



UNIVERSIDAD
TORCUATO DI TELLA

Universidad Torcuato Di Tella

Escuela de Negocios

Maestría en Administración de Empresas (MBA)

Curso: MBA Vespertino 18

Plan de Negocios – Trabajo Final

“CULTIVOS VERTICALES”

Alumno: Marcos Garbi

Firma:

*Electronically signed by:
Marcos Garbi
Reason: I am signing this
document as author and
attest to its accuracy,
completeness and integrity.
Date: Nov 10, 2020 15:54
GMT-3*

Tutor: Julio Ysraelit

Firma:

Profesor: Andrés Borenstein

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Fecha: Octubre 2020



CONTENIDO

1. Sumario Ejecutivo.....	4
1.1. Propuesta de Valor.....	4
1.2. Nuestros clientes.....	4
1.3. La competencia.....	5
1.4. Diferenciación	5
1.5. Resultados esperados.....	6
1.6. Propuesta de capitalización:	6
2. Oferta, Propuesta de Valor y Posición Competitiva	7
2.1. Descripción del negocio	7
2.2. Oportunidad del mercado y propuesta de valor	7
2.3. Variedad de productos	8
2.4. Actividades y recursos clave	8
2.5. Alianzas clave	11
3. Plan de Operaciones	15
3.1. Ubicación de la planta	15
3.2. Layout de la planta.....	18
3.3. Flujo de operaciones.....	20
3.3.1. Cultivo de las plantas.....	21
3.4. Volumen proyectado de producción por fases	26
3.5. Volumen proyectado de producción y expansión futura.....	26
4. Plan Organizacional.....	28
4.1. Organigrama:	28
4.2. Costos en RRHH.....	30
4.3. Tipo societario:.....	34



5. Análisis y Plan Financiero.....	36
5.1. Ingresos por ventas.....	36
5.2. Costos de producción.....	37
5.3. Gastos de ventas, generales y administrativos (SG&A).....	38
5.4. Inversión inicial.....	39
5.5. Plan financiero	42
5.5.1. Balance.....	42
5.5.2. Estado de Resultados.....	43
5.5.3. Flujo de caja.....	44
5.5.4. Ratios.....	45
5.6. Valuación del negocio	45
5.7. Participación societaria	46
6. Conclusiones	48
7. Anexos e Información de Soporte.....	51
7.1. Apéndice 1: Cálculo de consumo energético y dimensionamiento de lámparas	51
7.2. Apéndice 2: Cálculo de WACC y valor terminal	54
Referencias	55

1. SUMARIO EJECUTIVO

Este plan de negocios se complementa con la investigación realizada por Nicolás Barbieri dentro del mismo tópico “Desarrollo de una granja vertical urbana” cuyo enfoque está orientado en el análisis de mercado y plan de marketing. Ambos trabajos se retroalimentan para dar lugar a un mismo proyecto integral.

1.1. Propuesta de Valor

La propuesta del negocio es la producción de hortalizas mediante una técnica llamada vertical farming, la cual, a través de condiciones climáticas controladas (temperatura, humedad, iluminación y nutrientes) logra asegurar una calidad superior uniforme, y constante a lo largo de las diferentes temporadas. Al tener condiciones aisladas del medio ambiente, se controlan mejor las plagas y hongos, pudiendo realizar producciones libres de pesticidas. Este modelo de cultivo tiene la particularidad de que la producción se puede realizar en las inmediaciones de ciudades ubicadas en climas hostiles, donde el producto tiene que viajar grandes distancias y llega a menudo con baja calidad o poca vida útil. Otros beneficios son la menor merma de producto y mayor vida útil, lo cual es una gran ventaja tanto para los consumidores finales como para los distribuidores. Además, este sistema tiene un menor tiempo de ciclo de cultivo, dado que las plantas reciben luz durante más tiempo y a una potencia óptima. Esto es una ventaja al momento de elegir qué producto cultivar y reaccionar más eficazmente frente a la demanda del mercado (por ejemplo, faltante de cierto producto debido a heladas, lluvias excesivas, sequías, etc.)

1.2. Nuestros clientes

Los principales clientes son los distribuidores de productos de calidad superior y de marcas diferenciadas. Se dividen principalmente en dos grupos. El primero son grandes cadenas de supermercados que comercializan productos premium como ser Jumbo, Disco, Carrefour, Coto, La Anónima, etc. El segundo grupo son los locales más pequeños y atomizados como fresh markets y restaurantes gourmet.

Existe también el potencial de llegar directo a los clientes mediante canales de distribución directa, quizás no con el volumen como foco, pero sí como una manera de llegar directo al consumidor, conocerlo mejor y establecer una fuerte imagen de marca.

El público de este segmento está creciendo mucho en los últimos años, que al ganar conciencia sobre la propia salud y con el acceso a la información de cómo son producidos los alimentos en masa, eligen comidas más sanas, de mejor sabor, y sostenibles para el medio ambiente.

1.3. La competencia

Hay dos grupos principales de competidores. Por un lado, se encuentran los productores de hortalizas orgánicas, que están atomizados, tienen poca presencia en el mercado, y poca penetración en los canales comerciales masivos. Por otro lado, hay productores premium, que, si bien no están certificados orgánico, tienen condiciones de crecimiento, cosecha y empaque controladas y de esta manera logran una calidad de producto superior. Estos competidores sí tienen presencia masiva en cadenas de supermercados y otros canales en menor medida.

1.4. Diferenciación

Los consumidores cada día se están volviendo más exigentes e informados a la hora de alimentarse. En los últimos años se ha generado mucha conciencia sobre la procedencia y el proceso de fabricación de los alimentos, sobre todo en la utilización de agroquímicos y el impacto que éste tiene en la salud y en el medio ambiente.

Se observan tendencias de consumo crecientes hacia el mercado orgánico y productos libres de pesticidas y conservantes. Hoy en día la demanda está insatisfecha debido a que los productores son pocos, y los rendimientos que obtienen de las cosechas son muy inferiores a las obtenidas por métodos masivos o industriales. Además, la producción es muy sensible a cambios de climas, provocando fuertes estacionalidades.

La oferta de hortalizas orgánicas está mayormente concentrada en agrupaciones que entregan bolsones de productos variados según la cosecha

obtenida en el momento, y pocas veces el cliente tiene la posibilidad de elegir el producto que quiere. Además, el cliente está obligado a comprar una cantidad mínima que no siempre coincide con sus hábitos de consumo. Debido a esto, frecuentemente los potenciales consumidores de productos orgánicos se terminan desplazando hacia el segmento de productos saludables y naturales pero sin sello orgánico.

Los productos que sí se encuentran en supermercados suelen ser los de calidad premium, que, si bien tienen condiciones de cosecha y empaque controlados, no son certificados orgánicos.

Este proyecto tiene la finalidad de abastecer los productos específicos que demanda el mercado en todo momento del año y fraccionadas en cantidades para cualquier público, siendo una propuesta saludable y transparente para el cliente.

1.5. Resultados esperados

Se estima un valor actual del equity de USD 646.000 con una inversión de USD 241.000 dividida en dos años, tomando un WACC de 26.2% según el tipo de industria, factores macroeconómicos y fase del startup.

1.6. Propuesta de capitalización:

Se propone para un inversor ángel que espera una tasa de retorno del 40% anual, una inversión en el primer año de USD 100.000 y en el segundo año un refuerzo de USD 36.000. A cambio, el inversor contará con un 26% del equity. Esta fracción resulta de proyectar la inversión a la tasa del 40% que espera el inversor, sobre el valor del equity proyectado para el tercer año al WACC considerado.

Los emprendedores por su parte harán una inversión de USD 67.000 el primer año y USD 24.000 el segundo año, obteniendo la porción de equity restante.

2. OFERTA, PROPUESTA DE VALOR Y POSICIÓN COMPETITIVA

2.1. Descripción del negocio

La misión de la empresa consiste en resolver dos problemas: el primero es generar una base de producción y comercialización de productos agrícolas de calidad para un público que está creciendo constantemente y que hoy, le cuesta encontrar oferta en el mercado cuando y como lo necesita. El segundo propósito es construir un camino hacia un futuro donde la población mundial llegará a un punto donde la tierra sea insuficiente para cultivar y alimentar a toda la población, y la humanidad dependa de cultivos en superficies reducidas y cerca de los centros de consumo.

2.2. Oportunidad del mercado y propuesta de valor

Profundizando un poco en el primer problema, hoy la gente está dispuesta a pagar más por un producto fresco, libre de pesticidas y conservantes. Sin embargo, como se podrá ver en los resultados de la encuesta realizada, pocas veces valoran si el producto es certificado orgánico, sino que más bien se enfocan en el aspecto, presentación y origen del producto. Por su parte, la producción orgánica tradicional requiere mucho control (por eso suelen ser pequeños productores), y al tratarse de variedades que no fueron genéticamente modificadas ni tienen conservantes, la oferta es mucho más susceptible a la estacionalidad. El detalle está dado en la sección 4 – Plan de Marketing del plan de negocios “Desarrollo de una granja vertical urbana” (Barbieri, 2020)

Por otro lado, los productos premium ofrecidos en supermercados que presentan una calidad superior, no suelen ser orgánicos certificados y en su gran mayoría sí utilizan fertilizantes químicos y pesticidas para controlar la calidad óptima del producto.

El diferencial del modelo de negocio presentado en este trabajo es que en lugar de controlar a las plantas para que se adapten al medio ambiente, se controlan las condiciones climáticas, para que las plantas puedan crecer naturalmente, conservando sus nutrientes, sabor y frescura. Se elimina la estacionalidad de los

productos y las granjas siempre estarán próximas a las ciudades. Por lo tanto, el producto estará recién cosechado y siempre fresco para el consumidor.

La propuesta de valor consiste en ofrecer un producto, muy fresco, de calidad superior, con parámetros constantes (peso, tamaño, apariencia), durante todo el año indistintamente, y que el consumidor pueda comprarlo individualmente cuando lo necesita, en la cantidad y variedad que necesita.

2.3. Variedad de productos

La producción se concentra en hortalizas de hoja verde debido al corto ciclo de vida hasta la maduración (dando una alta rotación), el alto rendimiento, que es compacto para trabajar en estanterías con iluminación individual y que es más fácil de controlar en cuanto a nutrientes e iluminación.

Los productos que los consumidores valoran más frecuentemente fueron evaluados mediante una encuesta y consisten en:

- Lechuga (mantecosa, romana, morada)
- Rúcula
- Espinaca
- Kale

2.4. Actividades y recursos clave

Este ítem consta de las actividades que desarrolla la empresa y que no se pueden tercerizar. Comprenden el núcleo de recursos y actividades que son los que le dan valor:

Investigación y desarrollo:

El área clave y que da valor a la empresa es el grupo de profesionales que desarrolla el know how técnico para llevar los cultivos. El proceso requiere crecer plantas en un sistema hidropónico, donde hay que conocer muy bien los nutrientes que deben suministrarse, las condiciones climáticas necesarias y las enfermedades que puedan desarrollar las plantas junto con su tratamiento. Pero aún más importante es el desarrollo del know how de la iluminación artificial, dado que es un área totalmente nueva a nivel global tanto de investigación desde el lado del cultivo como de desarrollo constante de tecnologías LED específica y que requieren necesidades especiales para cada tipo de planta.

El área de investigación y desarrollo es el core que le da valor a la empresa y es la que va a permitir lograr el aumento de producción requerido para alcanzar a los líderes de la industria a nivel global. Estos objetivos se detallan en el plan financiero y de producción en el que se pretende en el quinto año tener trabajando a plena capacidad una segunda planta de 1000 mts². Para este objetivo, se pretende que esta área ponga en práctica y desarrolle mejores prácticas agrícolas, que sumadas a la tecnología LED permitirán incrementar la producción en relación a nuestros competidores locales.

Sistemas de monitoreo y automatización:

El sistema de monitoreo está íntimamente ligado al área de investigación y desarrollo, dado que es el responsable de ejecutar toda la información que este recolecte. En una primera etapa que ocupa los dos primeros años, las mediciones se realizarán con instrumentos, pero de forma manual, así como el control de calidad. Este tiempo de servirá para recolectar todos los datos y know how necesario, y permitirá diseñar un sistema automatizado específicamente para esta aplicación, que tenga la capacidad tanto de recolectar datos como de tomar decisiones. Por ejemplo: con la humedad y temperatura ambiente podrá regular la potencia de la manejadora de aire; midiendo el pH y conductividad del agua podrá dosificar más o menos nutrientes o ácido cítrico y bicarbonato de sodio para regular la acidez. Puede detectar ciertas sales residuales para indicar que el agua del sistema necesita recambio. También el sistema estará equipado de cámaras HD, que, mediante herramientas de análisis de imágenes ajustadas específicamente para esta aplicación, podrá detectar si el ritmo de crecimiento es el adecuado, si requiere mayor caudal de solución, puede dar alarmas si requiere una cosecha temprana o tardía, o incluso puede arrojar alarmas por posibles enfermedades de las plantas. Los beneficios de este sistema estarán en primer lugar orientados a lograr una producción uniforme, pero sobre todo será muy necesario a medida que el volumen de producción aumente y resulte más difícil monitorear todo el cultivo manualmente. Además, podrá predecir algunas variables del cultivo lo que podrá ajustar mejor la planificación de la producción. El mayor beneficio de este sistema será al momento de expandirse en plantas productivas independientes en distintas locaciones y muchas veces

alejadas unas de otras. De esta manera se asegurará un mejor rendimiento y uniformidad de la producción mediante un monitoreo centralizado.

Por su parte, los sistemas robotizados lograrán una mayor producción reduciendo mano de obra intensiva para los movimientos de material repetitivo. Estos beneficios serán visibles cuando se trabaje a gran escala y se quiera llegar a costos competitivos, comparables con la producción tradicional.

Asuntos regulatorios:

Para poder producir alimentos, hay ciertos requisitos, leyes y registros que deben cumplirse. Adicionalmente, ANMAT exige que para la distribución de alimentos se implemente un sistema que permita identificar la trazabilidad o rastreabilidad de los productos, a fin de quitar del mercado, rápida y efectivamente, aquellos que representen un peligro potencial para la salud.

Dentro de la normativa a cumplir, se encuentra:

- Ley N° 18.284, Código Alimentario Argentino y sus decretos
- Registro de la empresa en el R.N.E (Registro Nacional de Establecimientos)
- Registro de cada producto en el R.N.P.A (Registro Nacional de Productos Alimenticios)
- Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (RENSPA)

Para nuestros productos, sería deseable certificarlos como orgánicos y así aprovechar el valor agregado que les da el tipo de proceso de manufactura que utilizamos. Sin embargo, por cuestiones normativas, la hidroponía no está permitida dentro de la certificación orgánica.

La seguridad alimenticia de los vegetales, especialmente los que se consumen frescos es de suma importancia. Por esto es que entendemos importante certificar con Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), (Ministerio de Agricultura, 2020) para asegurar la calidad de todo lo producido, las condiciones laborales y la sustentabilidad ambiental. Además de certificar con normas IRAM respecto de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

- Leyes y certificaciones de referencia: Ley N° 25.127: Producción ecológica, biológica u orgánica
- Decretos Reglamentarios n° 97/01 y 206/01
- Resolución SENASA N° 374/2016

- Ley (CEE) N° 2092/91
- Resoluciones (CE) N°834/2007 y 889/2008
- Certificación de producción orgánica
- Certificación IRAM 14103 Buenas Prácticas de Manufactura
- Certificación IRAM NM 324:2010 Inocuidad alimentaria
- SECRETARÍA DE REGULACIÓN Y GESTIÓN SANITARIA Y SECRETARÍA DE ALIMENTOS Y BIOECONOMÍA Resolución Conjunta 5/2018
- MINISTERIO DE AGROINDUSTRIA Resolución 174/2018

A nivel local, Pilar cuenta con un departamento de bromatología que recorren e inspeccionan los procesos de venta y elaboración de alimentos en el distrito. Asimismo, asesoran en la instalación de comercios alimenticios. Sus servicios están autorizados por el Ministerio de Salud de la provincia y el laboratorio es reconocido por el Instituto Nacional de Alimentos (INAL). (Municipalidad de Pilar, 2020)

2.5. Alianzas clave

En esta sección mencionaremos aquellos actores con los que hay que construir alianzas, que sin los cuales no sería posible sostener el negocio:

Distribución:

Dado que una de las principales características que otorgan valor al producto es la frescura y la cercanía del centro de producción al punto de consumo, es clave tener un sistema de logística que sea de rápido abastecimiento y con la menor cantidad de pasos intermedios al consumidor final. Tener una rotación de producto más alta que la competencia (debido a mayor cantidad de horas de iluminación se acortan los ciclos de las plantas) hace que los envíos puedan realizarse de manera más frecuente y adaptarse rápidamente a la demanda. Es por ello por lo que el sistema de logística debe poder responder eficientemente a los pedidos. En la sección de Plaza del plan de marketing del plan de negocios “Desarrollo de una granja vertical urbana” (Barbieri, 2020) se enuncia cómo se realiza el proceso. En la sección de plan financiero se detallan los costos asociados a la logística.

Proveedor de lámparas led:

Dado que la iluminación es uno de los principales costos en este tipo de producción y además es la fuente de energía para obtener la calidad superior en las plantas, es de suma importancia que las lámparas sean de la mayor eficiencia

energética y vida útil del mercado, pero que además emitan con precisión las frecuencias de onda específicas para cada variedad de planta. En el país hay escasa variedad de proveedores serios y la oferta es limitada, teniendo como resultado además precios altos y lámparas con poca especificidad para el cultivo. Dada la cantidad de lámparas que se necesitan, se evaluó la posibilidad de importar directamente este tipo de producto, que a nivel internacional sí se tiene mucha oferta y mejores precios por cantidad. Se importan directamente las varillas LED que luego podrán adaptarse fácilmente a los perfiles soporte que tendrán la geometría específica del cultivo. Además, teniendo variedad de productores, se minimiza el riesgo de que un proveedor pueda quedarse sin stock o deje de comercializar el tipo de lámpara requerido

A modo ejemplo se presentan varias alternativas de precio del mismo tipo de lámpara:

CARACTERÍSTICAS DE LAMPARA			
Modelo	SAMSUNG LM301	Tira 96 leds	
Potencia	0.2	48	W
Flujo luminico (PPF)	0.56	134.4	umol/s
Rendimiento	2.80	2.80	umol/J
Vida útil (horas)	50000	50000	h
Vida útil (años)	5.71	5.71	años

COSTO DE LAMPARA Y UNITARIO	Promedio	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5
Costo de lampara (USD)	USD 7.14	USD 6.50	USD 7.95	USD 7.25	USD 7.00	USD 7.00
costo por watt	USD 0.15	USD 0.14	USD 0.17	USD 0.15	USD 0.15	USD 0.15
costo por umol	USD 0.05	USD 0.05	USD 0.06	USD 0.05	USD 0.05	USD 0.05

Fuente: Alibaba.com



(Alibaba, 2020)

Para la importación se contratará un despachante que gestione SIMI como todos los trámites aduaneros necesarios. Se considera un 25% de costo adicional que incluye derechos de importación, nacionalización, flete marítimo, seguro y comisión del despachante.

Proveedores de semillas y nutrientes:

La calidad de las semillas y nutrientes es directamente proporcional al rendimiento del cultivo y no sólo en valor monetario, sino también en el cumplimiento de los planes de producción y entregas a tiempo, lo que hace a la reputación de la empresa.

Las semillas se comprarán a granel. Las mismas son de fácil acceso y hay una gran cantidad de proveedores que cumplen con las necesidades de nuestra producción. La mayoría vende la variedad de semillas necesarias para satisfacer nuestra variedad de productos, transformando a este insumo crítico en para nosotros en algo relativamente sencillo de adquirir. Entre algunas de las empresas que pueden satisfacer nuestras necesidades, se encuentran “La Germinadora” o “Semillería Durán” entre otras. Las mismas venden a granel y también a grandes cadenas para su posterior venta minorista.

Otro insumo sumamente importante, son los nutrientes, soluciones elaboradas con sales minerales de origen 100% natural, sin añadidos sintéticos, agroquímicos ni pesticidas, necesarios para el proceso de hidroponía. Este

producto también se puede conseguir de manera relativamente simple. Las compras serían en volumen a empresas como “Verde Agua” o “Verde al Cubo”, que se especializan en productos para este tipo de cultivos.

Tanto para las semillas como para los nutrientes, los proveedores son nacionales. Este hecho es sumamente importante a fin de tener menor riesgo de escasez para el caso de un cierre de importaciones.

Clientes:

Parte de la estrategia es realizar alianzas con cadenas de supermercados, que son quienes mayoritariamente ofrecen el tipo de producto que vende la empresa. El objetivo es mantener una base de demanda sostenida para asegurar un volumen de producción que cubra la operación de la empresa.

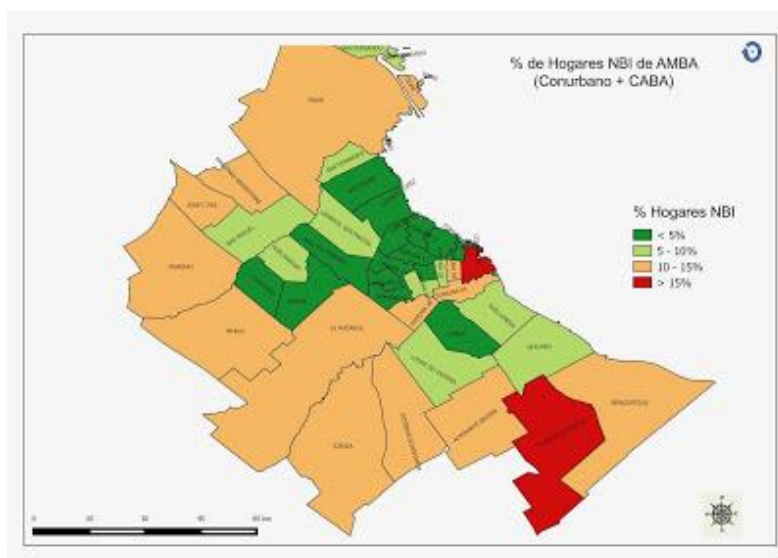
Dado que los supermercados tienen un poder de negociación muy grande, paralelamente se busca realizar acuerdos con locales más pequeños, como fresh markets y restaurantes gourmet, donde la presión de negociación es menor y se pueden lograr mejores márgenes y acuerdos comerciales. De esta manera se busca generar una demanda base estable, a fin de asegurar el funcionamiento mínimo de la empresa.

Pensando en una expansión futura, los fresh markets y los restaurantes también tienen un límite en la llegada a los consumidores y ese nicho prontamente se verá saturado. Los supermercados en cambio tienen una base de clientes mucho mayor, y será esencial tener presencia en los mismos para lograr una verdadera penetración del mercado.

Se pretende lograr una distribución para el quinto año de 65% de ventas en mayoristas (cadenas de supermercados) y el 35% en minoristas como fresh markets y restaurantes gourmet.

Mapa de zonificación del partido de Pilar (Pilar, 2020)

Adicionalmente, la planta se encuentra en el corredor norte. De esta manera no sólo hay cercanía con el centro geográfico de la Ciudad de Buenos Aires, sino que también este recorrido cubre las localidades con mayores ingresos en el AMBA. Puede apreciarse a modo comparativo en el esquema de abajo según el censo 2010, los barrios con menor índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) son los norte/oeste en CABA y Gran Buenos Aires.



% de hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI). (Información, 2014)

Respecto de los recursos, dentro del partido de Pilar se encuentran amplias zonas con destino para uso rural e industrial, y el acceso al agua potable es a través del acuífero Puelche, el cual es una fuente renovable y del que también se alimentan las empresas ubicadas en el parque industrial Pilar.

Respecto de los costos, se analizó la posibilidad de compra del terreno y construir el galpón. Un terreno de 10.000m² en Pilar ronda los 150.000 USD (Zonaprop, 2020). El costo de construir un galpón de 1000m² ronda los 200.000 USD. Dado que ya el proyecto tiene una necesidad de capital muy grande, y dado el nivel de riesgo de montar un negocio nuevo, se busca maximizar el recupero de la inversión lo antes posible. Es por ello que se opta por el alquiler de un galpón, el cual tiene un costo aproximado de \$200.000 mensuales

(Zonaprop, 2020). Una opción interesante es negociar un leasing con opción de compra al finalizar el contrato.



The image is a screenshot of a real estate listing on the Zonaprop website. It features a dark photograph of a warehouse interior with the text 'ARKKEN GROUP' and '1/2' overlaid. To the right of the image, the listing title is 'Gran Galpón Apto Cat III en Excelente Ubicación Sobre Ruta 25'. Below the title, the location is given as 'Ruta 25 al 6000, Villa Rosa, Pilar'. The listing details include '1000 m² totales', '1000 m² cubiertos', and '0 Dormitorios'. A descriptive paragraph follows, stating the warehouse is on Ruta 25, 5km from Ruta 9 and 8km from Ruta 8, with a total area of approximately 1000m², three truck doors, a 7m high roof, and access to two streets. It also mentions 40m² of office space and zoning for industrial use. At the bottom left of the listing, the price is '\$ 200.000'. At the bottom right, there is a 'Contactar' button and a note that the listing was published 48 days ago.

Gran Galpón Apto Cat III en Excelente Ubicación Sobre Ruta 25
Ruta 25 al 6000, Villa Rosa, Pilar

1000 m² totales 1000 m² cubiertos 0 Dormitorios

Galpón ubicado sobre Ruta 25, a 5km de Ruta 9 (escobar) y 8km de Ruta 8 (pilar). Son aprox 1000m2 a estrenarse, con tres portones para camiones, techo a un agua de 7mts, y salida a dos calles. Cuenta con 40 m2 de oficinas. Zonificación: ci, admite industrias I, II y III. Para más información, llámanos al:...

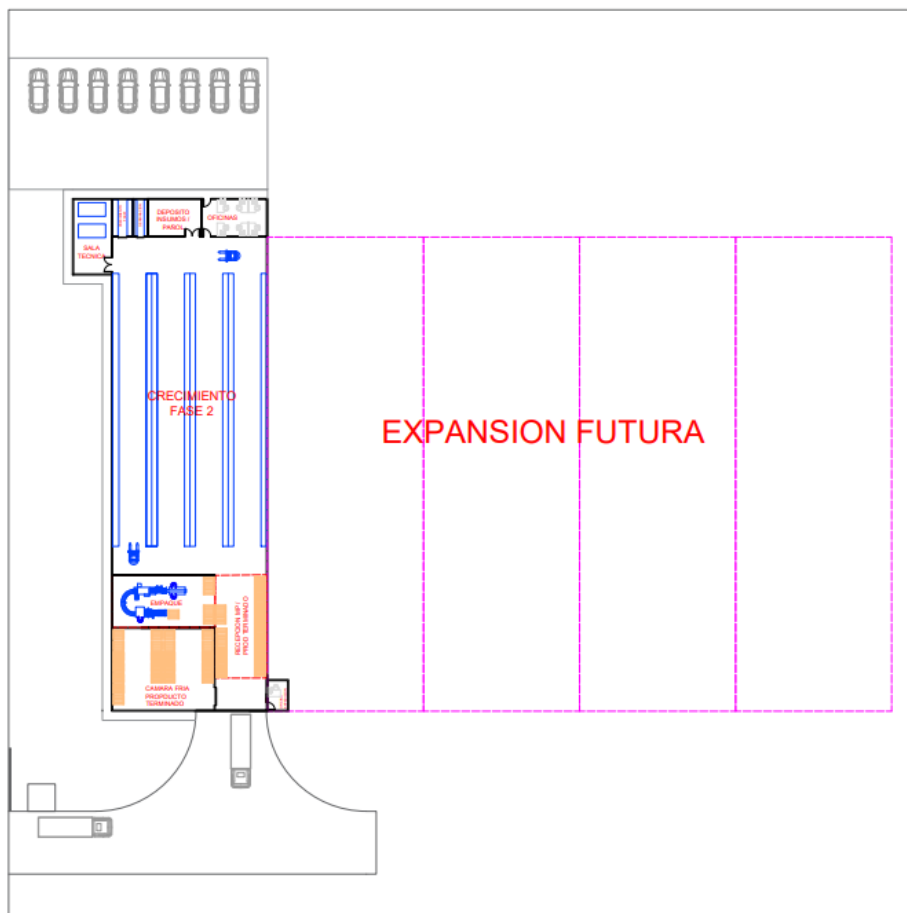
\$ 200.000

Publicado hace 48 días

Contactar

3.2. Layout de la planta

La planta consiste en un predio de 10.000 m². Tiene un área reservada para control de ingresos y un playón para ingreso de camiones y maniobras de carga y descarga. El edificio principal tiene un área útil de cultivo de 1000 m², que le permite producir 140 toneladas anuales proyectadas para el tercer año de operaciones. Sin embargo, el predio tiene capacidad para expansión futura hasta 5 veces el tamaño original, de manera de poder quintuplicar el volumen de producción.



La planta cuenta con un área de oficinas donde se desarrollarán las actividades comerciales y administrativas.

El área productiva cuenta con una sala de germinación y una sala de crecimiento que tienen condiciones ambientales especiales a diferencia del salón principal donde se dedica a la fase de crecimiento final. Estas salas son bastante más pequeñas que el salón principal por dos motivos. El primero es que las plantas

al ser más pequeñas tienen menor separación entre sí, y el segundo es que permanecen menor tiempo en este sector, por lo que hay una mayor rotación.

La sala de crecimiento final (fase 2), consiste en varias filas de racks donde en cada nivel se encuentran cultivos con sistema de riego e iluminación propios.

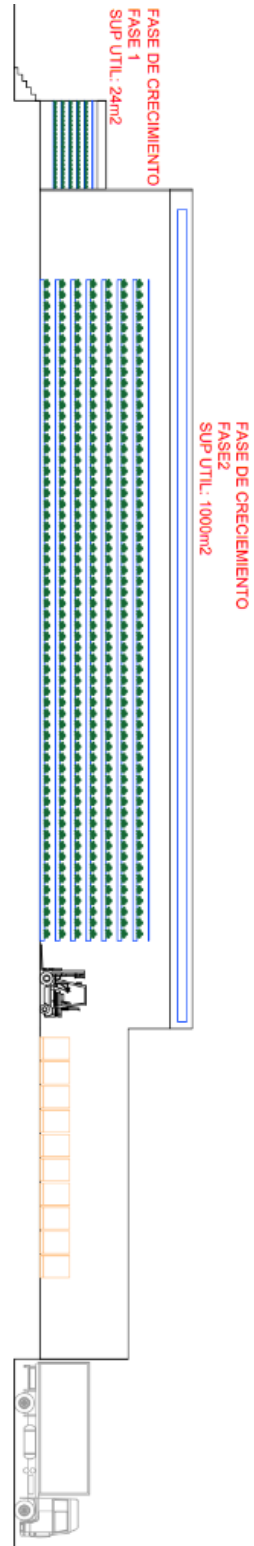
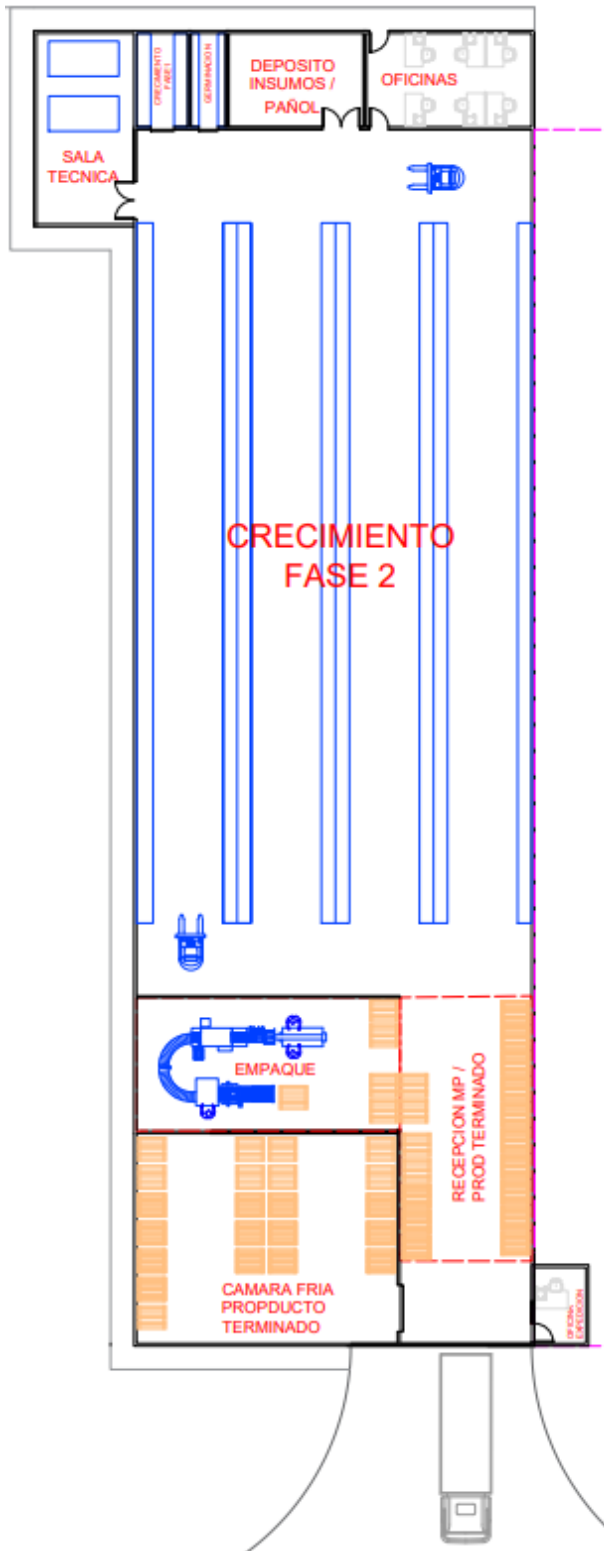


Ejemplo de plantaciones en racks con sistema hidropónico. (Weiss, 2020)

Luego se encuentra el área de empaque donde hay una línea semi automática donde se fracciona y se empaca el producto en envases plásticos termosellados y etiquetados. El producto empacado se acondiciona en pallets estrichados y se almacena en una cámara frigorífica de manera mantener las propiedades de los vegetales intactas por el mayor tiempo posible.

Se reserva un área de expedición y recepción para el flujo de pallets y carga y descarga de camiones.

Adicionalmente hay un área reservada para pañol, almacenamiento de materiales, materias primas, repuestos de máquinas, lámparas, etc. Y una sala técnica donde se encuentran los equipos que alimentan todo el sistema productivo como planta de agua, sistema de HVAC (acondicionamiento de aire), dosificación de nutrientes, etc.



3.3. Flujo de operaciones

En esta sección vamos a hacer una explicación técnica paso a paso siguiendo el flujo del proceso productivo de modo de entender mejor la operación.

La materia prima ingresa por el playón de camiones donde se reserva un área para estiba de producto, que luego se distribuye según su utilización.

La producción propiamente dicha comienza en las salas de germinación y crecimiento fase 1 (zona superior aledaña al área técnica).

3.3.1. Cultivo de las plantas

El cultivo de las plantas se regula básicamente mediante la dosificación de agua, nutrientes y la regulación de la iluminación. Además de una cierta temperatura y humedad del ambiente que hacen óptimo el crecimiento.

Cada especie tiene distintos requerimientos de estas variables, que además van variando a lo largo de la vida de la planta. Es decir, que no son los mismos requerimientos en una semilla que está germinando, que en un plantín joven que está formando su estructura de tallo o que en una planta adulta que crece principalmente en masa verde.

Vamos a repasar brevemente un resumen de cada aspecto de manera de poder comprender el proceso.

Iluminación

La luz se puede catalogar según frecuencia e intensidad. Cada planta tiene un espectro de frecuencias específico ideal que optimiza su crecimiento. Mientras hay frecuencias de luz que toma para convertir en alimento, hay otras frecuencias que no utiliza y las rechaza. La luz solar es una suma de todas las frecuencias de onda, por lo que es ideal para el crecimiento para cualquier especie. Pero al utilizar iluminación artificial, se estaría desperdiciando mucha energía emitiendo frecuencias que la planta rechaza, o incluso que provocan efectos distintos en las plantas. Por ejemplo, el azul facilita el crecimiento, mientras que el rojo facilita la floración. Es por ello que lo mejor es utilizar ciertos tipos de lámpara que emiten una combinación optimizada de frecuencias según la especie que se quiere cultivar. La tecnología LED permite hacer la combinación ideal para cada una.

En cuanto a la intensidad de la iluminación, para cultivos se suele medir en micro moles por segundo por metro cuadrado ($\mu\text{mol/s/m}^2$). Representa la cantidad de luz que se emite por unidad de tiempo y que impacta sobre una determinada superficie, la cual se va agrandando a medida que uno se aleja de la lámpara.



Ejemplo de lámpara Philips LED GreenPower (Philips, 2020)

Riego y nutrientes

Respecto de los nutrientes, hay 2 sistemas ampliamente utilizados en cultivos sin suelo. El sistema hidropónico y el aeropónico. El sistema hidropónico NFT (nutrient film technique) consiste en un circuito cerrado de agua que recircula mediante una bomba y a la cual se le dosifican nutrientes en forma de solución de forma que las raíces estén en contacto con esta solución. Este sistema utiliza hasta un 95% menos de agua que el sistema de riego tradicional.

Nutrient Film Technique



Esquema de sistema hidropónico NFT (No Soil Solutions, 2020)

El sistema aeropónico en cambio utiliza una niebla de agua con nutrientes disueltos en ella. Este sistema utiliza hasta un 99% menos de agua que el sistema de riego tradicional. Tiene la ventaja de una mejor oxigenación de las raíces lo que favorece el crecimiento. Como contrapartida, la dosificación de nutrientes y control es mucho más sensible.

El sistema hidropónico es más comúnmente utilizado debido a una mayor simplicidad en el control y ahorro monetario en las instalaciones. Este sistema es el que utiliza nuestra granja vertical.

Germinación y crecimiento fase 1

A fines de ilustrar un proceso completo, se describirá el proceso de cultivo para lechuga joven que será el producto inicial y que más volumen represente.

El proceso comienza en la sala de germinación. Esta sala cuenta con condiciones de iluminación y condiciones de temperatura distintas al resto de la planta, dado que la germinación tiene requisitos propios. Además, al necesitar menos espacio, los plantines tienen un espaciado mucho menor al del crecimiento final. Las semillas se disponen en bandejas con separación de 1cm entre sí y 5cm entre filas. Es decir que en un metro cuadrado pueden disponerse hasta 2000 semillas. Este proceso dura 11 días hasta que se convierten en plantines y pasan a la fase 1 de crecimiento.

Durante la germinación, las semillas requieren una intensidad lumínica de 250 $\mu\text{mol/s/m}^2$ y un fotoperíodo de 24hs.



Germinación de espinaca (Lisakov, 2020)

En la fase 1 de crecimiento ya los plantines necesitan mayor separación entre sí, y la densidad baja a 97 plantas por metro cuadrado. La intensidad lumínica es un poco menor ($200 \mu\text{mol/s/m}^2$) y el fotoperíodo se mantiene en 24 horas. En este estadio las plantas se mantienen durante 10 días.

Crecimiento final

Una vez que las plantas adquieren un tamaño considerable, pasan al área de crecimiento fase 2, en la que crecerán hasta lograr su tamaño final.

En la fase 2 esta etapa la densidad baja considerablemente, a 38 plantas por metro cuadrado dado que empiezan a ganar tamaño. El flujo lumínico se mantiene en $200 \mu\text{mol/s/m}^2$ y el fotoperíodo en 24hs. En esta etapa las plantas permanecen otros 14 días hasta su madurez.

Cuando las plantas están listas para la cosecha, pasan al área de empaque, donde se acondicionarán en los pallets listos para cargar al camión.

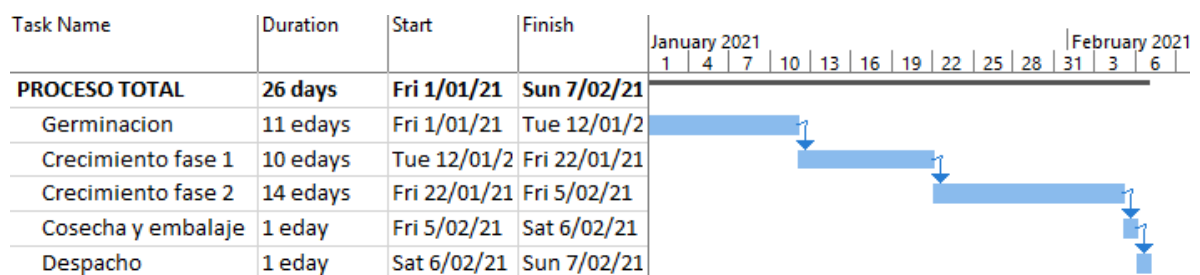
Acondicionamiento, almacenamiento y despacho

Las estanterías tienen un diseño particular de paneles que hace más fácil montar y desmontarlos del sistema de iluminación y riego. Las plantas maduras se extraerán en estos paneles y serán trasladadas al área de empaque. En esta área se desconsolidan las plantas y se ingresan a la línea de empaque, la cual

tiene un sector de fraccionamiento por peso y embalaje en envases plásticos. El producto que sale de la línea se acomoda en pallets y luego se almacena en la cámara fría. El producto permanecerá en esta cámara a la espera de la carga del camión. Esto permite que el producto se mantenga fresco durante el mayor tiempo posible hasta minutos antes de la entrega al cliente. Una vez que el camión correspondiente está listo en el dock, el producto se carga directamente desde la cámara fría y se despacha mediante el sistema FIFO. Es decir que el producto más viejo sale en los primeros camiones.

Esquema de flujo total

Siguiendo los estadíos anteriormente descritos, el flujo total de una planta desde la germinación de la semilla hasta la exposición al consumidor es de 26 días, lo que da una gran flexibilidad ante cambios en la demanda.



3.4. Volumen proyectado de producción por fases

ETAPA 1 - GERMINACION		
semillas por m2	2000	semillas/m2
dias de germinacion	11	dias

FASE 1 CRECIMIENTO		
plantines por m2	97	plantas/m2
dias de iluminacion	10	dias

FASE 2 CRECIMIENTO		
plantines por m2	38	plantas/m2
dias de iluminacion	14	dias
peso promedio	0.2	kg/planta

Superficie	1000	m2
germinacion	3	m2
Fase 1	278	m2
Fase 2	709	m2
Plantas		
germinacion	26936	plantas
tanque1	26936	plantas
tanque2	26936	plantas

PRODUCCION MENSUAL	57720	plantas/mes
	11544	kg/mes

3.5. Volumen proyectado de producción y expansión futura

Como se comentó en otras secciones, se proyecta como inversión inicial una planta de 1000m² capaz de producir 140 toneladas por año.

Se prevé que el primer año la producción sea un 30% de esta capacidad, dado que estará conviviendo con la puesta en marcha de la planta y los primeros lotes de producción en los que se irán ajustando los parámetros de proceso. Al mismo tiempo, el departamento de ventas deberá ir generando una base de clientes que acompañe el aumento de la producción.

El segundo año ya supone un proceso más estable, pero aún queda optimización por delante. El mayor volumen de producción supone también una mayor complejidad en el manejo de la mercadería y de controles de calidad.

Se considera un 75% de la capacidad teórica máxima dado que los controles y muchas tareas siguen siendo manuales y los procesos se irán estandarizando y mejorando con la experiencia. De acuerdo con el plan y suponiendo un crecimiento estable de ventas, se prevé una expansión para el tercer año, por

lo que el segundo y tercer año llevarán una inversión considerable de capital de manera de dejar el terreno listo para absorber una mayor demanda.

El tercer año considera ya parte de la segunda planta en funcionamiento, pero no al 100%. Entre las dos plantas sumarán un 120% de la capacidad productiva de una planta. En este año ya se considera que el know how estará suficientemente sólido para desarrollar el sistema de control automático de la plantación. Se prevé una inversión de capital en estos sistemas.

En el quinto año ya se supone que están ambas plantas operativas al 100%, con todos los sistemas de control en funcionamiento y los procesos optimizados.

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
30%	75%	120%	160%	200%
41,558	103,896	166,234	221,645	277,056

4. PLAN ORGANIZACIONAL

En esta sección se plantea una estructura de organización para soportar el volumen de operaciones objetivo de la planta para los primeros cinco años. Sin embargo, al encontrarse el emprendimiento en un estado inicial y no tener aún un volumen de ventas asegurado, se plantea además una estructura inicial hasta que las ventas crezcan y justifiquen un tamaño de organización mayor

4.1. Organigrama:

Organigrama inicial

En el esquema inicial de la empresa, habrá tres personas especializadas. Los dos socios tendrán a cargo las responsabilidades de ventas, instalación y puesta a punto de la planta, elaborar estrategias de marketing, planificación de la producción, compras de materiales, entre otras tareas generales del negocio.

Además, será vital contar con un especialista agrónomo para desarrollar el método de cultivo indoor, encontrar los parámetros óptimos de iluminación, nutrientes y condiciones ambientales, tratar posibles enfermedades de las plantas y supervisar la calidad del cultivo

Por último, habrá dos peones para realizar tareas generales rutinarias como movimiento de mercadería, trasplantes, etc.

Organigrama consolidado

Una vez obtenido un volumen de ventas estable, se tiene previsto expandir esta estructura y que cada rol pueda enfocarse más en su área de especialización:



La empresa se piensa desde tres gerencias que reportan al CEO, todas con tamaños acordes a su influencia en el funcionamiento.

Cómo ya se mencionó, el sector encargado de R&D y calidad cumple un rol primordial a la hora de establecer las condiciones necesarias de iluminación, clima, dosificación de nutrientes y control de plagas. Dado que tiene un feedback constante con los resultados de la cosecha, se piensa en esta gerencia integrada con el control de la calidad de la producción. El gerente de R&D, reporta al CEO, y cuenta con un asistente especializado.

Producción es la Gerencia de mayor tamaño y está a cargo de un Gerente de planta que lleva adelante las tareas de producción y logística. Tiene a su cargo a los operarios necesarios para llevar a cabo la producción, empaque y movimientos de material dentro de la planta, planificar tanto compras de insumos como entregas y movimientos fuera de la planta. Además, del mantenimiento para asegurar el funcionamiento de las maquinarias como los servicios auxiliares (HVAC, iluminación, agua, etc.).

Finalmente encontramos la Gerencia comercial, compuesta de dos vendedores especializados que reportan al CEO y un administrativo a cargo para tareas generales.

4.2. Costos en RRHH

Estructura de costos inicial

Como ya se mencionó en una primera fase se contará con una estructura reducida, cuyos costos son:

Puesto	CANTIDAD DE PERSONA	
	Año 1	Año 2
MANO DE OBRA	MANO DE OBRA	
Gerente de planta - 75%	1	1
R&D - 75%		1
Peón General	1	2
Trabajador especializado		1
	2	5
ADMINISTRATIVO	ADMINISTRATIVO	
CEO / ventas - 75%	1	1
TOTAL ADMINISTRATIVO	1	1
TOTAL GENERAL	3	6

Puesto	Sueldo Bruto ARS	Sueldo Bruto USD	Cargas sociales	Sueldo anual USD	SUELDO ANUAL USD	
					Año 1	Año 2
MANO DE OBRA	MANO DE OBRA					
Gerente de planta - 75%	\$ 120,000	USD 1,463	USD 220	USD 21,878	USD 21,878	USD 22,316
R&D - 75%	\$ 120,000	USD 1,463	USD 220	USD 21,878	USD 0	USD 22,316
Peón General	\$ 30,571	USD 373	USD 56	USD 5,574	USD 5,574	USD 11,370
Trabajador especializado	\$ 36,776	USD 448	USD 67	USD 6,705	USD 0	USD 6,839
					USD 27,452	USD 62,840
ADMINISTRATIVO	ADMINISTRATIVO					
CEO / ventas - 75%	\$ 120,000	USD 1,463	USD 220	USD 21,878	USD 21,878	USD 22,316
TOTAL ADMINISTRATIVO	\$ 279,445	USD 3,408	USD 511	USD 50,948	USD 21,878	USD 22,316
TOTAL GENERAL					USD 49,330	USD 85,156

Estructura de costos consolidada

La estructura de costos en una etapa ya consolidada será:

Puesto	Año 3	Año 4	Año 5
MANO DE OBRA			
Gerente de planta	1	1	1
R&D - 75%	1		
Gerente R&D y calidad		1	1
Peón General	3	4	4
Trabajador especializado	1	1	2
Tractorista	1	1	2
	7	8	10
ADMINISTRATIVO			
CEO	1	1	1
Vendedor especializado	1	1	2
Administrativo	1	1	1
TOTAL ADMINISTRATIVO	3	3	4
TOTAL GENERAL	10	11	14

Puesto	Sueldo Bruto ARS	Sueldo Bruto USD	Cargas sociales	Sueldo anual USD	Año 3	Año 4	Año 5
MANO DE OBRA							
Gerente de planta	\$ 160,000	USD 1,951	USD 293	USD 29,171	USD 30,349	USD 30,956	USD 31,575
R&D - 75%	\$ 120,000	USD 1,463	USD 220	USD 21,878	USD 22,762	USD 0	USD 0
Gerente R&D y calidad	\$ 160,000	USD 1,951	USD 293	USD 29,171	USD 0	USD 30,956	USD 31,575
Peón General	\$ 30,571	USD 373	USD 56	USD 5,574	USD 17,396	USD 23,659	USD 24,132
Trabajador especializado	\$ 36,776	USD 448	USD 67	USD 6,705	USD 6,976	USD 7,115	USD 14,515
Tractorista	\$ 36,776	USD 448	USD 67	USD 6,705	USD 6,976	USD 7,115	USD 14,515
					USD 84,459	USD 99,802	USD 116,313
ADMINISTRATIVO							
CEO	\$ 160,000	USD 1,951	USD 293	USD 29,171	USD 30,349	USD 30,956	USD 31,575
Vendedor especializado	\$ 88,000	USD 1,073	USD 161	USD 16,044	USD 16,692	USD 17,026	USD 34,733
Administrativo	\$ 31,445	USD 383	USD 58	USD 5,733	USD 5,965	USD 6,084	USD 6,206
TOTAL ADMINISTRATIVO	\$ 279,445	USD 3,408	USD 511	USD 50,948	USD 53,006	USD 54,066	USD 72,514
TOTAL GENERAL					USD 137,465	USD 153,868	USD 188,827

Descripción de Puestos de Trabajo:

- **Chief Executive Officer:** Administrar las operaciones diarias de la empresa. Con capacidad para construir y modelar una gran cultura empresarial, proporcionar un liderazgo, establecer una excelente relación de trabajo y marcar un rumbo para la estrategia de la empresa.
 - Responsabilidades:
 - Proporcionar liderazgo.
 - Tomar decisiones sobre políticas y estrategias.
 - Desarrollar e implementar un plan estratégico.
 - Actuar como portavoz principal de la empresa.
 - Desarrollar la cultura de la empresa.
 - Reclutar nuevos miembros del personal.
 - Supervisar la actividad fiscal de la empresa, incluida la elaboración de presupuestos, informes y auditorías.
 - Asegúrese de que se presenten todos los documentos legales y reglamentarios y supervise el cumplimiento de las leyes y regulaciones.
 - Identificar y abordar problemas y oportunidades para la empresa.
 - Construir alianzas y asociaciones con otras organizaciones.
 - Supervisar el funcionamiento diario de la empresa.
- **Gerente de R&D y Calidad:** Se encargará del diseño y pruebas de nuevos productos junto con la mejora de los procesos productivos existentes. Además, se encargará del control de calidad de la producción.
 - Responsabilidades:
 - Realizar estudios de mercado y evaluación de productos similares.
 - Rediseño de procesos existentes para mejorar la cantidad y calidad producida además de buscar la reducción en los costos.
 - Presentar a la dirección de la empresa nuevos procesos productivos y mejoras que desarrolle la Gerencia de R&D.
 - Supervisión de la implementación y prueba de los nuevos procesos productivos.

- Resolución de problemas en los procesos y productos.
- **Trabajador especializado:** Trabaja en estrecha colaboración con el Gerente de R&D para crear nuevos procesos productivos, mejorar los existentes y supervisar la implementación de proyectos de desarrollo. Además de colaborar en la gestión de calidad.
- **Gerente de Planta:** Será el encargado de crear programas de producción, supervisar los procesos de producción y asegurar que los materiales requeridos sean seleccionados y comprados. Será responsable de garantizar que el equipo funcione correctamente y que se cumplan los protocolos de salud y seguridad. Debe poder realizar múltiples tareas y supervisar varias operaciones a la vez. Además de realizar una excelente gestión del tiempo y gestionar eficientemente su equipo de trabajo.
 - Responsabilidades:
 - Crea un programa de producción.
 - Capacitar a los nuevos empleados.
 - Programar el mantenimiento del equipo.
 - Compra los materiales.
 - Asegúrese de que se cumplan los protocolos de salud y seguridad.
 - Supervisión del proceso de producción.
- **Tractorista:** Trabaja en estrecha colaboración con el Gerente de Planta en lo necesario para la producción, especializándose en el uso de equipo para el traslado de mercaderías dentro de la planta.
- **Peón General:** Trabaja en estrecha colaboración con el Gerente de Planta en lo necesario para la producción y en lo referido a tareas generales dentro de la planta.
- **Vendedor especializado:** Debe tener excelentes habilidades de comunicación, un buen trato con los clientes y conocimientos específicos de los productos que comercializa.
 - Responsabilidades:
 - Tener trato con los clientes e identificar sus necesidades y adaptar lo que la empresa puede ofrecer.

- Llevar un control de inventario de productos terminados colaborando con el Gerente de Planta.
 - Proporcionar a los clientes información sobre los productos.
 - Llevar un registro de ventas por cliente.
- **Administrativo:** Debe ser profesional, educado y atento, además de preciso. Siempre debe estar preparado y receptivo, dispuesto a enfrentar cada desafío directamente. Debe sentirse cómodo en el uso de herramientas informáticas y en las tareas generales de oficina. Multitarea, con excelentes habilidades de comunicación. Deberá colaborar con las gerencias y recibir a los visitantes en la empresa, brindando asistencia cortés y profesional ya sea en persona, por teléfono o por correo electrónico.

4.3. Tipo societario:

Se eligió una SRL como tipo societario

Motiva esta elección la escala inicial del negocio que requiere iniciar gradualmente hasta que la empresa alcance el grado de madurez que justifique una mayor estructura, tal como se describió anteriormente.

La cantidad de socios será limitada a los emprendedores y a la persona, humana o jurídica que aporte el capital, por lo que no será un limitante para la elección de este tipo societario.

Entendemos también que no es necesario para este emprendimiento que las fracciones de capital deban ser transferidas frecuentemente de manera privada ya sea haciendo entrega del título, en caso de las acciones al portador, o endosando un certificado de acción en caso de acciones nominativas. Al utilizar una SRL, las cuotas parte podrán transmitirse mediante un contrato de cesión.

Impositivamente, no existen mayores diferencias entre las SRL y las SA que son de hecho confundidas en un mismo tipo social dentro del art.69 del Imp. a las Ganancias, y sometidas a un tratamiento fiscal idéntico. La SRL no paga Tasa ante la Inspección de Personas Jurídicas, en función a su Capital y tampoco deben presentar anualmente ante la IGJ documentación vinculada al Balance

Anual, por lo que funcionan con costos menores, haciéndola más conveniente para nuestros propósitos.

Costos asociados al tipo societario:

Constitutivo: \$50.000 (Portal Societario, 2020)

Gastos mensuales de servicios contables: \$3.500

5. ANÁLISIS Y PLAN FINANCIERO

5.1. Ingresos por ventas

Como se comenta en la sección 4, Plan de Marketing del plan de negocios “Desarrollo de una granja vertical urbana” (Barbieri, 2020), el precio de venta a supermercados de los productos envasados es de 3.93 USD/kg, mientras que el precio de venta a minoristas es de 5.61 USD/kg

Teniendo en cuenta el volumen de ventas proyectado en la sección 3 Plan de Operaciones, se llega a los ingresos por ventas. Para ello vamos a considerar un porcentaje de ventas a supermercados y otro porcentaje a minoristas. Inicialmente, se piensa apuntar prioritariamente a supermercados de manera de lograr un volumen de ventas que logre establecer la capacidad productiva y optimizar los procesos. Esto es a costas de un menor margen y peores condiciones comerciales. En los años posteriores se hará un mayor esfuerzo en llegar a más ubicaciones minoristas con el objetivo de obtener mayores márgenes. El objetivo es llegar al quinto año con un 65% de ventas en supermercados y 35% en tiendas minoristas.

Con estos valores calculamos el volumen de ventas en kg y en USD:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad anual (kg)	41,558	103,896	166,234	221,645	277,056
% mayorista	100%	80%	80%	75%	65%
volumen mayorista (kg)	41,558	83,117	132,987	166,234	180,086
volumen minorista (kg)	0	20,779	33,247	55,411	96,970
ingreso mayorista (USD)	163,117	326,233	521,974	652,467	706,839
ingreso minorista (USD)	0	116,512	186,419	310,699	543,722
Ingreso anual (USD)	USD 163,116.72	USD 442,745.38	USD 708,392.61	USD 963,165.39	USD 1,250,561.52

A modo de tener una orientación, una verdulería mediana que factura 200 tickets por día vende 75 kg de lechuga a la semana. Esto representa 4000kg de lechuga al año. Se considera que por cada minorista alcanzado, la mitad del volumen sería provisto a través de nuestra producción, mientras que la otra mitad sería provista desde el mercado tradicional.

Teniendo estas suposiciones en cuenta, el volumen minorista considerado para el segundo año alcanzaría a unos 10 comercios minoristas, mientras que al

final del quinto año, alcanzaría a unos 50 comercios minoristas, lo que supone un objetivo alcanzable.

Debido a que en este tipo de mercado los productos tienen una fecha de vencimiento y que los supermercados suelen devolver la mercadería no vendida, adicionalmente a los descuentos y precios de liquidación, se considera que un 8% de las ventas brutas van a ir como deducciones de ventas a supermercados. Por el contrario, para los minoristas, se considera sólo un 3% de deducciones por ventas, orientado más bien a promociones y descuentos con el fin de ganar más volumen.

5.2. Costos de producción

SEMILLAS	
semillas lechuga	
bolsa 1 kg	162.5 USD/Kg
Siembra	2.5 Kg/Ha
Plantas	38 Plantas/mt ²
Semillas por planta	6.57895E-06 Kg/planta
costo por planta	0.0011 USD/planta
costo por kg lech (USD)	0.005 USD/Kg

NUTRIENTES	
pack macro y micro nutrientes verde al cubo	
bidon 2x 5l	66.25 USD
costo unitario	13.25 USD/lt
consumo agua	20 lt/kg lechuga
dosis	0.001 lt / lt agua
consumo nutrientes	0.020 lt / kg lechuga
costo por kg de lechuga	0.265 USD / kg

PACKAGING	
bolsa polietileno termos	18.8 USD
costo por planta	0.038 USD/planta
costo por kg	0.188 USD/kg

Costos totales

COSTO DE MERCADERIA VENDIDA (USD)						
	Costo unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Variables						
Semillas	0.005 USD/kg	USD 222	USD 555	USD 889	USD 1,185	USD 1,481
Nutrientes	0.265 USD/kg	USD 11,013	USD 27,532	USD 44,052	USD 58,736	USD 73,420
Packaging	0.188 USD/kg	USD 7,792	USD 19,481	USD 31,169	USD 41,558	USD 51,948
Fijos						
Mano de Obra directa		USD 27,452	USD 62,840	USD 84,459	USD 99,802	USD 116,313
Electricidad	0.449 USD/kg	USD 18,660	USD 46,649	USD 74,639	USD 99,519	USD 124,398
gas	0.08% sobre ventas	USD 130	USD 354	USD 567	USD 771	USD 1,000
agua						
Mantenimiento	2% de AF	USD 3,904	USD 4,545	USD 6,065	USD 7,461	USD 6,952
Desechos	0.10% de VENTAS	USD 163	USD 443	USD 708	USD 963	USD 1,251
Alquiler Galpón		USD 30,000	USD 30,000	USD 60,000	USD 60,000	USD 60,000
Alquiler Autoelevador			USD 10,000	USD 10,000	USD 10,000	USD 10,000
TOTAL		USD 99,336	USD 202,399	USD 312,547	USD 379,995	USD 446,763

Notas:

- Mano de obra directa: sale del plan organizacional de la sección 4
- Electricidad: ver Apéndice 1
- Agua: no se considera costo por ser agua de pozo. Sí se tiene en cuenta el consumo eléctrico producido.
- Mantenimiento: normalmente se considera 3% de los activos fijos. Por tratarse de equipos nuevos se considera 2% en los primeros años
- Desechos: al tratarse mayoritariamente de desechos orgánicos, pueden encontrarse alternativas al relleno sanitario que resulta más costoso y daña el medio ambiente. Un ejemplo puede ser como comida para animales de granja. Se propone un 0.1% de las ventas brutas.

5.3. Gastos de ventas, generales y administrativos (SG&A)

Como se detalló en la sección 4, se considera para los 2 primeros años una estructura reducida de manera de armar la empresa y hacerla funcionar con costos reducidos a medida que aumentan las ventas. A partir del año 3, se considera aumentar progresivamente la estructura de manera de poder soportar el 100% de las ventas.

Dado que el área de investigación y desarrollo es crucial para lograr la productividad necesaria, se destina un 3% de las ventas netas al presupuesto anual de este departamento.

Respecto de los gastos de promoción y publicidad, los dos primeros años no se consideran acciones de marketing con el objetivo de reducir costos, y

considerando que los primeros clientes se generarán a partir de acuerdos concretos. A partir del tercer año, se considera un presupuesto de marketing del 1.5% de las ventas netas como se detalló en la sección 4 Plan de Marketing del plan de negocios “Desarrollo de una granja vertical urbana” (Barbieri, 2020).

Por último, los costos de transportes están calculados según costos reales de flete de verdulería a septiembre de 2020. En este caso también será distinto el tratamiento que se le de a mayoristas y minoristas, dado que para supermercados normalmente un camión hará una entrega completa. Sin embargo, para los minoristas un camión deberá repartir en varios locales, aumentando el costo. Se considera que el recorrido extra en el repartidor a minoristas será del triple que el envío a mayorista:

COSTO DE TRANSPORTE	Mayorista	Minorista
flete Pilar - CABA	USD 107	USD 320
bultos por camion	350	350
kg por bulto	7	7
costo por kg	USD 0.044	USD 0.131 /kg

Luego se multiplica el costo unitario por el volumen destinado a cada mercado:

GASTOS DE COMERCIALIZACION							
	Costo unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Transporte mayorista	0.044 USD/kg	USD 1,809	USD 3,619	USD 5,790	USD 7,237	USD 7,840	
Transporte minorista	0.131 USD/kg	USD 0	USD 2,714	USD 4,342	USD 7,237	USD 12,665	
TOTAL		USD 1,809	USD 6,333	USD 10,132	USD 14,475	USD 20,506	

Los costos de almacenamiento se encuentran incluidos dentro de los costos fijos de alquiler del galpón.

5.4. Inversión inicial

La inversión inicial se divide en 3 categorías: bienes de capital (CAPEX), construcción de inventario y gastos de puesta en marcha como alta de empresa, registros, habilitaciones, etc.

CAPEX

Como se comentó en la sección 3 Plan de Operaciones, no se considera la adquisición del terreno y edificación, sino que se opta por el alquiler de un galpón existente. De la misma manera, con el objetivo de minimizar la inversión inicial, se alquilarán los autoelevadores necesarios y grupo electrógeno.

La inversión tanto en lámparas, racks y sistema NFT, puede hacerse de manera escalonada con el objetivo de ir haciendo erogaciones de dinero parciales y cuidar el cashflow.

Como se comentó anteriormente, en el año 2 y 3 se realiza segunda ola de inversión para preparar la segunda planta operativa para el año 3.

CAPEX		Inv0	Año1	Año2	Año3	Año4	Año 5	
terreno								
galpon (16x60)								
autoelevador								
HVAC (ventilación)	USD	40,000			USD	40,000		
split camara fria	USD	5,000						
racks	USD	6,000	USD	9,000	USD	8,000	USD	8,000
lamparas	USD	3,998	USD	5,997	USD	5,330	USD	5,330
sistema NFT	USD	15,000	USD	22,500	USD	20,000	USD	20,000
linea de empaque	USD	55,000						
instalacion eléctrica	USD	4,500	USD	6,750	USD	6,000	USD	6,000
sistema de bombeo de agua	USD	10,000						
grupo electrógeno + tanque gasoil	USD	-				USD	40,000	
sistema de vigilancia por cámaras	USD	1,000						
sistema de control de condiciones	USD	2,000						
sistema de monitoreo de plantas					USD	10,000	USD	10,000
computadoras	USD	3,000			USD	2,000	USD	1,000
contingencias 10%	USD	14,550						
TOTAL	USD	160,048	USD	44,247	USD	44,247	USD	91,330
								CALCULADO COMO TERMINAL

Costos "One Off"

En esta categoría se incluyen los costos de la inversión inicial pero que no pueden capitalizarse. Comprenden los costos de armar la sociedad, registro de la empresa, registro de los productos, certificaciones, habilitaciones municipales, presentación de planos, inspecciones, etc. Se dividen entre el primer y segundo año, dado que no todas son necesarias para operar, y muchos costos se incurren con posterioridad, como las inspecciones.

ONE OFF COSTS	
aprobación de planos	maribel
inspección municipal/provincial/nagerman	
registro de marca	2,210
Constitución empresa	50,000
Anmat	93,367
Inscripción en el Registro Nacional de Productos Alimenticios	6,950
Designación de director o codirector técnico	9,750
Modificación de razón social del RNE de productos alimenticios	6,950
Modificación de domicilio legal en el RNE de productos alimenticios	6,950
Ampliación o modificación de	6,325
Modificación de estructura edilicia de depósito en el RNE de producto alimenticio	6,670
Modificación o incorporación de depósito en el RNE de producto alimenticio	8,620
Autorización de envases	6,950
Autorización de declaraciones de propiedades saludables para publicidad o propaganda dirigida al público	11,120
Análisis de laboratorio - microbiológico	21,682
Autenticación de copia de registro / autorización para ser presentada ante organismos oficiales (por docum	1,400
gastos de asesoría / gestión / otros	145,577
TOTAL ONE OFF	USD 3,639

Depreciaciones

Se calculan en base a la vida útil de cada tipo de activo. Las maquinarias tienen una vida útil de 20 años, mientras que las lámparas y las computadoras tienen una vida útil de 5 años

CAPEX	Vida útil (años)	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
terreno	100	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
galpon (16x60)	50	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
autoelevador	10	USD -	USD -	USD -	USD -	USD -
HVAC (ventilación)	20	USD 2,000	USD 2,000	USD 2,000	USD 4,000	USD 4,000
split camara fria	20	USD 250	USD 250	USD 250	USD 250	USD 250
racks	20	USD 300	USD 750	USD 1,200	USD 1,600	USD 2,000
lamparas	5	USD 800	USD 1,999	USD 3,198	USD 4,264	USD 5,330
sistema NFT	20	USD 750	USD 1,875	USD 3,000	USD 4,000	USD 5,000
linea de empaque	20	USD 2,750	USD 2,750	USD 2,750	USD 2,750	USD 2,750
instalacion eléctrica	20	USD 225	USD 563	USD 900	USD 1,200	USD 1,500
sistema de bombeo de agua	20	USD 500	USD 500	USD 500	USD 500	USD 500
grupo electrógeno + tanque gasoil	20	USD -	USD -	USD -	USD -	USD 2,000
sistema de vigilancia por cámaras	5	USD 200	USD 200	USD 200	USD 200	USD 200
sistema de control de condiciones						
sistema de monitoreo de plantas	10					
computadoras	5	USD 600	USD 600	USD 600	USD 1,000	USD 1,200
contingencias 10%	20	USD 727	USD 727	USD 727	USD 727	USD 727
TOTAL		USD 9,102	USD 12,214	USD 15,326	USD 20,492	USD 25,458

Inventario

Para calcular el inventario se consideran 3 categorías:

- Stock en proceso, es decir, plantas que se encuentren en germinación o crecimiento. Para calcular este costo se calculan la cantidad de plantas en proceso y las materias primas correspondientes a esas plantas
- Stock de producto terminado: se consideran 2 días de stock dado que los productos deben ser despachados en el día o a más tardar al día

siguiente. Para calcular el monto, se consideran los costos tanto de materia prima como los costos de conversión (electricidad, mano de obra, gastos fijos, etc.)

- Stock de materias primas: se considera 1 mes de stock dado que las materias primas se consiguen de proveedores nacionales y suelen tener stock para entrega inmediata.
- Pañol: se considera un 2% de los activos fijos para tener como repuestos.

INVENTARIO (PLANTAS)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción (plantas/año)	207,792	519,480	831,168	1,108,224	1,385,280
Stock en proceso	24,242	60,606	96,970	129,293	161,616
Stock Producto Terminado	1,154	2,886	4,618	6,157	7,696
Stock materias primas	43,290	69,264	92,352	115,440	115,440
INVENTARIO (USD)					
Stock en proceso	USD 1,311	USD 3,277	USD 5,243	USD 6,991	USD 8,738
Stock Producto Terminado	USD 552	USD 1,124	USD 1,736	USD 2,111	USD 2,482
Stock materias primas	USD 3,964	USD 6,342	USD 8,457	USD 10,571	USD 10,571
Pañol 2% de AF	USD 3,904	USD 4,545	USD 6,065	USD 7,461	USD 6,952
TOTAL	USD 9,731	USD 15,288	USD 21,501	USD 27,134	USD 28,743

5.5. Plan financiero

5.5.1. Balance

BALANCE						
	Inv 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS	USD 160,048	USD 259,466	USD 366,768	USD 540,157	USD 813,386	USD 1,147,091
Caja	USD 0	USD 27,729	USD 57,540	USD 116,446	USD 286,520	USD 616,558
Cuentas por cobrar		USD 26,814	USD 66,715	USD 98,981	USD 126,663	USD 154,179
Bienes de Cambio	USD 4,865	USD 9,731	USD 15,288	USD 21,501	USD 27,134	USD 28,743
Activos corrientes totales		USD 64,273	USD 139,543	USD 236,927	USD 440,317	USD 799,480
Activos fijos	USD 160,048	USD 195,192	USD 227,225	USD 303,230	USD 373,068	USD 347,610
PASIVOS	USD 0	USD 29,094	USD 49,913	USD 77,743	USD 106,333	USD 125,398
Cuentas por pagar		USD 8,165	USD 16,636	USD 27,401	USD 35,397	USD 42,840
Deuda a corto plazo		USD 14,404	USD 15,568	USD 22,006	USD 32,409	USD 32,535
Deudas sociales y fiscales		USD 6,525	USD 17,710	USD 28,336	USD 38,527	USD 50,022
Pasivos corrientes		USD 29,094	USD 49,913	USD 77,743	USD 106,333	USD 125,398
Deuda a largo plazo					USD 0	USD 0
Patrimonio Neto	USD 160,048	USD 230,372	USD 316,855	USD 462,414	USD 707,053	USD 1,021,692
Acciones		USD 230,372	USD 316,855	USD 462,414	USD 707,053	USD 1,021,692
Ganancias no distribuidas		USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
TOTAL PASIVO + PATRIMONIO N	USD 160,048	USD 259,466	USD 366,768	USD 540,157	USD 813,386	USD 1,147,091

Notas:

- Días a clientes: se consideran 40 días como un valor objetivo de una empresa establecida con alto poder de negociación. En nuestro caso, partimos de una base de clientes de supermercados, por lo que

inicialmente serán 60 días. En los años posteriores, se diversificará la base de clientes y se lograrán mejores acuerdos, por lo que se propone llegar a 45 días para el quinto año. Con este valor se calcula el monto de cuentas por cobrar

- Días a proveedores: de la misma manera, se consideran 40 días como un valor objetivo para una empresa con alto poder de mercado. En nuestro caso partimos de 30 días y vamos mejorando este plazo para llegar a 35 días en el quinto año. Con este valor se calcula el monto de cuentas por pagar
- Deuda: se toma como un valor objetivo un ratio de 5% para D/A.
- Deudas sociales y fiscales: se trata de deudas e impuestos no liquidados y representan el 4% de las ventas en base a benchmark.

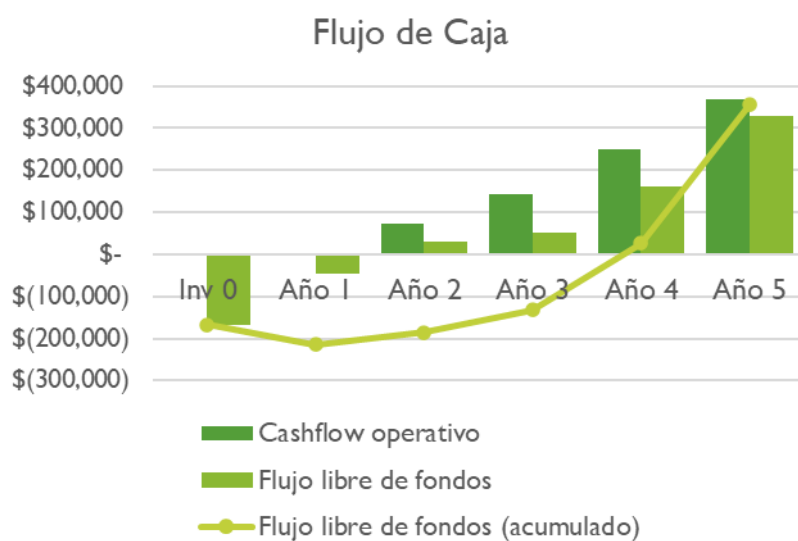
5.5.2. Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS						
	Inv 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas brutas		USD 163,117	USD 442,745	USD 708,393	USD 963,165	USD 1,250,562
Crecimiento anual (%)			171%	60%	36%	30%
Deducciones de ventas		USD 13,049	USD 29,594	USD 47,350	USD 61,518	USD 72,859
% de ventas brutas		8.0%	6.7%	6.7%	6.4%	5.8%
Ventas Netas		USD 150,067	USD 413,151	USD 661,042	USD 901,647	USD 1,177,703
Costo de Mercadería Vendida		USD 99,336	USD 202,399	USD 312,547	USD 379,995	USD 446,763
% sobre ventas netas		66.2%	49.0%	47.3%	42.1%	37.9%
Margen bruto		USD 50,731	USD 210,752	USD 348,495	USD 521,652	USD 730,939
% sobre ventas netas		34%	51%	53%	58%	62%
Gastos R&D		USD 4,502	USD 12,395	USD 19,831	USD 27,049	USD 35,331
% sobre ventas netas		3.0%	3.0%	3.0%	3.0%	3.0%
Gastos de Publicidad y promoción				USD 9,916	USD 13,525	USD 17,666
% sobre ventas netas		0.0%	0.0%	1.5%	1.5%	1.5%
Gastos de transporte y almacenamiento		USD 1,809	USD 6,333	USD 10,132	USD 14,475	USD 20,506
% sobre ventas netas		1.2%	1.5%	1.5%	1.6%	1.7%
Gasto administrativos		USD 21,878	USD 22,316	USD 53,006	USD 54,066	USD 72,514
% sobre ventas netas		14.6%	5.4%	8.0%	6.0%	6.2%
SG&A		USD 28,189	USD 41,043	USD 92,885	USD 109,115	USD 146,016
		18.8%	9.9%	14.1%	12.1%	12.4%
EBITDA		USD 22,542	USD 169,709	USD 255,610	USD 412,538	USD 584,923
% sobre Venta Bruta		13.82%	38.33%	36.08%	42.83%	46.77%
Depreciaciones		USD 9,102	USD 12,214	USD 15,326	USD 20,492	USD 25,458
% sobre ingresos		5.6%	2.8%	2.2%	2.1%	2.0%
EBIT		USD 13,440	USD 157,495	USD 240,284	USD 392,046	USD 559,465
% sobre ingresos		8.2%	35.6%	33.9%	40.7%	44.7%
Intereses de deuda		USD 0	USD 0	USD 0	USD 0	USD 0
% Impuesto a las ganancias		35%	35%	35%	35%	35%
Impuestos			USD 59,827	USD 84,100	USD 137,216	USD 195,813
Margen Neto		USD 13,440	USD 97,668	USD 156,185	USD 254,830	USD 363,652
% sobre ingresos		8.2%	22.1%	22.0%	26.5%	29.1%

5.5.3. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA						
	Inv 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Margen Neto		USD 13,440	USD 97,668	USD 156,185	USD 254,830	USD 363,652
+Depreciaciones		USD 9,102	USD 12,214	USD 15,326	USD 20,492	USD 25,458
Δ Working Capital						
- Δ Cuentas por cobrar		-USD 26,814	-USD 39,901	-USD 32,266	-USD 27,682	-USD 27,516
- Δ Inventario	-USD 4,865	-USD 4,865	-USD 5,558	-USD 6,212	-USD 5,633	-USD 1,609
+ Δ Cuentas por pagar		USD 8,165	USD 8,471	USD 10,766	USD 7,995	USD 7,444
Cashflow operativo	-USD 4,865	-USD 973	USD 72,894	USD 143,798	USD 250,002	USD 367,428
CAPEX	-USD 160,048	-USD 44,247	-USD 44,247	-USD 91,330	-USD 90,330	-USD 37,517
One off	-USD 2,184	-USD 1,456	0	0	0	0
Flujo libre de fondos	-USD 167,096	-USD 46,675	USD 28,647	USD 52,468	USD 159,671	USD 329,911
Flujo libre de fondos (acumulado)	-USD 167,096	-USD 213,771	-USD 185,125	-USD 132,657	USD 27,015	USD 356,926
Toma (pago) de deuda		USD 14,404	USD 1,164	USD 6,438	USD 10,403	USD 126
Inversiones de capital	USD 167,096	USD 60,000				
Flujo de caja	USD 0	USD 27,729	USD 29,811	USD 58,906	USD 170,075	USD 330,037

Nota: la inversión inicial de capital se reparte en dos años, y se tiene en cuenta el capital necesario para la inversión de CAPEX, construcción de inventario, gastos one off y construcción de caja inicial



Con el flujo libre de fondos acumulado, se puede observar que el payback se da durante el cuarto año.

5.5.4. Ratios

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5
RL (AC/PC) =	2.21	2.80	3.05	4.14	6.38
Re (P/A) =	0.11	0.14	0.14	0.13	0.11
Liquidez Acida (AC-BdeC)/PC	1.87	2.49	2.77	3.89	6.15
Solvencia (PN/P) =	7.92	6.35	5.95	6.65	8.15
D/A	5.6%	4.2%	4.1%	4.0%	2.8%
Dias a clientes (Ccob*365/Ventas) =	60	55	51	48	45
Dias a proveedores (Prov*365/CMV) =	30	30	32	34	35
Rotacion de inventarios (V/inv prom) =	22	35	39	40	45
ROE	6%	31%	34%	36%	36%
Resultado Neto	8%	22%	22%	26%	29%

5.6. Valuación del negocio

Se calcula la valuación del negocio mediante dos métodos diferentes: el método de flujo libre de fondos descontado (DCF) y el valor de equity por múltiplos. Cada uno tiene un peso del 50%.

Para calcular por método del DCF, se debe calcular primero el WACC a través del Ke y Kd. Para calcular los mismos se toman las siguientes hipótesis:

Tasa de crecimiento a perpetuidad $g = 1\%$. Esto es debido a que la población argentina crece año a año y por ende el consumo de alimentos.

Los valores de la industria como beta desapalancado, coeficiente de correlación, prima de riesgo del mercado, dispersión de retorno del mercado salen de tablas publicadas por Damodaran (Damodaran, 2020).

Por último la tasa de venture capital premium (VCP), se calcula en base al g elegido y teniendo en cuenta que es un negocio en fase seed y al tener una parte importante del capital invertida en activos fijos, se considera un riesgo relativamente más bajo por tener un valor de recuperación del capital a través de la reventa. Por ello mismo, se selecciona una tasa de VCP del 13.19%. (Pereiro, 2015). En el apéndice 2 puede verse el detalle de los cálculos.

<u>A. Equity as per DCF (\$)</u>	Weight-->	50%
EV		584,963
Debt Y0		0
Equity for undiversified control investor		584,963

Para calcular el valor del equity por múltiplos se consideran los múltiplos EV/ventas, EV/EBIT y EV/EBITDA para el tipo de industria de procesamiento de alimentos (Damodaran, 2020).

B. Equity as per multiples (\$)		Weight-->	50%
EV/Sales Y5 (6)	1.01	60%	757,840
EV/EBIT Y5	8.41	25%	1,176,275
EV/EBITDA Y5	7.03	15%	616,801
Synthetic EV via multiples Y5			2,550,917
WACC (%) (rebalanced)			26.2%
Synthetic EV Y0			795,912
Debt Y0			0
Equity			795,912

Con estos dos métodos se calcula el valor de la empresa en el año 0:

Synthetic equity value

690,438

5.7. Participación societaria

Para calcular la participación societaria, se divide la inversión y la toma de deuda en los dos primeros años.

Se propone un inversor ángel que espere una tasa de retorno del 40% en dólares, y se calcula el retorno esperado en los 3 primeros años. Con la proyección del valor del equity en el año 3, se calcula la porción que le correspondería al ángel para satisfacer ese retorno esperado.

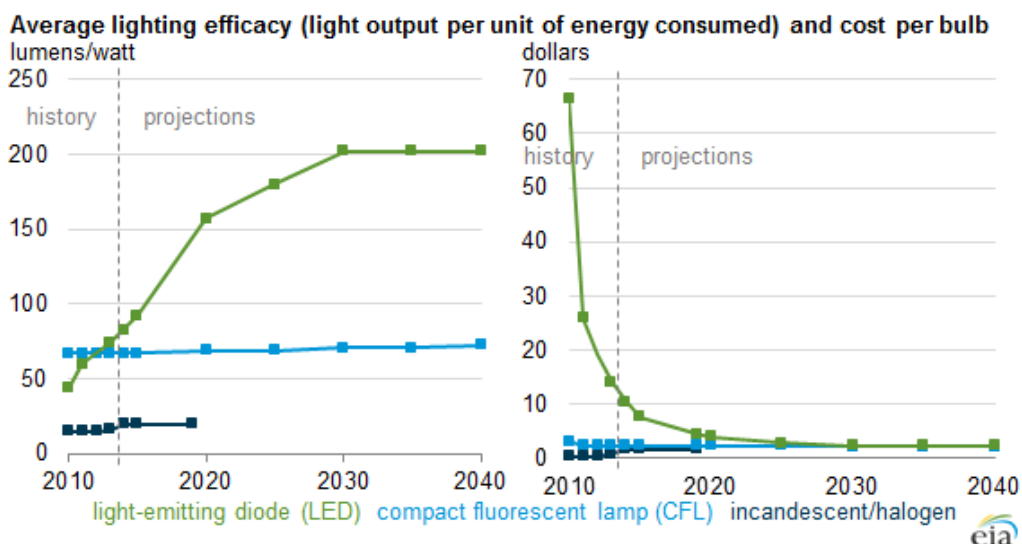
Venture Financing	Y0	Y1
Investment (total)	167,096	74,404
Debt	0	14,404
Equity	167,096	60,000
Angel's initial investment (angel inv)	100,258	36,000
Entrepreneur's initial investment	66,839	24,000
Angel's IRR	40%	
VC's equity, Y3	345,668	
Venture's equity Y3 @ Ce adj.w/B-J Patch	1,423,834	
Angel's share, Year 3 (=Y0)	24.3%	
Entrepreneur's share (=Y0)	75.7%	
Post-money valuation (Angel Inv/Angel %)	412,971	561,258
Pre-money valuation	312,713	425,000

Como conclusión, se propone que el inversor haga una inversión de USD 100.000 el primer año y USD 36.000 el segundo año y a cambio obtenga un 24.3% de la empresa.

6. CONCLUSIONES

La agricultura en interiores es la próxima revolución en la producción de alimentos, trasladando todo el proceso agrícola a interiores o incluso al medio de centros urbanos. En la actualidad, la tecnología permite producir más con menor cantidad de recursos y espacio.

Cultivar en interiores, exige un enorme consumo de energía y en la actualidad el desarrollo de las luces LED es clave para que este tipo de emprendimientos sea rentable. El precio de estos dispositivos disminuyó considerablemente con el avance de la tecnología, mientras que su eficiencia y vida útil aumentaron en sentido inverso. A futuro se espera que esta tendencia se mantenga a largo plazo, haciendo que esta tecnología sea cada vez más accesible y en consecuencia el negocio más rentable.



(U.S. Energy Information Administration, 2020)

En relación con la fuerza laboral, al no depender del clima y las estaciones, los trabajadores estacionales pasan a tener una relación más permanente produciendo de manera constante sin importar el tipo de cultivos. Asimismo, las granjas verticales son mucho más eficientes y pueden automatizar gran parte de sus procesos. Esto es gracias al avance de distintas tecnologías como son; la robótica, que permite sembrar y cultivar de forma automática y programada sin horarios o riesgos para el trabajador. El Big Data, que permite recolectar gran cantidad de información de los cultivos y analizarlo en tiempo real para así tomar mejores decisiones a través de la inteligencia artificial y obtener mejores

resultados. Adicionalmente el IoT (internet of things), puede permitir el manejo y administración de la planta en forma remota volviendo más eficientes y económicos los procesos.

A su vez, esto puede ser aprovechado para brindar al cliente información de primera mano sobre nuestros productos, como por ejemplo a través de un código QR que puede escanear directamente desde el empaque y ver el proceso de cultivo en tiempo real.

Todas estas cuestiones ya son realidades en otras economías. Como es en Kioto, Japón, en donde una granja puede producir 11 millones de cabezas de lechuga al año, empleando sólo una docena de personas y obteniendo un producto de excelente calidad, acorde a los más altos estándares.

En cuanto a riesgos detectados, uno muy importante es el contexto político económico local. Actualmente las tarifas de energía están en discusión política y varían según el gobierno vigente, siendo difícil poder dar certeza a futuro de los costos y medidas que se puedan tomar. Por otro lado, se tiene la misma incertidumbre respecto de la importación de bienes necesarios para llevar este emprendimiento al nivel competitivo que se puede encontrar en economías como las mencionadas anteriormente.

Pensando en el futuro a largo plazo, es importante considerar que a mediano y largo plazo el aumento de la población a nivel mundial va a limitar la superficie de cultivo, a la vez que exigirá mayor necesidad de alimentos, dando a esta tecnología un protagonismo global absoluto. Por estas cuestiones, son las que explican que grandes inversores, fondos y gobiernos, estén invirtiendo elevadas sumas para desarrollar este mercado.

Otro aspecto importante a tener en cuenta en el desarrollo de este negocio, es una industria que se encuentra gestándose: la del cannabis medicinal / comercial. Actualmente no está permitido su cultivo en nuestra locación, pero sí es un mercado que está emergiendo con mucha fuerza en otros países como Estados Unidos. También hay avances sobre su legalización y producción en la región, como Uruguay. En nuestro país, esta es una carrera que a largo plazo este producto posiblemente gane y sería interesante tener la infraestructura y know how necesarios para ser los primeros en explotarlo, dado que el cultivo

“indoor” puede obtener productos de mucho mejor calidad que mediante el cultivo tradicional. Es por ello que los jugadores que ya tengan un proceso optimizado al momento de salir al mercado, van a tener muchas más chances de ganar gran parte de él. Este es otro de los motivos por los que vemos sumamente beneficioso ingresar a la industria del cultivo interior de manera prematura y poder estar bien posicionados a la hora de su madurez.

7. ANEXOS E INFORMACIÓN DE SOPORTE

7.1. Apéndice 1: Cálculo de consumo energético y dimensionamiento de lámparas

ETAPA 1 - germinacion		
dias de estadio	11	dias
densidad de plantas	2000	plantas/m2
densidad de iluminacion	250	umol/s/m2
fotoperiodo	24	hs/dia
iluminacion por m2	2.38E+08	umol/m2
iluminacion por planta	0.119	mol/planta
energia necesaria	0.011785714	kWh/planta
CRECIMIENTO FASE 1		
dias de estadio	10	dias
densidad de plantas	97	plantas/m2
densidad de iluminacion	200	umol/s/m2
fotoperiodo	24	hs/dia
iluminacion periodo 2 por m2	1.73E+08	umol/m2
iluminacion periodo 2 por planta	1.781	mol/planta
energia necesaria	0.177	kWh/planta
CRECIMIENTO FASE 2		
dias de estadio	14	dias
densidad de plantas	38	plantas/m2
densidad de iluminacion	200	umol/s/m2
fotoperiodo	24	hs/dia
iluminacion periodo 3 por m2	2.42E+08	umol/m2
iluminacion periodo 3 por planta	6.37	mol/planta
energia necesaria	0.632	kWh/planta
Requerimiento luminico total		
flujo luminico requerido	8266559	umol/planta
peso promedio	0.2	kg/planta
rendimiento luz	24	gr/mol
energia necesaria	0.820	kWh/planta
Dimiensionamiento cantidad de lámparas		
Superficie	1000	m2
cantidad de lamparas	1493	lamparas
germinacion	25	lamparas
crecimiento fase 1	413	lamparas
crecimiento fase 2	1055	lamparas
Costo total lámparas	USD 13,326	
Dimensionamiento de potencia		
potencia requerida	72	kW
germinacion	1.2	kW
crecimiento fase 1	19.8	kW
crecimiento fase 2	50.6	kW
Dimensionamiento de consumo		
CONSUMO MENSUAL	51602	kWh
germinacion	866	kWh
crecimiento fase 1	14281	kWh
crecimiento fase 2	36455	kWh

TARIFAS

cargo fijo	1,070 \$/mes
cargo potencia contratada	497.15 \$/kW/mes
cargo potencia adquirida	65.2 \$/kW/mes
cargo variable pico	2.403 \$/kWh
cargo variable resto	2.403 \$/kWh
cargo variable valle	2.403 \$/kWh

CONSUMOS

	Tira 96 leds
potencia adquirida	72 kW
potencia contratada	79 kW
consumo pico	10,750 kWh
consumo resto	27,951 kWh
consumo valle	12,900 kWh
consumo otros	37

COSTOS

cargo fijo	\$	1,070 \$/mes
cargo potencia contratada	\$	39,193 \$/mes
cargo potencia adquirida	\$	4,673 \$/mes
cargo variable pico	\$	25,833 \$
cargo variable resto	\$	67,166 \$
cargo variable valle	\$	31,000 \$

SUBTOTAL	\$	168,935
IVA	27%	\$45,612.37
Contribución municipal	6.42%	\$ 10,852
Contribución provincial	0.00%	\$ 2
TOTAL	\$	225,401

COSTOS UNITARIOS

TC	43.5 ARS/USD
Produccion mensual	57720 plantas/mes
Cargo iluminacion por planta	\$ 3.91 ARS/planta
Costo unitario total de iluminacion	\$19.53 ARS/kg
	\$0.449 USD/kg

DIMENSIONAMIENTO TANQUE		
cantidad de plantas en NFT	53872	plantas
dimension tanque reserva NFT	102	m3
renovaciones tanque al año	17	
consumo anual	1,765	m3/año
consumo de agua	20	lt/kg de leche
consumo anual	2,771	m3/año
consumo total anual	2,771	m3/año
consumo unitario	20	lt agua / kg leche
NUTRIENTES		
dosis	0.001	lt nutriente /
demanda annual	2,771	lt nutriente /
demanda unitaria	0.020	lt nutriente /
DIMENSIONAMIENTO BOMBA		
caudal bomba	316.27	lt/h
delta P	60	mca
Potencia media	51.71	W
Consumo mensual	37	kWh/mes

7.2. Apéndice 2: Cálculo de WACC y valor terminal

Discount rate for undiversified control investor (base \$)

g	1%	
Rf US (4)	0.64%	30yr T-bond yield
Unlevered US beta	0.65	
Target Market-Based D/E	5.26%	
Target Market-Based D/A (assumed optimal)	5.00%	
Tax rate Argentina (%)	20.00%	
Relevered beta	0.68	
Correlation coefficient (Rho)	35.22%	
Relevered total beta	1.92	
(Rm-Rf) US	4%	
Sigma return Argentinian market	45.30%	
Sigma return US market	25.90%	
Venture Capital Premium (VCP)	13.19%	
Ce	27.29%	
Cd local comps \$-base (%)	7%	
WACC (%) (preliminary)	26.20%	
Bradley-Jarrell Patch (%)	0.03%	
WACC (%) (final)	26.23%	

Terminal Value (= [FCFFY5 x(1+g) / (WACC-g)] USD 1,320,637

Total FCFF (\$) (=FCFF+TV)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año5 + TV
	-USD 167,096	-USD 46,675	USD 28,647	USD 52,468	USD 159,671
					USD 1,650,548

REFERENCIAS

ACMA. (Abril de 2020).

https://www.facebook.com/AsociacionCMArgentina/?ref=page_internal.

Obtenido de

<https://drive.google.com/file/d/13wWXkkkQ3K1wfYOFBI7VQ8rm3XlXMtGa/view?fbclid=IwAR1pCvsM5Jr9cVf->

[Wka8gAwRo61EBUyp1lvhQrqhvnAF0B9bS0x5Fax-els](https://drive.google.com/file/d/13wWXkkkQ3K1wfYOFBI7VQ8rm3XlXMtGa/view?fbclid=IwAR1pCvsM5Jr9cVf-Wka8gAwRo61EBUyp1lvhQrqhvnAF0B9bS0x5Fax-els)

Aerofarms. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://aerofarms.com/>

Agricool. (Agosto de 2020). Obtenido de [https://images.prismic.io/agricool-](https://images.prismic.io/agricool-website/ad46c027-8808-41ee-9b11-)

[website/ad46c027-8808-41ee-9b11-](https://images.prismic.io/agricool-website/ad46c027-8808-41ee-9b11-)

[b20c46edf390_805x1185Coriandre.jpg?auto=compress,format&rect=0,0,805,1185&w=805&h=1185](https://images.prismic.io/agricool-website/ad46c027-8808-41ee-9b11-b20c46edf390_805x1185Coriandre.jpg?auto=compress,format&rect=0,0,805,1185&w=805&h=1185)

Alibaba. (Octubre de 2020). Obtenido de

https://sc01.alicdn.com/kf/HTB1n9T3aOzxK1Rjy1zkq6yHrVXad.jpg_350x350.jpg

Alibaba. (Octubre de 2020). *Alibaba*. Obtenido de

[https://www.alibaba.com/product-detail/samsung-lm301h-Lm561c-](https://www.alibaba.com/product-detail/samsung-lm301h-Lm561c-lm301b-QB-)

[96_60706399219.html?spm=a2700.wholesale.deiletai6.9.4f572bc4bA47ho](https://www.alibaba.com/product-detail/samsung-lm301h-Lm561c-lm301b-QB-96_60706399219.html?spm=a2700.wholesale.deiletai6.9.4f572bc4bA47ho)

Álvarez, J. P. (16 de 06 de 2020). Salario medido en dólares, en nivel más bajo en 14 años. *Ámbito*, págs.

<https://www.ambito.com/economia/salario/medido-dolares-nivel-mas-14-anos-n5110080>.

Amazon. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/5150RShGUXL.jpg>

BCRA, T. (12 de Junio de 2020). *Principales variables*. Obtenido de

[http://www.bcra.gov.ar/:](http://www.bcra.gov.ar/)

http://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/Principales_variables_

datos.asp?serie=272&detalle=Tipo%20de%20Cambio%20Mayorista%20
(\$%20por%20US\$)%20Comunicaci%F3n%20A%203500%A0-
%20Referencia

BrightFarms. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://www.brightfarms.com/wp-content/uploads/2019/07/Prproduct-SunnyCrunch.png>

BrightFarms. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://www.brightfarms.com/wp-content/uploads/2019/07/BF-Wilmington-Farm-Horizontal.jpg>

Buenos Aires Market. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://www.buenosairesmarket.com/wp-content/uploads/2013/06/frutas-y-verduras-434x335.jpg>

CABA. (Mayo de 2020). *La DGEyC recolecta, produce y difunde las estadísticas oficiales de la Ciudad de Buenos Aires*. Obtenido de Estadística y Censos: <https://www.estadisticaciudad.gob.ar/eyc/?p=24644>

CloudFront. (Agosto de 2020). Obtenido de https://d19j0qt0x55bap.cloudfront.net/production/startups/farm-one/campaign/images/Farm-One-0021-LowRes_cropped_1510602119885.jpg

CropOne. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://cropone.ag/technology>

Crunchbase. (11 de 07 de 2020). *Crunchbase*. Obtenido de Crunchbase: <https://www.crunchbase.com>

ENGHo INDEC. (28 de Noviembre de 2019). <https://www.indec.gob.ar/engho/>. Obtenido de <https://www.indec.gob.ar/>: https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/sociedad/engho_2017_2018_informe_gastos.pdf

Facebook. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://www.facebook.com/argentbio/photos/pcb.621985535362709/621983758696220/>

Facebook. (Agosto de 2020). Obtenido de
<https://www.facebook.com/buyanddeathydro/photos/pcb.3496870577010041/3504887716208327/>

Facebook. (Agosto de 2020). Obtenido de
<https://www.facebook.com/1398866226923370/photos/a.1406358566174136/1406358029507523>

Facebook. (Agosto de 2020). Obtenido de
<https://www.facebook.com/plentyinc/photos/pcb.3013738865399763/3013738508733132/>

Facebook. (Agosto de 2020). Obtenido de
<https://www.facebook.com/badiafarms/photos/a.730603127129208/753686288154225>

Facebook. (Octubre de 2020). Obtenido de
https://www.facebook.com/story.php?story_fbid=1381345068639887&id=316113681829703

FreshDirect. (Agosto de 2020). Obtenido de
https://www.freshdirect.com/pdp.jsp?productId=veg_pid_2302228&catId=cut_veg

Gelski, J. (20 de Mayo de 2019). U.S. annual organic food sales near \$48 billion. *Food Business News*, págs.
<https://www.foodbusinessnews.net/articles/13805-us-organic-food-sales-near-48-billion>.

GrowPod Solutions. (Agosto de 2020). Obtenido de
<https://www.growpodsolutions.com/wp-content/uploads/2019/08/grow-container-growpodsolutions-600x600.jpg>

Hammady R. Soares, Ênio F. de F. e Silva, Gerônimo F. da Silva, Elvira M. R. Pedrosa, Mario M. Rolim, & Alexandre N. Santos. (Julio de 2015). Lettuce growth and water consumption in NFT hydroponic system using brackish water. Obtenido de
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662015000700636

Hydro Masta. (Septiembre de 2020). *Hydro Masta*. Obtenido de <https://www.hydromasta.com.au/>

Indec. (Abril de 2020). *Indec*. Obtenido de https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ingresos_1trim2018BF7C2BCC.pdf

Información, L. S. (Agosto de 2014). *Pobreza estructural en AMBA. Vol I. Los datos*. Obtenido de <http://lasocialinformacion.blogspot.com/2014/08/pobreza-estructural-en-amba-vol-i-los.html>

Insider. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://i.insider.com/5a0dc99a3dbef4a7748b60c8?width=700&format=jpeg&auto=webp>

IPC. (14 de Mayo de 2020). <https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel3-Tema-3-5>. Obtenido de <https://www.indec.gob.ar/>: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/ipc_06_2018F5D8F36A1.pdf

Jumbo. (26 de Septiembre de 2020). *Jumbo*. Obtenido de <https://www.jumbo.com.ar/lechugas-mix-sueno/p>

Lisakov, A. (Agosto de 2020). *Unsplash*. Obtenido de https://unsplash.com/photos/zYUn4R37o_U

Ministerio de Agricultura, G. y. (Octubre de 2020). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/bpa/index.php>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. (Septiembre de 2020). *Alimentos Argentinos*. Obtenido de http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/revista/pdfs/10/10_02_como_B.htm

Mos.ru, C. B. (2020). Obtenido de <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=90824674>

Municipalidad de Pilar. (Septiembre de 2020). *Pilar.gov.ar*. Obtenido de <https://www.pilar.gov.ar/inicio/gobierno-municipal/salud/bromatologia/>

Naná Almacén. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://nana.com.ar/products/caja-familiar-productos-sueno-verde>

No Camels. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://nocamels.com/2020/02/infarm-tech-micro-farms-fresh-produce-urban/>

No Soil Solutions. (Agosto de 2020). *No Soil Solutions*. Obtenido de <https://www.nosoilsolutions.com/nutrient-film-technique-nft-hydroponics/>

Pérez Martín, J. (25 de marzo de 2019). Por qué los hogares argentinos son los que más gastan en alimentos en la región. *La Nación*, págs. <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/los-hogares-argentinos-son-mas-gastan-alimentos-nid2231170>.

Pérez Martín, J. (21 de 05 de 2020). *Abastecimiento frutihortícola en el AMBA*. Obtenido de INTA: <https://inta.gob.ar/noticias/abastecimiento-frutihorticola-en-el-amba-la-clave-sera-ser-mas-eficientes>

Philips. (Agosto de 2020). *philips*. Obtenido de <https://www.lighting.philips.com/main/products/horticulture/products/greenpower-led-toplighting>

Pilar, M. d. (Agosto de 2020). Obtenido de https://www.pilar.gov.ar/wp-content/uploads/pilar_tramites/Usos_del_Suelo_Zonificacion.pdf

Pinterest. (Octubre de 2020). *Pinterest*. Obtenido de <https://za.pinterest.com/pin/115193702945741611/>

Plenty. (Agosto de 2020). Obtenido de <https://www.plenty.ag/vertical-farming/>

Portal Societario. (Septiembre de 2020). *Portal Societario*. Obtenido de <http://www.portalsocietario.com.ar/constitucionsrl-ciudad.html>

SENASA. (Marzo de 2020). “*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2019*”. Obtenido de SENASA:

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/situacion_de_la_produccion_organica_en_la_republica_argentina_-2019.pdf

SENASA. (10 de 07 de 2020). *ORGÁNICA*. Obtenido de SENASA:

<http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/bovinos-y-bubalinos/industria/productos-y-subproductos/calidad-diferenciada/organica>

Super Campo. (Septiembre de 2020). *Super Campo*. Obtenido de

<http://supercampo.perfil.com/2019/04/sueno-verde-el-camino-de-la-diferenciacion/>

Supermercado. (6 de Octubre de 2020). *JUMBO*. Obtenido de Supermercado:

<https://www.jumbo.com.ar/hojas-lech-mantecosa-lavada-sueno-verde/p>

Tasgal, P. (Abril de 2019). *AFN*. Obtenido de [https://agfundernews.com/the-](https://agfundernews.com/the-economics-of-local-vertical-and-greenhouse-farming-are-getting-competitive.html)

[economics-of-local-vertical-and-greenhouse-farming-are-getting-competitive.html](https://agfundernews.com/the-economics-of-local-vertical-and-greenhouse-farming-are-getting-competitive.html)

TechCrunch. (Agosto de 2020). Obtenido de [https://techcrunch.com/wp-](https://techcrunch.com/wp-content/uploads/2016/11/agricool.jpg?w=1390&crop=1)

[content/uploads/2016/11/agricool.jpg?w=1390&crop=1](https://techcrunch.com/wp-content/uploads/2016/11/agricool.jpg?w=1390&crop=1)

The Monopolitan. (Agosto de 2020). Obtenido de

https://themonopolitan.com/assets/img/post/monopolitan/Agricool_09.jpg

Urban, A. o. (2014). <http://atlasofurbanexpansion.org/>. Obtenido de Atlas of

Urban Expansion: <http://atlasofurbanexpansion.org/historical-data>

USDA. (12 de Junio de 2020). *United States Department of Agriculture*.

Obtenido de United States Department of Agriculture:

<https://www.ers.usda.gov/topics/natural-resources-environment/organic-agriculture/>

Walmart. (Agosto de 2020). Obtenido de [https://www.walmart.com/ip/Bowery-](https://www.walmart.com/ip/Bowery-Spring-Blend-Salad-Mix-Locally-Grown-with-No-Pesticides-4-5oz/288194554)

[Spring-Blend-Salad-Mix-Locally-Grown-with-No-Pesticides-4-5oz/288194554](https://www.walmart.com/ip/Bowery-Spring-Blend-Salad-Mix-Locally-Grown-with-No-Pesticides-4-5oz/288194554)

Weiss, A. (Agosto de 2020). *ABC*. Obtenido de

<https://www.abc.net.au/news/2019-11-09/controlled-environmental-agriculture-urban-farming/11672818>

Zonaprop. (26 de Julio de 2020). *Zonaprop*. Obtenido de <https://www.zonaprop.com.ar/terrenos-venta-9000-15000-m2-100000-300000-dolar-map.html#>

Zonaprop. (27 de Septiembre de 2020). *Zonaprop*. Obtenido de <https://www.zonaprop.com.ar/propiedades/gran-galpon-apto-cat-iii-en-excelente-ubicacion-sobre-45276358.html>