura 3 Contenedor y sus medidas	42
Figura 4 Interior del contenedor	43
Figura 5 Distribución del contenedor	44
Figura 6 Flujo de proceso de producción	47
Figura 7 Flujo de proceso de comercialización	48
Figura 8 Flujo de proceso de cobro y facturación	49
Figura 9 Organigrama	50

Resumen

Este estudio de prefactibilidad responde a la necesidad de evaluar la viabilidad de una startup de *Agricultura en Ambientes Controlados*, específicamente en distribución vertical, un modelo de negocio no explorado en Colombia, aquí se realiza un análisis por estudios donde se tomaron en cuenta los estudios del entorno y sector, mercado, técnico, administrativo y organizacional, legal y financiero, al considerarse que estos son los puntos más críticos para el funcionamiento a mediano y largo plazo del negocio.

Así mismo, el estudio va a permitir proyectar cuánto dinero es necesario como inversión hasta alcanzar el punto de equilibrio, por lo que uno de los aspectos más claves del estudio es entender si el negocio es costo eficiente en el mercado colombiano, teniendo como referencia los altos costos operativos, especialmente en el uso de la energía y la inversión inicial en tecnología.

Palabras Clave: Estudio de prefactibilidad, Agricultura en ambientes controlados, Aeroponía, Gestión de proyectos.

Abstract

This pre-feasibility study meets the need to evaluate the viability of a startup company of Controlled Environment Agriculture, specifically in vertical distribution, a business model not explored yet in Colombia, in this work analysis is carried out by studies where studies of the environment and sector, market, technical, administrative and organizational, legal and financial were taken into account, these are the most critical points for the operation in the medium and long term of the business.

Similarly, this study will allow projecting the amount of the investment needed to reach the break-even point. Because one of the main aspects is to understand if the business is cost-effective in the Colombian market, having as a reference the high operating costs, mainly in the energy use and the initial investment in technology.

Keywords: Pre-feasibility study, Controlled Environment Agriculture, Aeroponics, Project Management.

Introducción

Para determinar un correcto análisis de la prefactibilidad de una granja de cultivo vertical, fue necesario realizar una revisión de la literatura desde diversas fuentes alrededor del mundo, al ser un negocio especializado que no ha tenido un gran desarrollo en Latinoamérica, las especificaciones técnicas se revisaron con referencia a mercados de Europa, Asia y Estados Unidos.

En el estudio de entorno y sector se realizó una revisión de las características del negocio en los frentes: Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal (PESTEL), para así dar un contexto desde las macro tendencias, y determinar una base clara desde la cual enmarcar la realidad del negocio en el mundo y la región. Este estudio resultó clave para identificar la favorabilidad de la dimensión social, tecnológica y ecológica del proyecto, ya que tendría un gran aporte a la solución de problemáticas como la escasez de recursos naturales, seguridad alimentaria y acceso a los alimentos.

En el estudio de mercado se realizó una búsqueda de los potenciales competidores, donde se identificaron productos similares y sus determinados precios, a partir de allí y con una estimación de demanda, se proyectaron tres escenarios de ingresos en un horizonte de tiempo de 5 años. Adicionalmente, se estableció un presupuesto para promoción y publicidad, que corresponde a personas encargadas del manejo de redes sociales, más un rubro para asistencia y participación de ferias y eventos del sector.

En el estudio técnico se revisaron diversas opciones para escoger la localización más óptima para el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta el costo de establecerse y de distribuir los productos a los clientes potenciales. Posteriormente, tras analizar el tamaño de las plantas de

producción, se calculó el monto total de la inversión necesaria para equipar los contenedores CAPEX y el monto necesario para el mantenimiento de las operaciones OPEX. Por último, se diagramaron los flujos de producción, comercialización y facturación para tener un entendimiento del funcionamiento general del negocio.

A partir del conocimiento de los procesos del negocio, en el estudio administrativo y organizacional, se determinó la estructura jerárquica del negocio junto con los colaboradores críticos para el correcto funcionamiento del negocio. De igual manera, se investigaron los requisitos legales que aplican para el desarrollo del proyecto junto con los costos anexos a estos trámites y su mantenimiento anual.

Al final se realizó la evaluación financiera del proyecto, en donde se estimaron los ingresos en sus tres escenarios, junto con dos escenarios de costos, para así determinar, por medio de distintas herramientas financieras como la TIR (Tasa Interna de Retorno) y el VPN (Valor Presente Neto), la viabilidad numérica o no del proyecto y la potencial tasa de recuperación de la inversión inicial que se realizaría. A partir de esta información se determinó la no viabilidad del proyecto para el horizonte de tiempo proyectado, el mercado seleccionado y las condiciones actuales del proyecto.

1. Situación objeto de estudio

El mundo se encuentra en un dilema, una población que ronda los 8 mil millones de personas según el (Banco Mundial, 2020), que crece exponencialmente año tras año y con un panorama poco alentador en cuanto al acceso a alimentos de calidad en diferentes regiones del mundo, según datos de la ONU (2021): Un estimado de 2 mil millones de personas en 2019 no tenían acceso a un mínimo suficiente de alimentos seguros y nutritivos, de continuar dicha tendencia, para el año 2030, en promedio el 10% de la población podrá encontrarse en una situación similar.

Sumado a lo anterior, la posible futura escasez del agua, la gran cantidad de suelos no aptos para el desarrollo de actividades agrícolas, según la (FAO, 2019) solo el 11% de los suelos a nivel mundial es apto para sembrar alimentos sin entrar en procesos de irrigación o drenaje de los mismos. Más aún, de estos alimentos producidos, una gran parte se destinan a consumo animal, lo cual, añadido al uso de suelos para la cría de estos mismos animales, da un resultado de menos suelos y menos proporción de alimentos agrícolas para aportar a la problemática del hambre en el mundo.

Teniendo en cuenta los argumentos presentados, se puede concluir que la agricultura tradicional no será la respuesta a estos problemas, dado que no optimiza recursos y existe en espacios finitos que pronto se van a empezar a agotar. Adicionalmente, el problema no solo se refiere a suficiencia de alimentos. La calidad también juega un papel trascendental, “Estudios indican que el uso de plaguicidas puede estar relacionado con diversas enfermedades como cáncer, leucemia, parkinson, asma, neuropsicológicos y cognitivos, etc.” (González Ulibarry, 2019, p. 3)

La *Agricultura en Ambientes Controlados* busca justamente atacar diversas de estas problemáticas, al recrear escenarios particulares por medio de inteligencia artificial, como la temperatura, cantidad de agua, nutrientes, entre otros; permite la producción de alimentos en prácticamente cualquier parte del mundo, utilizando cerca de 95% menos agua, sin uso de pesticidas, herbicidas o plaguicidas, al estar en un ambiente totalmente controlado. Por otra parte, para atacar la suficiencia de alimentos vs el total de la población mundial, existen modalidades como el *vertical farming*, que aprovecha también la altura de los espacios, llegando a producir hasta 20 veces más que en la modalidad tradicional, utilizando el mismo espacio. A nivel mundial, la agricultura vertical tiene un potencial de 5.800 millones de dólares, con un crecimiento anual de aproximadamente 25%. Este rápido crecimiento también responde a generaciones cada vez más preocupadas por la calidad, la huella de carbono y la sostenibilidad en los procesos de producción alimentaria a nivel mundial (Vertical Farming Institute, 2021).

En Estados Unidos, si bien existen grandes startups y empresas dedicadas a la agricultura vertical como Aerofarms, una de las compañías pioneras en el desarrollo de este tipo de agricultura y valuada en aproximadamente 1.200 millones de dólares (Oller, 2021). En general, el sector de agricultura vertical está altamente fragmentado, existiendo más de 2.000 granjas a lo largo del país que producen especialmente para mercados domésticos y reducidos. La modalidad de cultivo más utilizada por estas pequeñas granjas distribuidas a lo largo del país es hidroponía, que hace referencia a la inmersión de las raíces del cultivo directamente en agua. En su mayoría los cultivos más utilizados son vegetales y frutas en un 47% y *microgreens* 35% (lechugas, coles, albahaca, etc.). Se espera que el mercado tenga un crecimiento año tras año del 10,5%, considerando que es un mercado más maduro en comparación con otros países (Mordor Intelligence, 2020).

Estas compañías han recibido increíble respaldo en su crecimiento, en el acompañamiento de referentes tecnológicos, como el caso de Tesla con Elon Musk, ofreciendo respaldo y apoyo al crecimiento de la agricultura vertical en *Square Roots*; o el caso de *Plenty*, soportada por inversiones de Jeff Bezos, lo cual habla de un gran potencial de crecimiento. (Benveniste, 2020). Del mismo modo, es posible observar que los fondos de inversión privada tienen claro el panorama futuro de estas compañías, con valoraciones de 2.300 millones de dólares, como el caso de Bowery Farms, tras hacerse con una ronda de financiamiento de 300 millones de dólares, en la cual obtuvo incluso como inversionistas celebridades de Hollywood e importantes empresarios del país (Hickey, 2021). Otras compañías como BrightFarms, Revol Greens y Aerofarms han recibido aproximadamente 500 millones en inversiones a lo largo de su reciente vida como empresas (Oller, 2021).

En Europa las compañías de agricultura vertical no se encuentran igual de desarrolladas que en Estados Unidos. Sin embargo, es un mercado en crecimiento y con unos retos importantes aún por resolver. Países Bajos, es el ejemplo más claro del uso de *Agricultura en Ambientes Controlados* (CEA), por sus siglas en inglés, y esto debido a que hace varios años han venido trabajando en invernaderos dotados de alta tecnología que permiten crear amplia variedad de alimentos con menos recursos. A pesar de esto, la metodología de agricultura vertical no ha contado con el mismo éxito, debido a los altos costos que representa por el uso de luces artificiales, versus la luz natural utilizada en los invernaderos (Butturini & Marcelis, 2019, p. 77)

Aun así, existen compañías como Agricoool, una startup francesa que produce fresas en agricultura vertical dentro de containers, por medio de aeroponía, es decir, las raíces de las plantas crecen en el aire, y el agua y los nutrientes se distribuyen por medio de un rocío

automatizado, Agricoool ha recibido cerca de 40 millones de Euros en inversión desde sus inicios (Crunchbase, 2020). Existen también supermercados como Jumbo y Metro e incluso restaurantes y granjas locales que tienen pequeñas producciones dentro de sus instalaciones, atendiendo la creciente demanda de este tipo de productos a lo largo del continente (Butturini & Marcelis, 2019, p.77).

En el caso de América Latina, hay muy pocas compañías de grande o mediana producción en *vertical farming*. Solo dos compañías son reconocidas en Latinoamérica, una de ellas, “AgroUrbana, de Chile, en el 2020 cerró una ronda de financiamiento, esta compañía ha recaudado 1,5 millones de dólares desde su creación y según la Asociación de Agricultura Vertical, es la primera granja de agricultura vertical de Suramérica” (Hemphill, 2020), y por otro lado Urban Farms en Panamá, que lleva realizando experimentos de hidroponía con distintos alimentos desde 2019 (Urban Farms, 2018). En noviembre del 2019 se realizó el congreso internacional de *Agricultura en Ambientes Controlados* en Panamá, en este congreso se tocaron temas como: Crecimiento de cultivos, sobrecostos en la producción, errores más comunes y modelos económicos. Este tipo de iniciativas permite que la región tenga mayor curiosidad y surjan mejores desarrollos a gran escala que promuevan la implementación de granjas verticales (ICCEA, 2019).

Colombia tiene unos retos bastante importantes en la problemática de la agricultura. La agricultura tradicional tiene costos muy elevados, principalmente por el transporte y el alto nivel de intermediación. Es por esto que se hace necesario buscar diferentes alternativas, en donde se ofrezca una mejor seguridad alimentaria y menor tiempo desde la recolección hasta la disposición final del alimento. Sin embargo, no existen actualmente empresas de gran producción en el país, existen algunas iniciativas más locales y de experimentación, que van

de la mano de algunas universidades y entidades gubernamentales. A pesar de esto, es importante que se creen iniciativas más relevantes aunadas a fondos de capitales privados internacionales, que ayuden a apalancar el crecimiento de esta industria, que es altamente intensiva en capital. Dejando de lado el hecho de no tener una industria desarrollada y con muchas incógnitas en su desarrollo. En el país y la región existe un mercado con la necesidad de alimentarse mejor, más seguro y con alimentos de mayor calidad, que incluso responden a la solución de problemáticas sociales en sectores críticos de las principales ciudades.

En el caso de Medellín, se estima que en promedio cerca del 70% de la población está interesada en alimentarse de forma más sana y en cuidar del medio ambiente mientras consume (Arroyave, 2015). Es por esta amplia adopción de este tipo de productos que socialmente se hace más propensa la aceptación de la industria, además de ser la segunda ciudad más grande de Colombia en cuanto al tamaño de la población, que es de aproximadamente 2.500.000 habitantes (Medellín Cómo Vamos, 2020).

2. Objetivo general

Evaluar la prefactibilidad para una *startup* que comercialice alimentos producidos bajo la modalidad de *Agricultura en Ambientes Controlados* en la ciudad de Medellín, con el fin de maximizar la probabilidad de éxito del negocio, con base en la metodología de la ONUDI.

2.1 Objetivos específicos

2.1.1 Realizar el estudio del entorno y sector bajo la metodología PESTEL.

2.1.2 Evaluar el estudio de mercado teniendo en consideración los aspectos del producto, precio, plaza y promoción, teniendo presente la oferta y la demanda.

2.1.3 Efectuar el estudio técnico, que considere la localización, el tamaño y la ingeniería de la granja de agricultura vertical.

2.1.4 Desarrollar el estudio administrativo y organizacional en el que se determine el organigrama, los cargos, perfiles y funciones.

2.1.5 Identificar los requisitos legales para el establecimiento de la granja.

2.1.6 Determinar la evaluación financiera del proyecto, tomando en cuenta la inversión inicial en CAPEX y el costo de mantenimiento del negocio en OPEX, levantando los respectivos presupuestos y construyendo los estados financieros proyectados, flujo de caja neto, costo de capital y la aplicación de los criterios de evaluación financiera del valor presente neto - VPN y tasa interna de retorno - TIR.

3. Justificación

Este estudio de prefactibilidad para un modelo de negocio en *Agricultura en Ambientes Controlados*, permitirá reducir el grado de incertidumbre para iniciar operaciones, especialmente porque este tipo de negocio no se ha implementado en la región. Así mismo, contribuirá a analizar la viabilidad financiera, ya que por la naturaleza del modelo de negocio se requiere de una inversión alta en el CAPEX y costos de operación elevados.

De igual manera, se entenderán las necesidades técnicas de la compañía para poder optimizar costos, igualmente es importante evaluar los aspectos de mercadeo para precisar el nicho al que la empresa se va a dirigir y comprobar fácilmente el *product/market fit*, es decir, el producto adecuado para el mercado correcto en el momento preciso. En consecuencia, este estudio ayudará a aquellas personas que quisieran entender la realidad de la agricultura vertical en el país, específicamente en la implementación para la ciudad de Medellín.

4. Marco de referencia conceptual

Durante el desarrollo de este estudio se tratarán las siguientes definiciones:

Estudio de factibilidad, tipos de análisis de factibilidad (producto/servicio, industria/mercado, organizacional, financiera), plan de mercadeo, estrategia, gestión por proyectos, gestión de proyectos, proyecto y startup.

Un estudio de factibilidad, es un análisis de la viabilidad de una idea. Se enfoca en ayudar a responder la pregunta esencial: ¿Debemos proceder con el negocio/idea propuesto? (Arvanitis & Estevez, 2018, p. 111), otra de las definiciones encontradas sugiere que un estudio de factibilidad se encarga de evaluar la viabilidad y potencial de una empresa e identificar tanto los recursos necesarios y los problemas importantes en el presente para que puedan remediarse en una etapa temprana del proceso de puesta en marcha (Berry & Shabana, 2020, p. 67). En cambio, un estudio de prefactibilidad, ayuda a investigar si un concepto satisface los objetivos del cliente y las limitaciones técnicas, económicas, sociales y ambientales de un proyecto en particular (ILF Consulting Engineers, 2021). Existen diversos tipos de análisis de factibilidad, que según Berry & Shabana (2020) son los siguientes:

Análisis de factibilidad del producto/servicio: El análisis evalúa el atractivo general del producto o servicio propuesto.

Análisis de viabilidad de la industria / mercado: evalúa el atractivo general de la industria y examina la disponibilidad de nichos de mercado a los que la empresa puede acceder.

Factibilidad organizacional: Evalúa la destreza gerencial, la habilidad y la experiencia con iniciativas empresariales, comerciales y suficiencia general de recursos.

Análisis de factibilidad financiera: Se enfoca en analizar los costos iniciales y determinar cómo se procederá con la consecución de recursos, no solo en el inicio, sino también en las operaciones regulares de la compañía, hasta alcanzar el punto de equilibrio.

Es importante también reforzar la definición de proyecto, como la realización de un nuevo emprendimiento en condiciones de riesgo e incertidumbre, con los recursos necesarios, en un período de tiempo determinado y con un precio de costo definido (Vujović et al., 2020). En igual contexto, es crucial diferenciar de forma clara los conceptos de gestión por proyectos y gestión de proyectos. El primero se refiere a una disciplina en el campo de la administración, complementario a la gestión estratégica, que asegura la asignación de recursos, y ejecución de proyectos en línea con la estrategia de la organización (Majstorovic & Majstorovic, 2020), mientras que la gestión de proyectos es la herramienta principal para implementar la estrategia y lograr los objetivos comerciales clave de la organización (Vujović et al., 2020). En consecuencia con lo anterior, la universidad (ESAN, 2016) afirma que el ciclo de vida del proyecto es el conjunto de las diversas fases en que son divididos los proyectos para facilitar su gestión. Para tener una correcta ejecución del proyecto, las entidades deben estudiar el sector y entorno en el que se encuentran con motivo de aclararse a sí mismas qué son, qué buscan y el porqué de sus actividades para un correcto posicionamiento y creación de estrategias (Preciado Hoyos, 2015, p. 12).

Es clave de igual forma analizar otros estudios que permitan llegar a cumplir con el planteamiento correcto de la prefactibilidad. El estudio de mercado, como su palabra lo define, se dedica a hacer una investigación en toda regla que estudia el mercado para un público objetivo con determinadas características. (Fernández, 2017, p. 5) . Siguiendo con el estudio técnico, ayuda a determinar aspectos más puntuales de la operación del negocio, como el tamaño óptimo de la planta, localización, equipos o maquinaria, entre otros. (Cortera

Regalado, 2018). Es claro que actualmente existen diferentes alternativas de operación para las compañías, como la tercerización de procesos, el trabajo remoto, empresas con pocos activos, entre otros aspectos que están ligados al día a día de la operación, esto aunado a determinar la mejor estructura organizacional (organigrama), es lo que se denomina el estudio administrativo y organizacional, si bien el estudio legal no impacta de forma tan directa el proyecto, como el estudio administrativo y organizacional, es vital conocer todos los requisitos correspondientes al negocio en el que se está incursionando para determinar sobrecostos u otros problemas a evitar en el futuro (Universidad Nacional de Colombia, 2020). Por último, pero con la misma importancia, se debe validar la viabilidad financiera del proyecto: “La evaluación de proyectos involucra diferentes estudios que se deben realizar para poder determinar la conveniencia o no de ejecutar una cierta inversión”. (Virreira, 2020, p. 9).

Queda por aclarar que no debemos confundir un estudio de factibilidad con un plan de mercadeo. Si nos adentramos en el concepto de plan de mercadeo, este describe la planeación general para lograr los objetivos, como políticas de mercadeo y estrategias en precio, ventas, distribución, además de herramientas y técnicas de comunicación (Arvanitis & Estevez, 2018, p. 117). Este plan debe ceñirse a la estrategia del negocio, la estrategia es un plan unificado e integrado que busca asegurar el cumplimiento de los objetivos fundamentales de la compañía (Majstorovic & Majstorovic, 2020).

Por último, es necesario recalcar que durante el estudio se mencionará la palabra *startup*, la cual se refiere a una compañía que está iniciando operaciones y se espera tenga un crecimiento agresivo para luego tener un exponencial retorno de capital (Slavik et al., 2020, p. 125).

Según el Instituto Europeo de Posgrado (2018), emprender se traduce en iniciar una acción que normalmente conlleva riesgo y esfuerzo. El emprendimiento en el mundo organizacional, hace referencia a iniciar un negocio o crear una empresa, lo que podríamos definir como la materialización de una oportunidad visualizada o necesidad no cubierta (América Economía, 2016).

Es oportuno ahora tener un acercamiento hacia la agricultura en ambientes controlados, esta se refiere a la producción de alimentos en ambientes dentro de los cuales podemos controlar aspectos como el clima, la humedad, la iluminación, entre otras. (Controlled Environment Agriculture Center, 2021). Entendiendo lo anterior, los cultivos verticales son una forma de producción en un ambiente completamente controlado, en donde se puede aprovechar el espacio también en altitud, haciendo más productivo el cultivo de los alimentos (USDA, 2021).

5. Metodología

Dentro del proceso de investigación para este proyecto se utilizó la metodología de investigación cualitativa e investigación cuantitativa. La investigación cualitativa, “busca conceptualizar sobre la realidad con base en el comportamiento, los conocimientos, las actitudes y los valores que guían el comportamiento de las personas estudiadas” (Monje, 2011, p. 14). Mientras que la investigación cuantitativa, “parte de datos para desarrollar comprensión, conceptos y teoría” (Monje, 2011, p. 12). A continuación, se realiza un listado de las metodologías utilizadas en cada estudio.

Tabla 1

Estudio del entorno y sector: Actividades fuentes de información y ubicación

Actividades	Fuentes de información	Ubicación
Análisis del Entorno y del Sector a partir de la herramienta PESTEL (Política, Económica, Social, Tecnológica, Ecológica y Legal). Con el fin de enmarcar las macro-tendencias del negocio.	<p>USDA. (2021, 10 25). <i>Vertical Farming for the Future</i>.</p> <p>ACI Medellín. (2020, 11 20). <i>Antioquia le propone a Colombia el modelo de huertas urbanas como solución a la malnutrición en las ciudades</i>.</p> <p>Barclays. (2020, 04 09). <i>Vertical Farming: Green agriculture on the rise</i>.</p> <p>Agriitecture. (2021, 08 03). <i>8 Urban farms creating positive social impact</i>.</p> <p>Piechowiak, M. (2020, 01 01). <i>Vertical Farming Technology: How Does It Work?</i> Vertical Farming Planet</p> <p>Cambridge HOK. (2021, 01 01). <i>The 10 BIGGEST advantages of vertical farming</i>.</p> <p>Botero, B. A. (2013, 04). Procesos de producción y aplicaciones en la alimentación y la salud. <i>Manual Técnico de Germinados</i></p>	<p>https://www.usda.gov/media/blog/2018/08/14/vertical-farming-future</p> <p>https://www.acimedellin.org/antioquia-le-propone-a-colombia-el-modelo-de-huertas-urbanas-como-solucion-a-la-malnutricion-en-las-ciudades/</p> <p>https://www.cib.barclays/our-insights/vertical-farms-green-agriculture-on-the-rise.html</p> <p>https://www.agriitecture.com/blog/2021/8/3/8-urban-farms-creating-positive-social-impact</p> <p>https://verticalfarmingplanet.com/vertical-farming-technology-how-does-it-work/</p> <p>https://cambridgehok.co.uk/news/the-10-biggest-advantages-of-vertical-farming</p> <p><i>Manual técnico de germinados, 1(1), 1-180. Elsevier</i></p>

	<p>Arrieta, A. (2021, 05 06). <i>Importancia de los Germinados para el Consumo Humano</i></p>	<p>https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/5646/1/Importancia_de_los_Germinados_Para_el_Consumo_Humano.pdf</p>
--	--	--

Nota: Fuente propia

Tabla 2

Estudio de mercado: Actividades fuentes de información y ubicación

Actividades	Fuentes de información	Ubicación
<p>Para realizar el correcto estudio del mercado, se utilizó la herramienta de las 4 P's donde por medio del Precio y el Producto se determinó un potencial de ingresos en distintos escenarios y los gastos potenciales destinados a promoción</p>	<p>Fundación Española de la Nutrición. (2021, 1 1). Verduras y hortalizas. Mercado Alimentos FEN.</p> <p>Interempresas Media. (2021, 01 01). Fresa. Frutas y hortalizas.</p> <p>Minsalud. (2013, 02 01). Perfil nacional de consumo de frutas y verduras. perfil nacional de consumo de frutas y verduras.</p> <p>Invest in Colombia. (2020, 01 01). ¿Por qué invertir en el sector de frutas y vegetales en Colombia?</p> <p>Reuters. (2022, 01 05). Colombia cierra el 2021 con inflación de 5,62%, la más alta registrada en cinco años. La República.</p> <p>Chinchilla, A. (2021, 04 21). ¿Para qué sirve cada red social? ¿Cómo integrarlas en la estrategia de comunicación digital? Beshard.</p> <p>Talent.com. (2022, 01 01). Salario medio para Community Manager en Colombia 2022.</p>	<p>https://www.fen.org.es/storage/app/media/flipbook/mercado-alimentos-fen/006-Verduras-Hortalizas.pdf</p> <p>https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Presentacion-Fresa.html</p> <p>https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/perfil-nacional-consumo-frutas-y-verduras-colombia-2013.pdf</p> <p>https://investincolombia.com.co/es/sectores/agroindustria-y-produccion-de-alimentos/frutas-y-verduras#:~:text=En%202019%20el%20consumo%20aparente.%20C2%25%20respecto%20a%202015.</p> <p>https://www.larepublica.co/economia/colombia-cierra-2021-con-inflacion-de-562-la-mas-alta-registrada-en-cinco-anos-3283454#:~:text=Colombia%20acumul%C3%B3%20una%20inflaci%C3%B3n%20de%20inform%C3%B3%20el%20mi%C3%A9rcoles%20el%20Gobierno.</p> <p>https://beshared.es/para-que-sirve-cada-red-social/</p> <p>https://co.talent.com/salary?job=community+manager</p>

Nota: Fuente propia

Tabla 3

Estudio técnico: Actividades fuentes de información y ubicación

Actividades	Fuentes de información	Ubicación
<p>Para el estudio técnico se utilizó investigación de tipo cualitativa y cuantitativa, la primera con el fin de identificar la localización óptima para ubicar la planta de producción, además de identificar los elementos necesarios para establecer la planta de producción. Por otra parte, la investigación cuantitativa, ayudó a determinar el valor del CAPEX y OPEX</p>	<p>Oficina de Información Diplomática. (2021, 01 01). Ficha País República de Colombia.</p>	<p>http://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/colombia_ficha%20pais.pdf</p>
	<p>Blandón, F. (2020, 01 01). Colombia y sus límites.</p>	<p>https://tomi.digital/en/17313/colombia-y-sus-limites?utm_source=google&utm_medium=seo</p>
	<p>El Tiempo. (2021, 11 y 18). Estos son cinco de los barrios más exclusivos y lujosos de Medellín. <i>El Tiempo</i></p>	<p>https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/cuales-son-los-barrios-mas-lujosos-y-caros-de-medellin-633245</p>
	<p>Arquitectura y Concreto. (2021, 05 13). Manual de Inversión Conozca el valor del metro cuadrado en Medellín.</p>	<p>https://arquitecturayconcreto.com/blog/valor-del-metro-cuadrado-en-medellin/</p>
	<p>Alcaldía de Medellín. (2007, 01 01). Mapa de Medellín de división en comunas. Arquitectura Medellín UNAL.</p>	<p>https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/escuelas/habitat/galeria/displayimage.php?pid=4793</p>
	<p>Properati. (2020, 10 26). ¿Cómo se calcula el valor de un arriendo?</p>	<p>https://blog.properati.com.co/calcular-valor-de-un-arriendo-colombia/#:~:text=Para%20tener%20mayor%20exactitud%2C%20debes.precio%20promedio%20del%20metro%20cuadrado.</p>
	<p>Kubo. (2020, 01 01). Contenedores marítimos.</p>	<p>https://casascontainers.com.ar/tipos-y-medidas-de-contenedores</p>
	<p>E-CONTAINERS. (2022, 01 01). Contenedor 40 pies.</p>	<p>https://econtainers.co/shop/product/oficina-sencilla-de-40pies/</p>
	<p>OMANA. (2020, 01 01). Agriculture hydroponic equipment</p>	<p>https://www.omana.cn/en/product/product-3-73.html</p>
	<p>Avgoustaki, D., & Xydis, G. (2020, 03 04). Indoor Vertical Farming in the Urban Nexus Context: Business Growth and Resource Savings</p>	<p>RESEARCH GATE. 10.3390/su12051965</p>

Nota: Fuente propia

Tabla 4

Estudio legal: Actividades fuentes de información y ubicación

Actividades	Fuentes de información	Ubicación
Para el Estudio legal se realizó investigación de tipo cualitativa, analizando los requisitos necesarios para la creación y mantenimiento de la compañía, según el sector al que pertenece y las características más convenientes para su apertura	<p>Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (2022, 01 01). <i>Simulador: Costos de formalización</i>. Herramientas Empresariales</p> <p>INVIMA. (2022, 01 26). Exención de pago de tarifas para impulsar el emprendimiento</p> <p>MINSALUD. (2012, 08 08). Resolución 2155 DE 2012</p> <p>Alcaldía de Medellín. (2014, 12 17). Acuerdo 48 de 2014. Plan de Ordenamiento Territorial</p>	<p>http://herramientas.camaramedellin.com.co/Inicio/Formalizacionempresarial/BibliotecaCreaciondeempresas/Simuladordeformalizacion%20n.aspx</p> <p>https://app.invima.gov.co/oficina_virtual/knowledgebase.php?article=12</p> <p>https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2155-de-2012.pdf</p> <p>https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documents/2014/POT/ACUERDO%20POT-19-12-2014.pdf</p>

Nota: Fuente propia

Tabla 5

Evaluación Financiera: Actividades fuentes de información y ubicación

Actividades	Fuentes de información	Ubicación
Para el estudio financiero se realizó investigación cuantitativa para determinar el costo de capital de la industria y del país, esto con el fin de comparar el proyecto con empresa referentes del sector	<p>Corficolombiana. (2022, 02 24). La rentabilidad esperada del capital propio en Latinoamérica. Finanzas Corporativas.</p>	<p>https://investigaciones.corficolombiana.com/finanzas-corporativas/decisiones-de-inversiones-y-rentabilidad/la-rentabilidad-esperada-del-capital-propio-en-latinoamerica/informe_1106355#:~:text=La%20rentabilidad%20esperada%20del%20capital%20propio%20en%20M%C3%A9xico&text=A%20analizar%20el%20dato%20los.llegar%20al%20c%C3%A1culo%20m%C3%A1s%20reciente.</p>

Nota: Fuente propia

Se realizó revisión bibliográfica de segundo nivel en bases de datos como EBSCO Science Direct, Scopus, Emerald y revistas especializadas en el sector de Agtech, la búsqueda se

realizó en inglés y español utilizando las siguientes palabras claves: Vertical Farming, Urban Farming, Controlled Environment Agriculture, Sustainability, Smart Cities, Technology. Así mismo la revisión bibliográfica se filtró en un período de tiempo comprendido en gran medida desde 2008 a 2022.

6. Prefactibilidad en la ciudad de Medellín, con el fin de maximizar la probabilidad de éxito del negocio, con base en la metodología de la ONUDI

6.1 Estudio del entorno y sector

Para realizar un correcto análisis de las características macro del entorno y sector, se utilizará en este estudio de prefactibilidad la herramienta PESTEL, en donde se describe el entorno Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico o Ambiental y Legal. Esto se realiza con el fin de enmarcar un contexto general dentro del cual se podría desarrollar el negocio en cuestión y permitir un diagnóstico inicial favorable o no de los distintos aspectos de la herramienta.

6.1.1 Político

En países con una trayectoria mucho más amplia en el mundo de la *Agricultura en Ambientes Controlados*, como Estados Unidos, el gobierno juega un papel importante en el desarrollo del sector, USDA (United States Department of Agriculture) y el Departamento de Energía han estado trabajando en talleres con empresarios del sector público y privado para incentivar el uso de este tipo de producción y afrontar los retos que plantea la implementación de esta producción. De la misma manera otras entidades gubernamentales como el Instituto Nacional para la Alimentación y la Agricultura, junto con el Servicio de Investigación Agrícola, han aportado enormemente con herramientas e investigación para el desarrollo del sector,

promoviendo el desarrollo de nuevos alimentos que no se producen de forma común con esta metodología (USDA, 2021).

Las entidades gubernamentales en Colombia han tenido ciertos acercamientos desde hace varios años, específicamente en la metodología de cultivos hidropónicos, sobretodo en Antioquía y Bogotá, concretamente en programas como investigación y desarrollo en el Jardín Botánico de Bogotá, además del desarrollo de huertas urbanas por parte de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de la Gobernación de Antioquia, esto como respuesta a condiciones de malnutrición en zonas rurales con difícil acceso a alimentos, ya sea por el estado de las vías o condiciones climáticas desfavorables (ACI Medellín, 2020). Si bien han existido esfuerzos por parte de algunas instituciones del Estado, no existen incentivos claros ni información que permita la creación de empresas en este sector en Colombia, ya que tienen un corte más social y son iniciativas aisladas.

6.1.2 Económico

En el aspecto económico, la *Agricultura en Ambientes Controlados* tiene grandes retos, pero la oportunidad de crecimiento es prometedora, según (Barclays, 2020), se estima que el mercado de frutas y vegetales global es de 1.3 trillones de dólares, con un potencial para la *Agricultura en Ambientes Controlados* de 700 billones de ese mercado. En conjunto con lo anterior, la *Agricultura en Ambientes Controlados* supone un cambio en las estructuras de costos de las compañías en las cuales la distribución se pondrá como una de las fugas más grandes de los márgenes operativos.

Otros de los factores que potencialmente deberían reducirse al utilizar la metodología de producción en ambientes controlados es la fuerza laboral y el uso de recursos, el primero de estos factores se impacta teniendo en cuenta que estos son espacios en su mayoría automatizados, que no requieren carga operativa, sino más enfocada en investigación y

desarrollo de nuevos productos. En cambio, el segundo factor, enfocado en los recursos, supone un gran reto, ya que el uso de agua y los químicos se reduce considerablemente, pero el uso de electricidad aumenta con el fin de mantener los espacios en funcionamiento (Barclays, 2020).

6.1.3 Social

La seguridad alimentaria a nivel mundial es un problema que cada día afecta a más personas, esto debido a una población que crece rápidamente y alimentos insuficientes, donde en el afán de producir más y la calidad de los mismos decrece año tras año. Según (Agritecture, 2021), en el año 2015 en Estados Unidos el 12.7% de su población, cerca de 50 millones de personas, tenían serios problemas de seguridad alimentaria, enfermándose cada vez más, generando problemas hormonales e infecciones en sus organismos. Es allí donde la *Agricultura en Ambientes Controlados* juega un papel importante, al tener espacios aislados y completamente libres de agentes químicos, reduce drásticamente este riesgo alimentario. En Colombia, el aspecto de la seguridad alimentaria es crucial, por otra parte, existen dudas acerca del impacto social en el momento en que se desarrolle este tipo de producción de manera más generalizada en el país. Esto debido a que Colombia es un país aún dependiente de la agricultura tradicional y este desarrollo tecnológico podría impactar negativamente a familias en zonas rurales que no se adaptan fácilmente a la tecnología requerida y generaría migraciones a las ciudades, ya que esta producción puede funcionar en cualquier localización con acceso a energía.

6.1.4. Tecnológico

Para que la *Agricultura en Ambientes Controlados* existiera, fue necesaria la creación de diversos desarrollos tecnológicos que influyen en la optimización de recursos, mejoramiento

y automatización de procesos y mejoramiento de calidad de los alimentos (Piechowiak, 2020), hace referencia a todos los desarrollos tecnológicos que se utilizan para el correcto desarrollo de esta metodología de cultivo, como lo son: Internet of Things para sincronizar y regular las condiciones del ambiente, tales como la temperatura y humedad; inteligencia artificial para automatizar y retroalimentar el sistema con el fin de que sea cada vez más óptima la producción de alimentos. También se hace uso de análisis de imágenes para contrastar las etapas de la planta, luces con tecnología LED para simular la luz del sol, entre otras.

Este sector es intensivo en tecnología, por lo que va a hacerse más relevante a medida que pasen los años, como en el uso de energías limpias, que ayudará a rentabilizar el negocio y contribuir a mejorar aún más el impacto ecológico del negocio.

6.1.5. Ecológico

El aspecto ecológico es quizá el más impactado en el uso de la metodología de producción de *Agricultura en Ambientes Controlados*, según datos de (Cambridge HOK, 2021), en esta forma de producción de alimentos se utiliza aproximadamente el 10% del agua y nutrientes que se utilizarían en una metodología tradicional, debido a que el agua se puede reutilizar dentro del mismo sistema, en el mismo espacio se puede cultivar incluso 20 veces lo que se cultiva normalmente, no se usan pesticidas, plaguicidas ni herbicidas y a medida que la tecnología avanza, hace más eficiente el uso de la energía eléctrica.

Existen incluso tipos de cultivo como la *acuaponía*, que además de la producción de alimento, utiliza un sistema circular que permite la cría de peces, generando prácticamente cero en desperdicio de recursos como agua y nutrientes (Barclays, 2020). Es además importante resaltar que con el cambio climático y los impactos que está teniendo alrededor del mundo, este tipo de cultivos eliminan en cierta medida el riesgo, logrando una producción

anual constante de alimentos de excelente calidad y sin desperdicio, todo esto sin importar el clima (Barclays, 2020).

6.1.6 Legal

Tras realizar diversas revisiones sobre los aspectos legales, no existe mucha claridad en cuanto a los requisitos y necesidades legales del negocio de *Cultivos en Ambientes Controlados en Colombia*. Por lo que se debería regir por las mismas condiciones que el método de cultivo tradicional. Algunos de los reglamentos y documentos que se deben tener en cuenta al momento de producir y comercializar verduras y frutas crudas en Colombia, son los siguientes: Reglamento de Agricultura Ecológica. (Complemento de la Res 0187 del 2006). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia. Agricultura ecológica. Reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaçado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y se establece el Sistema de Control de Productos Agropecuarios Ecológicos (Botero, 2013, p. 43). El documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social República de Colombia (CONPES 3514 /2008), el Departamento Nacional de Planeación estableció la política nacional fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y de otros vegetales, procurando la seguridad alimentaria en los productos que se consumen en mayor parte crudos, ya que es indispensable para brindar seguridad al consumidor (Arrieta, 2021).

En el estudio del entorno y sector, los factores social, ecológico y tecnológico son en los que se ve mejor favorecido el proyecto, esto debido a que por medio de diversas herramientas tecnológicas como sensores, automatizaciones, inteligencia artificial y manejo de información, se busca aportar a la solución de dos problemáticas de alto impacto. Por la parte social, optimizar los recursos existentes para alimentar a más personas. Mientras por la parte

ecológica, frente a los métodos de cultivo tradicional, la *Agricultura en Ambientes Controlados* supone menor consumo de agua, menor uso de suelos, menos contaminación del aire y suelo al evitar herbicidas e insecticidas y ciclos de producción constantes. Por todo lo anterior se puede concluir en esta parte de la prefactibilidad, que las condiciones son favorables para continuar con los otros estudios que demanda este trabajo.

6.2 Estudio de mercado

En los siguientes puntos, se realiza un análisis de mercado que incluye los siguientes aspectos: Producto, precio, plaza y promoción, considerando la oferta y la demanda. Con la realización de este estudio, se podrá estimar la demanda potencial y los costos asociados a la promoción de los productos en la ciudad de Medellín.

6.2.1 Producto

Para el desarrollo del proyecto de la granja de *Agricultura en Ambientes Controlados*, se producirán y comercializarán inicialmente tres productos, Col común conocida también por su nombre en inglés como *Kale*, Lechuga y Fresa, estos productos se describen en mayor detalle a continuación:

- La col común es una hortaliza que contiene una gran cantidad de fibra y aporta un bajo contenido de calorías, esta hortaliza es especialmente rica en antioxidantes, vitaminas y minerales (Fundación Española de la Nutrición, 2021).
- La lechuga es una hortaliza bastante conocida que aporta un bajo contenido de calorías, esto debido a su alto contenido en agua y su baja cantidad de carbohidratos (Fundación Española de la Nutrición, 2021).

- La fresa es una fruta de color rojo brillante, tiene gran cantidad de fibra y se relaciona con fines medicinales (Interempresas Media, 2021).

6.2.2 Precio

Tras haber realizado la selección de los productos, se revisó el precio de los mismos en cinco establecimientos por medio de sus canales de ventas digitales, los establecimientos que se revisaron, fueron: Almacenes Éxito, Jumbo, Surtifruver, Superfuds y Escarola Orgánicos. Teniendo en consideración que los productos se encuentran en diferentes presentaciones y tamaños, se buscó calidad promedio en cada producto, y se dividió el precio por la cantidad de gramos, para así obtener el precio por gramo de cada uno de los productos, resultado que permite efectuar una comparación de la posible competencia y entrar a estimar precios para cada uno de los productos en los escenarios mínimo, promedio y máximo. Los resultados del ejercicio se visualizan en la siguiente tabla:

Tabla 6
Precios de la competencia

Establecimiento	Col común (gramo)	Lechuga (gramo)	Fresa (gramo)
Éxito	-	17,26	\$10,45
Jumbo	30,33	13,83	13,98
Surtifruver	35,00	11,0	13,00
Superfuds	26,66	31,25	15,20
Escarola Organicos	20,32	14,4	12,32

Fuente: Elaboración propia

Partiendo de los precios descritos en la tabla anterior referente a los precios de la competencia, en la siguiente tabla, se describen los precios máximo, mínimo y promedio de

los cinco establecimientos por tipo de producto. Es importante resaltar que al igual que en la tabla de precios de la competencia, los siguientes precios están determinados en pesos colombianos por gramo.

Tabla 7

Precio máximo, promedio, mínimo

Producto	Precio Máximo (gramo)	Precio Promedio (gramo)	Precio Mínimo (gramo)
Col Común	35,00	28,07	20,32
Lechuga	31,25	17,55	11,00
Fresa	15,20	12,99	10,45

Fuente: Elaboración propia

6.2.3 Plaza

En Medellín, teniendo como referencia una cantidad aproximada de 2.500.000 personas (Medellín Cómo vamos, 2020), se conforman unas 830.000 familias de 3 personas en promedio. El 65,6% de las personas en el departamento de Antioquia, consume verduras, siendo las más consumidas la zanahoria, el tomate, la cebolla de bulbo y el repollo. La lechuga es la verdura número 7 en consumo de la región, con 6% del total. En promedio se consumen 44,3 gramos de verduras por día (Minsalud, 2013). Por otra parte, el 51,1% de las personas consumen frutas, siendo las principales: banano, mango, tomate de árbol y limón, ocupando la fresa el lugar 19 en consumo de frutas, con el 1,3% del total. En promedio se consumen 101,2 gramos de frutas por día (Minsalud, 2013).

Con referencia a los datos anteriormente mencionados, se encuentra a continuación una tabla donde por medio del número de familias y el porcentaje de consumo diario de productos por familia en la ciudad, se calcula la demanda por día para cada producto. Tras identificar un mercado objetivo inicial del 10% sobre el total de consumo estimado, se obtiene la siguiente información.

Tabla 8*Demanda potencial del negocio*

Producto	# de Familias	% de consumo	Consumo prod.	Mercado objet.(10%)
Fresas	830.000	1.3% * 101,2 gr	1.091 kilogramos	109,1 kg por día
Lechuga	830.000	6% * 44,3 gr	2,206 kilogramos	220,6 kg por día
Col	830.000	3% * 44,3 gr	1,103 kilogramos	110,3 kg por día

Fuente: Elaboración propia

Después de identificar el mercado objetivo inicial y por medio de los precios descritos en la Tabla 2 referente a los precios, máximo, promedio y mínimo, se realizó el cálculo del promedio de ingresos anual para cada uno de los productos y precios, determinando así tres escenarios posibles de ingresos, conservador, promedio y optimista. Esta información se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 9*Ingresos por año*

Producto	Demanda Pot.	Ingreso mínimo por año	Ingreso promedio por año	Ingreso máximo por año
Fresas	109,1 kg por día	\$410.434.200	\$510.195.240	\$596.995.200
Lechuga	220,6 kg por día	\$873.576.000	\$1.393.750.800	\$2.481.750.000
Col	110,3 kg por día	\$806.866.560	\$1.114.603.560	\$1.389.780.000

Fuente: Elaboración propia

El consumo estimado de frutas en Colombia creció en promedio un 20,5% entre el año 2015 al año 2019, en donde se obtuvo un consumo total de 9,7 millones de toneladas (Invest in Colombia, 2020). Según estos datos, si se mantuviera un crecimiento constante año tras año, se obtendría un crecimiento en la cantidad demandada de frutas de aproximadamente 5,13% anual. Por otra parte, en el consumo de verduras, entre 2015 y 2019, el crecimiento fue de

31,2%, obteniendo en 2019 un consumo total de 10,3 millones de toneladas. Al realizar el mismo procedimiento matemático de la estimación anual para las frutas, se proyecta un crecimiento anual de aproximadamente 7,8% en el consumo de verduras. (Invest in Colombia, 2020) Complementando a lo anterior, respecto al tema de precios, se estimó un crecimiento en la inflación anual, tomando como referencia la inflación acumulada del año 2021, la cual se ubicó en 5.62% aproximadamente (Reuters, 2022).

Tabla 10

Ingresos proyectados 5 años (precio mínimo)

Producto	Ingresos año 1	Ingresos año 2	Ingresos año 3	Ingresos año 4	Ingresos año 5
Fresas	\$410.434.200	\$455.717.508	\$505.996.934	\$561.823.703	\$623.809.852
Lechuga	\$873.576.000	\$994.639.307	\$1.132.480.003	\$1.289.423.159	\$1.468.116.062
Col	\$806.866.560	\$918.685.033	\$1.045.999.712	\$1.190.958.117	\$1.356.005.381

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Ingresos proyectados 5 años (precio promedio)

Producto	Ingresos año 1	Ingresos año 2	Ingresos año 3	Ingresos año 4	Ingresos año 5
Fresas	\$510.195.240	\$566.485.208	\$628.985.663	\$698.381.808	\$775.434.448
Lechuga	\$1.393.750.800	\$1.586.901.803	\$1.806.820.368	\$2.057.216.039	\$2.342.312.444
Col	\$1.114.603.560	\$1.269.069.334	\$1.444.941.531	\$1.645.186.730	\$1.873.182.630

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Ingresos proyectados 5 años (precio máximo)

Producto	Ingresos año 1	Ingresos año 2	Ingresos año 3	Ingresos año 4	Ingresos año 5
----------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Fresas	\$596.995.200	\$662.861.830	\$735.995.541	\$817.198.113	\$907.359.785
Lechuga	\$2.481.750.000	\$2.825.679.849	\$3.217.272.735	\$3.663.133.973	\$4.170.784.266
Col	\$1.389.780.000	\$1.582.380.716	\$1.801.672.732	\$2.051.355.025	\$2.335.639.189

Fuente: Elaboración propia

6.2.4 Promoción

Al ser productos aspiracionales por su alto costo dentro del sector de alimentos, es necesario utilizar canales de promoción especializados para llegar a nichos más específicos. Es por esto necesario apalancarse de medios no tradicionales, como las redes sociales para crear conciencia de la marca y no propiamente un canal de ventas, debido a que, por la naturaleza del negocio, se debe priorizar el mercado Business to Business (B2B), Dado que la intención de la promoción en redes sociales no tiene un llamado a la acción, no es necesario pautar para generar ventas, para crear la conciencia de marca es necesario un creador de contenido en redes sociales.

Dentro de la estrategia en redes sociales es importante conocer el público objetivo y el tipo de contenido a desarrollarse en cada una de ellas, debido a que el público principal al cual va dirigido el producto son personas que se preocupan por su salud, el medio ambiente y la conciencia social. Es importante comunicar por Instagram, donde usualmente las personas comparten publicaciones relacionadas con su estilo de vida, gustos y aficiones, y las compañías proyectan los mensajes vinculados a la cultura corporativa de la organización (Chinchilla, 2021). En línea con lo anterior, también es importante moverse por Twitter, que es una red de opinión que se hace indispensable para hablar de conciencia social, aunque se debe ser cuidadoso con los mensajes transmitidos, ya que es una audiencia bastante crítica. Otra alternativa es LinkedIn, en donde es vital crear una red empresarial robusta que permita llegar a otros negocios interesados en este tipo de productos (Chinchilla, 2021).

Según Talent.com (2022), un Community Manager gana en promedio COP \$1.489.000, lo cual en costos para la compañía, representa aproximadamente COP \$2.200.000 mensuales, \$26.400.000 anuales con un ajuste anual del 7%, esta persona debe crear contenido y mantener las comunidades de las redes sociales activas. Teniendo en cuenta que son productos B2B, se hace necesario participar activamente en eventos del sector HORECA, para lo cual se destinará un presupuesto anual máximo de COP \$30.000.000, los cuales servirán para ingreso a ferias y conferencias, patrocinio de eventos y demás gestiones de networking en apoyo con gremios y Cámaras de Comercio de la región de Antioquia. En conclusión, los gastos que se demandan para la promoción de estos productos, para cada uno de los años se muestran en la siguiente tabla, en donde se adicionará una persona en el año 2 y 4 que apoyarán posibles nuevas estrategias de promoción, así como un aumento del 10% anual en el presupuesto de inversión.

Tabla 13

Presupuesto de promoción proyectado a 5 años

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal	\$26.400.000	\$56.496.000	\$60.450.720	\$97.023.405	\$103.815.044
Inversión	\$30.000.000	\$33.000.000	\$36.300.000	\$39.930.000	\$43.923,000

Fuente: Elaboración propia

6.3 Estudio técnico

6.3.1 Localización

Se describe a continuación la macro-localización y micro-localización en donde se realizará el proyecto, esto permitirá identificar las ventajas y problemas de la localización seleccionada para hacer un diagnóstico adecuado.

6.3.1.1 Macro-localización

Este proyecto será realizado y fundamentado en el país de Colombia, este es un país ubicado al sur del continente de América, que limita al norte con el mar de las Antillas, al este con Venezuela, Brasil, al oeste con el océano Pacífico, al noroeste con Panamá y al sur con Perú y Ecuador. (Oficina de Información Diplomática, 2021)

Figura 1

Mapa de Colombia



Nota: Tomado de Blandón, F. (2020, 01 01).

6.3.1.2 Micro-localización

El modelo de negocio presentado dentro del cual se creará la granja de productos agrícolas en ambientes controlados y a su vez se prestará un servicio de comercialización B2B, genera una ventaja respecto a modelos Business to Consumer (B2C) con presencia física, en el cual no implica el uso de un local comercial dentro de un sector que genere gastos de compra o arrendamiento altos, ya que la actividad comercial de este trabajo, consiste en la entrega de los productos de manera directa a hoteles, restaurantes, cafeterías, supermercados, entre otros. Adicional a esto, la Agricultura en Ambientes Controlados necesita de espacios como bodegas o incluso contenedores, que no contengan construcciones especiales adicionales a la adecuación de la maquinaria y demás herramientas para la siembra de los alimentos.

Es por esto que en la Ciudad de Medellín se debe buscar cercanía con los clientes potenciales, sin estar en zonas con costos altos por metro cuadrado, incluso siendo zonas de características más residenciales o industriales. Los barrios ubicados en el sector del Poblado alojan restaurantes lujosos y cadenas hoteleras de talla mundial, supermercados especializados en productos gourmet, mientras que en el sector Laureles-Estadio, encontramos también gran variedad de restaurantes de autor, cafés, bares y una concentración importante de hoteles independientes, estos sectores son clave para apostarle a la oferta de productos aeropónicos. (El Tiempo, 2021).

A continuación, se observa una tabla con los precios máximo y mínimo por metro cuadrado dentro de algunas de las zonas de Medellín. Así mismo, se ilustra un mapa con la distribución por zonas en la ciudad.

Tabla 14

Zona y precio por metro cuadrado en la zona Metropolitana y Oriente Cercano

Zona	Precio promedio mínimo oferta m ²	Precio promedio máximo oferta m ²
Belén	\$ 3.295.775	\$ 7.865.832
Bello	\$ 2.113.876	\$ 5.680.197
Buenos Aires	\$ 5.012.583	\$ 6.997.068
Caldas	\$ 2.722.340	\$ 3.239.290
Copacabana	\$ 2.336.334	\$ 4.013.544
El Carmen de Viboral	\$ 233.333	\$ 5.132.014
El Poblado	\$5.952.969	\$ 14.261.633
El Retiro	\$ 110.724	\$ 6.612.277
Envigado	\$ 272.140	\$ 10.657.138
Girardota	\$ 2.724.451	\$ 3.746.601
Guarne	\$ 2.134.541	\$ 4.073.815
Guayabal	\$ 4.040.244	\$ 6.587.326
Itagüí	\$ 2.672.727	\$ 5.082.817

Nota: Tomado de Arquitectura y Concreto (2021).

En la siguiente Figura se muestran las diferentes zonas que existen en la ciudad de Medellín, lo que permitirá identificar áreas estratégicas para establecer las unidades de producción.

Figura 2*Mapa de Zonas de Medellín*

Nota: Tomado de la Alcaldía de Medellín. (2007, 01 01).

De la información anterior, es posible asociar las zonas de Belén y Guayabal, como las más cercanas a las zonas de interés inicial para establecer el proyecto, siendo de estas dos la de menor valor por metro cuadrado en su límite inferior, la zona de Belén. La ventaja de esta zona es que cuenta con un punto estratégico, que permite tener facilidades logísticas al estar en medio de la zona del Poblado y Laureles - Estadio. De esta manera, se potencializa una de las cualidades importantes del modelo de negocio de la *Agricultura en Ambientes Controlados* versus los cultivos tradicionales, y es la ventaja en la distribución en costos logísticos e inmediatez de los productos para los clientes.

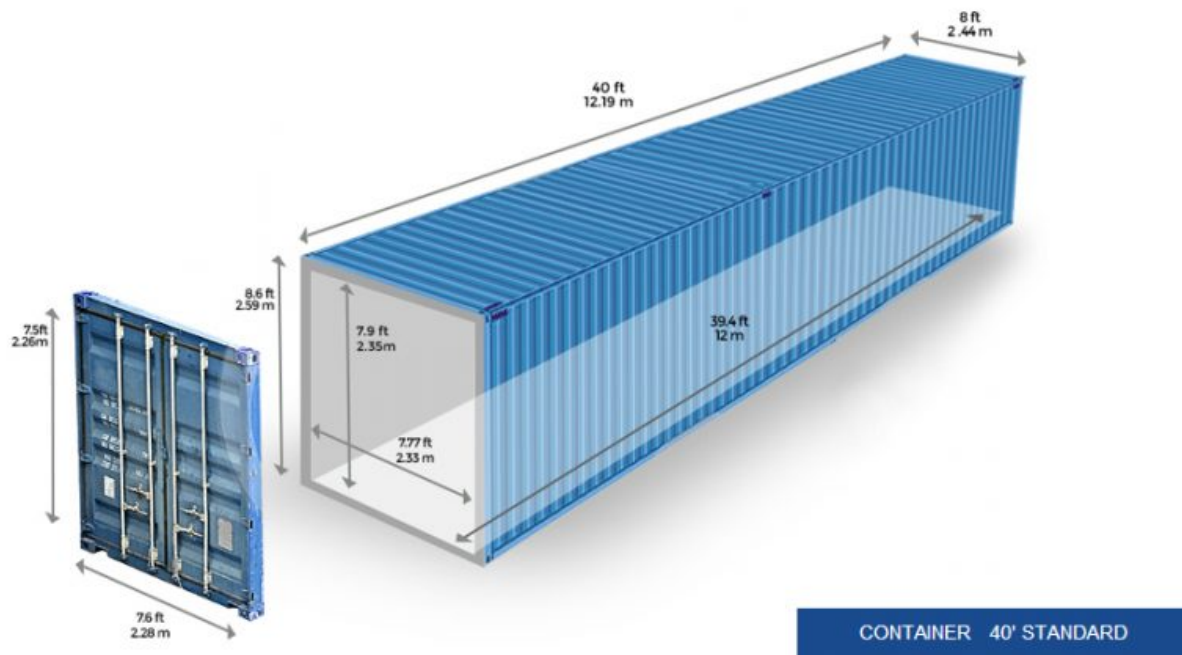
6.3.2 Tamaño

La unidad piloto que se desarrollará es un container de 40 pies, que representa aproximadamente 27 metros cuadrados. Tomando como referencia los precios promedio máximo y precio promedio mínimo de la tabla de zonas de Medellín, se obtendría, para el

límite superior, un total de COP \$212.377.464 y por el límite inferior, un total de COP \$88.985.925. Para lo anteriormente descrito, es importante dar dos aclaraciones, por una parte, estos precios solo son aplicables si se decidiera comprar el predio en donde se establecerá el contenedor y además de esto, en caso de comprar el predio, por la tipología del negocio, la ubicación no precisa de ser en un sector comercial o de alta valorización, ya que no hay atención al público. Es por esto que se proyectarán dos escenarios en el modelo financiero, uno con arrendamiento y otro con compra del predio para analizar cual tiene mayor conveniencia. Según Properati (2020), el valor de un arriendo no debería superar el 1% del valor del inmueble, es por esto que, por el escenario de precio mínimo, se obtendría un arriendo del espacio a utilizar de COP \$889.859 mensuales para ubicar el contenedor de 40 pies que aloja la planta de producción.

Figura 3

Contenedor y sus medidas

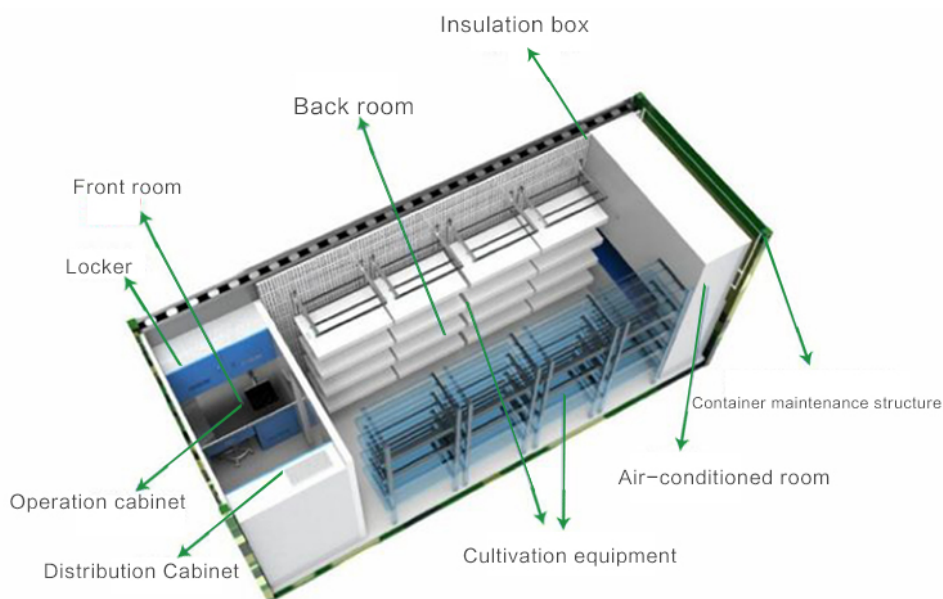


Nota: Tomado de Kubo (2020, 01 01).

Adquirir un contenedor de 40 pies por medio de alquiler cuesta en promedio COP \$1.660.000 más impuestos, mientras que comprado tiene un costo aproximado de COP \$30.000.000 más impuestos, este contenedor ya viene equipado con los siguientes elementos: Distribución eléctrica, lámparas, voz y datos, techo, recubrimiento interno, lámparas, aire acondicionado, piso en vinilo, ventanas, tubería cableada. (E-Containers, 2022). Teniendo esto en cuenta, comprando el contenedor, la inversión respecto al alquiler se amortizará en 18 meses aproximadamente, por lo que la decisión seleccionada es adquirir el contenedor vía compra del mismo. En la siguiente Figura se puede observar la probable distribución del área dentro de la unidad, en donde es necesario tener un espacio separado del lugar de producción para que el personal encargado se vista con el traje sanitario y además aislar el sitio de producción de contaminantes del exterior al abrir la puerta del contenedor. Es también indispensable descontar pequeños espacios de aislamiento para alojar los sistemas de calefacción que controlan el ambiente.

Figura 4

Interior del contenedor



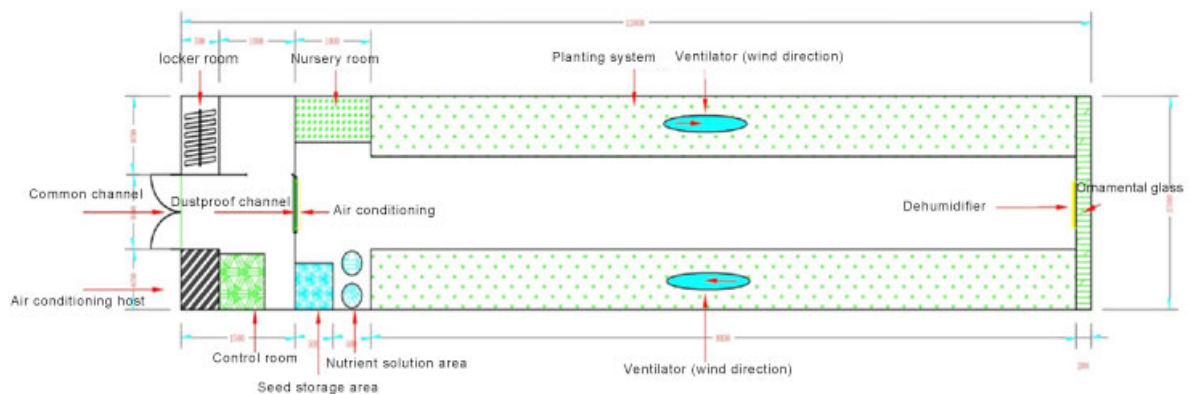
Nota: Tomado de OMANA (2020, 01 01).

6.3.3 Ingeniería

La distribución del container deberá ser de la siguiente manera, esto para garantizar los protocolos de calidad y sanidad de los alimentos. En la siguiente figura se puede apreciar la posible distribución interna del contenedor, con los elementos necesarios para la producción de los alimentos.

Figura 5

Distribución del contenedor



Nota: Tomado de OMANA (2020, 01 01).

Para producir se debe hacer una inversión inicial en CAPEX, esta inversión se describe en la siguiente tabla, allí se toma como referencia la creación de una granja a gran escala en Dinamarca, en donde se estiman cifras por unidades de producción. Para el cálculo, se multiplicó la escala del estudio por 8,89%, ya que allí se contemplaba un área total de 675 m², mientras que el volumen del contenedor es de 60 m³. (Avgoustaki & Xydis, 2020).

Tabla 15*Inversión inicial CAPEX*

Rubro	Costo por unidad de prod.	Descripción
Contenedor de 40 pies	\$ 882,353	Espacio físico donde se construirá la planta de producción
Luces LED	\$ 1,556,310	Luces LED rojas y azules para la iluminación artificial de las plantas
Conexión integral de las luces	\$ 444,654	Sistema que mantiene las luces LED adherido a la estructura de producción
Distribución eléctrica	\$ 311,388	Redes eléctricas necesarias para establecer las unidades de producción
Estructura para la unidad de producción	\$ 474,348	Estructura metálica con diseño necesario para alojar las plantas, luces y sistemas de bombeo del agua y los nutrientes
Sistema hidropónico	\$ 412,230	Sistema responsable de la recirculación del agua y de los nutrientes necesarios para el correcto crecimiento de las plantas
Sistema de ventilación	\$ 25,074	Sistema requerido para la correcta circulación y filtración de aire dentro de la unidad de producción
Sistema de calefacción	\$ 33,600	Sistema que regula la temperatura, lo que permite que las plantas se adapten al ambiente creado en la granja urbana
Otros	\$ 379,428	Sustratos para fijar las plantas, adecuaciones adicionales, instalaciones y mano de obra, etc.
Total (34 unidades prod.)	\$ 153,659,088	

Nota: Adaptado de Indoor Vertical Farming in the Urban Nexus Context: Business Growth and Resource Savings. Avgoustaki & Xydis (2020, 03 04).

Tomando como contexto la anterior información, a continuación se listan los distintos costos de operación anuales. Para el cálculo se utilizó la misma metodología descrita para la elaboración de los números del CAPEX, relativos al tamaño de la granja en contraste con el tamaño de la referencia.

Tabla 16

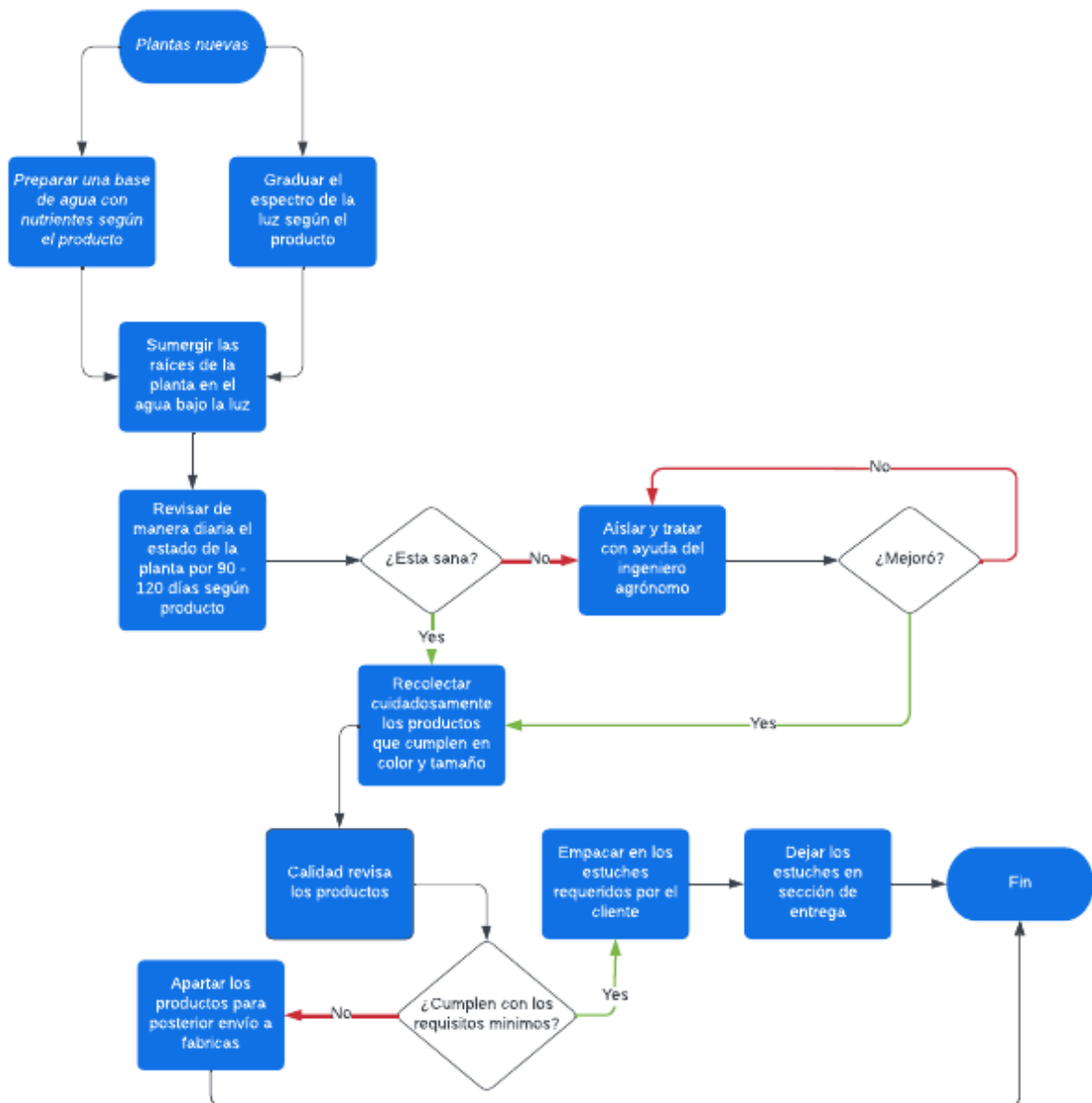
Inversión OPEX

Rubro	Costo Anual
Renta de vehículo de transporte	\$ 20,400,000
Consumo de energía luces LED	\$ 18,401,600
Consumo de energía Sistema de ventilación	\$ 194,133
Consumo de energía Sistema de calefacción	\$ 5,900,533
Consumo de agua	\$ 329,280
Nutrientes	\$ 214,293
Semillas	\$ 2,624,907
Empaques	\$ 937,440
Total	\$ 49,002,187

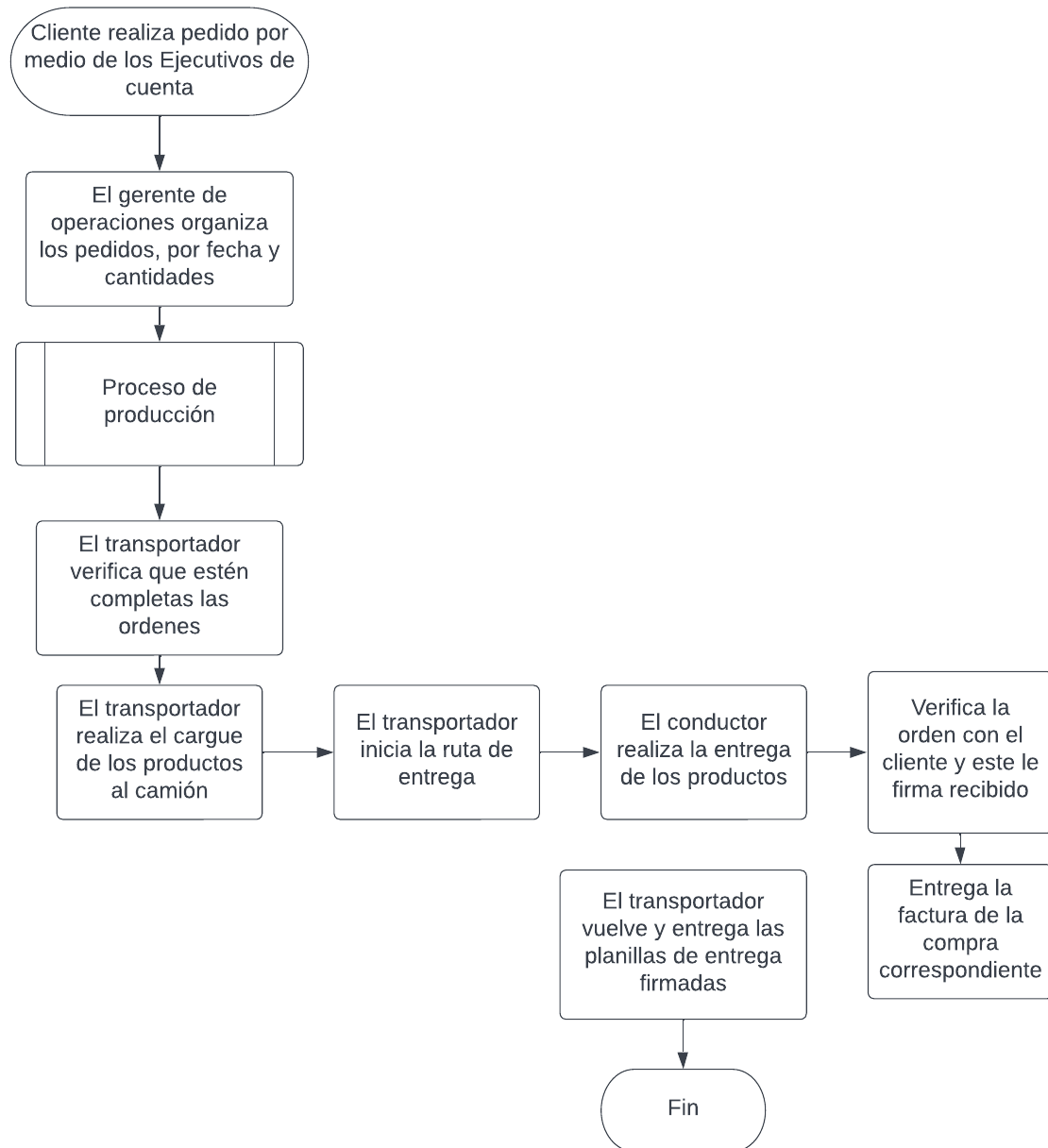
Nota: Adaptado de Indoor Vertical Farming in the Urban Nexus Context: Business Growth and Resource Savings. Avgoustaki & Xydis (2020, 03 04).

Figura 6

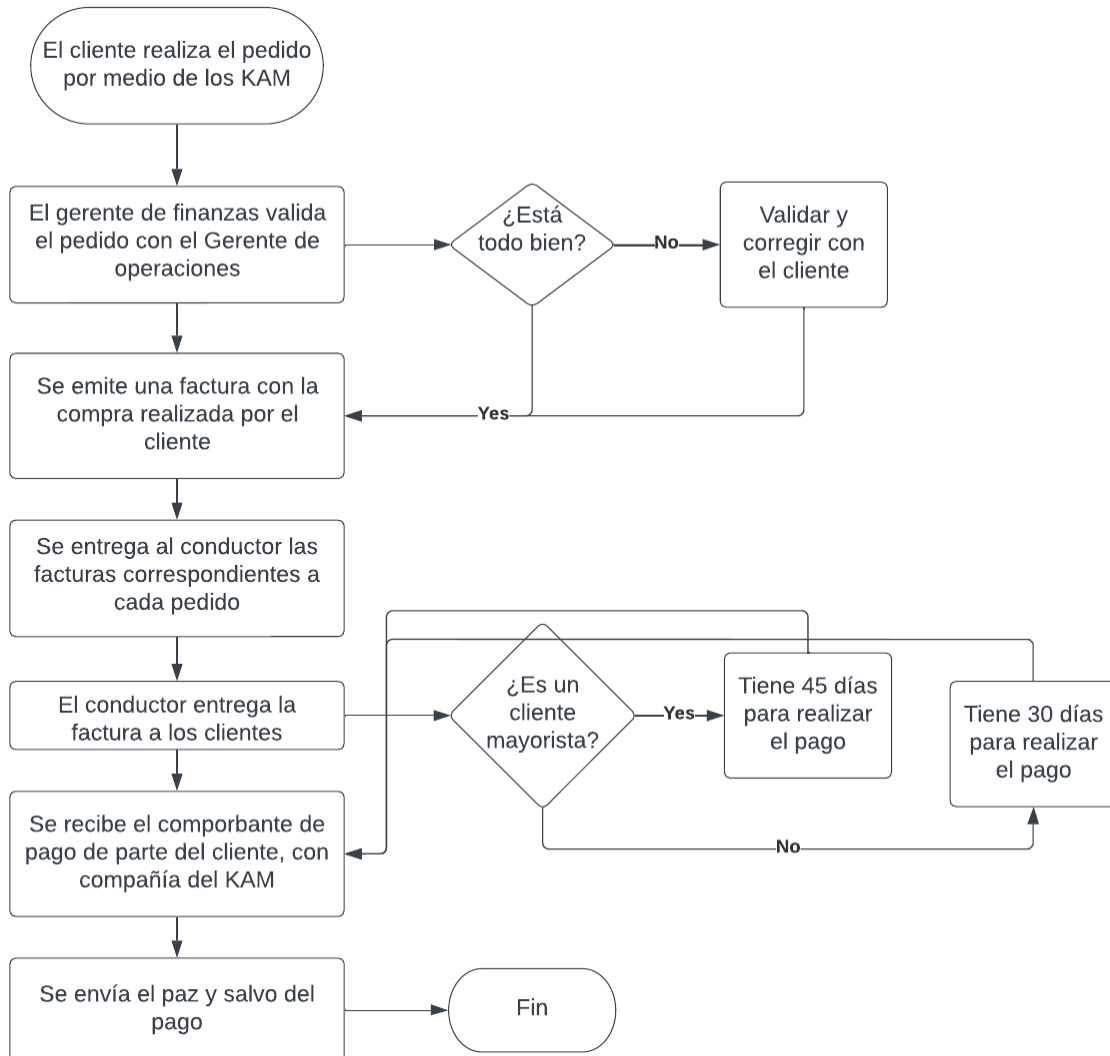
Flujo de proceso de producción



Nota: Elaboración propia

Figura 7*Flujo de proceso de comercialización*

Nota: Elaboración propia

Figura 8*Flujo de proceso de Facturación y Cobro*

Nota: Elaboración propia

6.4 Estudio administrativo y organizacional

6.4.1 Organigrama

Figura 9

Organigrama



Nota: Elaboración propia

Tabla 17

Personal necesario

Cargo	Perfil	Descripción del rol	Costo para la empresa
Gerente de operaciones (1)	Ingeniero industrial, o profesional en carreras administrativas con más de 5 años de experiencia en manejo de equipos operativos, más de 2 años de experiencia trabajando en plantas de producción. Deseable Maestría.	Liderar y dirigir las distintas células de producción (contenedores) generando manuales que optimicen los procesos correspondientes	COP \$15.000.000
	Para este rol se dará la	Encargados de revisar el	

Productores Urbanos (6 por planta)	opción de trabajar con madres cabeza de familia, esto debido a que es un rol en el cual es difícil tener experiencia y todo parte de una buena capacitación	estado de las plántulas, cambiar de proceso en el que debe estar la planta, recolectar y empacar los alimentos para realizar en despacho	COP \$4.500.000
Representantes de calidad (2 por planta)	Para este rol se dará la opción de trabajar con madres cabeza de familia, esto debido a que es un rol en el cual es difícil tener experiencia y todo parte de una buena capacitación	Los representantes de calidad deben revisar el estado de los alimentos en aspectos como, maduración, tamaño, coloración, etc.	COP \$2.850.000
Ingeniero/a agrónomo (1)	Ingeniero/a agrónomo con más de 3 años de experiencia, es importante que tenga experiencia en cultivos hidropónicos y aeropónicos	Entender y ayudar a ajustar las cantidades necesarias de agua, nutrientes y cantidad de luz que requiere cada tipo de alimento. Así como la temperatura necesaria para optimizar la producción.	COP \$9.000.000
Key Account Managers (2)	Profesional en mercadeo o carreras administrativas con más de 2 años de experiencia en ventas B2B, excelente capacidad de relacionamiento con otras personas	Relacionarse con los clientes existentes para recibir sus pedidos, ayudar a resolver las inquietudes de los clientes, canalizar la relación de otros equipos de la compañía con los clientes	COP \$6.000.000
Transportadores (2)	Experiencia en conducción de vehículos grandes, contar con la licencia de conducir correspondiente al auto que se le asigne, persona responsable, puntual, confiable y con buenas relaciones interpersonales.	Recoger los pedidos según la programación del día y distribuirlos en los tiempos solicitados por los clientes, entregar factura y llenar documentos de entrega.	COP \$3.750.000

Gerente de ventas (1)	Persona con más de 10 años de experiencia en ventas y más de 5 años de experiencia en liderazgo de equipos de ventas B2B.	Encargado de liderar en equipo de ventas, establecer metas trimestrales, que permitan medir el <i>performance</i> del equipo. Principal responsable de mantener la demanda de la compañía según la capacidad instalada de la planta de producción	COP \$15.000.000
Desarrolladores de negocios (3)	Personas con más de dos años de experiencia en ventas B2B, experiencia en manejo de CRM, buena actitud y relaciones interpersonales	Ir a restaurantes, hoteles y demás negocios interesados en adquirir los productos y garantizar un flujo constante de ventas.	COP \$5.100.000
Gerente de Mercadeo (1)	Profesional en mercadeo con experiencia de más de 10 años en creación de marca, conocimientos en marketing digital e investigación de mercados. Deseable Maestría	Gestionar el equipo de mercadeo con el fin de apoyar a ventas en la consecución de clientes y creación de marca de la compañía.	COP \$15.000.000
Analistas de mercadeo (2)	Profesionales en mercadeo, publicidad o diseño gráfico, manejo de herramientas de edición de video e imágenes, conocimientos en marketing digital y manejo de redes sociales	Dentro del equipo deberán existir tres perfiles: Diseñador de piezas gráficas, experto en marketing digital y profesional que sea transversal en el soporte a ventas.	COP \$4.500.000
Gerente de finanzas (1)	Profesional en contabilidad o finanzas, experiencia de más de 10 años en el manejo y direccionamiento del equipo de finanzas, conocimiento de finanzas para startups. Deseable Maestría	Responsable del manejo de los equipos de contabilidad, finanzas y tesorería. Elaborar modelos de proyección de ventas y de flujos de caja.	COP \$15.000.000

Contabilidad (1)	Profesional en contabilidad, experiencia de más de 4 años, conocimiento y certificación en normas internacionales.	Responsable del control y registro de los gastos de la compañía, manejo del balance y de la optimización tributaria.	COP \$9.000.000
Analista de Tesorería (1)	Profesional en finanzas o carreras administrativas con más de 2 años de experiencia en manejo de tesorería y conocimiento en sistemas de facturación	Responsable de soportar el flujo de facturación de la compañía, responsable por enviar reportes de ingresos y cartera a las áreas correspondientes	COP \$4.500.000
Business Partners (Recursos Humanos) (2)	Profesionales en psicología o carreras administrativas, experiencia de mínimo 2 años en reclutamiento y/o bienestar laboral	Responsables de la selección de personal para envío a entrevistas con los líderes de área, procurar el bienestar de los colaboradores de la compañía	COP \$4.500.000
Analista financiero (1)	Profesional en finanzas o carreras administrativas con más de 2 años de experiencia en análisis de estados financieros, conocimiento avanzado en Excel y conocimiento medio de <i>tableau</i>	Responsable de analizar los resultados de los periodos para brindar información pertinente para la toma de decisiones, soportar el proceso de elaboración de presupuestos	COP \$4.500.000
Gerente de tecnología (1)	Experiencia en programación de más de 8 años, excelencia en el manejo de desarrollo <i>front y back</i> , experiencia liderando equipos de tecnología	Responsable de liderar las células de desarrolladores y <i>product owners</i> , principal responsable del código de desarrollo de la compañía.	COP \$15.000.000
Desarrolladores (6)	Experiencia en programación <i>front o back</i> de más de 3 años, debe tener buen manejo del lenguaje de código seleccionado por el gerente de tecnología	Responsables de desarrollar el código de la compañía con el fin de automatizar y optimizar procesos de la empresa.	COP \$9.000.000

Product Owners (3)	Ingeniero industrial o carreras afines con más de cuatro años de experiencia, y más de dos años de experiencia en liderazgo de equipos, conocimiento en sistemas <i>tableau</i> y <i>sql</i> requeridos	Responsable de dirigir la célula de desarrolladores encargada de algún problema específico de la compañía. El PO debe entender el problema y llevarlo a una solución efectiva.	COP \$9.000.000
Ingeniero/a eléctrico (1)	Ingeniero/a eléctrico con más de 4 años de experiencia. Conocimiento en desarrollo de sistemas de iluminación para cultivos en espacios interiores	Responsable de mantener y optimizar la iluminación de las plantas para generar eficiencias en el crecimiento y desarrollo de las mismas.	COP \$9.000.000
Ingeniero/a mecánico (1)	Ingeniero/a mecánico con más de 4 años de experiencia. Conocimiento en desarrollo de sistemas de automatización.	Responsable de crear el sistema de riego, automatización en el flujo de crecimiento de las plantas y facilitación de distintas creaciones en las granjas de producción	COP \$9.000.000

Nota: Elaboración propia

Tabla 18

Gastos Operacionales y No operacionales

Rubro	Valor anual
Gastos de personal	\$1.494.900.000
Honorarios (legales y técnicos)	\$24.000.000
Impuestos	\$7.680.000
Afiliaciones/Suscripciones	\$10.000.000
Servicios (internet, aseo, vigilancia, teléfono)	\$12.000.000
Mercadeo y publicidad	\$48.000.000
Gastos legales (presupuestarios)	\$9.000.000

Reparaciones locativas	\$10.000.000
Gastos de viaje	\$24.000.000
Diversos operacionales	\$12.000.000
Gastos financieros	\$12.000.000
Diversos no operacionales	\$12.000.000

Nota: Elaboración propia

6.5 Estudio legal

Se recurre a la Cámara de Comercio de Medellín para validar los requisitos y costos que conlleva la creación de una empresa con las características específicas que se han tratado en el desarrollo de la investigación, en la siguiente tabla se detallan los costos y requisitos de cada uno de los trámites.

Tabla 19

Pagos anuales a Cámara de Comercio

Concepto	Valor	Justificación
Formulario RUES para la matrícula de los comerciantes, jurídica	\$ 6.500	Se diligencia virtualmente a través de la página Web de la Cámara de Comercio.
Derechos de inscripción por constitución	\$ 48.000	Se genera una sola vez, cuando se radican los documentos en la Cámara de Comercio.
Impuesto de registro por constitución de sociedad (con cuantía)	\$ 300.000	Es el 7,50 por cada mil sobre el capital social para sociedades de personas y sobre el capital suscrito para las sociedades por acciones como la S.A.S.

Impuesto de registro (sin cuantía)	\$ 399.000	Se genera por cada órgano de administración nombrado. Se cobra mínimo un impuesto de registro por representante legal y máximo tres, cuando la sociedad tiene junta directiva y revisor fiscal
Impuesto sin cuantía	\$ 133.000	
Libro de actas del máximo órgano	\$ 16.000	Es exigido legalmente para llevar un orden y tener prueba de las actas donde constan las reuniones de los socios o accionistas.
Libro de registro de socios o accionistas	\$ 16.000	Prueba legal de los socios o accionistas que tenga la sociedad.
Matrícula mercantil persona jurídica	\$ 0	Este pago está exento por la ley de pequeña empresa joven.
Matrícula mercantil del establecimiento de comercio	\$ 154.000	Se paga dependiendo del valor de los activos que hacen parte del negocio.
Certificado del registro mercantil/ Existencia y representación legal	\$ 6.500	Los certificados de Matrícula Mercantil acreditan el cumplimiento de este requisito legal respecto del comerciante (persona natural o jurídica) y de sus establecimientos de comercio. Certificado de Existencia y representación legal, es aquel que acredita la inscripción del contrato social, las reformas y los nombramientos de administradores y representantes legales en la Cámara de Comercio con jurisdicción en el domicilio de la respectiva sociedad.
Total	\$ 1.079.000	

Nota: Adaptado de Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2022, 01 01).

Cada año adicional se deben pagar la renovación de la matrícula del establecimiento de comercio y el costo del formulario del RUES para la renovación, estos dos conceptos tienen un costo aproximado de \$160.500.

Partiendo de lo anterior, existen otras entidades a las cuales se les deben realizar ciertos pagos mensuales, los que se proyectaron por medio del simulador de la Cámara de Comercio de Medellín, introduciendo los ingresos en su escenario promedio para así tener una estimación de costos, como los impuestos y el registro de marca. Adicionalmente, el INVIMA por medio de la Exención de pago de tarifas para impulsar el emprendimiento, permite realizar el registro sin costo alguno (INVIMA, 2022).

Tabla 20

Pagos a otras entidades distintas de Cámara de Comercio

Concepto	Valor	Justificación
Impuesto de Industria y Comercio	\$ 7.680.000	En Medellín por ingresos del Comerciante paga \$ 640.000 mensuales - Impuesto de Avisos y tableros \$ 0 *
Consulta de antecedentes marcarios	\$ 45.000	Se paga cada vez que se realice la consulta
Registro INVIMA	\$ 0	Este pago está exento por la ley de pequeña empresa joven.
Registro de marca	\$ 1.875.000	Tiene descuento del 25 % por ser empresa de hasta 200 empleados y activos menores a 15.000 SMMLV. Dura 10 años el registro.
Total	\$ 9.600.001	

Nota: Adaptado de Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2022, 01 01).

A partir del año dos solo se debe realizar el pago de Impuesto de Industria y Comercio, cuyo valor anual es de \$7.680.000.

En la resolución 2155 de 2012, en el artículo 11, se establecen las normas que deben cumplir las compañías que procesen, empaquen o distribuyan hortalizas en el territorio nacional.

Inscripción Sanitaria de Establecimientos, se menciona que: “Todo establecimiento dedicado al procesamiento, empaque e importación y comercialización de hortalizas destinadas al consumo humano en el territorio nacional, debe inscribirse ante el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos –Invima–”. (MINSALUD, 2012).

Así mismo, también se menciona en la norma que se deben proveer muestras para análisis.

Para efectos de inspección, vigilancia y control sanitario, por medio de la autoridad sanitaria correspondiente y en todos los procesos que la empresa manipule los alimentos. De igual forma, se debe estar al día con los nuevos requisitos que puedan surgir de la norma que se irá actualizando en caso de existir algún avance científico en periodos no superiores a 5 años (MINSALUD, 2012).

Dentro de los requisitos del POT para Belén, en la zona en donde se plantea establecer la planta de producción (contenedor), la clasificación es Consolidación Nivel 4 (CN4).

Cualificación, son zonas a las que se les permite una densificación moderada, siempre y cuando no influya con la morfología, como edificios altos, en las construcciones dentro de los sectores, se debe validar el tema de las fachadas al momento de realizar las debidas construcciones (Alcaldía de Medellín, 2014). Esto no representa un problema real ya que no se está realizando una construcción y el contenedor no tiene gran altura.

Ingresos esperados por mes		\$ 75.000.000	\$ 150.000.000	\$ 210.000.000	\$ 294.000.000	\$ 411.600.000
Ingresos esperados por año		\$ 900.000.000	\$ 1.800.000.000	\$ 2.520.000.000	\$ 3.528.000.000	\$ 4.939.200.000

Nota: Elaboración propia

6.6.1.2 Costos

Tabla 24

Costos directos

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Renting vehículo transporte	\$ 20.400.000	\$ 21.216.000	\$ 22.064.640	\$ 22.947.226	\$ 23.865.115
Consumo de energía luces LED	\$ 18.401.600	\$ 19.137.664	\$ 19.903.171	\$ 20.699.297	\$ 21.527.269
Consumo de energía Sistema de ventilación	\$ 194.133	\$ 201.898	\$ 209.974	\$ 218.373	\$ 227.108
Consumo de energía Sistema de calefacción	\$ 5.900.533	\$ 6.136.554	\$ 6.382.016	\$ 6.637.297	\$ 6.902.789
Consumo de agua	\$ 329.280	\$ 342.451	\$ 356.149	\$ 370.395	\$ 385.211
Nutrientes	\$ 214.293	\$ 222.865	\$ 231.779	\$ 241.050	\$ 250.693
Semillas	\$ 2.624.907	\$ 2.729.903	\$ 2.839.099	\$ 2.952.663	\$ 3.070.770
Empaques	\$ 937.440	\$ 974.938	\$ 1.013.935	\$ 1.054.493	\$ 1.096.672

Nota: Elaboración propia

Tabla 25

Gastos escenario Full Cost

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CEO	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520	\$ 210.574.541
Gerente de operaciones	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520	\$ 210.574.541
Productores urbanos	\$ 324.000.000	\$ 336.960.000	\$ 350.438.400	\$ 364.455.936	\$ 379.034.173
Rep. de calidad	\$ 102.600.000	\$ 106.704.000	\$ 110.972.160	\$ 115.411.046	\$ 120.027.488
Ingeniero agrónomo	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Key Account Managers	\$ 144.000.000	\$ 149.760.000	\$ 155.750.400	\$ 161.980.416	\$ 168.459.633
Transportadores	\$ 90.000.000	\$ 93.600.000	\$ 97.344.000	\$ 101.237.760	\$ 105.287.270

Gerente de ventas	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520	\$ 210.574.541
Des. de negocios	\$ 183.600.000	\$ 190.944.000	\$ 198.581.760	\$ 206.525.030	\$ 214.786.032
Gerente de mercadeo	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520	\$ 210.574.541
Analistas de mercadeo	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Gerente de Finanzas	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520	\$ 210.574.541
Contador/a	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Analista de tesorería	\$ 54.000.000	\$ 56.160.000	\$ 58.406.400	\$ 60.742.656	\$ 63.172.362
Business Partners	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Analista Financiero	\$ 54.000.000	\$ 56.160.000	\$ 58.406.400	\$ 60.742.656	\$ 63.172.362
Gerente de Tecnología	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520	\$ 210.574.541
Desarrolladores	\$ 648.000.000	\$ 673.920.000	\$ 700.876.800	\$ 728.911.872	\$ 758.068.347
Product Owners	\$ 324.000.000	\$ 336.960.000	\$ 350.438.400	\$ 364.455.936	\$ 379.034.173
Ingeniero/a eléctrico	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Ingeniero mecánico	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Impuesto industria y comercio	\$ 7.680.000	\$ 7.987.200	\$ 8.306.688	\$ 8.638.956	\$ 8.984.514
Honorarios (legales, técnicos)	\$ 24.000.000	\$ 24.960.000	\$ 25.958.400	\$ 26.996.736	\$ 28.076.605
Afiliaciones/Suscrip.	\$ 10.000.000	\$ 10.400.000	\$ 10.816.000	\$ 11.248.640	\$ 11.698.586
Servicios	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303
Mercadeo y publicidad	\$ 48.000.000	\$ 49.920.000	\$ 51.916.800	\$ 53.993.472	\$ 56.153.211
Gastos legales	\$ 9.000.000	\$ 9.360.000	\$ 9.734.400	\$ 10.123.776	\$ 10.528.727
Reparaciones locativas	\$ 10.000.000	\$ 10.400.000	\$ 10.816.000	\$ 11.248.640	\$ 11.698.586
Gastos de viaje	\$ 24.000.000	\$ 24.960.000	\$ 25.958.400	\$ 26.996.736	\$ 28.076.605
Diversos Operacionales	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303
Gastos financieros	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303
Diversos no operacionales	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303

Nota: Elaboración propia

Tabla 26*Gastos escenario Low Cost*

Ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CEO	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520	\$ 210.574.541
Gerente de operaciones	\$ -	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520
Productores Urbanos	\$ 324.000.000	\$ 336.960.000	\$ 350.438.400	\$ 364.455.936	\$ 379.034.173
Representantes de calidad	\$ 51.300.000	\$ 53.352.000	\$ 55.486.080	\$ 57.705.523	\$ 60.013.744
Ingeniero Agrónomo	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Key Account Managers	\$ 72.000.000	\$ 74.880.000	\$ 77.875.200	\$ 80.990.208	\$ 84.229.816
Transportadores	\$ 90.000.000	\$ 93.600.000	\$ 97.344.000	\$ 101.237.760	\$ 105.287.270
Gerente de ventas	\$ -	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520
Desarrolladores de negocios	\$ 183.600.000	\$ 190.944.000	\$ 198.581.760	\$ 206.525.030	\$ 214.786.032
Gerente de mercadeo	\$ -	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520
Analistas de mercadeo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gerente de finanzas	\$ -	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520
Contador/a	\$ -	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312
Analista de tesorería	\$ -	\$ 54.000.000	\$ 56.160.000	\$ 58.406.400	\$ 60.742.656
Business Partners	\$ 54.000.000	\$ 56.160.000	\$ 58.406.400	\$ 60.742.656	\$ 63.172.362
Analista financiero	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gerente de tecnología	\$ -	\$ 180.000.000	\$ 187.200.000	\$ 194.688.000	\$ 202.475.520
Desarrolladores	\$ 216.000.000	\$ 224.640.000	\$ 233.625.600	\$ 242.970.624	\$ 252.689.449
Product Owners	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingeniero/a eléctrico	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Ingeniero mecánico	\$ 108.000.000	\$ 112.320.000	\$ 116.812.800	\$ 121.485.312	\$ 126.344.724
Impuesto industria y comercio	\$ 7.680.000	\$ 7.987.200	\$ 8.306.688	\$ 8.638.956	\$ 8.984.514
Honorarios (legales, técnicos)	\$ 24.000.000	\$ 24.960.000	\$ 25.958.400	\$ 26.996.736	\$ 28.076.605
Afiliaciones/Suscripcion	\$ 10.000.000	\$ 10.400.000	\$ 10.816.000	\$ 11.248.640	\$ 11.698.586

es					
Servicios (internet, aseo, vigilancia, teléfono)	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303
Mercadeo y publicidad	\$ 48.000.000	\$ 49.920.000	\$ 51.916.800	\$ 53.993.472	\$ 56.153.211
Gastos legales (presupuesto, varios)	\$ 9.000.000	\$ 9.360.000	\$ 9.734.400	\$ 10.123.776	\$ 10.528.727
Reparaciones locativas	\$ 10.000.000	\$ 10.400.000	\$ 10.816.000	\$ 11.248.640	\$ 11.698.586
Gastos de viaje	\$ 24.000.000	\$ 24.960.000	\$ 25.958.400	\$ 26.996.736	\$ 28.076.605
Diversos operacionales	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303
Gastos financieros	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303
Diversos no operacionales	\$ 12.000.000	\$ 12.480.000	\$ 12.979.200	\$ 13.498.368	\$ 14.038.303

Nota: Elaboración propia

6.6.1.4 Inversiones

Tabla 27

Inversiones iniciales

Ítem	Año 0
Contenedor 40 pies	\$ 30.000.000
Luces LED	\$ 52.914.540
Conexión integral de luces LED	\$ 15.118.236
Distribución eléctrica	\$ 10.587.192
Estructura de producción	\$ 16.127.832
Sistema hidropónico	\$ 14.015.820
Sistema de ventilación	\$ 852.516
Sistema de calefacción	\$ 1.142.400
Elementos para producción	\$ 12.900.552
Creación de empresa	\$ 10.679.000

Nota: Elaboración propia

6.6.1.5 Depreciaciones y amortizaciones

Tabla 28

Depreciaciones a 5 años

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Depreciación		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618

Nota: Elaboración propia

6.6.1.6 Financiación

Tabla 29

Escenario de financiación

Periodo	Saldo	Amortizaciones a K	Interés	Cuota	Cuota final + Comisiones
0					
1	\$ 316.915.483	\$ 60.621.179	\$ 41.529.033	\$ 102.150.211	\$ 105.214.718
2	\$ 249.625.975	\$ 67.289.508	\$ 34.860.703	\$ 102.150.211	\$ 105.214.718
3	\$ 174.934.621	\$ 74.691.354	\$ 27.458.857	\$ 102.150.211	\$ 105.214.718
4	\$ 92.027.217	\$ 82.907.403	\$ 19.242.808	\$ 102.150.211	\$ 105.214.718
5	\$ 0	\$ 92.027.217	\$ 10.122.994	\$ 102.150.211	\$ 105.214.718

Nota: Elaboración propia

6.6.2 Estados financieros proyectados y flujo de caja neto

6.6.2.1 Escenario pesimista - Full Price

Tabla 30

Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Pesimistas - Gastos Full Cost

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos/Ventas		\$ 162.000.000	\$ 324.000.000	\$ 356.400.000	\$ 392.040.000	\$ 431.244.000
Costo Directo	\$ -	\$ 49.002.186	\$ 50.962.273	\$ 53.000.764	\$ 55.120.795	\$ 57.325.627
Utilidad Directa	\$ -	\$ 112.997.814	\$ 273.037.727	\$ 303.399.236	\$ 336.919.205	\$ 373.918.373
Gastos Fijos Fábrica	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Bruta	\$ -	\$ 112.997.814	\$ 273.037.727	\$ 303.399.236	\$ 336.919.205	\$ 373.918.373
Gastos Generales	\$ -	\$ 3.832.880.000	\$ 3.986.195.200	\$ 4.145.643.008	\$ 4.311.468.728	\$ 4.483.927.477
EBITDA	\$ -	-\$ 3.719.882.186	-\$ 3.713.157.473	-\$ 3.842.243.772	-\$ 3.974.549.523	-\$ 4.110.009.104
Depreciación		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Amortización						
Utilidad Operacional	\$ -	-\$ 3.752.749.804	-\$ 3.746.025.091	-\$ 3.875.111.390	-\$ 4.007.417.141	-\$ 4.142.876.722
Intereses						
Utilidad Gravable	\$ -	-\$ 3.752.749.804	-\$ 3.746.025.091	-\$ 3.875.111.390	-\$ 4.007.417.141	-\$ 4.142.876.722
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Utilidad Neta	\$ -	-\$ 3.752.749.804	-\$ 3.746.025.091	-\$ 3.875.111.390	-\$ 4.007.417.141	-\$ 4.142.876.722
Depreciación (No es Salida Efectivo)		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Préstamo						
Amortización a K						
Inversiones	\$ 164.338.088					
Capital de trabajo	\$ 375.000.000					
Flujo de Caja (Anual)	-\$ 539.338.088	-\$ 3.719.882.186	-\$ 3.713.157.473	-\$ 3.842.243.772	-\$ 3.974.549.523	-\$ 4.110.009.104
Flujo Caja Acumulado	-\$ 539.338.088	-\$ 4.259.220.274	-\$ 7.972.377.747	11.814.621.520	15.789.171.043	19.899.180.147

6.6.2.2 Escenario realista - Full Price

Tabla 31

Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos realistas - Gastos Full Cost

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos/Ventas		\$ 360.000.000	\$ 720.000.000	\$ 900.000.000	\$ 1.125.000.000	\$ 1.406.250.000
Costo Directo	\$ -	\$ 49.002.186	\$ 50.962.273	\$ 53.000.764	\$ 55.120.795	\$ 57.325.627
Utilidad Directa	\$ -	\$ 310.997.814	\$ 669.037.727	\$ 846.999.236	\$ 1.069.879.205	\$ 1.348.924.373
Gastos Fijos Fábrica	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Bruta	\$ -	\$ 310.997.814	\$ 669.037.727	\$ 846.999.236	\$ 1.069.879.205	\$ 1.348.924.373
Gastos Generales	\$ -	\$ 3.832.880.000	\$ 3.986.195.200	\$ 4.145.643.008	\$ 4.311.468.728	\$ 4.483.927.477
EBITDA	\$ -	-\$ 3.521.882.186	-\$ 3.317.157.473	3.298.643.772	-\$ 3.241.589.523	-\$ 3.135.003.104
Depreciación		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Amortización						
Utilidad Operacional	\$ -	-\$ 3.554.749.804	-\$ 3.350.025.091	3.331.511.390	-\$ 3.274.457.141	-\$ 3.167.870.722
Intereses						
Utilidad Gravable	\$ -	-\$ 3.554.749.804	-\$ 3.350.025.091	3.331.511.390	-\$ 3.274.457.141	-\$ 3.167.870.722
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad Neta	\$ -	-\$ 3.554.749.804	-\$ 3.350.025.091	3.331.511.390	-\$ 3.274.457.141	-\$ 3.167.870.722
Depreciación (No es Salida Efectivo)		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Préstamo						
Amortización a K						
Inversiones	\$ 164.338.088					
Capital de trabajo	\$ 375.000.000					

Flujo de Caja (Anual)	-\$ 539.338.088	-\$ 3.521.882.186	-\$ 3.317.157.473	3.298.643.772	-\$ 3.241.589.523	-\$ 3.135.003.104
Flujo Caja Acumulado	-\$ 539.338.088	-\$ 4.061.220.274	-\$ 7.378.377.747	10.677.021.520	13.918.611.043	-\$ 17.053.614.147

6.6.2.3 Escenario optimista - Full Price

Tabla 32

Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Optimistas - Gastos Full Cost

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos/Ventas		\$ 900.000.000	\$ 1.800.000.000	\$ 2.520.000.000	\$ 3.528.000.000	\$ 4.939.200.000
Costo directo	\$ -	\$ 49.002.186	\$ 50.962.273	\$ 53.000.764	\$ 55.120.795	\$ 57.325.627
Utilidad directa	\$ -	\$ 850.997.814	\$ 1.749.037.727	\$ 2.466.999.236	\$ 3.472.879.205	\$ 4.881.874.373
Gastos fijos Fábrica	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad bruta	\$ -	\$ 850.997.814	\$ 1.749.037.727	\$ 2.466.999.236	\$ 3.472.879.205	\$ 4.881.874.373
Gastos generales	\$ -	\$ 3.832.880.000	\$ 3.986.195.200	\$ 4.145.643.008	\$ 4.311.468.728	\$ 4.483.927.477
EBITDA	\$ -	-\$ 2.981.882.186	-\$ 2.237.157.473	-\$ 1.678.643.772	-\$ 838.589.523	\$ 397.946.896
Depreciación		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Amortización						
Utilidad operacional	\$ -	-\$ 3.014.749.804	-\$ 2.270.025.091	-\$ 1.711.511.390	-\$ 871.457.141	\$ 365.079.278
Intereses						
Utilidad gravable	\$ -	-\$ 3.014.749.804	-\$ 2.270.025.091	-\$ 1.711.511.390	-\$ 871.457.141	\$ 365.079.278
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 127.777.747
Utilidad neta	\$ -	-\$ 3.014.749.804	-\$ 2.270.025.091	-\$ 1.711.511.390	-\$ 871.457.141	\$ 237.301.531
Depreciación (No es Salida Efectivo)		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Préstamo						
Amortización a K						
Inversiones	\$ 164.338.088					
Capital de trabajo	\$ 375.000.000					
Flujo de Caja (Anual)	-\$ 539.338.088	-\$ 2.981.882.186	-\$ 2.237.157.473	-\$ 1.678.643.772	-\$ 838.589.523	\$ 270.169.148
Flujo Caja Acumulado	-\$ 539.338.088	-\$ 3.521.220.274	-\$ 5.758.377.747	-\$ 7.437.021.520	-\$ 8.275.611.043	-\$ 8.005.441.895

Nota: Elaboración propia

6.6.2.4 Escenario pesimista - Low Cost

Tabla 33

Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Pesimistas - Gastos Low Cost

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos/Ventas		\$ 162.000.000	\$ 324.000.000	\$ 356.400.000	\$ 392.040.000	\$ 431.244.000
Costo directo	\$ -	\$ 49.002.186	\$ 50.962.273	\$ 53.000.764	\$ 55.120.795	\$ 57.325.627
Utilidad directa	\$ -	\$ 112.997.814	\$ 273.037.727	\$ 303.399.236	\$ 336.919.205	\$ 373.918.373
Gastos fijos fábrica	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad bruta	\$ -	\$ 112.997.814	\$ 273.037.727	\$ 303.399.236	\$ 336.919.205	\$ 373.918.373
Gastos generales	\$ -	\$ 1.675.580.000	\$ 2.804.603.200	\$ 2.916.787.328	\$ 3.033.458.821	\$ 3.154.797.174
EBITDA	\$ -	-\$ 1.562.582.186	-\$ 2.531.565.473	-\$ 2.613.388.092	-\$ 2.696.539.616	-\$ 2.780.878.801
Depreciación		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Amortización						
Utilidad Operacional	\$ -	-\$ 1.595.449.804	-\$ 2.564.433.091	-\$ 2.646.255.710	-\$ 2.729.407.234	-\$ 2.813.746.418
Intereses						
Utilidad gravable	\$ -	-\$ 1.595.449.804	-\$ 2.564.433.091	-\$ 2.646.255.710	-\$ 2.729.407.234	-\$ 2.813.746.418
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad neta	\$ -	-\$ 1.595.449.804	-\$ 2.564.433.091	-\$ 2.646.255.710	-\$ 2.729.407.234	-\$ 2.813.746.418
Depreciación (No es salida efectivo)		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Préstamo						
Amortización a K						
Inversiones	\$ 164.338.088					
Capital de trabajo	\$ 375.000.000					
Flujo de caja (Anual)	-\$ 539.338.088	-\$ 1.562.582.186	-\$ 2.531.565.473	-\$ 2.613.388.092	-\$ 2.696.539.616	-\$ 2.780.878.801
Flujo caja acumulado	-\$ 539.338.088	-\$ 2.101.920.274	-\$ 4.633.485.747	-\$ 7.246.873.840	-\$ 9.943.413.456	-\$ 12.724.292.257

Nota: Elaboración propia

6.6.2.5 Escenario realista - Low Cost

Tabla 34

Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos realistas - Gastos Low Cost

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos/Ventas		\$ 360.000.000	\$ 720.000.000	\$ 900.000.000	\$ 1.125.000.000	\$ 1.406.250.000
Costo directo	\$ -	\$ 49.002.186	\$ 50.962.273	\$ 53.000.764	\$ 55.120.795	\$ 57.325.627
Utilidad directa	\$ -	\$ 310.997.814	\$ 669.037.727	\$ 846.999.236	\$ 1.069.879.205	\$ 1.348.924.373

Gastos fijos fábrica	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad bruta	\$ -	\$ 310.997.814	\$ 669.037.727	\$ 846.999.236	\$ 1.069.879.205	\$ 1.348.924.373
Gastos generales	\$ -	\$ 1.675.580.000	\$ 2.804.603.200	\$ 2.916.787.328	\$ 3.033.458.821	\$ 3.154.797.174
EBITDA	\$ -	-\$ 1.364.582.186	-\$ 2.135.565.473	-\$ 2.069.788.092	-\$ 1.963.579.616	-\$ 1.805.872.801
Depreciación		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Amortización						
Utilidad operacional	\$ -	-\$ 1.397.449.804	-\$ 2.168.433.091	-\$ 2.102.655.710	-\$ 1.996.447.234	-\$ 1.838.740.418
Intereses						
Utilidad gravable	\$ -	-\$ 1.397.449.804	-\$ 2.168.433.091	-\$ 2.102.655.710	-\$ 1.996.447.234	-\$ 1.838.740.418
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad neta	\$ -	-\$ 1.397.449.804	-\$ 2.168.433.091	-\$ 2.102.655.710	-\$ 1.996.447.234	-\$ 1.838.740.418
Depreciación (No es salida efectivo)		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Préstamo						
Amortización a K						
Inversiones	\$ 164.338.088					
Capital de trabajo	\$ 375.000.000					
Flujo de Caja (Anual)	-\$ 539.338.088	-\$ 1.364.582.186	-\$ 2.135.565.473	-\$ 2.069.788.092	-\$ 1.963.579.616	-\$ 1.805.872.801
Flujo Caja Acumulado	-\$ 539.338.088	-\$ 1.903.920.274	-\$ 4.039.485.747	-\$ 6.109.273.840	-\$ 8.072.853.456	-\$ 9.878.726.257

Nota: Elaboración propia

6.6.2.5 Escenario optimista - Low Cost

Tabla 35

Estado de resultados y flujo de caja - Ingresos Optimistas - Gastos Low Cost

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos/Ventas		\$ 900.000.000	\$ 1.800.000.000	\$ 2.520.000.000	\$ 3.528.000.000	\$ 4.939.200.000
Costo directo	\$ -	\$ 49.002.186	\$ 50.962.273	\$ 53.000.764	\$ 55.120.795	\$ 57.325.627
Utilidad directa	\$ -	\$ 850.997.814	\$ 1.749.037.727	\$ 2.466.999.236	\$ 3.472.879.205	\$ 4.881.874.373
Gastos fijos fábrica	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad bruta	\$ -	\$ 850.997.814	\$ 1.749.037.727	\$ 2.466.999.236	\$ 3.472.879.205	\$ 4.881.874.373
Gastos generales	\$ -	\$ 1.675.580.000	\$ 2.804.603.200	\$ 2.916.787.328	\$ 3.033.458.821	\$ 3.154.797.174
EBITDA	\$ -	-\$ 824.582.186	-\$ 1.055.565.473	-\$ 449.788.092	\$ 439.420.384	\$ 1.727.077.199
Depreciación		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618

Amortización						
Utilidad operacional	\$ -	-\$ 857.449.804	-\$ 1.088.433.091	-\$ 482.655.710	\$ 406.552.766	\$ 1.694.209.582
Intereses						
Utilidad gravable	\$ -	-\$ 857.449.804	-\$ 1.088.433.091	-\$ 482.655.710	\$ 406.552.766	\$ 1.694.209.582
Impuestos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 142.293.468	\$ 592.973.354
Utilidad neta	\$ -	-\$ 857.449.804	-\$ 1.088.433.091	-\$ 482.655.710	\$ 264.259.298	\$ 1.101.236.228
Depreciación (No es salida efectivo)		\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618	\$ 32.867.618
Préstamo						
Amortización a K						
Inversiones	\$ 164.338.088					
Capital de trabajo	\$ 375.000.000					
Flujo de caja (Anual)	-\$ 539.338.088	-\$ 824.582.186	-\$ 1.055.565.473	-\$ 449.788.092	\$ 297.126.916	\$ 1.134.103.846
Flujo caja acumulado	-\$ 539.338.088	-\$ 1.363.920.274	-\$ 2.419.485.747	-\$ 2.869.273.840	-\$ 2.572.146.924	-\$ 1.438.043.078

Nota: Elaboración propia

6.6.3 Costo de capital

La rentabilidad esperada del capital propio para Colombia en el año 2022 es de aproximadamente 10,5% y específicamente para el sector de Retail de alimentos y bebidas, tomando como referencia a Nutresa se estiman unos retornos esperados de entre 13,9% - 16,4% aproximadamente (Corficolombiana, 2022). Según lo anterior, es posible inferir que al momento de realizar una inversión por medio del patrimonio en el sector de *retail* de alimentos, se debería esperar un retorno en promedio muy similar al presentado en este informe por parte de Corficolombiana para el caso de Nutresa.

6.6.4 Criterios de evaluación financiera

Tabla 36

Escenario pesimista flujo de caja del proyecto - Sin financiación

TO	15%
VPN	-\$ 8.455.021.020
TIR	#¡NÚM!

Nota: Elaboración propia

Según la Tabla 36, el Valor Presente Neto ofrece un resultado negativo y bastante bajo, lo que muestra una gran pérdida, teniendo en consideración que es el escenario más pesimista posible. De manera similar, se observa un error en el cálculo de la TIR, esto sucede debido a que todos los valores de Utilidad Neta en el proyecto a 5 años fueron negativos, por lo que no existe retorno a la inversión.

Tabla 37

Escenario pesimista flujo de caja del inversionista - Con financiación

TO	15%
VPN	-\$ 5.577.060.051
TIR	#¡NÚM!

Nota: Elaboración propia

La tabla 37 muestra el mismo escenario pesimista en los ingresos, pero con apalancamiento financiero por medio de bancos, esto permite generar pérdidas menores a las que se registraron con la financiación del proyecto vía patrimonio, exclusivamente, aunque todos los indicadores siguen siendo negativos.

Tabla 38

Escenario realista flujo de caja del proyecto - Sin financiación

TO	15%
VPN	-\$ 6.722.165.832
TIR	#¡NÚM!

Nota: Elaboración propia

En la Tabla 38 se muestra el escenario de ingresos realista, que respecto al escenario pesimista planteado en la Tabla 36, muestra una mejoría del 20.5% aproximadamente. Sin embargo, la TIR sigue arrojando error tras no reportar ningún valor positivo en el horizonte de proyección.

Tabla 39

Escenario realista flujo de caja del inversionista - Con financiación

TO	15%
VPN	-4.450.704.178
TIR	#¡NÚM!

Nota: Elaboración propia

De la misma manera que en la Tabla 37, la Tabla 39 muestra una mejoría considerable respecto al mismo escenario, pero sin el uso de financiación externa del proyecto.

Tabla 40

Escenario optimista flujo de caja del proyecto - Sin financiación

TO	15%
VPN	-\$ 1.616.534.870
TIR	-19%

Nota: Elaboración Propia

En la Tabla 40 se observa el escenario de ingresos optimista para el proyecto sin uso de financiación externa, por primera vez es posible ver un valor en la TIR, aunque este es negativo, esto quiere decir que en el horizonte de proyección tendremos rentabilidad acumulada negativa en el proyecto, pero para el año 4 ya estaremos generando algún tipo de rentabilidad.

Tabla 41

Escenario optimista flujo de caja del inversionista - Con financiación

TO	15%
VPN	-\$ 887.534.002
TIR	-13%

Nota: Elaboración Propia

Similar a la Tabla 40, en la Tabla 41 el resultado es una TIR negativa, aunque un escenario mejor en términos de indicadores financieros, el VPN se acerca más a cero que en los otros escenarios, al igual que la TIR.

Por medio de los criterios de evaluación financiera, es posible entender que el proyecto bajo ninguno de los tres escenarios de ingresos llega a representar una Tasa Interna de Retorno positiva, al igual que en el Valor Presente Neto. A partir de lo anterior se infiere que el proyecto no es viable financieramente en el horizonte de proyección determinado. Sin embargo, en el escenario optimista, es posible observar que para los años 4 y 5 la utilidad empieza a ser positiva, a partir de allí cambia la tendencia del retorno sobre la inversión, por lo que sería un proyecto de un plazo mayor al inicialmente proyectado.

Conclusiones

- El proyecto tiene un impacto social y ecológico positivo, escalable por medio de la tecnología.
- El proyecto requiere una alta inversión inicial en CAPEX frente a los ingresos, lo que genera que en ninguno de los escenarios se observa TIR positiva.
- En Latinoamérica no existen proyectos a gran escala de agricultura vertical, por lo que la revisión de literatura se realizó con referencia a países europeos, asiáticos y de Estados Unidos, principalmente.
- Se necesita de personal especializado, lo que genera gastos altos mensuales para el mantenimiento del negocio.
- El uso e instalación de la energía eléctrica es la inversión más costosa del proyecto, esto debido a que se reemplaza la luz solar por la artificial.

Conclusión general

Este es un proyecto que ha venido funcionando en países desarrollados que no son precisamente fuertes productores de alimentos en métodos tradicionales, por lo que han tenido que reestructurar sus formas de producción por medio de tecnología para llegar a soluciones controlables en ambientes particulares. Para el caso de Colombia, aún existen diversas variables que interfieren con la viabilidad del proyecto, la falta de personas con el conocimiento, la escasa regulación para el proyecto específico, y el alto costo de los recursos para la producción, ya que se producen en otros países, dificultan la implementación inicial. Por otra parte, la alta inversión inicial nos muestra que el proyecto no tiene viabilidad

financiera en las proyecciones a 5 años, por lo que el llegar al punto de equilibrio de la inversión tomará un par de años adicionales.

Referencias

- ACI Medellín (2020, 11 20). *Antioquia le propone a Colombia el modelo de huertas urbanas como solución a la malnutrición en las ciudades*. Medellín: ACI.
<https://www.acimedellin.org/antioquia-le-propone-a-colombia-el-modelo-de-huertas-urbanas-como-solucion-a-la-malnutricion-en-las-ciudades/>
- Agriitecture (2021, 08 03). *8 Urban farms creating positive social impact*. Agriitecture.
<https://www.agriitecture.com/blog/2021/8/3/8-urban-farms-creating-positive-social-impact>
- Alcaldía de Medellín (2007, 01 01). *Mapa de Medellín de división en comunas*. Medellín: Arquitectura Universidad Nacional.
<https://arquitectura.medellin.unal.edu.co/escuelas/habitat/galeria/displayimage.php?pid=4793>
- Alcaldía de Medellín (2014, 12 17). *Acuerdo 48 de 2014*. Plan de Ordenamiento Territorial.
https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/ACUERDO%20POT-19-12-2014.pdf
- América Economía (2016, 01 14). *5 pasos para crear una empresa*. *MBA América Economía*.
<https://mba.americaeconomia.com/articulos/notas/5-pasos-para-crear-una-empresa>
- Arquitectura y Concreto. (2021, 05 13). *Conozca el valor del metro cuadrado en Medellín*. *Manual de Inversión Arquitectura y Concreto*.
<https://arquitecturayconcreto.com/blog/valor-del-metro-cuadrado-en-medellin/>

- Arrieta, A. (2021, 05 06). *Importancia de los germinados para el consumo humano*. Germinados para el consumo Humano 1 [Título de Grado, Universidad de Santander]. Repositorio Universidad de Santander.
https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/5646/1/Importancia_de_los_Germinados_Para_el_Consumo_Humano.pdf
- Arroyave, C. A. (2015, 03 01). *Tendencias de producción y consumo ecológico en Antioquia*. CORE. [Título de Maestría, Universidad de Medellín]
<https://core.ac.uk/download/pdf/51195539.pdf>
- Arvanitis, S. & Estevez, L. (2018). Feasibility analysis and study. *The Emerald Handbook of Entrepreneurship in Tourism, Travel and Hospitality: Skills for Successful Ventures*, 109 - 129.
<https://www-emerald-com.ezproxy.eafit.edu.co/insight/content/doi/10.1108/978-1-78743-529-220181019/full/pdf?title=feasibility-analysis-and-study> (
- Avgoustaki, D. & Xydis, G. (2020, 03 04). Indoor Vertical Farming in the Urban Nexus Context: Business Growth and Resource Savings. *MDPI*, 12(1), 19. Research gate. 10.3390/su12051965
- Banco Mundial. (2020, diciembre 31). *Población, total*. Datos Banco Mundial.
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL>
- Barclays Corporate and Investment Bank (2020, 04 09). Vertical Farming: Green agriculture on the rise.
<https://www.cib.barclays/our-insights/vertical-farms-green-agriculture-on-the-rise.html>
- 1
- Benveniste, A. (2020, 02 28). Elon Musk's brother wants to transform farming. *CNN*.
<https://edition.cnn.com/2020/02/28/business/musk-vertical-farm/index.html>

Berry, G. & Shabana, K. M. (2020). Adding a strategic lens to feasibility analysis.

New England Journal of Entrepreneurship, 23(2), 67 - 78.

<https://www-emerald-com.ezproxy.eafit.edu.co/insight/content/doi/10.1108/NEJE-08-2019-0036/full/pdf?title=adding-a-strategic-lens-to-feasibility-analysis>

Blandón, F. (2020, 01 01). *Colombia y sus límites*. TOMi.

https://tomi.digital/en/17313/colombia-y-sus-limites?utm_source=google&utm_medium=seo

Botero, B. A. (2013, 04). Procesos de producción y aplicaciones en la alimentación y la salud. *Manual técnico de germinados*, 1(1), 1-180.

Butturini, M. & Marcelis, L.F.M. (2019). Vertical farming in Europe: present status and outlook. En *Plant Factory - An Indoor Vertical Farming System for Efficient Quality Food Production* (2 ed., pp. 77 - 100). Elsevier.

10.1016/B978-0-12-816691-8.00004-2

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (2022, 01 01). *Simulador: Costos de formalización*. Herramientas Empresariales.

<http://herramientas.camaramedellin.com.co/Inicio/Formalizacionempresarial/BibliotecaCreaciondeempresas/Simuladordeformalizaci%C3%B3n.aspx>

Cambridge HOK. (2021, 01 01). *The 10 Biggest advantages of vertical farming*.

Cambridge HOK.

<https://cambridgehok.co.uk/news/the-10-biggest-advantages-of-vertical-farming>

Chinchilla, A. (2021, 04 21). *¿Para qué sirve cada red social? ¿Cómo integrarlas en la estrategia de comunicación digital?* Beshard.

<https://beshared.es/para-que-sirve-cada-red-social/>

Controlled Environment Agriculture Center. (2021, 01 01). *Controlled Environment Agriculture Center*. University of Arizona.

https://www.google.com/search?q=glasshouses&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=2ahUKewjjzZbPos70AhUSR_EDHfUDAy8Q_AUoAXoECAIQAw&biw=1440&bih=789&dpr=1

Corficolombiana. (2022, 02 24). *La rentabilidad esperada del capital propio en Latinoamérica*. Finanzas Corporativas.

https://investigaciones.corficolombiana.com/finanzas-corporativas/decisiones-de-inversiones-y-rentabilidad/la-rentabilidad-esperada-del-capital-propio-en-latinoamerica/informe_1106355#:~:text=La%20rentabilidad%20esperada%20del%20capital%20propio%20en%20M%C3%A9xico&text=Ai%20analizar%20el%20dato%20los,llegar%20a%20c%C3%A1lculo%20m%C3%A1s%20reciente.

Cortera Regalado, E. (2018, 09 01). *ESTUDIO TÉCNICO*. Universidad Autónoma de México.

http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/103125/secme-31_1.pdf?sequence=1

Crunchbase. (2020, 12 31). *Agricoool*. Crunchbase.

<https://www.crunchbase.com/organization/agricool>

E-Containers. (2022, 01 01). *Container 40 pies*. E-Containers.

<https://econtainers.co/shop/product/oficina-sencilla-de-40pies/>

El Tiempo. (2021, 11 18). *Estos son cinco de los barrios más exclusivos y lujosos de Medellín*.

<https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/cuales-son-los-barrios-mas-lujosos-y-caros-de-medellin-633245>

ESAN. (2016, 10 25). *El ciclo de vida del proyecto*. Conexión ESAN.

<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/el-ciclo-de-vida-del-proyecto>

FAO. (2019, 12 31). *Dimensions of need - The soil*. FAO.org.

<https://www.fao.org/3/u8480e/U8480E0b.htm>

Fernández, F. J. (2017). *Estudio de Mercado*. Lulu.com.

<https://books.google.com.co/books?id=yuskDwAAQBAJ>

Fundación Española de la Nutrición. (2021, 1 1). *Verduras y hortalizas*. Mercado Alimentos FEN.

<https://www.fen.org.es/storage/app/media/flipbook/mercado-alimentos-fen/006-Verduras-Hortalizas.pdf>

González Ulibarry, P. (2019, enero 31). Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana. *Asesoría técnica parlamentaria*, 6(969), 8.

https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf

Hemphill, R. M. (2020, 7 2). Vertical farming in LatAm: AgroUrbana closes \$1m seed funding. *Agfunder News*.

<https://agfundernews.com/vertical-farming-in-latam-agrourbana-closes-1m-seed-funding.html>

Hickey, A. (2021, 05 26). An indoor farming startup is valued at \$2.3 billion after a historic fundraising round as climate change concerns become more urgent. *Business Insider*.

<https://www.businessinsider.com/vertical-farming-startup-bowery-valued-at-23-billion-after-latest-round-2021-5>

ICCEA. (2019, 11 6). *International Congress on Controlled Environment Agriculture*.

ICCEA Panamá. <https://www.icceapanama.org/en/about-2/>

ILF Consulting Engineers. (2021, 01 01). *Pre-Feasibility Studies*. ILF Consulting Engineers. <https://www.ilf.com/services/consulting/pre-feasibility-studies/>

Instituto Europeo de Posgrado. (2018, 01 01). *5 conceptos de emprendimiento*.

Universidad Europea Monterrey.

<https://www.iep-edu.com.co/5-conceptos-de-emprendimiento/>

Interempresas Media. (2021, 01 01). *Fresa*. Frutas y hortalizas.

<https://www.frutas-hortalizas.com/Frutas/Presentacion-Fresa.html>

Invest in Colombia. (2020, 01 01). *¿Por qué invertir en el sector de frutas y vegetales en Colombia?* Invest in Colombia.

<https://investincolombia.com.co/es/sectores/agroindustria-y-produccion-de-alimentos/frutas-y-verduras#:~:text=En%202019%20el%20consumo%20aparente,%2C2%25%20respecto%20a%202015.>

INVIMA. (2022, 01 26). *Exención de pago de tarifas para impulsar el emprendimiento*. Oficina Virtual INVIMA.

https://app.invima.gov.co/oficina_virtual/knowledgebase.php?article=12

Kubo. (2020, 01 01). *Contenedores marítimos*. KUBO.

<https://casascontainers.com.ar/tipos-y-medidas-de-contenedores>

Majstorovic, V. & Majstorovic, A. (2020). Strategic and Cultural Dimension of the Management by Projects. *Proceedings of the 31st DAAAM International Symposium*,

49 - 51. [http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.eafit.edu.co/ehost/p](http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.eafit.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=c74c994d-7a0d-4c09-b604-0f4d99d0b060%40sessionmgr4007)

[dfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=c74c994d-7a0d-4c09-b60](http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.eafit.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=c74c994d-7a0d-4c09-b604-0f4d99d0b060%40sessionmgr4007)

[4-0f4d99d0b060%40sessionmgr4007](http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.eafit.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=c74c994d-7a0d-4c09-b604-0f4d99d0b060%40sessionmgr4007)

Medellín Cómo Vamos (2020, 01 01). *Así es Medellín*. Medellín Cómo Vamos.

<https://www.medellincomovamos.org/medellin>

Minsalud. (2012, 08 08). *Resolución 2155 de 2012*. minsalud.gov.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2155-de-2012.pdf>

Minsalud (2013, 02 01). *Perfil nacional de consumo de frutas y verduras*.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/perfil-nacional-consumo-frutas-y-verduras-colombia-2013.pdf>

Monje, C. A. (2011). *Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa Guía Didáctica*.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Mordor Intelligence. (2020, 12 31). *United States Vertical farming market - growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2021 - 2026)*. Mordor Intelligence.

<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/united-states-vertical-farming-market>

Oficina de Información Diplomática. (2021, 01 01). *Ficha País República de Colombia*. Exteriores.gob.

http://www.exteriores.gob.es/documents/fichaspais/colombia_ficha%20pais.pdf

Oller, S. (2021, 10 15). *AeroFarms calls off SPAC deal after funding dries up*.

Fooddive.

<https://www.fooddive.com/news/aerofarms-calls-off-spac-deal-after-funding-dries-up/608261/>

OMANA (2020, 01 01). *Agriculture hydroponic equipment*. OMANA.

<https://www.omana.cn/en/product/product-3-73.html>

ONU (2021, 10 31). *Global issues: Food*. Organización de las Naciones Unidas.

<https://www.un.org/en/global-issues/food>

Piechowiak, M. (2020, 01 01). *Vertical farming technology: How does It work?*

Vertical Farming Planet.

<https://verticalfarmingplanet.com/vertical-farming-technology-how-does-it-work/>

Preciado Hoyos, A. (2015, marzo). El análisis del entorno como función estratégica de la comunicación en programas de responsabilidad social de un grupo de empresas del sector eléctrico colombiano. *Innovar Journal*, 25(55), 11-22.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/47193/49779>

Properati. (2020, 10 26). *¿Cómo se calcula el valor de un arriendo?* Properati.

<https://blog.properati.com.co/calcular-valor-de-un-arriendo-colombia/#:~:text=Para%20tener%20mayor%20exactitud%2C%20debes,precio%20promedio%20del%20metro%20cuadrado.>

La República (2022, 01 05). Colombia cierra el 2021 con inflación de 5,62%, la más alta registrada en cinco años. Reuters.

<https://www.larepublica.co/economia/colombia-cierra-2021-con-inflacion-de-562-las-mas-alta-registrada-en-cinco-anos-3283454#:~:text=Colombia%20acumul%C3%B3%20una%20inflaci%C3%B3n%20de,inform%C3%B3%20el%20mi%C3%A9rcoles%20el%20Gobierno.>

Slavik, S., Hanak, R. & Hudakova, M. (2020). Natural and Generic Strategies of Start-ups and their Efficiency. *Journal of Competitiveness*, 12(2), 125 - 148.

<http://eds.a.ebscohost.com.ezproxy.eafit.edu.co/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=7cd04d03-35f5-4879-bcaf-53d5dcd936c%40sdc-v-sessmgr03>

Talent.com. (2022, 01 01). *Salario medio para Community Manager en Colombia 2022*. Talent.com. <https://co.talent.com/salary?job=community+manager>

Universidad Nacional de Colombia. (2020, 01 01). *El estudio organizacional-administrativo-legal*. Tecnicatura en gestión universitaria FCE-UNC. <https://feptgu.eco.catedras.unc.edu.ar/unidad-2/estudios-de-prefactibilidad/el-estudio-organizacional-administrativo-legal/>

Urban Cultivator (2021, 1 1). *What are microgreens, and why should you care?* Urban Cultivator. <https://www.urbancultivator.net/microgreen/>

Urban Farms (2018, 01 01). *Urban Farms, El futuro de la Agricultura hoy!* Urban Farms Panamá. <http://www.urban.farm/>

USDA (2021, 10 25). *Vertical Farming for the Future*. U.S. Department of Agriculture. <https://www.usda.gov/media/blog/2018/08/14/vertical-farming-future>

Vertical Farming Institute (2021, 10 31). *What is Vertical Farming?* VFI. <https://verticalfarminstitute.org/vertical-farming/>

Virreira, M. M. (2020). *Evaluación financiera de proyectos de inversión Métodos y aplicaciones*. Fundación Universidad Privada de Santa Cruz de la Sierra.

https://www.upsa.edu.bo/images/libro_evaluacion-financiera-de-proyectos-de-inversion.pdf

Vujović, N., Stevanović, V., Stevanović, M., Stojanović, J., Cao, Y., Alhammadi, Y., Jermittiparsert, K., Le, H. V., Wakil, K., & Radojkovic, I. (2020). Project planning and risk management as a success factor for IT projects in agricultural schools in Serbia. *Technology in Society*, 63(1), 1-24.

<https://www-sciencedirect-com.ezproxy.eafit.edu.co/science/article/pii/S0160791X20303596>

