

Silenzi, Matías Nicolás

**Plan de negocios para la
producción de hortalizas
hidropónicas en Bell Ville**

**Tesis para la obtención del título de
posgrado de Magister en
Agronegocios y Alimentos**

Director: Abalo, Matías

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



[Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento- No comercial- Compartir igual 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CÓRDOBA**
JESUITAS

Escuela de
Posgrado

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS Y ALIMENTOS**

PLAN DE NEGOCIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS HIDROPÓNICAS EN BELL VILLE

Trabajo final conforme a los requisitos para obtener el título de Magíster en Agronegocios y
Alimentos

Maestrando: Cr. Silenzi Matías Nicolás

Director: Dr. Matías Abalo

Córdoba, 2025

AGRADECIMIENTOS

A mis seres queridos, gracias por su apoyo constante en cada uno de mis proyectos.

A mis compañeros, gracias por el compañerismo y las ideas compartidas.

A Matías Abalo, Martín Giletta y Rodolfo Bongiovanni, gracias por sus valiosos consejos.

A los Productores, gracias por abrirme las puertas de sus invernaderos.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis desarrolla un plan de negocios para la producción de hortalizas hidropónicas. La elección del tema se justificó en el contexto de desafíos estructurales que amenazan la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios, como el crecimiento poblacional, el cambio climático, y la insostenibilidad de las prácticas agropecuarias intensivas. Ante la creciente demanda de alimentos frescos, saludables y producidos de manera sustentables, se analizó la hidroponía como una solución innovadora, destacada por su eficiencia, seguridad y rentabilidad.

El objetivo general del estudio es ofrecer una visión integral y práctica de un modelo de negocio hidropónico, con el propósito de contribuir a la profesionalización y el desarrollo de esta técnica, promoviendo la transición hacia sistemas agroalimentarios más amigables con el medio ambiente.

La metodología empleada se basó en el Modelo CANVAS, para describir, visualizar y evaluar los nueve módulos fundamentales del negocio. El análisis del modelo se complementó con un relevamiento de casos reales a través de entrevistas a productores de la provincia de Córdoba. El proyecto se focalizó geográficamente en la ciudad de Bell Ville usando una infraestructura galvanizada de 550 m², un sistema hidropónico NFT (Nutrient Film Technique) y activos de alta calidad. En este trabajo, se procuró alinear las proyecciones del proyecto considerando los desafíos reales y las situaciones concretas que enfrentan los cultivadores en la actualidad, con el fin de reflejar la dinámica y las necesidades del sector.

Finalmente, se realizó una evaluación de la viabilidad económica mediante un flujo de fondos proyectado a cinco años, utilizando indicadores financieros como el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Para el cálculo del costo de capital (K_e), se utilizó el modelo de los precios de los activos de capital (CAPM), y un análisis de sensibilidad mediante simulación Monte Carlo. Los resultados del análisis financiero proyectado a cinco años confirmaron la viabilidad económica del proyecto. Se obtuvo un costo de capital de 16,51%. La evaluación arrojó un VAN positivo de 24.677,81 USD y una TIR del 25%, superando el costo de capital requerido. Además, el Índice de Valor Actual Neto (IVAN) fue de 1,25, lo que indica que por cada dólar invertido se genera valor presente.

Los resultados permiten concluir que la propuesta es una alternativa de inversión rentable a largo plazo, capaz de satisfacer la creciente demanda de productos saludables. El proyecto cumple su propósito al ofrecer una visión integral y práctica del modelo de negocio hidropónico.

Palabras Clave: Hidroponía, Plan de Negocios, Modelo Canvas, Viabilidad Económica, VAN, TIR.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	3
1. INTRODUCCIÓN	6
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Modelo CANVAS.....	8
2.2 Evaluación de proyectos y flujo de caja	9
2.3 Contexto de la hidroponía.....	10
2.4 Problemática que aborda la hidroponía	11
2.5 Propuesta de valor de la hidroponía	12
2.6 Regulación de la actividad.....	13
Buenas prácticas agrícolas (BPA)	13
Establecimientos y personal	13
Trazabilidad, tránsito y registros.....	14
Aspectos tributarios y comerciales.....	14
2.7 Datos Regionales.....	15
3. CANVAS.....	16
3.1 Segmento de mercado	16
3.2 Propuestas de valor.....	18
3.3 Canales.....	19
3.4 Relaciones con clientes	20
3.5 Fuentes de ingresos	21
3.6 Recursos clave	24
3.6.1. Recursos físicos.....	24
3.6.2. Recursos humanos.....	29
3.7 Actividades clave.....	30
3.8 Asociaciones clave	31
3.9 Estructura de costos.....	32
3.9.1 Costos de inversión.....	32
3.9.2 Costos de operación	36
4. FODA.....	39
Fortalezas.....	39
Oportunidades.....	40
Debilidades	41
Amenazas.....	41
5. RESULTADOS	42

5.1 Flujo de fondos.....	42
5.2 Análisis de sensibilidad	46
6. CONCLUSIÓN	48
7. BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	53
Anexo I: Metodología entrevistas	53
Anexo II: Análisis de sensibilidad del VAN mediante simulación Monte Carlo	55

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Lienzo Canvas.	8
Figura 2: Gráfico TIR VAN.	10
Figura 3: Localización de Bell Ville.....	17
Figura 4: Estructura galvanizada.....	25
Figura 5: Sistema NFT en invernadero.....	26
Figura 6: Organigrama.....	29
Figura 7: Equipo Romi 400.....	35
Figura 8: Fiat Fiorino.....	36
Figura 9: Previsión VAN.	46
Figura 10: Sensibilidad VAN.....	47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación comercios minoristas de Bell Ville.....	18
Tabla 2: Clasificación de canales.....	20
Tabla 3: Tipo de relaciones.	21
Tabla 4: Precio de venta estimado (USD).	23
Tabla 5: Rendimientos proyectados.	23
Tabla 6: Datos Invernadero.	25
Tabla 7: Datos sistema NFT.....	27
Tabla 8: Detalle y asignación de actividades.	30
Tabla 9: Presupuesto invernadero.....	33
Tabla 10: Componentes sistema NFT.....	33
Tabla 11: Accesorios complementarios.....	33
Tabla 12: Sistema de riego y mano de obra	34
Tabla 13: Flujo de ingresos.	43
Tabla 14: Flujo de egresos.	43
Tabla 15: Activos fijos.	43
Tabla 16: Inversión en capital de trabajo.....	44
Tabla 17: Flujo de fondos.	45
Tabla 18: Resultados.....	45
Tabla 19: Rango de previsión por percentiles	47

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroalimentarios enfrentan desafíos y tendencias actuales que influyen en su sostenibilidad, viéndose amenazados y con posibilidades de una crisis de abastecimiento. El crecimiento de la población y la urbanización, la inestabilidad macroeconómica, la pobreza y las desigualdades, las tensiones y los conflictos geopolíticos, una competencia más encarnizada por los recursos naturales y el cambio climático están causando problemas en las metodologías socioeconómicas generando daños al medio ambiente. Además, las prácticas agropecuarias basadas en el uso intensivo de insumos agroquímicos y agua tampoco son razonables poniendo en peligro el futuro de este sector. La sobreexplotación, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y la pérdida de biodiversidad han dado lugar a un aumento del hambre y la inseguridad alimentaria y a que miles de millones de personas carezcan de acceso a dietas saludables (FAO, 2023).

En este contexto, la demanda de alimentos frescos, sanos y producidos de manera responsable se ha intensificado, impulsando la búsqueda de soluciones innovadoras que transformen la forma en que los originamos y consumimos.

La hidroponía toma relevancia en la producción destinada al consumo humano, fundamentándose como una estrategia de agronegocio. Los principales hallazgos se fundamentan en la necesidad de atender las insuficiencias causadas por el aumento del número de habitantes de los países, las iniciativas de cuidar los recursos naturales con miras al desarrollo ambiental y la inclusión de tecnologías innovadoras en la fabricación agrícola (Urriola, De León, & Rodríguez de Brea, 2025).

Las aportaciones en esta industria responden al crecimiento demográfico de los países y la creciente demanda de vegetales de calidad. En ese contexto, el sistema contribuye al medio ambiente, mejorando así la manufactura agrícola urbana y la generación de ingresos de los agricultores. Según los planteamientos de Matevosyan et al., (2023), el crecimiento demográfico aumenta el requerimiento alimentario en todo el mundo. Según la Organización de las Naciones Unidas, en 2050 la población mundial alcanzará los 9.100 millones de personas, para las cuales se espera que la producción de comida aumente entre un 25% y un 70%. Esto impulsará la adopción de tecnologías agrícolas alternativas que permitan garantizar mayores rendimientos en menos tiempo (Urriola, De León, & Rodríguez de Brea, 2025).

El estudio de este campo es crucial para resolver necesidades humanas de manera eficiente, segura y rentable, asignando racionalmente los bienes escasos a alternativas viables. Se demuestra que el cultivo hidropónico se destaca por su eficiencia, permitiendo un uso óptimo de insumos y mejores rendimientos en comparación con los métodos convencionales. Aunque requiere una mayor inversión

inicial y equipos avanzados, el sistema reduce el consumo de fertilizantes, pesticidas y agua, y puede disminuir las emisiones si se emplea energía renovable. La ubicación y los capitales disponibles son claves para optimizar su implementación y mitigar los costos (Mahrokh, Morteza, Shiva, Edris, & Julio, 2024).

El trabajo pretende situar esta técnica como una alternativa prometedora para los emprendimientos agropecuarios, ya que se posiciona como una solución innovadora frente a las limitaciones de la agricultura tradicional. Además, se desarrollarán las principales ventajas que ofrece como por ejemplo; la alta producción por m², una gran eficiencia en el uso del agua y una multiplicidad de cultivos compatibles, convirtiéndola en una opción interesante para la elaboración en zonas áridas o con suelos poco fértiles. También, contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental, la calidad y seguridad alimentaria, la adaptabilidad a diversos espacios y la generación de beneficios socioeconómicos, incluyendo la mejora de la dieta familiar y la creación de fuentes de trabajo.

La metodología de esta tesis se basará en el Modelo Canvas. Este enfoque permitirá analizar los nueve módulos básicos aplicados a la hidroponía funcionando como un "lenguaje común para describir, visualizar y evaluar el negocio".

Una parte fundamental de la investigación incluyó el relevamiento de emprendimientos y proveedores reales del rubro, cuyos nombres no se mencionan para respetar la confidencialidad de la información contenida en sus empresas. Para ello se realizaron entrevistas a productores de la provincia de Córdoba con el objetivo de desarrollar un modelo Canvas detallado para cada caso. La metodología de estas se describe en el Anexo I; además, se contactó a empresas para solicitar presupuestos y recabar información técnica y comercial para el planeamiento del trabajo.

Este análisis se complementó con un flujo de fondos proyectado y una estructura de costos detallada, evaluando la viabilidad económica a través de indicadores como el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). Además, se ha recopilado información bibliográfica, principalmente de fuentes de investigación del INTA, para fundamentar los aspectos técnicos y operativos de la producción hidropónica, incluyendo los recursos físicos y humanos necesarios.

Este trabajo busca no solo contribuir a la profesionalización y el desarrollo de esta técnica en la región, sino también inspirar acciones estratégicas que impulsen la transformación hacia sistemas agroalimentarios más sostenibles y resilientes para el futuro.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Modelo CANVAS

El "lienzo del negocio", conocido popularmente como "Canvas", fue desarrollado por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur. Se define como una herramienta estratégica y un "lenguaje común para describir, visualizar, evaluar y modificar modelos de negocio". Lo componen segmentos, previamente definidos, que van relevando el piloto de un proyecto (Osterwalder & Pigneur, 2011). Está diseñada para ser visual, rápida y sencilla, representando el esquema completo de la empresa.

El lienzo se organiza en nueve módulos básicos que reflejan la lógica de una empresa y cada uno representa un aspecto clave: segmento de clientes, propuesta de valor, canales, relaciones con clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, asociaciones clave y estructura de costos. Estos se ordenan de tal manera que permite identificar áreas de mejora, oportunidades y resultados: la parte izquierda corresponde a los aspectos internos de la entidad, la parte derecha hace referencia al mercado y al entorno (ver figura 1).



Figura 1: Lienzo Canvas (Becker, Díaz, Dubois, & Vigna, 2024).

Este procedimiento, busca analizar a través de una representación gráfica los distintos componentes que generan valor en una organización. Se trata de una instrumento práctico que fomenta la comprensión, el debate, la creatividad, el análisis y la lógica que sigue una empresa para conseguir sus ingresos (Becker, Díaz, Dubois, & Vigna, 2024).

Esta metodología se eligió, ya que podremos materializar el "concepto central" de la idea de un negocio hidropónico, estableciendo una visión y un lenguaje simple para facilitar la descripción de la

información y el debate en torno al emprendimiento. Sin este lenguaje compartido, se hace difícil cuestionar sistemáticamente las percepciones personales de un proyecto y lograr una innovación exitosa (Osterwalder & Pigneur, 2011).

2.2 Evaluación de proyectos y flujo de caja

El flujo de caja se define como una proyección de los movimientos de efectivo que un proyecto generará a lo largo de su vida útil o del horizonte de evaluación. Su construcción es uno de los elementos más cruciales del plan de negocio, ya que la evaluación de su viabilidad económica se realizará sobre los resultados que de él deriven (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).

El flujo de caja se compone de cuatro elementos básicos:

- I. Egresos iniciales de fondos: Corresponden a la inversión inicial total requerida para la puesta en marcha.
- II. Ingresos y egresos de operación: Son todos los movimientos de entradas y salidas reales de efectivo durante la vida operativa del proyecto. Se rige por lo percibido.
- III. Momento en que ocurren las entradas y salidas: El momento cero refleja todos los egresos previos a la puesta en marcha.
- IV. Valor de desecho o salvamento: Al final del horizonte de evaluación (que puede ser la vida útil del negocio o una convención como 10 años), se estima un valor remanente de la inversión en ese momento.

Los principales métodos que utilizan el concepto de flujo de fondos descontado son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). El criterio del valor actual neto (VAN) es la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual. Mientras que la TIR se define como la tasa de interés con la cual la totalidad de los beneficios actualizados de un proyecto son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual. Es equivalente a la tasa que hace que el valor actual neto (VAN) sea igual a cero. (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008).



Figura 2: Grafico TIR VAN.

En resumen, siguiendo el lineamiento del autor Sapag Chain (cuyo criterio será utilizado más adelante para confeccionar el flujo de fondos y evaluar su conveniencia), la viabilidad económica del negocio dependerá si el valor actual neto (VAN) es mayor que cero. Por otro lado, como lo indica el gráfico, la TIR debe ser superior a la tasa de descuento (o tasa de corte) utilizada para evaluar alternativas de inversión. Ambos conceptos resultan fundamentales para determinar si el plan es económicamente viable y competitivo.

2.3 Contexto de la hidroponía

La hidroponía es una técnica cuya importancia reside en su alta producción por m^2 , gran eficiencia en el uso de agua y una multiplicidad de cultivos compatibles que brindan a los productores de zonas áridas y semiáridas (Birgi J. A., 2015).

Se posiciona como una solución innovadora a desafíos específicos del sector de los agronegocios, en un contexto donde crece el interés de alimentos hidropónicos y las limitaciones de la agricultura convencional. Según Sergio Guillaumet, un importante productor de Córdoba, "el cordobés recibe muy bien el producto, cada vez se consume más y tenemos una gran demanda por parte de los restaurantes premium" (Bogdanov, 2017). Por lo tanto, empresas tecnológicas agropecuarias están concentrando gran interés y captando muchas de las nuevas inversiones e investigaciones en este campo, y la preferencia de los consumidores de hortalizas de mayor calidad y elaboradas con menor impacto ambiental, le confieren al cultivo sin suelo un futuro promisorio (Adlercreutz, 2020).

En otras provincias, como Mendoza, esta técnica también viene creciendo en forma sostenida y cada vez con mayor tecnología. El 86% de las siembras son de hoja, el 11% de frutillas y el 3% forrajes verdes,

sobre un total de 60 ha. Los emprendimientos de pequeña escala van de 250 m² en adelante y los de mediana escala con superficies de 1.000 m² (Contardi, 2023). Esto posiciona a la hidroponía como una oportunidad de elaboración de alimentos saludables libres de agroquímicos en Argentina.

Además, la técnica presenta otras ventajas como reducción del requerimiento de espacio, higiene de los cultivos, comodidad del trabajador, optimización del uso del agua, producción en lugares donde no hay tierra o es de mala calidad y en climas variados (Castañares, 2020). Existen avances técnicos claves para la implementación y difusión de estos sistemas, como el desarrollo de polietilenos más eficientes para invernaderos y un mayor conocimiento sobre el manejo nutricional de las hortalizas (Adlercreutz, 2020). Asimismo, la tecnología indoor y luces artificiales LED permiten controlar el ambiente y el fotoperíodo, posibilitando el suministro continuo, incluso en temporadas desfavorables (Arregui, Gargaglione, & Birgi, 2023), presentándose como una solución eficaz para la elaboración de alimentos sanos en ambientes con condiciones territoriales adversas.

Un ejemplo notable es el módulo antártico (MAPHI), desarrollado por INTA, que permite crear lechuga y rúcula hidropónica en la Antártida Argentina. De esta manera, esta tecnología se consolida como una alternativa de referencia para producciones localizadas, al lograr rendimientos en ambientes controlados y respetar el tratado Antártico, el cual prohíbe el uso de suelo exógeno para evitar la invasión de especies foráneas (Birgi et al. 2023).

En conclusión, esta tecnología aprovecha mejor los recursos y se presenta como una opción para mejorar la alimentación y la calidad de vida en áreas urbanas y periurbanas marginales. Siendo, una opción en la mejora del ingreso y de la calidad de vida, ofreciendo una alternativa sostenible de desarrollo (Marulanda & Izquierdo, 2003).

2.4 Problemática que aborda la hidroponía

La hidroponía ofrece soluciones a múltiples problemas inherentes a la agricultura tradicional y a los desafíos actuales del sector:

- I. Limitaciones de superficie y espacio: Elimina la dependencia de tierra fértil, como sucede en la agricultura convencional, al usar disoluciones o sustratos inertes, permite la posibilidad de producir alimentos en donde la siembra tradicional no es posible, incluso en lugares pequeños de las viviendas, como paredes, patios, ventanas y terrazas (Castañares, 2022).
- II. Cuidado del agua y nutrientes: Optimiza el manejo de agua y nutrientes, ya que la agricultura en suelo puede implicar un alto consumo, y el riego contener altas concentraciones de

carbonatos, bicarbonatos y otras sales, lo que limita los cultivos o requiere un manejo muy cuidadoso (Adlercreutz, 2020).

- III. Condiciones climáticas y estacionalidad: Las bajas temperaturas, heladas, fuertes vientos y excesiva radiación solar en ciertas épocas o regiones limitan la producción a campo (Marulanda & Izquierdo, 2003) y ante la necesidad de producción todo el año, deja de ser posible en cultivos al aire libre. La hidroponía, especialmente bajo cubierta o en sistemas indoor, permite el control de la temperatura, humedad y luz, posibilitando la producción fuera de estación y ciclos de cosecha más rápidos (Arregui, Gargaglione, & Birgi, 2023).
- IV. Manejo de plagas, enfermedades y contaminación: Propone menores problemas fitosanitarios derivados del suelo y en consiguiente el no uso de pesticidas (Birgi & Gargaglione, 2021). Muchas enfermedades de las plantas se propagan en la tierra, y el uso de desinfectantes como el bromuro de metilo es común (Adlercreutz, 2020). Este compuesto, también conocido como Bromometano, es utilizado principalmente como fumigante en la agricultura tradicional y para el tratamiento de productos importados, con el fin de controlar plagas como hongos, malezas, insectos y nematodos.
- V. Requerimientos de labor y logística: En algunas regiones de Argentina, la mayoría de las frutas y verduras provienen desde grandes distancias, lo que genera emisiones de CO₂ y productos de menor calidad organoléptica. La hidroponía puede ayudar a reducir estos problemas al permitir la producción local y cercana a los centros de consumo, requiriendo menos mano de obra y labores en comparación con la agricultura convencional, ya que los sistemas automatizados y el control preciso de las condiciones de cultivo reducen la necesidad de tareas manuales intensivas.

2.5 Propuesta de valor de la hidroponía

La hidroponía, como tecnología agrícola, ofrece una propuesta de valor integral. En primer lugar, es su eficiencia productiva, permite altas producciones por m² (Birgi et al. 2023), con cosechas más rápidas (Marulanda & Izquierdo, 2003) y la obtención de cultivos frescos todo el año.

Además, contribuye en sostenibilidad ambiental, ya que tiene un uso más eficiente del agua y los nutrientes (Birgi et al. 2023), reduce drásticamente el uso de agroquímicos (no usa herbicidas, y disminuye insecticidas y fungicidas) (Arregui, Gargaglione, & Birgi, 2023), no utiliza desinfectantes de suelo como el bromuro de metilo y reduce las emisiones de CO₂ al permitir la producción local y cercana a los centros de consumo (Gargaglione, Birgi, & Arregui, 2024).

En cuanto a calidad y seguridad alimentaria, elabora hortalizas de alta calidad, sanas, uniformes en aspecto, con un menor riesgo para la salud humana (Marulanda & Izquierdo, 2003). Otra característica

de valor que propone la hidroponía es su adaptabilidad y flexibilidad, ya que puede adaptarse a la pequeña agricultura familiar, PYMES y grandes empresas (Adlercreutz, 2020). Permite el cultivo en diversos espacios (paredes, techos, patios, ventanas, terrazas, etc.), e incluso en ambientes con condiciones climáticas extremas. Del mismo modo, facilita la diversidad de cultivos compatibles, incluyendo hortalizas de hoja, fruto, y forraje para consumo animal (Contardi, 2023).

Finalmente, en términos de beneficios sociales y económicos, mejora la alimentación familiar y la economía doméstica al generar ingresos y disminuir los costos de la canasta básica. Además, crea fuentes de trabajo y promueve la autogestión y microempresas (Marulanda & Izquierdo, 2003).

Se presenta como una inversión rentable a largo plazo, con la posibilidad de desarrollo de un negocio amigable con el medio ambiente que disminuye las horas de trabajo, ofreciendo mejores condiciones para los operarios, con labores más reducidas y automatizadas (Birgi, Bonil, & Haro, 2018). Esta técnica al permitir sembrar y cosechar en cualquier territorio nacional, contribuye a la soberanía alimentaria (Birgi et al. 2023)

2.6 Regulación de la actividad

Buenas prácticas agrícolas (BPA)

La producción de hortalizas frescas debe cumplir con las buenas prácticas agrícolas (BPA) (Senasa, 2018). Esta regulación se aplica a toda persona física o jurídica que explote un establecimiento con actividades de producción primaria (cultivo-cosecha), empaque, almacenamiento y transporte (Secretaría de Agricultura, 1999).

Es fundamental destacar que la guía de BPA y de higiene para hortalizas frescas aplica específicamente a productos cultivados a campo, bajo cubierta o cultivo sin tierra. Este último se define como el sistema donde la planta crece en un medio distinto al suelo y al cual se le proporcionan todos los recursos necesarios, incluyendo oxígeno (Secretaria de Agricultura, 2007).

Establecimientos y personal

El Código Alimentario Argentino (CAA) obliga a que la instalación y el funcionamiento de la "fábrica de alimentos" deben ser autorizados por la autoridad sanitaria correspondiente al lugar donde se produzcan o elaboren. Asimismo, el establecimiento debe implementar un sistema de retiro de productos planificado y documentado para aquellos que resulten riesgosos para la salud. La Ley 18.284 es la que declara vigente en todo el territorio de la República Argentina, con la denominación de "Código Alimentario Argentino", las disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de

identificación comercial del Reglamento Alimentario aprobado por Decreto 141/1953 (Codigo Alimentario Argentino, 1969).

Además, los elaboradores o industrializadores deben tener un plan HACCP (análisis de peligros y puntos críticos de control) escrito para su implementación, el cual requiere la capacitación teórica y práctica del personal (Artículo 18 tris - Resolución Conjunta SPReI N° 200/2008 y SAGPyA N° 566/2008). Por su parte se debe poseer la libreta sanitaria nacional única y recibir capacitación primaria en enfermedades transmitidas por alimentos y medidas higiénico-sanitarias básicas (Artículo 21 Res. Conj. SPyRS 29/2000 y SAGPyA 171/2000) (Codigo Alimentario Argentino, 1969).

Trazabilidad, tránsito y registros

Los productores deben inscribirse en el Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA), que lo vincula con las políticas fitozoosanitarias y habilita trámites con otros organismos. El traslado de vegetales debe realizarse utilizando el documento de tránsito sanitario, si lo exigen las autoridades sanitarias. Este es esencial para conocer el origen y la trazabilidad de la mercancía desde que sale del establecimiento. Con respecto a los insumos solo se deben utilizar fitosanitarios autorizados por SENASA y fertilizantes orgánicos, enmiendas y sustratos adquiridos a terceros que estén registrados (Senasa, 2018).

Aspectos tributarios y comerciales

El monotributo es un régimen tributario unificado en Argentina que simplifica el cumplimiento de las obligaciones fiscales para los pequeños contribuyentes. Este combina en un solo pago mensual los aportes impositivos (IVA y ganancias) y las contribuciones a la seguridad social (Chitti, 2025). Además permite a los pequeños productores reducir sus costos en comparación con el sistema de impuestos general; muchos cultivadores hidropónicos PYMES se inscriben como monotributistas para beneficiarse de estas ventajas siempre y cuando no superen los parámetros máximos de las magnitudes físicas, consumos, montos facturados anuales, y alquileres devengados que se establecen para su categorización.

Por otro lado, existe el régimen general. Este se diferencia del simplificado por su complejidad, volumen de operaciones y obligaciones formales. Si bien implica mayores responsabilidades, también permite una gestión más profesionalizada y escalable, especialmente para quienes buscan crecer y operar en mercados más amplios. Este sistema al que deben adherirse las personas humanas y jurídicas que desarrollan actividades económicas alcanzadas por los principales impuestos nacionales, implica la inscripción formal ante el organismo recaudador y la obligación de liquidar y pagar tributos como IVA, ganancias y otras cargas complementarios. El IVA se lo considera indirecto que grava el consumo y se

determina mensualmente. La alícuota general es del 21%, aunque existen actividades específicas del 10,5% o el 27%. Por otro lado, régimen a las ganancias es de determinación anual y se aplica sobre las rentas netas obtenidas por los contribuyentes y puede ir del 9% al 35% (Xubio, 2022).

Por su parte el artículo 28 de la Ley N° 23.349 establece que las frutas, legumbres y hortalizas, frescas, refrigeradas o congeladas, que no hayan sido sometidas a procesos que impliquen una verdadera cocción o elaboración que los constituya en un preparado del producto, estarán alcanzados por una alícuota equivalente al cincuenta por ciento (Ley N.º 23.349, 1986).

También deben tributar ingresos brutos y afrontar tasas municipales si corresponde. A nivel previsional, el contribuyente debe ingresar mensualmente su aporte jubilatorio. Y si desea contar con cobertura médica, debe contratar un servicio de medicina prepaga, ya que no realiza aportes a una obra social como ocurre en el régimen simple.

Dado que la producción se localiza en la Provincia de Córdoba, se debe considerar la normativa fiscal y ambiental del lugar. En cuanto a ingresos brutos, la actividad de cultivo de hortalizas de hoja (código NAES 011331) tiene alícuotas diferenciales reducidas en Córdoba. El cultivo hidropónico de especies hortícolas está explícitamente incluido en las actividades de cultivo que gozan de la tasa reducida (es de 0,5%) (Rentas Córdoba, 2025).

El emprendimiento está sujeto a la Ley N° 10.208 de política ambiental de la Provincia de Córdoba (Ley N.º 10.208, 2013), la cual complementa la Ley General de Ambiente Nacional (Ley N.º 25.675, 2002). Todo proyecto nuevo debe iniciar sus trámites con la presentación de un aviso. El objetivo es obtener la licencia ambiental, que es el acto administrativo de autorización emitido por la Secretaría de Ambiente (autoridad de aplicación). Para la aprobación, se debe cumplir con requisitos como el fundamento científico de los procedimientos, la factibilidad de localización, y la descripción general del caso (incluyendo uso de suelo, recursos como agua, estimación de residuos, riesgos de emisión, y medidas de mitigación).

2.7 Datos Regionales

Las condiciones de Bell Ville limitan significativamente la previsibilidad de la agricultura tradicional, justificando la necesidad de un sistema de producción controlado y eficiente como la hidroponía.

La hoja cartográfica 3363-10 "BELL VILLE" publicada por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Córdoba (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019) indica que la zona donde se localiza el proyecto es considerada semiárida, a pesar de estar ubicada en la región subhúmeda. La temperatura media

anual es de 16,5°C con máximas que superan los 40°C en verano y mínimas que pueden alcanzar -10°C en invierno. Además existe una peligrosidad relativamente alta de heladas tardías o primaverales.

Predominan los vientos de los sectores noreste y norte a lo largo del año, siendo la primavera (especialmente septiembre) la estación más ventosa. Otro factor es que existen suelos altamente alcalinos, validando la necesidad de monitorear y tratar el agua para mantener un pH adecuado en un sistema hidropónico.

Otro elemento mencionado en el documento es la extremada variabilidad en los registros de precipitaciones, lo que implica que los valores medios anuales tienen nula representatividad de un año a otro. El informe menciona una media de 770 mm anuales y una distribución despareja. Los seis meses estivales (octubre a marzo) reciben alrededor de 570 mm, lo que casi triplica la lluvia del semestre invernal (abril a septiembre) que suma 199 mm. Existe una extremada variabilidad en los registros pluviométricos mensuales y anuales, lo que significa que esperar valores cercanos a la media todos los años es "en la práctica imposible".

3. CANVAS

Como se mencionó anteriormente, para la creación y análisis del modelo de negocio se utilizará el Business Model Canvas. A continuación se describirán como se define cada módulo y su correspondiente aplicación práctica.

3.1 Segmento de mercado

Este módulo define los diferentes grupos de personas u organizaciones a los que una empresa se dirige y busca servir. Se identifica 2 segmentos de clientes, para quienes la empresa genera valor, proyectando ofrecer cultivos hidropónicos.

Ambos se encuentran ubicados en Bell Ville, Córdoba. Esta localidad tiene 38 000 habitantes (INDEC, 2022) y se encuentra cercana a mercados potenciales como Morrison, San Marcos Sud, Monte Leña, Justiniano Posse, Cintra, Villa María, entre otras (todas dentro de un radio menor a 100 km). Aunque el objetivo principal es posicionarse en un solo lugar y abastecerlo de manera prioritaria, la realidad es que estratégicamente existen otras opciones cercanas.



Figura 3: Localización de Bell Ville (*Wikipedia, 2025*).

La segmentación se clasifica en consumidores directos y comercios minoristas. Para definirlos se realizó un diagnóstico del mercado, alineando los perfiles de clientes identificados en los casos reales de los productores. Cabe destacar que este criterio podría replicarse en otras localidades en caso de una futura expansión, aunque el presente análisis se focaliza exclusivamente en Bell Ville.

Consumidores directos:

Estos buscan verduras frescas, saludables y sostenibles, priorizando hábitos alimenticios y éticos al elegir productos orgánicos, nutritivos y comprometidos con el cuidado ambiental, alineados con su estilo de vida. Este grupo sigue una tendencia creciente hacia la sostenibilidad, lo que se corroboró en los relevamientos, donde existen consumidores finales que valoran la calidad, la producción local y la responsabilidad ambiental de las provisiones que demandan.

Comercios minoristas:

Este segmento representa un sector interno potencial en Bell Ville para la distribución de productos hidropónicos. Este busca un abastecimiento de alta calidad para ofrecer a sus propios clientes. Se han identificado 387 comercios que son potenciales, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 1: Clasificación comercios minoristas de Bell Ville.

Restaurantes, hoteles y cafeterías	Se identificaron 38 restaurantes, 11 hoteles y 16 confiterías. Estos establecimientos están continuamente buscando ingredientes de alta calidad para diferenciar sus ofertas y satisfacer los gustos en evolución de su clientela.
Clubes deportivos con cantinas/servicios de comida:	Existen 18 clubes deportivos que cuentan con sus propias cantinas u ofrecen comidas. Es un comprador relevante ya que busca proveedores de hortalizas para sus servicios de comidas/viandas que ofrece a deportistas, socios y visitantes.
Estaciones de servicio con oferta de comidas diarias/viandas:	Un total de 11 estaciones de servicio donde la gente acostumbra a ir a comer viandas diarias representan una oportunidad, ya que también requieren ingredientes frescos y confiables para la elaboración de sus ofertas gastronómicas.
Servicios de delivery de viandas/comidas hechas	Incluye a aquellos que, si bien no son restaurantes, trabajan enviando viandas y comidas hechas, por medio de delivery. Se identificaron 49 lugares que demandan insumos de calidad para sus elaboraciones, lo que los convierte en clientes ideales.
Verdulerías, carnicerías y almacenes	Se identificaron 68 almacenes y 117 verdulerías, que buscan ofrecer de manera ininterrumpida productos seleccionados a sus consumidores directos.

Como aspecto adicional a la segmentación principal, se observó durante la investigación que existen distribuidores mayoristas y el mercado central de Villa María. Si bien estos últimos no forman parte del enfoque principal de este plan de negocio, y suelen implicar menores márgenes de rentabilidad debido a que los precios obtenidos no son óptimos, resulta relevante considerarlos como alternativas para canalizar la mercadería en situaciones en las que no se logre colocar la producción a clientes habituales.

También se identificó un grupo de interesados en recibir asesoría en hidroponía y/o equipos e insumos, lo que podría ser una oportunidad de diversificación no directamente cubierta por los segmentos mencionados. Este análisis puede aportar flexibilidad y alternativas ante imprevistos en la comercialización.

3.2 Propuestas de valor

Este concepto describe el conjunto de bienes y servicios que crean valor para un segmento de mercado específico, solucionando un problema o satisfaciendo una necesidad del cliente.

Según lo observado en las empresas hidropónicas, sus consumidores perciben el precio de manera distinta: mientras algunos priorizan la frescura y atributos del cultivo, otros ponen el foco en la disponibilidad, las formas de pago, el abastecimiento o el tipo de servicio ofrecido. Esto ocurre porque quienes compran en los comercios minoristas perciben beneficios diferentes a los que buscan los negocios, lo que refuerza la necesidad de adaptar la propuesta de valor según las expectativas y preferencias de cada sector.

Propuesta de valor a consumidores directos

- i. Alimentos frescos, saludables y sostenibles de calidad premium que satisfacen la creciente demanda de alimentos de estas características, libres de agroquímicos y producidos de manera sustentable en el mercado local. Estos son percibidos como de mayor calidad y con un menor impacto ambiental.
- ii. Disponibilidad continua y sin restricciones estacionales permitiendo la elaboración constante de hortalizas durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas externas.
- iii. Verduras "casi perfectas" e inocuas que son competitivos y sanas en los mercados más exclusivos, garantizando una mayor higiene de los cultivos y mayor duración.

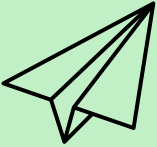



Propuesta de valor a comercios minoristas

- iv. Suministro consistente y predecible de productos frescos y de alta calidad, facilitando la planificación de inventarios y menús, sin preocuparse por la estacionalidad. Además, ofrecer "planta viva garantizada" (con peso mínimo específico) de alta durabilidad y mínimo descarte, es un beneficio que perciben directamente.
- v. Frescura superior y vida útil prolongada que permite una distribución rápida y eficiente, lo que es vital para negocios que preparan alimentos diariamente. Esto sumado al servicio directo a góndola es una utilidad que observan directamente los negocios.
- vi. Elaboración continua y de alto volumen de cultivos homogéneos, de forma ininterrumpida y estandarizada durante todo el año.

3.3 Canales

Define la manera que la empresa crea, proporciona y capta valor para sus segmentos de mercado. Para garantizar la máxima rentabilidad y una experiencia extraordinaria para el cliente la estructura de canales debe buscar un equilibrio adecuado entre diversas tipologías. La clasificación adoptada en esta trabajo, distingue entre canales directos e indirectos, y canales propios o de socios comerciales, para optimizar la estrategia de llegada al cliente. A continuación, se desarrollan los canales identificados:

Tabla 2: Clasificación de canales.

	<p>Se proyecta un medio telefónico y mensajería. Este se clasifica como un canal directo propio que permite la comunicación tanto con consumidores finales como locales minoristas permitiendo recibir a diario consultas por parte de ambos segmentos y comunicar disponibilidad y repartos permitiendo planificar los pedidos.</p>
	<p>Una página web y redes sociales activas. Estas al igual que el anterior, es un canal directo propio, que va a permitir ofrecer y llegar a consumidores finales como a comercios.</p>
	<p>Se propone incorporar un canal indirecto propio dirigido a comercios minoristas, permitiendo que estos retiren los productos directamente en la granja facilitando la logística y la relación comercial. Asimismo, se contempla un canal indirecto de terceros, en el que consumidores finales pueden retirar los productos en puntos de venta específicos mediante convenios previamente establecidos, facilitando la accesibilidad y ampliando las opciones de distribución y venta de la mercadería.</p>
	<p>Adicionalmente complementar en un canal propio directo combinando la venta puerta a puerta y el contacto personal. El boca en boca, la cartelería y el uso de vehículos identificados con ploteo son medios que aprovechan la cercanía y la confianza comunitaria de una ciudad pequeña para fortalecer el vínculo con clientes y potenciar la difusión de manera personalizada.</p>

Un desafío que deben resolver los productores que ofrecen reparto propio y logística, es el cuello de botella que se genera. Según lo relevado, es un medio utilizado en las empresas, pero requiere intensa mano de obra y tiempo, un desafío real que hay que tener en la "venta y entrega directa".

3.4 Relaciones con clientes

Es la interacción que tiene una empresa con sus clientes. Se proyecta que las relaciones sean "transaccionales con fidelización orgánica" (repetición y comunicación semanal, sin contratos), ya que se identificó que la calidad del producto y el servicio personalizado pueden generar lealtad sin la necesidad inmediata de contratos formales.

Alcanzar una cartera mínima constante es un aspecto fundamental para evitar la insuficiencia de buscar continuamente nuevos compradores. En base a lo relevado, la colocación de mercadería se gestiona una vez que esta lista para ser cosechada, y cuanto mejor se agilice, antes habrá nuevas posiciones

para sembrar. Esto significa que el ritmo del proceso de ventas y la cantidad de clientes se ira determinando por la dinámica del ciclo del cultivo, adaptándose a las estaciones: en verano, cuando aumenta la producción, es necesario prever mayor volumen a ofrecer. Por el contrario, en invierno, donde coincide la época de menor oferta y rendimientos, es conveniente ajustar los compromisos de entrega.

Esta combinación de segmentos y canales desarrollados permitirán trabajar con clientes fijos que aseguren un volumen de colocación mínimo y otros con demandas más flexibles. Esta estrategia permite optimizar recursos, evitando dedicar esfuerzos excesivos a la venta directa en cada ciclo productivo, dándole al negocio una mejor previsibilidad de ventas.

La atención personalizada (orientada a quienes valoran la interacción directa) y el acompañamiento cercano, permiten lograr fidelización y por lo tanto más compromisos y mejor planificación de mercadería a colocar. Por otro lado, disponer de un canal online va a satisfacer a aquellos consumidores que prefieren consultar por sí mismos la disponibilidad de productos y promociones. Se identifican tres principales tipos de relaciones:

Tabla 3: Tipo de relaciones.

<u>Asistencia personal</u>	<u>Autoservicio</u>	<u>Comunidades</u>
Un representante comercial gestiona pedidos y brinda atención al cliente. Además, asesora sobre uso y comercialización para garantizar calidad. Contacta en persona o por mensajería y llamadas directas.	Portal que permite gestionar pedidos desde sitio web o redes sociales. El usuario puede consultar y adquirir mercadería con opciones de entrega a domicilio o recogida.	Comunidad online enfocada en salud y alimentación consciente, donde se compartan recetas y consejos de hidroponía, facilitando visitas guiadas a las granjas para fomentar el aprendizaje y la conciencia ambiental.

3.5 Fuentes de ingresos

Este concepto refleja el flujo de caja de una empresa según sus mercados. En este caso, se basa principalmente en la venta de cultivos y contempla dos métodos de precios:

- I. Precio fijo basado en costos: Es un valor de venta que como mínimo debe cubrir todos los gastos y el margen mínimo, asegurando rentabilidad mínima deseada. En los casos relevados, las verdulerías que compran en cantidad revenden con casi 100% de margen, lo que podría

indicar una oportunidad para que el proyecto capture más beneficio si lograra vender directamente a consumidores finales.

- II. Descuentos por volumen: El precio disminuye comprando un mínimo de unidades. Esta estrategia es ideal para comercios, ya que le ofrece monto preferencial a cambio de compras consistentes.

La Ley de Pareto, conocida también como el principio 80/20, sostiene que en muchos contextos el 80% de los resultados proviene del 20% de las causas, asegurando que, por lo general, el 20% de todos los esfuerzos es el que realmente genera el 80% de los resultados, o, dicho de otra forma, el 80% de nuestras acciones no tienen apenas consecuencias en los resultados obtenidos (Santander, 2022). Este enfoque aplicado al ámbito comercial sugiere que una pequeña proporción de clientes o productos puede generar la mayor parte de los ingresos en el negocio.

La estrategia de comercial se inspiró en esta Ley para segmentar precios diferenciados. Así, se destina el 20% de la producción a la venta directa para consumidores finales, quienes valoran la calidad y frescura, y por ello acceden a un importe fijo basado en costos y margen. El 80% restante se orienta a comercios minoristas, que adquieren mayores volúmenes y cuentan con una red de distribución. Para que estos comercios accedan al valor con descuento, deben realizar una compra mínima de 10 paquetes por transacción, incentivando el volumen y facilitando la logística.

Para estimar los importes se consultó a los cultivadores acerca del desembolso aproximado de producción. En promedio, señalaron que les cuesta 0,5 y 0,7 USD/unidad sobre el que aplican una ganancia del 50% al 100%. Es importante remarcar que en todos los casos, estas cifras no están bien definidas con precisión, ya que durante el relevamiento se trató más de cálculos aproximados que de un análisis integral de sus estructuras de costos. Se evidenció falta de orden de su contabilidad e insuficiencia de metodología para asignar recursos a su estructura de costos.

En este trabajo no se tomaron exactamente esas cifras para estimar los precios de ventas, sino que se construyó un promedio entre las estimaciones de los productores y referencias del mercado. Realizar un análisis detallado desviaría el objetivo central de este estudio, el cual requeriría una evaluación específica bajo un enfoque contable y de gestión interna. Asimismo, se determinó que la técnica más adecuada para estimarlo es el sistema de costeo ABC.

Tabla 4: Precio de venta estimado (USD).

Asignación de precios	Lechuga	Rúcula
Consumidores directos (20%)	1,54	1,38
Comercios minoristas (80%)	1,23	1,11

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que los cultivadores obtienen ingresos adicionales mediante ofrecimiento de cursos, talleres, capacitaciones y agua tratada por ósmosis. Se identificaron oportunidades de diversificación como la venta de insumos, asesoría y alianzas educativas, lo que valida estas fuentes de entrada en la propuesta de negocio.

De acuerdo con las utilidades estimadas por proveedores de sistemas NFT y productores consultados, se proyecta un rendimiento de plantas entre 180 y 250 gramos, aunque se venda por unidad. La estimación contempla la mitad dedicada a lechuga y la otra mitad a rúcula.

Tabla 5: Rendimientos proyectados.

En lechugas (50%)	Plantas	Frecuencias
Total plantas fase inicial	4.250	-
Total plantas fase final	4.320	5 semanas
Rendimiento por mes estimado	6.048	x mes
Rendimiento por año estimado	72.576	x año

En rúculas (50%)	Plantas	Frecuencias
Total plantas hojas menores	4.800	x ciclo
Rendimiento por mes estimado	4.320	x mes
Rendimiento por año estimado	51.840	x año

Fuente: Elaboración propia en base a valores consultados a productores y proveedores.

La proyección se basó en la capacidad productiva máxima teórica proporcionada por proveedores de sistema NFT. No obstante, al contrastar esta cifra con las realidades operativas y la información técnica disponible, se identificaron diferencias. Por un lado, las entrevistas productores sugieren que las cantidades están limitadas por falta de inversión y la dificultad para mantener la capacidad ociosa al máximo debido a la dedicación de tiempo de los fundadores, la logística de reparto y en algunos casos, falta de conocimiento para mitigar riesgos. Por otro lado, las fuentes consultadas del INTA reflejan resultados experimentales logrados donde, si bien se demuestra la viabilidad de la técnica mediante

tecnología indoor y control de clima, las cosechas obtenidas, tienen propósitos diferentes a los objetivos comerciales de alta calidad y peso buscados por los cultivadores.

La puesta en marcha del proyecto está sujeta a una alta inversión y a una curva de aprendizaje. Por lo que se aplicara un factor de descuento sobre el rendimiento proyectado del 25% para el primer año de operación, del 20% para el segundo año, y del 10% para el tercer año. Adicionalmente, se contemplaron costes para mitigar las ineficiencias relevadas como por ejemplo: la inclusión de infraestructura óptima para el control interno del clima, capacitaciones, personal calificado, contribución no salarial de los fundadores, marketing y servicios tercerizados, cuyos detalles se describirán en las secciones posteriores.

3.6 Recursos clave

En esta sección se describen los activos más importantes necesarios para que un modelo de negocio funcione, permitiendo a la empresa crear y ofrecer una propuesta de valor, establecer relaciones con segmentos de mercado y percibir ingresos.

La base de la producción hidropónica comercial es la infraestructura: se proyecta utilizar aproximadamente 1.000 m² del Establecimiento Don Pedro, actualmente sin uso, ubicado sobre de la Ruta 9. El sitio es propio dispone de agua dulce y suministro eléctrico. Además, el sistema hidropónico considerado es del tipo NFT, pensado para cubrir 550 m².

3.6.1. Recursos físicos

Infraestructura

El invernadero proyectado es de 550 m² y contara con perfiles galvanizados para garantizar resistencia y durabilidad (Birgi, Bonil, & Haro, 2018). La vida útil de uno metálico puede rondar los 25 años, con relativamente bajos costos de mantenimiento de las estructuras (Castañares, 2022).

El ancho estimado es de 16 m de ancho y 34,37 m de largo. Estas medidas se calcularon en base a información proporcionada por productores y proveedores. Además, el invernáculo debe contar con al menos 3,5 m de altura y orientación norte-sur para favorecer y asegurar una adecuada renovación del aire y una insolación uniforme (Contardi, 2023).

Debe contar con una cubierta de material transparente, como policarbonato alveolar de 6 mm con filtro UV (Birgi & Gargaglione, 2021) o nylon de 200 micrones UV, aunque el nylon tiene una vida útil más corta (2-3 años) (Castañares, 2022). Para el control de la temperatura y la radiación solar excesiva,

se prevé instalar mallas de sombreo (poli sombra o malla Raschel) con un porcentaje de sombreo del 30% al 50%, idealmente colocadas por fuera de la estructura para absorber el calor externamente (Castañares, 2022).

Tabla 6: Datos Invernadero.

Características	Cantidad
Invernadero	550 m ²
Largo total línea NFT	36 m
Largo perfil	5 m
Líneas por nave	3 m
Ancho	16 m
Largo	34,37 m

Fuente: Elaboración propia en base a valores consultados a productores y proveedores.

Es importante incorporar un zócalo de 1 m alrededor (Contardi, 2023) y con ventanas laterales, acompañada de una cenital para mejorar la ventilación (Birgi, Bonil, & Haro, 2018).



Figura 4: Estructura galvanizada (Invernaderos IRIE, 2025).

Suelo

Dentro del invernáculo, se recomienda cubrir el suelo con materiales como rafia, geotextil o piedras para prevenir el crecimiento de malezas, facilitar la higiene y permitir el drenaje de cualquier pérdida de agua (Castañares, 2022).

Componentes del sistema hidropónico NFT

Los cultivos crecen en líneas de producción rectangular de material plástico (PVC de 100 mm), con orificios cada 15 a 20 cm para anclar las plántulas dependiendo la especie (Contardi, 2023). El color blanco de los perfiles es preferible para reflejar la radiación y reducir la temperatura (Castañares, 2022).

Se debe asegurar una pendiente del 1% en las líneas o bateas para facilitar el drenaje lento de la solución nutritiva y favorecer su oxigenación. Una pendiente homogénea es crucial para evitar la muerte de plántulas por falta o exceso de solución. Las plantas se anclan al sistema utilizando cubos de goma espuma insertados en los orificios (Birgi J. A., 2015).

El diseño de perfiles NFT contemplado es el tipo “cama”, cada uno de 5 m, separando en: fase inicial (61 agujeros a 8 cm), fase final (20 agujeros a 25 cm) y hoja menor (39 agujeros a 12,5 cm).



Figura 5: Sistema NFT en invernadero (Verdeagua, 2025).

Existe un proveedor líder en perfiles para hidroponía NFT en Argentina, que fabrica productos bicapa con polipropileno interior y HDPE con protección UV exterior (Verdeagua, 2025). Por sus buenas referencias entre productores, se le consultó para el diseño de un sistema personalizado.

Tanques de solución nutritiva y sistema de bombeo:

Los sistemas NFT se caracterizan por tener un tanque que aloja la solución nutritiva que se hará circular por los perfiles. Para el sistema de 550 m² se estima un caudal de 24.240 L/h y un volumen de

almacenamiento de 5.500 L en los tanques. Es necesario optimizar el control de la temperatura incrementando tanto el caudal como el volumen de la solución nutritiva. Esto se debe a que trabajar con mayores volúmenes de agua implica un riesgo adicional de calentamiento (Castañares, 2022). Por lo tanto, siguiendo las recomendaciones de productores y proveedores, se proyecta un caudal de 35.000 L/h y una capacidad de almacenamiento de 7.000 L en los tanques.

Tabla 7: Datos sistema NFT.

	Mesadas	Plantas
Fase inicial	2	4.250
Fase final	12	4.320
Hojas menores	4	4.800
Total mesadas	18	-

	Cantidad	Un. Medida
Perfiles fase inicial de 5 m	68	Un
Perfiles fase final de 5 m	216	Un
Perfiles hojas menores de 5 m	120	Un
Total caudal agua	24.240	L/h
Total caudal + 50%	35.000	L/h
Capacidad almacenamiento	7.000	L

Fuente: Elaboración propia en base a valores consultados a productores y proveedores.

El sistema de bombeo funciona automáticamente con bombas centrífugas aptas para caudales domésticos de piletas disponibles en el mercado. Además, hay que considerar un sistema de filtrado con filtros de malla metálica tipo cartucho es esencial para prevenir el deterioro de las bombas y la obstrucción del sistema de conducción (Birgi J. A., 2015). Para alcanzar el caudal estimado necesitaría al menos 3 bombas centrífugas con un caudal máximo de 14.000 L/h cada una.

Tratamiento del agua y equipo de osmosis inversa:

La calidad del agua de riego puede ser un problema si presenta alta concentración de carbonatos bicarbonatos, siendo necesario invertir en equipos de ósmosis inversa y acumulación de agua de lluvia (Adlercreutz, 2020).

Dado que el método de cultivo optimiza el uso de agua hasta en un 80% en comparación con el cultivo tradicional (Castañares, 2022), el depósito de precipitaciones podría ser una estrategia valiosa, contrarrestando la deficiencia o variabilidad de la fuentes local (Adlercreutz, 2020).

En este caso no se realizó un análisis del agua, por lo que no se cuenta con valores de referencia del suministro del lugar. Sin embargo, esta información es crucial para determinar la calidad del recurso y evaluar la necesidad de inversión en equipos de tratamiento. Se recomienda realizar dicho análisis en cualquier escenario.

El régimen pluviométrico en Bell Ville presenta alta variabilidad, por lo que la acumulación de agua de lluvia es una alternativa parcialmente viable. En consecuencia, se considera tanques de almacenamiento y la previsión de un equipo de ósmosis inversa con capacidad de filtrar 1.600 litros diarios, apto para agua de pozo, que asegura un suministro correcto. Este equipo garantiza agua pura, libre de sales y contaminantes, mejorando la absorción de nutrientes y reduciendo riesgos de bloqueo en sistemas NFT.

Otros equipos y requisitos esenciales

Sistema eléctrico:

El sistema eléctrico debe ser óptimo, con protecciones diferenciales y termomagnéticas generales, y un botón de parada de emergencia (Birgi et al. 2023). La producción hidropónica a escala implica un alto consumo de energía (Contardi, 2023), por lo que se debe implementar un sistema que garantice eficiencia energética, utilizando la corriente eléctrica cuando sea necesario, o evaluar la posibilidad de utilizar energías renovables como paneles solares, para evitar el uso del suministro eléctrico que es más costoso.

Al poseer alta dependencia energética, se debe contar con un generador de 6.500 W, que alcance a consumir el consumo operativo aproximado de 2.000 W y un sensor de corte eléctrico, para garantizar estabilidad de suministro ante un posible corte temporal, siendo la solución más directa de abastecer manualmente de energía. Además contar con un tablero eléctrico óptimo, incluyendo protecciones diferenciales y termomagnéticas (disyuntor y llave térmica) para evitar cortocircuitos, ya que los equipos eléctricos operan cerca de un medio líquido (Olmos, 2023).

Control ambiental:

Además, para el control de la temperatura y la humedad, se logra en algunos casos mediante sistemas de ventilación y deshumidificadores logrando mantener un ambiente controlado de alrededor de 60% HR en general (Castañares, 2022). Por lo que es indispensable un peachímetro/conductímetro de mano

para controlar el pH y la conductividad eléctrica de la solución nutritiva, que son parámetros críticos (Birgi, Bonil, & Haro, 2018).

Preparación de soluciones nutritivas:

Se requiere equipo para pesar y medir con precisión los nutrientes, como balanzas, vasos de precipitado o jarras aforadas, agitadores, y cucharas plásticas. (Marulanda & Izquierdo, 2003).

Plantinera:

Una plataforma específica para la producción de plántulas es necesaria, con capacidad para un gran número de plantines (Birgi, Bonil, & Haro, 2018). Comúnmente se usan cubos de espuma fenólica para la germinación (Arregui, Gargaglione, & Birgi, 2023).

3.6.2. Recursos humanos

La estructura organizacional de la empresa es jerárquica vertical como se observa en la siguiente figura:

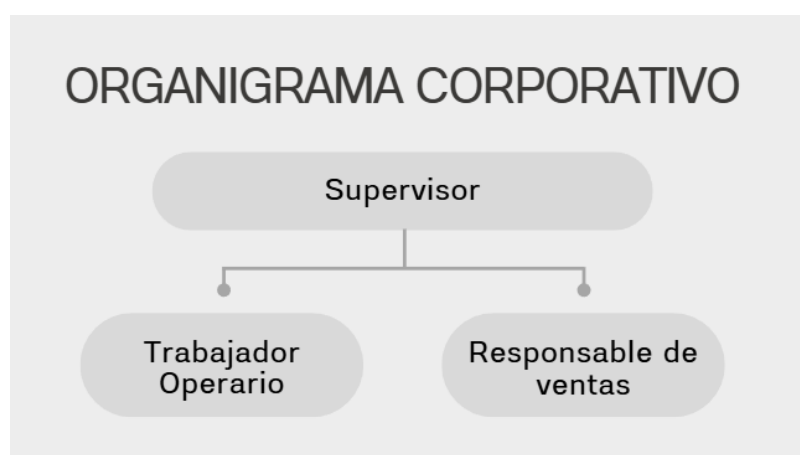


Figura 6: Organigrama.

Aunque la hidroponía puede reducir la mano de obra en comparación con la agricultura tradicional, requiere personal con conocimientos sólidos en fisiología y nutrición de plantas, así como habilidades técnicas específicas para el funcionamiento y mantenimiento del sistema (Arregui, Gargaglione, & Birgi, 2023).

Es por eso, que el organigrama proyectado para este tipo de emprendimiento contempla una estructura donde la dirección esté a cargo de una persona con conocimientos en este campo, preferentemente Ingeniero Agrónomo. Si el responsable principal no cuenta con esta especialización,

resulta fundamental que reciba capacitación específica o bien cuente con asesoramiento técnico externo para garantizar un manejo adecuado y eficiente del sistema.

En la práctica, según los casos observados, es común que el propietario asuma diversos roles, ocupándose tanto de la producción como de la comercialización, así como de la venta y distribución de los pedidos. Este tiempo invertido representa un costo que debe incluirse en el flujo de egresos, ya que, independientemente de si recibe o no un salario directo, su tiempo constituye uno de los recursos requeridos por el negocio. De esta manera, considerar una remuneración para la persona responsable resulta pertinente. Para optimizar la operación y contribuir a la sostenibilidad del proyecto, se acompaña la figura directiva junto a un equipo compuesto por:

- 1) Un responsable de ventas, que se ocupe de la promoción, relaciones con clientes, gestión, repartos de pedidos y comercialización. A este recurso se le asignara un % por ingresos, además del salario fijo.
- 2) Un operario dedicado a las tareas de apoyo, especialmente en limpieza y mantenimiento diario de la granja y los sistemas de producción.

3.7 Actividades claves

Las actividades claves son esenciales para que una empresa logre ejecutar su modelo de negocio. Para este proyecto, se realizó un relevamiento integral de todas las acciones que se realizan dentro de los invernaderos y fueron agrupadas según el área/responsable a cargo: supervisión general, ventas y operativas.

Tabla 8: Detalle y asignación de actividades.

Actividad	Subactividad	Descripción
Supervisor	Recepción y control de insumos	Verificar calidad, cantidades y lead time de semillas, fertilizantes, etc.
Supervisor	Control de calidad y empaque	Limpieza de hojas, pesaje, sellado en bolsa y empaquetado en cajón
Supervisor	Planificación de pedidos	Planificación y toma de pedidos
Supervisor	Análisis de mercado	Búsqueda de nuevos clientes y proveedores, atención de consultas, análisis de demanda
Supervisor	Gestión del personal	Búsqueda de personal, formación previa, organización interna, supervisión y gestión del salario

Supervisor	Gestión general compras	Planificación y realización de pedidos, registro de inventario y seguimiento de insumos
Supervisor	Pagos a proveedores	Gestión de los pagos y comunicación con proveedores
Supervisor	Supervisión de cultivos	Revisión del estado de cultivos
Rep. ventas	Logística de reparto	Reparto puerta a puerta (≤ 60 km)
Rep. ventas	Cosecha	Corte y extracción de plantas maduras
Rep. ventas	Comunicación y promoción	Gestión de redes, web, visitas al invernadero y gestión de marketing
Rep. ventas	Preparación y solicitud de pedidos	Seguimiento del inventario y preparación de pedidos a proveedores
Rep. ventas	Registros de ventas y cobros	Consolidación deudores por ventas, registro de cobros, cobranzas y análisis semanal/mensual de datos
Operario	Mantenimiento de infraestructura	Reparación de generador, bombas, cortinas; repuestos y calibraciones externas
Operario	Siembra	Tapado, siembra en bandejas y asistencia en germinadora
Operario	Trasplante	Traslado de plántulas de bandeja a canales NFT
Operario	Monitoreo de parámetros	Medición y registro de pH, conductividad eléctrica, temperatura, humedad y registración en Excel
Operario	Rutina diaria	Subir/bajar cortinas, cargar agua, calibrar tanque y revisar germinadora
Operario	Preparación de solución nutritiva	Mezcla de agua, filtrado por osmosis y dosificación de nutrientes
Operario	Pulverización	Aplicación de soluciones fitosanitarias (fenólicos)

3.8 Asociaciones claves

Se proyecta en primer lugar una vinculación con la Asociación Hidropónica Argentina, que facilita el acceso a una red de productores para intercambio de experiencias, buenas prácticas y compras conjuntas de insumos, permitiendo negociar mejores precios. Asimismo, se contemplan acuerdos con proveedores, incluyendo empresas que suministran insumos de calidad como semillas, sustratos, nutrientes, químicos y equipamiento, entre ellas Acqua Garden, Verdeagua, Hydro Environment, Bejo,

Rijk Zwaan, Schaefer y Agro Azul. Asimismo, se prevé la adquisición de materiales a firmas nacionales y extranjeras.

La colaboración otros colegas amplía la cartera de clientes y favorece futuras sinergias en la comercialización de productos hidropónicos que no se produzcan en el proyecto, como por ejemplo berro, microgreen, albaca, tomate y frutilla.

Además, se promueve la visita de colegios y estudiantes para difundir la producción sustentable y establecer vínculos con profesionales del área de la salud, como nutricionistas, para validar y comunicar los beneficios de este tipo de cultivos. Asimismo, asociarse con agentes institucionales como en el INTA y el colegio secundario agropecuario de la ciudad (I.P.E.A. 293, 2025), a través de pasantías y visitas técnicas fortalece la formación técnica y respalda el emprendimiento, ofreciendo información actualizada, reportes y capacitación. Estas colaboraciones aseguran que el personal esté preparado para operar sistemas hidropónicos. Además, trabajar con la institución educativa permite que los estudiantes realicen prácticas profesionales y obtengan experiencia práctica valiosa en este campo.

3.9 Estructura de costos

Para desarrollar el último módulo del Canvas, la estructura de costos es fundamental identificar y cuantificar todos los desembolsos necesarios para la puesta en marcha y operación del proyecto hidropónico.

Los presupuestos fueron solicitados en dólares durante el mes de septiembre de 2025. En dicho período, el tipo de cambio Nación vendedor registro un promedio de 1.400 \$/USD.

3.9.1 Costos de inversión

3.9.1.1 Activos fijos

Infraestructura (invernadero)

A continuación, se detalla información consultada a proveedores, verificando que se cumplan las condiciones sugeridas por el INTA. Se seleccionó un invernadero galvanizado con la tecnología adecuada necesaria para una producción óptima. La suma total de este factor es de 46.600 USD.

Tabla 9: Presupuesto invernadero.

ítem	Detalle	Precio (USD)
Invernadero con cortinas para ventilación	Invernadero de 550 m ² . (Incluye media sombra negra con correderas automatizadas y suelos)	35.100
Cooling System	Sistema de refrigeración para invernadero de 550 m ² .	4.500
Caños principales reforzados	Galvanizados y metal	3.000
Malla aluminizada 55%	Una malla agregada al invernadero con correderas automatizadas	4.000

Fuente: Elaboración propia en base a valores consultados a productores y proveedores.

Equipamiento hidropónico

En vista a las fuentes consultadas se describía la necesidad de componentes como bateas, caños de PVC, sistemas de bombeo, tanques para la solución nutritiva, y sistemas de aireación. También los equipos necesarios para la preparación, almacenamiento y aplicación de nutrientes e insecticidas naturales (Marulanda & Izquierdo, 2003). Asimismo, se recibió asesoramiento de dos proveedores, uno para el sistema hidropónico NFT y otro para el sistema de riego propiamente dicho, para estimar en promedio estos valores.

Tabla 10: Componentes sistema NFT.

ítem	Cantidad	Precio USD
NFT perfil 5 m - fase inicial	68	1.156
NFT perfil 5 m - fase media	216	3.672
NFT perfil 5 m - hojas menores	120	2.040

Fuente: Elaboración propia en base a valores consultados a productores y proveedores.

Tabla 11: Accesorios complementarios.

ítem	Cantidad	Precio USD
NFT drenaje 1.8 m: 17 posiciones	2	32
NFT drenaje 1.8 m: 9 posiciones	12	192
NFT drenaje 1.8 m: 15 posiciones	4	64
NFT soportes para perfil	10	4
NFT kit conector	202	130
NFT tapa perfil eco	202	140
NFT cupla perfil	202	261
NFT antigoteo perfil	202	240

Fuente: Elaboración propia en base a valores consultados a productores y proveedores.

Tabla 12: Sistema de riego y mano de obra.

Ítem	Precio USD
3 Bombas centrifugas (caudal máx. 14 m ³ /h)	650
Tanques / reservorios	600
Sistema filtrado	300
Cañerías de distribución y retorno	300
Estructuras de soporte	150
Mano de obra para el montaje completo del sistema	1.500

Fuente: Elaboración propia en base a valores consultados a productores y proveedores.

La sumatoria total de estos componentes del sistema NFT es de 6.868 USD, mientras que el total de accesorios es de 1.063 USD, el sistema de riego 2.000 USD y una mano de obra de 1.500 USD.

Suministro de agua

La adquisición de un equipo de almacenamiento de aguay de un sistema de ósmosis inversa está prevista como medida para asegurar la calidad y disponibilidad del suministro hídrico en el sistema. Para ello se realizaron presupuestos y se tomaron valores promedio de mercado, con el fin de considerar esta inversión en caso de ser necesaria.

En este caso el establecimiento ya cuenta con tanques de almacenamiento y acceso a agua dulce, por lo que, con una mínima adecuación o instalación, sería posible integrar estos equipos reutilizando las infraestructuras existentes (bomba en funcionamiento, tanques de reserva y depósitos a refaccionar). Adicionalmente, se prevé la incorporación de equipamiento complementario para garantizar la continuidad y seguridad del abastecimiento.

Se realizó una consulta por una unidad de osmosis inversa con capacidad de 1.600 L diarios y apta para pozo, tomando como referencia los valores ofrecido por la empresa Hidrolit (incluidos dos filtros recambio), considerando un coste de puesta en marcha por 1.300 USD.



Figura 7: Equipo Romi 400 (Hidrolit, 2025).

Incorporar de tres tanques de almacenamiento de 1.100 L cada uno, que complementan las instalaciones actuales del establecimiento, adicionando conectividad y el mantenimiento de los estanques ya existentes, de modo que el sistema quedando plenamente operativo, proporcionaría una capacidad total de acopio de agua dulce optima de aproximadamente 7.000 L, considerando tanto los depósitos disponibles como los nuevos. Para ello la inversión estimada para la instalación completa asciende a 1.050 USD.

Sistema Eléctrico

Como se mencionó anteriormente, el suministro eléctrico es importante para garantizar el correcto funcionamiento, por lo que se realizaron consultas a electricistas, casas de electricidad y proveedores locales para hacer una previsión aproximada del monto total que requiere una instalación que contemple todas las necesidades mencionadas, y el valor proyectado es de 2.000 USD aproximadamente, incluido el mantenimiento trifásico del establecimiento, protecciones diferenciales, un botón de parada de emergencia , un generador 6500 W electrógeno y sistema de aviso de corte de luz.

Utilitario

Se prevé la compra de un utilitario de carga sencilla para los repartos. Teniendo en cuenta valores del mercado al momento de la consulta y se estima en promedio una inversión de 17.000 USD tomando como referencia los precios del mercado de una Fiat Fiorino 0 km con caja manual, 3 puertas y motor 1,4.



Figura 8: Fiat Fiorino (Fiat, 2025).

Instrumentos de trabajo:

Se estima un gasto de 650 USD para adquirir herramientas de medición diaria (conductímetro, peachímetro, termómetro, recipientes para soluciones nutritivas, mochilas y artefactos eléctricos complementarios).

3.9.1.2 Activos intangibles

Para la puesta en marcha del proyecto, se contemplan gastos asociados a la constitución de la empresa, así como la contratación de asesores en diversas áreas fundamentales para el desarrollo y posicionamiento del emprendimiento.

- 1) Gastos de constitución y servicios contables: Se prevé la contratación de un contador, con un costo estimado de 700 USD, destinado a la formalización del negocio y la gestión administrativa inicial. Y un valor mensual equivalente a 50 USD para acompañamiento diario.
- 2) Asesoramiento en marketing y branding: Para el diseño de la marca, la gestión de redes sociales, packaging y la creación de la página web, se estima contratar una agencia por un valor de 1.000 USD.
- 3) Asesor técnico en hidroponía: Se considera fundamental contar con el apoyo de un profesional especializado en el montaje y diseño del sistema hidropónico y puesta en punto, asignando a este concepto un monto de 800 USD.

Estos gastos son esenciales para garantizar una correcta estructuración legal, una imagen de marca sólida y la implementación adecuada del sistema productivo desde el inicio.

3.9.2 Costos de operación

3.9.2.1 Materias primas e insumos

Semillas y sustratos

Es importante sembrar semillas de casas comerciales reconocidas. En las fuentes consultadas del INTA, este insumo se vuelve a comprar cada tres años (Birgi, Bonil, & Haro, 2018). Se proyecta realizar

compras mensuales, siguiendo la práctica de los productores consultados, quienes siembran cultivos por tandas a medida que liberan espacio tras la cosecha, ajustando según la temporada: en verano los ciclos son más cortos que en invierno.

La calidad de semilla es fundamental, por lo que se recomienda adquirirlas a proveedores reconocidos como Rijk Zwaan o Bejo. Se sembrará un 10% extra para cubrir posibles fallas en la germinación. En el costo del factor se incluye un sustrato como espuma fenólica para almácigos, perlita, vermiculita, cáscara de arroz o arena de río; su durabilidad afecta la rentabilidad del sistema. Se calcula una espuma por posición y el valor mensual estimado es de 100 USD.

Nutrientes y productos para el control de plagas

En el caso de las soluciones nutritivas (solución a y b), una formulación desequilibrada puede incrementar significativamente los costos. Además, existe el riesgo de aparición de plagas como ajos o ajíes (Marulanda & Izquierdo, 2003). Por ello, es fundamental proyectar estos gastos con base en los insumos utilizados por los cultivadores, los valores del mercado y el consumo específico de cada recurso. Es posible adquirirlos a través de proveedores cuyos precios oscilan entre 50 USD y 150 USD mensuales, dependiendo de las circunstancias; por lo tanto, se estima un promedio de 100 USD en este caso.

Agua

Un costo de operación esencial (Marulanda & Izquierdo, 2003). No se prevén grandes pérdidas de agua, ya que un sistema eficiente debería optimizar su uso. El monto mensual estimado es de 25 USD.

Energía eléctrica

Este rubro representa un costo significativo, especialmente en sistemas hidropónicos tecnificados que emplean iluminación LED, sistemas automatizados, calefacción y sistemas de iluminación por vapor de sodio de alta presión (Birgi, Bonil, & Haro, 2018).

Para estimar el consumo eléctrico mensual, se tomó como referencia que, en promedio, los invernáculos utilizan 1 kWh/m² de sistema cada mes. Así, para un sistema de 550 m², el consumo estimado oscila entre 500 y 600 kWh mensuales, lo que representa un egreso aproximado de 350 USD/mes. Cabe destacar que el principal uso de energía en este proyecto corresponde al funcionamiento de las bombas.

Mano de obra

Se definieron los sueldos principales en función del organigrama y la asignación de tareas específicas de cada puesto. Por ejemplo, el sueldo del supervisor (2.200 USD) se calculó considerando la supervisión de dos turnos diarios y la experiencia requerida, mientras que el puesto comercial (600 USD + 10% de las ventas) contempla la gestión de ventas y atención a clientes, otorgando un incentivo variable por desempeño. Finalmente, el operario (700 USD) fue estimado en base a las horas contratadas para la producción, soporte y mantenimiento del sistema hidropónico (150 h/mes). La definición de responsabilidades y funciones de cada puesto se realizó a partir del análisis del organigrama y del flujo de trabajo, asegurando que cada sueldo refleje el nivel de responsabilidad y la carga operativa asignada a cada rol.

Packaging, cartelería y ropa de trabajo

Cada planta o paquete lleva una bolsa, con un valor de 0,02 USD/unidad. Además, se estima cubrir gastos de cartelería y compras de ropa de trabajo del equipo 2.000 USD el primer año.

Combustible de reparto

Se considera 40 km mensuales recorridos en tareas de reparto dentro de la localidad de Bell Ville. El vehículo presenta un consumo promedio de 7 L/km. Considerando un precio promedio de 1 USD/L de nafta súper, el cálculo del gasto mensual se calcula de 280 USD mensuales.

Suscripciones y capacitaciones

Se asignan 180 USD anuales para formaciones y capacitaciones, con el objetivo de mejorar continuamente el invernadero y capitalizar conocimientos de todo el personal. Invertir en conocimiento es importante para la mejora continua y reducir incidencia de mermas.

3.9.2.2 Arrendamiento, mantenimiento y reparaciones

El establecimiento donde se ubicará el invernadero es propio, por lo que no se paga alquiler; sin embargo, en el flujo de fondos se considera un costo de oportunidad de 200 USD mensuales. El mantenimiento de equipos y utilitario se estima en un 5% anual, por ser todos nuevos y requerir poco mantenimiento.

3.9.2.3 Gastos de administración, marketing y ventas

Estos gastos incluyen tareas administrativas, ventas, servicios contables, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. La publicidad puede considerarse un gasto operativo si es permanente (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008). Las horas de estas actividades ya están incluidas en los salarios de

los operadores y servicios tercerizados, por lo que no se toman en cuenta en este ítem para evitar duplicar costos. Respecto a publicidad, se proyecta destinar hasta un 10% de los ingresos en redes sociales, mantenimiento de página web y campañas en medios.

3.9.2.4 Seguros e impuestos

Se tiene en cuenta en la proyección el impuesto a los ingresos brutos (IIBB) como también el impuesto a las ganancias, tomando como referencia una tasa del 30%. Para este caso no se considera la tasa del IVA ya que no suele afectar los resultados finales, pero puede generar costos temporales si su recuperación es lenta (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008). Además, se aplicará al seguro del vehículo y patente, sumándolo como salida mensual de 50 USD.

3.9.2.5 Previsiones adicionales:

Para cubrir desembolsos imprevistos, se añadió un monto anual extra igual al 25% de los activos fijos ponderado en cinco años. Aunque se seleccionaron los mejores equipos y valores óptimos, esta previsión se la considera necesaria. Además, se aplicaron factores de aprendizaje a los ingresos para reflejar las inexperiencias iniciales. Se estima que, durante la puesta en marcha, el conocimiento sobre el equipo irá mejorando de la mano de capacitaciones.

4. FODA

El análisis FODA es una herramienta de gestión empresarial utilizada en el diseño preliminar de una planificación estratégica. Si la aplicamos correctamente podemos ver cómo una organización puede tomar ventaja de las oportunidades presentes en un mercado y, asimismo, enfrentar las amenazas que se identifiquen. Es por eso que entender cuáles son las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una empresa permitiría formarnos de mejor forma una visión sobre el futuro del negocio (Del Castillo, 2012).

Fortalezas

Infraestructura de alta calidad y durabilidad: Se contempla un invernadero de con perfiles galvanizados para garantizar resistencia y durabilidad, con una vida útil estimada de 25 años para la estructura metálica, cumpliendo con estándares de altura y ventilación sugeridos.

Gestión y costeo profesionalizado: El plan incluye la implementación de un costeo integral para considerar todos los costos reales que se presentan. Por ejemplo, la remuneración del propietario (supervisor) y el costo de oportunidad del arrendamiento en el flujo de fondos, reflejando una visión financiera integral, a diferencia de algunos casos reales que usan el margen como sueldo de los fundadores.

Propuesta de valor sólida: El valor se centra en calidad, frescura y trazabilidad (producto libre de agroquímicos), así como en la continuidad de abastecimiento (sin variaciones estacionales), aspectos muy valorados por clientes y restaurantes.

Diferenciación de precios por segmento: Se aplica la Ley de Pareto, destinando el 80% de la producción a minoristas con descuento y el 20% a consumidores directos a un precio fijo más alto, maximizando así los ingresos por diferentes canales. Esto representa una diferencia respecto a la práctica habitual de muchos productores, quienes suelen cobrar el mismo precio a todos sus clientes, sin considerar las particularidades y el valor percibido por cada segmento.

Ubicación estratégica: El enfoque está en el mercado local de Bell Ville (38.000 habitantes), con potencial de expansión hacia localidades cercanas en un radio menor a 100 km. Al encontrarse sobre la Ruta Nacional 9, el emprendimiento puede captar el flujo de consumidores de la región que habitualmente se trasladan a Villa María para abastecerse.

Oportunidades

Crecimiento del mercado hidropónico: La hidroponía en Argentina es un mercado incipiente, representando un bajo porcentaje del consumo total de hoja verde, lo que indica un amplio espacio para el crecimiento y la penetración en el sector.

Tendencia de consumo sostenible y saludable: Existe una creciente demanda de estos alimentos, ya que las prácticas agropecuarias intensivas no son vistas como sostenibles. La hidroponía satisface esta necesidad al reducir el uso de agroquímicos y optimizar el uso del agua.

Diversificación de fuentes de ingreso: Se pueden explorar ingresos adicionales mediante la venta de cursos, talleres, capacitaciones, insumos, asesoría y potencialmente la reventa de productos complementarios (como frutos o agua tratada por ósmosis).

Alianzas estratégicas y redes de conocimiento: La vinculación con la Asociación Hidropónica Argentina y agentes institucionales como el INTA y la ENA (a través de pasantías) permite el intercambio de buenas prácticas, acceso a información técnica actualizada y compras conjuntas.

Potencial uso de energía renovable: El alto costo de suministro eléctrico en el representa una oportunidad para implementar paneles solares en modalidad híbrida, reduciendo los gastos de energía diurna.

Posicionamiento como alternativa de suministro: Se posiciona como abastecimiento confiable de hortalizas para la región, dado que las condiciones climáticas de Bell Ville resultan impredecibles y limitan la producción tradicional.

Debilidades

Intensidad de mano de obra en logística y reparto: El plan propone reparto propio, y los casos reales demuestran que la logística de reparto (venta y entrega directa) es un cuello de botella y un desafío intensivo en tiempo y colocación de mercadería.

Riesgo de dependencia en insumos críticos importados: Se requiere el uso de semillas importadas de alta calidad, para asegurar la germinación y rendimiento, lo cual puede ser complejo y costoso, especialmente ante restricciones de importación.

Deficiencia tecnológica inicial: Aunque el plan es tecnificado, no contempla inicialmente la automatización crítica de sensores de pH, conductividad y temperatura en línea o conexión wifi para monitoreo remoto, recursos que los casos reales señalan como pendientes y necesarios.

Necesidad de gran inversión en activos fijos y financiamiento externo: El proyecto requiere una inversión inicial alta. Si bien es viable, la inversión es significativa y el acceso a crédito o incentivos bancarios específicos para hidroponía es limitado en el sector.

Dificultad en la retención de personal capacitado: Los casos reales evidencian la dificultad para retener operarios y personal técnico debido a la oferta salarial del mercado, lo cual es un desafío crítico de recursos humanos para el proyecto.

Amenazas

Competencia agresiva basada en precio: Existe competencia de grandes productores (ej. Midori, con 12.000 m²) que dominan por escala en algunos mercados, y de productores turísticos (ej. Traslasierra) que ofrecen precios significativamente menores (0,5 USD/unidad en temporada baja).

Inestabilidad macroeconómica e inflación: La inestabilidad macroeconómica y la inflación en Argentina afectan la planificación. Los insumos (como semillas y estructura) están cotizados en USD, y la fluctuación del dólar oficial puede complicar el cálculo del costo de reposición.

Riesgos climáticos extremos: A pesar de la infraestructura, los riesgos climáticos como granizo, fuertes vientos y excesiva radiación solar pueden limitar o dañar la producción, requiriendo inversiones adicionales en protección (mallas antigranizo, sombreo).

Negocio informal y facturación: La existencia de un mercado informal implica que no todos los clientes solicitan factura, lo que puede complicar la formalización y el registro de ingresos reales si el proyecto busca financiamiento futuro o crecer fuera del monotributo.

Clientes sensibles al precio y a la proximidad: Especialmente las verdulerías minoristas pueden ser sensibles al precio y la cercanía, lo que puede llevar a una presión constante sobre los importes o a cambios de proveedor si un competidor local ofrece mejores condiciones.

La falta de estudios de calidad del agua: Sin información precisa sobre su composición, cualquier decisión de inversión en sistemas hidropónicos puede carecer de sustento técnico, aun cuando se adopten medidas preventivas básicas.

5. RESULTADOS

5.1 Flujo de fondos

Para el análisis de resultados del proyecto, se realizó un flujo de fondos a 5 años. Se incluyeron ingresos proyectados según volúmenes de cultivos ajustados por factores de aprendizaje (que reflejan posibles mermas iniciales hasta poner el invernadero a punto), precios previamente definidos, inversión inicial y egresos operativos.

Tabla 13: Flujo de ingresos.

Concepto	Momento 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad de Lechuga proyectada		72.576	72.576	72.576	72.576	72.576
Cantidad de Rúcula proyectada		51.840	51.840	51.840	51.840	51.840
Factor de aprendizaje		0,75	0,80	0,90	1	1
Venta Directa - Lechuga (20%)	USD 1,54	16.765	17.883	20.118	22.353	22.353
Venta Directa - Rúcula (20%)	USD 1,38	10.731	11.446	12.877	14.308	14.308
Venta a Minoristas - Lechuga (80%)	USD 1,23	53.561	57.132	64.273	71.415	71.415
Venta a Minoristas - Rúcula (80%)	USD 1,11	34.525	36.827	41.431	46.034	46.034
Total ingresos		115.582	123.288	138.699	154.110	154.110

Tabla 14: Flujo de egresos.

Concepto	Momento 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia Prima e insumos:						
Semilla y sustrato		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Nutrientes e insumos		1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Agua y Luz		4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
Mano de Obra:						
Director		26.400	26.400	26.400	26.400	26.400
Rep. Ventas Fijo		7.200	7.200	7.200	7.200	7.200
Rep. Ventas Variable		11.558	12.329	13.870	15.411	15.411
Operario		8.400	8.400	8.400	8.400	8.400
Paquetes		1.866	1.991	2.239	2.488	2.488
Cartelería y ropa de trabajo		2.000				
Combustible		3.360	3.360	3.360	3.360	3.360
Suscripciones y capacitaciones		180	180	180	180	180
Costo Oportunidad Arrendamiento		2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Mantenimiento Equipos General		2.827	2.827	2.827	2.827	2.827
Mantenimiento Utilitario		850	850	850	850	850
Servicios de Marketing y publicidad		11.558	12.329	13.870	15.411	15.411
Contador		600	600	600	600	600
Seguro		600	600	600	600	600
Prevision Imprevistos		4.127	4.127	4.127	4.127	4.127
Total Egresos Fijos		90.826	90.491	93.822	97.153	97.153

Siguiendo el lineamiento de Sapag Chain, es importante que los activos intangibles sean susceptibles de amortizar y afectan el flujo de caja indirectamente al disminuir la renta imponible y, por consiguiente, los impuestos pagaderos.

Tabla 15: Activos fijos.

Concepto	Costo inicial	Vida Útil	Amortización	Valor de Recupero Contable	Valor de recupero (30%)	Incidencia Impositiva
Invernadero	46.600	10	4.660	23.300	23.300	-
Equipamiento Hidropónico NFT	6.868	5	1.374	-	2.060	618
Accesorios Hidropónicos	1.063	5	213	-	319	96
Sistema Riego	2.000	5	400	-	600	180
Mano de Obra	1.500	5	300	-	450	135
Suministro Agua	2.350	5	470	-	705	212
Sistema Electrico	2.000	5	400	-	600	180
Utilitario Reparto	17.000	5	3.400	-	5.100	1.530
Instrumentos de trabajo	650	5	130	-	195	59
Activos Intangibles	2.500	5	500	-	750	225
Total Inversión Activos Fijos	82.531		11.846	23.300	34.079	3.234

El cálculo de la capital de trabajo sirvió para identificar el déficit máximo acumulado considerando ingresos y egresos mensuales, de ese modo es posible determinar los recursos necesarios que cubran el período sin liquidez del proyecto. La recuperación del capital de trabajo está intrínsecamente ligada al método de valor de remanente, ya que este concepto es una inversión de largo plazo que se considera aprovechable al término del horizonte de evaluación siendo parte del patrimonio del inversionista y por ello tiene que ser reintegrado (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008). En el flujo proyectado se estima recuperar el 100%.

Tabla 16: Inversión en capital de trabajo.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos Proyectados				9.632	9.632	9.632	9.632	9.632	9.632	9.632	9.632	9.632
Semilla y sustrato	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100
Nutrientes e insumos	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100	- 100
Agua y Luz	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375	- 375
Sueldo Director	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200	- 2.200
Sueldo Resp Ventas Fijo	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600	- 600
Sueldo Resp Ventas Variable				- 96	- 96	- 96	- 96	- 96	- 96	- 96	- 96	- 96
Sueldo Operario	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700	- 700
Paquetes				- 156	- 156	- 156	- 156	- 156	- 156	- 156	- 156	- 156
Cartelería y ropa de trabajo	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60	- 60
Combustible				- 280	- 280	- 280	- 280	- 280	- 280	- 280	- 280	- 280
Suscripciones y capacitaciones	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15	- 15
Mantenimiento Equipos						- 236	- 236	- 236	- 236	- 236	- 236	- 236
Mantenimiento Utilitario						- 71	- 71	- 71	- 71	- 71	- 71	- 71
Servicios de Marketing y public	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963	- 963
Contador	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50
Seguro	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50
Saldo Mensual	- 5.213	- 5.213	- 5.213	3.887	3.887	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580	3.580
Saldo Acumulado	- 5.213	- 10.426	- 15.640	- 11.753	- 7.866	- 4.285	- 705	2.876	6.456	10.036	13.617	17.197

Para calcular la depreciación del dinero en el tiempo, se tomó el modelo de los precios de los activos de capital (CAPM), ya que es uno de los enfoques utilizados para estimar este costo patrimonial. El fundamento central del CAPM es que la única fuente de riesgo que afecta la rentabilidad de las inversiones es el riesgo de mercado, y este riesgo se mide mediante el coeficiente β (Sapag Chain & Sapag Chain, 2008). A continuación, se detalla la fórmula utilizada para el cálculo:

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

R_f: Risk free, se tomó el rendimiento de T-Bonds a 10 años, siendo de 4,16% (Datosmacro, 2025).

β : Beta sector farming/agriculture, tomado de Damodarán Online para la actividad, constituyendo un valor de 0,98 (Damodaran, 2025).

R_m: Market Risk, el rendimiento anual promedio del S&P 500 en los últimos diez años fue de 13,58% (Investing, 2025). Se calcularon los rendimientos usando los valores de cierre del índice cada 1/10 desde el 2015 al 2025, y luego se promediaron los resultados.

R_P: Riesgo país, no se lo incluyó en el cálculo del costo de capital (K_e) porque la evaluación de los fondos se realizó en dólares estadounidenses y no en pesos argentinos. No obstante, si se quisiera incorporar el riesgo país al cálculo, el procedimiento sería similar al utilizado para determinar el

rendimiento de mercado (Rm): se tomarían los valores de cierre del indicador de riesgo país de los últimos diez años, se calcularían los rendimientos anuales de cada año y, luego, se promediarían esos diez rendimientos para obtener un valor representativo del riesgo país a lo largo del período analizado.

Cabe destacar que todos los valores para el cálculo de Ke fueron tomados el día 06/10/2025.

$$K_e = 4,16\% + 0,98 (13,58\% - 4,16\%)$$

$$K_e: 16,508\%$$

Este valor es el que se va a utilizar para la medición del saldo actual del flujo de fondos, que posteriormente nos permitirá calcular la TIR y el VAN del proyecto.

Tabla 17: Flujo de fondos.

Concepto	Momento 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos afectos a impuestos		115.582	123.288	138.699	154.110	154.110
Egresos afectos a impuestos		- 90.826	- 90.491	- 93.822	- 97.153	- 97.153
Gastos no desembolsables		- 11.846	- 11.846	- 11.846	- 11.846	- 11.846
Utilidad antes de impuesto		12.910	20.950	33.030	45.110	45.110
IIBB (0,5%)		- 577,91	- 616,44	- 693,49	- 770,55	- 770,55
Impuestos Reg. Gral (30%)		- 3.873,13	- 6.285,12	- 9.909,11	- 13.533,10	- 13.533,10
Utilidad Neta		8.459,39	14.048,85	22.427,77	30.806,69	30.806,69
Ajuste gastos no desembolsables		11.846	11.846	11.846	11.846	11.846
Flujo de Caja		20.306	25.895	34.274	42.653	42.653
Inversion Activo Fijo	- 82.531,00					
Valor recupero						34.079,30
Insidencia Impositiva						- 3.233,79
Inversion Capital de Trabajo	- 15.639,56					
Valor recupero						15.639,56
Flujo de Fondo Neto	- 98.170,56	20.305,59	25.895,05	34.273,97	42.652,89	89.137,96
Flujo de Fondo Acumulado	- 98.170,56	- 77.864,97	- 51.969,92	- 17.695,95	24.956,94	114.094,90

Tabla 18: Resultados.

R	16,51%
VAN	24.677,81
TIR	25%
IVAN	1,25

La tasa de descuento del 16,51% refleja el costo de capital que el proyecto debe superar. Un VAN de 24.677,81 USD indica que, al descontar los flujos futuros a ese 16,51%, el proyecto genera ese excedente en valor actual. Una TIR del 25%, al ser superior al costo de capital, demuestra un rendimiento adicional de 8,05%. Y un IVAN de 1,25 significa que por cada dólar invertido se obtienen

1,25 USD en valor presente, confirmando que la inversión no solo recupera el capital, sino que añade valor.

5.2 Análisis de sensibilidad

Con el objetivo de evaluar la consistencia de los resultados obtenidos, se realizó un análisis de sensibilidad utilizando el software Crystal Ball, que permite aplicar simulaciones mediante el método de Monte Carlo (Sanchez, Rodriguez, & Muñoz, 2004).

La simulación se ejecutó sobre el modelo financiero desarrollado, definiendo como variable de previsión el VAN. Se realizaron 10.000 pruebas que permitieron explorar el impacto de distintas variables sobre el resultado financiero del proyecto.

Los datos sensibilizados fueron:

- Cantidad de lechuga proyectada (mínimo probable proyectado 62.576 unidades).
- Cantidad de rúcula proyectada (mínimo probable proyectado 41.480 unidades).
- Factor de porcentaje asignado a ventas directas y minoristas (90/10; 80/20; 70/30).
- Precio de venta directa y minorista (10% de probabilidad desviación sobre valores asignados).

El análisis permitió identificar una variabilidad del VAN, entre -34.690,82 USD y 42.261,36 USD, y una media cercana a 9.000 USD, lo que indica que el caso base puede ser optimista frente al promedio simulado al incorporar incertidumbre y variabilidad. Aun así, sigue siendo positivo teniendo más apariencia de ser rentable que de destruir valor.

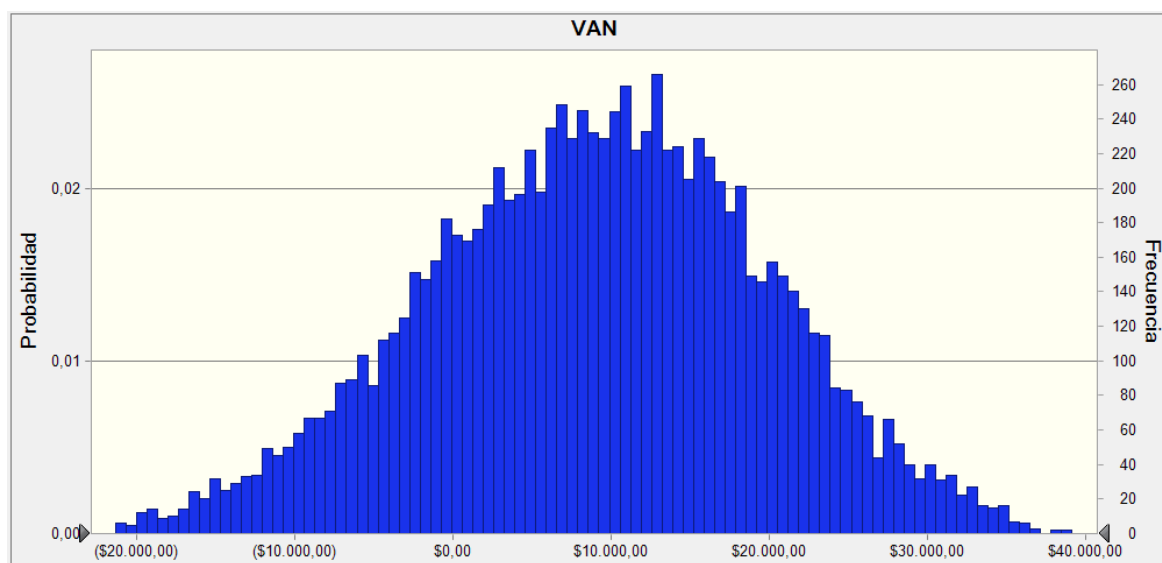


Figura 9: Previsión VAN.

La siguiente tabla presenta los valores de previsión económica obtenidos mediante simulación, ordenados por percentiles. Se destaca que en el percentil 90 se proyecta una ganancia de 22.552,44 USD, mientras que en el percentil 10 la pérdida se limita a 5.345,62 USD, lo que sugiere una alta probabilidad de recuperar la inversión o generar valor en escenarios inciertos y volátiles.

Tabla 19: Rango de previsión por percentiles

Percentiles:	Valores de previsión
0%	(\$34.690,82)
10%	(\$5.345,62)
20%	(\$335,72)
30%	\$3.283,60
40%	\$6.508,72
50%	\$9.266,79
60%	\$12.085,51
70%	\$14.931,04
80%	\$18.122,67
90%	\$22.552,44
100%	\$42.261,36

El análisis de sensibilidad evidencia que el rendimiento proyectado en lechuga es lo más sensible del modelo (30,5%), seguida por el precio asignado al canal minorista de lechuga (24,8%). La rúcula tiene menor peso relativo, pero sigue siendo significativa.

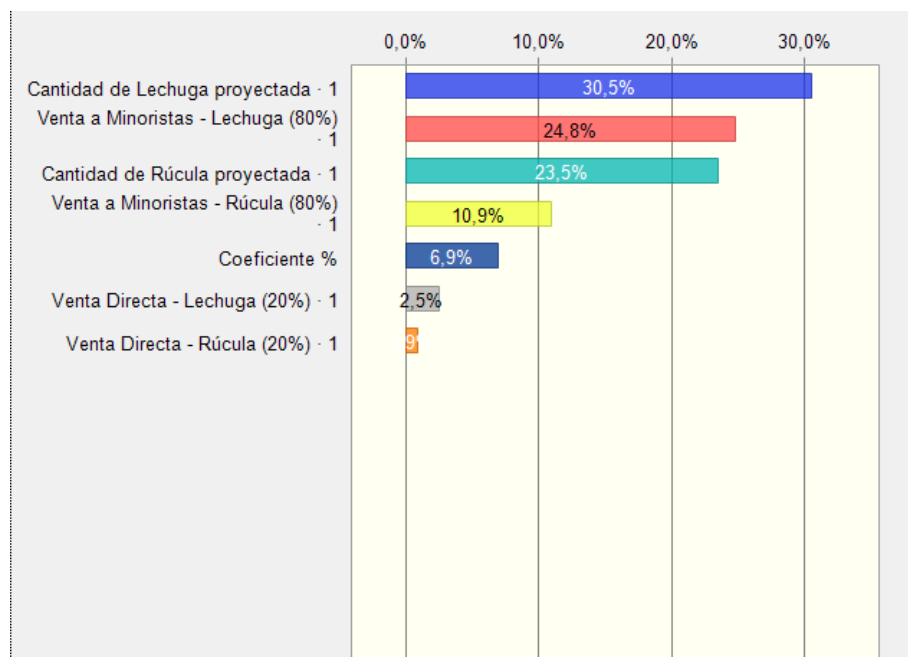


Figura 10: Sensibilidad VAN.

En el Anexo II, se incluye el informe completo arrojado por el software, incluido gráficos de sensibilidad y distribución de valores utilizados en las suposiciones.

Para complementar el análisis de sensibilidad, se utilizó la herramienta Solver de Excel con el objetivo de determinar el nivel crítico de producción de lechuga que hace que el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto sea igual a cero. La elección de esta variable responde a que la lechuga constituye el componente más sensible dentro del modelo, dado su peso relativo en la estructura de ingresos.

El procedimiento consistió en fijar como celda objetivo el VAN, imponiendo la condición de que su valor sea igual a cero, y definiendo como variable de ajuste la proyección anual de lechuga. De esta manera, se respetó la lógica y las relaciones del modelo original, sin alterar los demás parámetros de precios, costos o rendimientos de rúcula.

El resultado obtenido indica que el proyecto alcanza un VAN nulo cuando la producción anual de lechuga asciende a 65.292 unidades. Este valor representa un criterio adicional para la toma de decisiones estratégicas, ya que cualquier producción superior a este umbral generará un VAN positivo, mientras que valores inferiores implican pérdidas en términos de valor presente, respetando el modelo original y manteniendo constantes las demás variables de precios, costos y rendimientos asociados.

6. CONCLUSIÓN

El plan de negocios desarrollado se diseñó en el contexto de los desafíos estructurales que amenazan con la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios, incluyendo el crecimiento poblacional, el cambio climático y las prácticas agropecuarias intensivas basadas en el uso de agroquímicos y agua, que incrementan la inseguridad alimentaria. En respuesta a esta problemática, se pensó a la hidroponía como una solución para la producción de alimentos, destacándose por su eficiencia, seguridad y rentabilidad, al permitir un uso óptimo de recursos y mayores rendimientos en comparación con los métodos convencionales.

Asimismo, se logró un desarrollo del negocio utilizando el modelo Canvas, analizando sus nueve módulos básicos en un proyecto hidropónico. Este análisis, junto con una evaluación de la viabilidad económica, permitió identificar y describir de manera óptima e integral, todos los aspectos que se consideran en un negocio de esta índole.

De esta manera se estima que la propuesta de valor del proyecto puede ser bien percibida en un mercado como el de Bell Ville (38.000 habitantes), con potencial de expansión a localidades cercanas dentro de un radio menor a 100 km. En donde la idea principal es ofrecer calidad, fresca, trazabilidad

(producto libre de agroquímicos) y continuidad de abastecimiento (sin variaciones estacionales), atributos que satisfacen la creciente demanda de alimentos saludables y son particularmente valorados por clientes identificados como consumidores directos y comercios minoristas.

El análisis financiero, proyectado a cinco años, confirmó la viabilidad económica del proyecto, arrojando un VAN positivo de 24.677,81 USD y una TIR del 25%. No obstante, se reconoce la necesidad de una inversión inicial alta, que incluye infraestructura, maquinaria, herramientas, mano de obra y un utilitario. La simulación Monte Carlo permitió incorporar incertidumbre y variabilidad al modelo mediante 10.000 pruebas, identificando un VAN positivo promedio incluso en escenarios menos favorables que el caso base. Complementariamente, el análisis de sensibilidad evidenció que los rendimientos mensuales proyectados constituyen las variables más influyentes sobre el resultado, reforzando la importancia de su monitoreo y optimización para asegurar la sostenibilidad económica del proyecto.

Desde una perspectiva social y económica, se demostró la capacidad de generar fuentes de trabajo y en cuanto al impacto ambiental, la propuesta muestra a la hidroponía como un negocio amigable con el medio ambiente que contribuye a la sostenibilidad ambiental al reducir drásticamente el uso de agroquímicos y optimizar el uso del agua y los nutrientes. En conclusión, esta tesis logra su objetivo de ofrecer una visión integral y práctica de un modelo de negocio hidropónico, indicando ser una alternativa de inversión rentable a largo plazo, capaz de profesionalizar el desarrollo de esta técnica en la región.

Para el éxito sostenido del proyecto, será fundamental que la gerencia mitigue los riesgos asociados a la mano de obra y la logística de reparto, y trabaje estratégicamente para capturar el valor de la demanda creciente de productos saludables y sostenibles, aprovechando las alianzas clave con instituciones, proveedores y productores. La flexibilidad de la segmentación de clientes y la capacidad de replicación del modelo de negocio en localidades cercanas a Bell Ville aseguran la resiliencia y la escalabilidad del emprendimiento en el futuro.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Adlercreutz, E. (Noviembre de 2020). Producción hidroponía en Mar del Plata. *Vision Rural*, pág. 1. Obtenido de <https://repositorio.inta.gov.ar/xmlui/handle/20.500.12123/9660>
- Arregui, M. E., Gargaglione, V. B., & Birgi, J. A. (2023). *Producción de lechuga (Lactuca sativa) en hidroponía en sistema Indoor*. doi:<https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v15.n5.1039>
- Becker, R., Díaz, V., Dubois, M., & Vigna, A. (2024). *Canvas; business model canvas: método integral para analizar y planificar el modelo de negocio*. INTI. Obtenido de https://app.inti.gov.ar/greenstone3/biblio/collection/works/document/2025BeckerR2_pdf
- Birgi, J. A. (2015). *Producción Hidropónica de Hortalizas de Hoja*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12123/11362>
- Birgi, J. A., & Gargaglione, V. (2021). *Producción y calidad de dos variedades de frutilla*. doi:<https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v13.n1.791>
- Birgi, J. A., Bonil, R. N., & Haro, H. M. (2018). *Producción hidropónica familiar de verduras de hoja bajo cubierta, análisis socioeconómico y financiero*. EEA Santa Cruz, INTA. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12123/5568>
- Birgi, J. A., Gargaglione, V., Peri, P. L., Araujo Prado, C. I., Díaz, B. G., Gonzalez, L., Díaz, M. (2023). *Módulo Antártico de Producción Hidropónica: primeros resultados del cultivo en la Antártida Argentina*. Obtenido de <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v15.n3.993>
- Bogdanov, A. (03 de Diciembre de 2017). Crece en Córdoba el consumo de verduras hidropónicas. *El Perfil*. Obtenido de <https://www.perfil.com/noticias/cordoba/crece-en-cordoba-el-consumo-de-verduras-hidroponicas.phtml>
- Castañares, J. L. (2020). *ABC de la hidroponia*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12123/8023>
- Castañares, J. L. (2022). *Hidroponia para hortalizas de hoja. Fundamentos*. Estación Experimental Agropecuaria AMBA, INTA. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12123/14039>
- Chitti, E. (15 de Enero de 2025). *contagram.com*. Obtenido de [contagram: https://contagram.com/diferencias-entre-el-regimen-simplificado-y-el-regimen-general/](https://contagram.com/diferencias-entre-el-regimen-simplificado-y-el-regimen-general/)
- Codigo Alimentario Argentino. (1969). Codigo Alimentario Argentino. *Ley 18.284*. Argentina.
- Contardi, C. A. (2023). *Manual de Hidroponia*. Mendoza: EEA Mendoza, INTA. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12123/19126>
- Damodaran. (enero de 2025). *Damoradan*. Recuperado el 06 de 10 de 2025, de Damoradan: https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Datosmacro. (06 de Octubre de 2025). *Datos Macro*. Recuperado el 06 de 10 de 2025, de Datosmacro: <https://datosmacro.expansion.com/bono/usa>
- Del Castillo, C. C. (2012). Matriz de análisis FODA cuantitativo. Depto. Control de Gestión y Sistemas de Información Facultad de Economía y Negocios Universidad de Chile.
- FAO. (2023). *El futuro de la alimentación y la agricultura: factores y desencadenantes de la transformación*. Roma. doi:<https://doi.org/10.4060/cc1024es>

Fiat. (2025). *Fiat Argentina*. Obtenido de Fiat Argentina: <https://fiorino.fiat.com.ar/>

Gargaglione, V. B., Birgi, J. A., & Arregui, M. E. (Noviembre de 2024). Produccion de albahaca en hidroponia bajo diferentes tipos de luces LED. *VIII ENCUENTRO DE INVESTIGADORES/AS*, Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12123/22326>

Hidrolit. (Diciembre de 2025). *Tienda Hidrolit*. Obtenido de <https://tienda.hidrolit.com.ar/>.

I.P.E.A. 293. (2025). *I.P.E.A. 293 - Agr. Orestes Chiesa Molinari*. Obtenido de <https://www.ena.edu.ar/wp/>: <https://www.ena.edu.ar/wp/>

INDEC. (2022). *INDEC*. Obtenido de INDEC: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/c2022_cordoba_gobierno_local_c1.xlsx

Investing. (06 de Octubre de 2025). *Investing*. Recuperado el 06 de 10 de 2025, de Investing: <https://es.investing.com/indices/us-spx-500>

IRIE HNOS S.R.L. (Octubre de 2025). *Invernaderos IRIE*. Obtenido de Invernaderos IRIE: <https://irie.com.ar/invernaderos/>

Ley N.º 10.208. (2013). Cordoba, Argentina.

Ley N.º 23.349. (1986). Impuesto al Valor Agregado. Argentina.

Ley N.º 25.675. (2002). Argentina.

Mahrokh, F., Morteza, T., Shiva, G., Edris, S., & Julio, C. S.-S. (2024). Assessing the Physical and Environmental Aspects of Sustainable Agriculture, 1-34. doi:<https://doi.org/10.3390/su16031273>

Marulanda, C., & Izquierdo, J. (2003). *La huerta hidroponica popular*. Santiago, Chile: OFICINA REGIONAL DE LA FAO. Obtenido de <https://www.fao.org/4/ah501s/ah501s.pdf>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2019). *Cartas de Suelos de Córdoba Hoja 3363-10 Bell Ville*. Cordoba. Obtenido de <https://suelos.cba.gov.ar/BELLVILLE/index.html#>

Olmos, S. E. (2023). *Hidroponia en casa*. INTA. doi:20.500.12123/15736

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Centro Libros PAPF. doi:ISBN: 978-84-234-2841-0

Rentas Córdoba. (2025). *rentascordoba.gob.ar*. Obtenido de <https://www.rentascordoba.gob.ar/cms/ca/listados-y-nominas/>

Sanchez, D. P., Rodriguez, I. M., & Muñoz, W. Z. (2004). *Crystall ball*. Universidad Nacional de Colombia, Bogota.

Santander, U. (27 de Enero de 2022). Ley de Pareto: la regla del 80/20 y el éxito empresarial. pág. 1. Obtenido de <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/ley-de-pareto.html>

Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2008). *Preparación y evaluación de proyectos* (Quinta ed.). Bogota, Colombia. doi:ISBN 10: 956-278-206-9

Secretaría de Agricultura, G. P. (12 de Febrero de 1999). SANIDAD VEGETAL Resolución 71/99. *Guia de Buenos Aires Prácticas de Higiene y Agrícolas para la Producción Primaria (cultivo - cosecha)*,

- Empacado, Almacenamiento y Transporte de Hortalizas Frescas*. Obtenido de <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/56077/norma.htm>
- Secretaría de Agricultura, g. y. (2007). *Reglamento BPA en Hortalizas*. Obtenido de alimentosargentinos.magyp.gob.ar:
https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/bpa/bibliografia/Reglamento_BPA_en_Hortalizas.pdf
- Senasa. (2018). *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas*. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria / Secretaría de Agroindustria. Obtenido de <https://biblioteca.senasa.gob.ar/items/show/3808>
- Urriola, J., De León, O., & Rodríguez de Brea, E. (2025). Hidroponía: relevancia en la gestión y producción de alimentos. *Revista Multidisciplinar Innova Scientia*. doi:<https://doi.org/10.70625/rmis/209>
- Urriola, J., De León, O., & Rodríguez de Brea, E. (11 de Junio de 2025). Hidroponía: relevancia en la gestión y producción de alimentos como estrategia de agronegocio y desarrollo sostenible. *Revista Multidisciplinar Innova Scientia*, págs. 14-22.
- Verdeagua. (2025). *Artículo Verdeagua en Mercado Libre*. Obtenido de Mercado Libre: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-1832931650-perfil-verdeagua-hidroponia-nft-2-metros-_JM
- Verdeagua. (2025). *Verdeagua*. Obtenido de Verdeagua: <https://www.verdeagua.com.ar/>
- Wikipedia. (12 de Noviembre de 2025). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Bell_Ville#/media/Archivo:Argentina_C%C3%B3rdoba_location_map.svg
- Xubio. (12 de Abril de 2022). *Xubio*. Recuperado el 07 de 10 de 2025, de Blog Xubio: <https://blog.xubio.com/regimen-general-afip/>

ANEXOS

Anexo I: Metodología entrevistas

En el desarrollo de la tesis se optó por una metodología cualitativa basada en entrevistas exploratorias con productores hidropónicos de la provincia de Córdoba. El proceso comenzó con la identificación de dos casos de estudio de distinta escala y mercados, uno con un invernadero de 1.000 m² y otro invernadero con 400 m², lo que permitió contrastar realidades productivas diferentes dentro del mismo sector. A cada productor se le propuso realizar un mapeo de su modelo de negocio a través del enfoque del Business Model Canvas. Para ello se organizaron tres sesiones de entrevistas en las que, mediante preguntas disparadoras inspiradas en los bloques del lienzo, se fue relevando cómo aplicaban estos conceptos a la gestión cotidiana de sus invernaderos.

Durante las entrevistas los productores compartieron información sensible sobre sus operaciones, por lo que se estableció un compromiso de confidencialidad. Este acuerdo permitió acceder a datos reales y concretos que enriquecieron el análisis, a cambio de garantizar que los resultados se utilizarían únicamente con fines académicos y estratégicos. El trabajo se desarrolló en un clima de escucha activa, donde además de registrar las respuestas se fueron marcando los aspectos más relevantes para la construcción del modelo.

Al finalizar cada proceso de mapeo se entregó a los productores un lienzo Canvas personalizado que reflejaba su situación particular, acompañado de un análisis FODA y un resumen de las anotaciones realizadas durante las entrevistas. Este material les permitió identificar factores críticos, visualizar oportunidades y alinear sus objetivos estratégicos con mayor claridad. Asimismo, se sugirió la implementación de un sistema de costeo por actividades (ABC) como herramienta para mejorar la asignación de costos y comprender con mayor precisión la rentabilidad de cada proceso productivo, dado que en la mayoría de los casos los gastos se registraban de manera global sin diferenciar por actividad.

A continuación se comparten las preguntas realizadas durante las sesiones. De esta manera, se logró capitalizar experiencias reales del sector, transformarlas en insumos estratégicos y aportar tanto al desarrollo de la tesis como al fortalecimiento de la gestión de los propios productores entrevistados.

1. Segmento de Clientes

¿Existen diferentes tipos de clientes con necesidades, comportamientos o atributos comunes? ¿Buscan alimentos frescos y saludables? ¿Son conscientes de la sostenibilidad?

¿Quiénes son sus clientes más importantes en la actualidad? ¿Y para quien crea valor?

¿Cómo describiría a sus clientes actuales?

¿Qué necesidades específicas o problemas ayuda a resolver con sus productos hidropónicos?

¿Crees que tus clientes estarían dispuestos a pagar por aspectos adicionales de su oferta?

2. Propuesta de Valor

¿Cuál crees que es el valor principal que proporciona a sus clientes?

¿Qué problemas de sus clientes ayuda a solucionar la hidroponía? ¿Crees que a los clientes les agrega valor? Identificar necesidades específicas que satisface.

¿Qué ventajas ofrece frente a la agricultura tradicional?

¿Quién es la competencia? ¿Cómo se diferencia de la competencia? ¿Qué elementos cuantitativos-cualitativos crean valor?

3. Canales

¿A través de qué canales llega a sus clientes actualmente?

¿Cuáles son los canales preferidos para información, evaluación, compra, entrega y posventa?

¿Utiliza canales directos (sitio web, ventas propias) o indirectos (minoristas, supermercados)?

¿Combina canales propios con socios comerciales? ¿Cómo se integran?

¿Cuáles son los canales más rentables o efectivos?

¿Cómo encajan sus canales en la rutina diaria de los clientes?

4. Relaciones con Clientes

¿Qué tipo de relación crees que espera cada segmento de clientes?

¿Qué relaciones ha establecido actualmente? (Asistencia personal, autoservicio, comunidades online)

¿Cómo interactúas con consumidores directos, comerciantes, HoReCa supermercados?

¿Cómo personalizas la experiencia y facilitación de autogestión de pedidos?

¿Cuál es el costo de mantener estas relaciones y cómo impacta en el modelo?

¿Fomenta comunidades online o visitas a la granja para educar al cliente?

5. Fuentes de Ingresos

¿De dónde provienen los ingresos principales? (Venta de productos, activos)

¿Qué mecanismo de fijación de precios utiliza?

¿Ofrece ingresos adicionales: cursos, talleres, asesorías?

¿Por qué valor están dispuestos a pagar cada segmento de clientes?

¿Qué porcentaje aporta cada fuente al total de ingresos?

¿Cuál es el rinde por cosecha y que producción realiza?

¿Es más rentable una variedad que otra? ¿Cuáles produce actualmente y por qué elige las actuales?

6. Recursos Clave

¿Qué recursos físicos son esenciales del Invernadero? (NFT, bombas, tanques, sistemas de filtrado)

¿Cómo se asegura el suministro eléctrico? (Red tradicional, paneles solares, respaldo)

¿Qué otros equipos consideran indispensables?

¿Qué talento humano necesita y con qué conocimientos clave? (Agrónomo, personal operativo, ventas)

¿Requiere tecnología o propiedad intelectual (patentes, bases de datos)?

¿Qué activos clave sostienen la operación?

¿Cuál es la escala mínima de producción que se necesita para emprender? ¿Cuál es la cantidad de producción para aumentar la escala?

7. Actividades Clave

¿Cuáles son las actividades de producción?

¿Qué tareas de control de calidad y técnica son críticas?

¿Cómo gestiona la comercialización y distribución?

¿Qué haces para asegurar calidad y eficiencia continuamente?

¿Qué procesos estratégicos y de soporte mantiene?

8. Asociaciones Clave

¿Quiénes son tus proveedores principales?

¿Tiene alianzas con instituciones de investigación o asistencia técnica?

¿Con qué socios de comercialización colabora?

¿Existen colaboradores para diversificar o expandir la oferta?

¿Qué actividades realizan los socios y qué recursos proveen?

¿Hay alianzas que reducen riesgos y mejoran la fiabilidad del suministro?

9. Estructura de Costos

¿Cuáles son los costos de inversión iniciales más significativos?

¿Planeas inversiones durante la operación para reemplazo o expansión de activos?

¿Cuáles son los costos de operación principales?

¿Qué costos financieros asume? (Intereses de préstamos, costo de oportunidad del capital)

¿Cómo se distribuyen costos fijos (sueldos, alquiler) vs. variables (insumos)?

¿Cómo se relaciona la estructura de costos con los ingresos generados?

¿Dónde hay oportunidades para reducir costos o mejorar la eficiencia?

Anexo II: Análisis de sensibilidad del VAN mediante simulación Monte Carlo

Este anexo presenta el informe completo generado por el software Crystal Ball, correspondiente al análisis de sensibilidad del VAN del modelo financiero. A continuación se presentan los valores presentados y sus respectivos resultados.

Informe de Crystal: completo

Simulación iniciada el 9/12/2025 a las 17:08
 Simulación detenida el 9/12/2025 a las 17:08

Prefs ejecución:

Número de pruebas ejecut: 10.000
 Monte Carlo
 Inicialización aleatoria
 Control de precisión activado
 Nivel de confianza 95,00%

Previsión: VAN

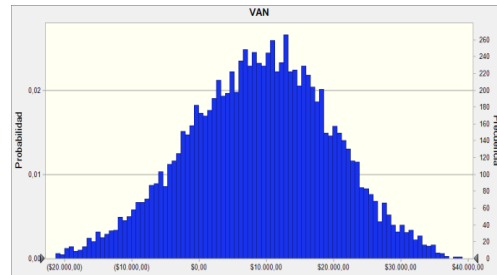
Resumen El rango completo es de (\$34.690,82) a \$42.261,36
 El caso base es \$24.677,81
 Después de 10.000 pruebas, el error estándar de la media es \$108,03

Estadísticas de ejecución:

Tiempo de ejecución total (15,43
 Pruebas/segundo (promed 648
 Números aleatorios por se 4.537

Datos de Crystal Ball:

Suposiciones 7
 Correlaciones 0
 Matrices de correlación 0
 Variables de decisión 0
 Previsiones 1



Previsión: VAN (contin.)

Percentiles:

Percentiles:	Valores de previsión
0%	(\$34.690,82)
10%	(\$5.345,62)
20%	(\$335,72)
30%	\$3.283,60
40%	\$6.508,72
50%	\$9.266,79
60%	\$12.085,51
70%	\$14.931,04
80%	\$18.122,67
90%	\$22.552,44
100%	\$42.261,36

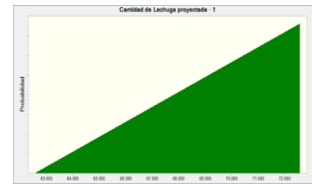
Estadísticas:

Estadísticas:	Valores de previsión
Pruebas	10.000
Caso base	\$24.677,81
Media	\$8.899,03
Mediana	\$9.266,88
Modo	---
Desviación estándar	\$10.803,07
Varianza	\$116.706.218,78
Sesgo	-0,1732
Curtosis	2,88
Coficiente de variación	1,21
Mínimo	(\$34.690,82)
Máximo	\$42.261,36
Ancho de rango	\$76.952,18
Error estándar mec	\$108,03

Suposición: Cantidad de Lechuga proyectada · 1

Triangular distribución con parámetros:

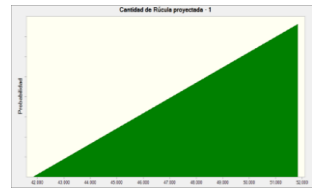
Mínimo	62.576
Más probable	72.576
Máximo	72.576



Suposición: Cantidad de Rúcula proyectada · 1

Triangular distribución con parámetros:

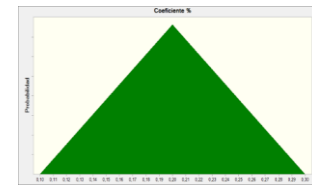
Mínimo	41.840
Más probable	51.840
Máximo	51.840



Suposición: Coeficiente %

Triangular distribución con parámetros:

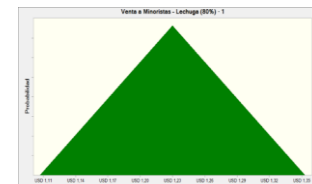
Mínimo	0,10
Más probable	0,20
Máximo	0,30



Suposición: Venta a Minoristas - Lechuga (80%) · 1

Triangular distribución con parámetros:

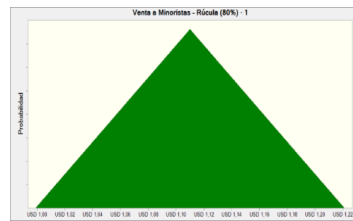
Mínimo	USD 1,11
Más probable	USD 1,23
Máximo	USD 1,35



Suposición: Venta a Minoristas - Rúcula (80%) · 1

Triangular distribución con parámetros:

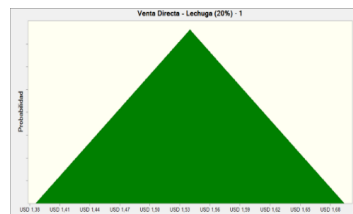
Mínimo	USD 1,00
Más probable	USD 1,11
Máximo	USD 1,22



Suposición: Venta Directa - Lechuga (20%) · 1

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	USD 1,39
Más probable	USD 1,54
Máximo	USD 1,69



Suposición: Venta Directa - Rúcula (20%) · 1

Triangular distribución con parámetros:

Mínimo	USD 1,24
Más probable	USD 1,38
Máximo	USD 1,52

