



# TRABAJO FINAL ING. INDUSTRIAL

*Investigación y desarrollo de huertas inteligentes y sustentables.*

Alumnos:

Mastrogiacomo, Tomás	151521876
Puliti, Nicolás	151520033
Vilariño, Sebastián	151520583

Tutor:

Mohamad, Jorge Alejandro

Cotutor:

Lazcano Colodrero, Diego Alejandro



## Tabla de contenido

<b>Introducción</b> .....	<b>3</b>
<b>Resumen Ejecutivo</b> .....	<b>4</b>
<b>Marco Teórico</b> .....	<b>5</b>
Antecedentes.....	5
Avances tecnológicos .....	10
Variables edafoclimáticas de los cultivos .....	11
Huertas e invernaderos .....	15
<b>Introducción al Proyecto</b> .....	<b>18</b>
Propuesta de Negocio .....	18
Cultivos seleccionados .....	18
F.O.D.A .....	25
Estrategia .....	26
Factibilidad legal .....	27
Factibilidad técnica .....	28
Factibilidad comercial.....	38
Misión, Visión y Objetivos .....	39
<b>Plan comercial</b> .....	<b>41</b>
Definición del producto .....	41
Segmentación y Posicionamiento .....	41
Estrategia de producto .....	43
Estrategia de Precios .....	44
Promoción y publicidad.....	44
Canales de Distribución .....	44
<b>Plan financiero</b> .....	<b>46</b>
Inversión inicial.....	46
Gastos Fijos .....	47
Gastos Variables .....	48
Análisis de Rentabilidad/Financiero.....	49
<b>Conclusiones</b> .....	<b>55</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>56</b>
<b>Anexo</b> .....	<b>58</b>
Diagrama del funcionamiento.....	58



**CANVAS.....59**

**Resultados de la encuesta de investigación de mercado: .....60**



## Introducción

A lo largo de los años de estudio en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la Universidad Católica Argentina se fomentó en los alumnos, además del conocimiento técnico específico del campo de la ingeniería y del desarrollo del pensamiento riguroso propios de la carrera, valores que fortalecen las relaciones humanas y el pensamiento comunitario con el fin de formar profesionales con compromiso social que asuman con la máxima responsabilidad la búsqueda de soluciones a las problemáticas actuales.

En este trabajo se consolidan todos estos atributos para formar un proyecto de negocio denominado **HUERTEAR** que propone una alternativa para las comunidades, principalmente urbanas, sobre la producción y el consumo de alimentos vegetales.

A partir de las innovaciones tecnológicas de los tiempos que corren y teniendo en cuenta la concientización sobre el impacto ambiental presente en la industria alimenticia, se desarrolla en este trabajo un producto que satisface las preocupaciones de la sociedad tanto de salud, bienestar como con respecto al medio ambiente.

Logramos analizar profundamente un negocio basándonos en estas distintas problemáticas para traer una solución a partir de la formación y perspectiva que nos brinda la Facultad en nuestros estudios.



## Resumen Ejecutivo

En el siguiente trabajo se investigará el desarrollo e introducción de huertas inteligentes y sustentables, capaces de producir alimentos orgánicos e inocuos para el consumo humano, para ser comercializadas en Argentina.

Este proyecto nace con la creciente tendencia de los consumidores a encontrar productos orgánicos y sin procesados que les permita alimentarse de la manera más saludable posible, cuidando al medio ambiente al reducir las prácticas contaminantes que se utilizan hace décadas en todo el planeta para la producción de alimentos. Hoy en día existe un creciente interés y conciencia en estos aspectos, lo cual hace atractiva la posibilidad de introducir un producto que ayude a estos potenciales consumidores a satisfacer esta necesidad.

Se estudiará la factibilidad técnica del producto, junto con la factibilidad comercial, financiera y legal de todo el negocio, para entender si es viable su producción en el país. Los resultados se irán midiendo a partir de distintas métricas. Estas estarán orientadas a los resultados generales del proyecto por un lado y éxitos propios de la promoción.

Se propusieron distintos objetivos, orientados, al margen y rentabilidad del producto. Por otro lado, se logró definir el perfil del cliente como aquel que busca llevar una vida más equilibrada y saludable, pero sin el tiempo necesario para hacerlo. Por esto mismo, posicionamos nuestro producto frente a este tipo de cliente logrando encontrar una solución.



# Marco Teórico

## Antecedentes

### Historia de la industria alimentaria

La industria alimentaria abarca el conjunto de actividades industriales dirigidas al tratamiento, transformación, preparación, conservación y envasado de productos alimenticios para consumo humano. Esta industria ha ido evolucionando con el correr de los años y creciendo junto con la población humana en el mundo. Con el aumento exponencial de la población, surgió la necesidad de pasar de una producción artesanal de los alimentos con capacidad limitada, hacia una producción masiva de alimentos capaz de enfrentar esta creciente demanda. Esta transformación se aceleró durante la Revolución Industrial del siglo XIX, con el descubrimiento de nuevas tecnologías de procesamiento, el uso de vapor como fuente de energía y otros factores en la organización del trabajo. Con estos nuevos métodos de producción, se empezaron a elaborar cada vez más productos procesados para el consumo humano. Es por esto que en la actualidad, el consumo de alimentos depende de lo que otros produzcan, cultiven y procesen. Las personas en general ya no se encargan de producir sus propios alimentos como sí lo hacían siglos atrás, sino que ahora los tienen al alcance de un supermercado, verdulería o carnicería.

Por lo mencionado anteriormente podemos decir que la industria alimentaria tendía hacia una mayor producción de productos elaborados, con oferta orientada a las comidas preparadas y precocidas. Todos los procesos que forman parte de la elaboración de muchos productos que ofrece la industria aumentaron su impacto en el medio ambiente, en el impacto en la salud humana y se reconocen también consecuencias en la sociedad, la cultura, la economía y la salud y el bienestar de los animales. Los procesos presentes en la cadena de suministro que van desde los productores, los transportes, los procesadores y los vendedores se ven obligados a adoptar formas nuevas de trabajo con el fin de satisfacer la creciente demanda que a su vez presenta cada vez más altos estándares de calidad, y por sobre todo, reducir sus costos para obtener mayores ganancias. Esto trae enormes consecuencias a la hora del cuidado del medio ambiente.

Los individuos son los responsables de los cambios y en las tendencias de consumo. Con respecto a la comida, los cambios en lo que los consumidores demandan, en sus necesidades y en su percepción, impulsan fuertes tendencias en lo que tiene que ver con la nutrición, la salud y el bienestar. Por otro lado, la creciente concientización con respecto al cuidado del medio ambiente genera tendencias donde los consumidores eligen productos sustitutos que aseguran tener un compromiso ecológico y prometen reducir los efectos en el ecosistema; y la industria alimentaria no está exenta de estas tendencias.

Un artículo de investigación impulsado por la universidad de Oxford publicado en la revista Science el primero de junio de 2018 demuestra la importancia de comunicar los impactos aguas arriba en la cadena de suministro. Se obtienen cifras abrumadoras con respecto al daño causado al medio ambiente, entre ellas dicen que “la actual cadena de suministro crea aproximadamente 13,7 mil millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>eq), el 26% de las emisiones de gases invernaderos antropogénicas.” Se agrega también que “la producción de alimentos crea aproximadamente el 32% de la acidificación terrestre global y el 78% de la eutrofización.” y una importante aclaración donde “la etapa del campo domina, representando el 61% de las emisiones de gases invernadero de los alimentos, 79% de acidificación y 95% de eutrofización”. Dicho todo esto, se demuestra científicamente que las dietas y las prácticas de producción actuales, que se ocupan



de alimentar a más de 7,6 billones de personas, están degradando los ecosistemas terrestres y acuáticos, agotando los recursos de agua, e impulsando el cambio climático.

Estos últimos años se pudo observar una creciente demanda de productos más naturales y de elaboración artesanal, en concordancia con las tendencias de salud, bienestar y cuidado del medio ambiente. Si bien los avances tecnológicos permitieron aumentar la capacidad de producción de alimentos en todo el mundo, lo hicieron a costa de una mayor utilización de combustibles fósiles, deforestación para tener terreno utilizable, explotación ganadera, emitiendo gases contaminantes a la atmósfera, y con el requerimiento de grandes cantidades de recursos naturales. Todas estas implicaciones son objeto de preocupación para muchas personas en la actualidad, por lo que se ha visto un creciente interés en el consumo local, consciente y saludable no solo para el consumidor sino también para su entorno. Es por esto que cada vez hay más emprendimientos familiares o pequeñas empresas encargadas de hacer alimentos más artesanales y menos industriales.

En esta sintonía, en estos tiempos se ha notado un creciente interés también en volver a la producción propia de alimentos, instalando huertas en jardines para el autocultivo de frutas y verduras. La agricultura urbana está resurgiendo como una solución a esta problemática en muchas ciudades del mundo, impulsada por el deseo de fortalecer los lazos locales y cambiar la forma de comprar y los hábitos de consumo de los individuos.

Sin embargo, el autocultivo requiere de una gran cantidad de tiempo dedicada a la atención y cuidado de los alimentos que por lo general, las personas en el siglo XXI no tienen. Además, si bien las personas están interesadas en el consumo saludable y orgánico, poco saben acerca de cómo plantar, mantener y armar sus propias huertas. Como toda una generación obtuvo su alimentación con solo ir al supermercado, poco saben acerca de cómo producirla. Es aquí donde ingresa nuestra idea, producto y negocio, en la producción autónoma de cultivos en el hogar.

Nuestra propuesta de valor consiste en que las personas logren cultivar sus propios alimentos para obtener una alimentación saludable, que a su vez cuide al medio ambiente, sin la necesidad de que se ocupen y preocupen por la producción de los mismos. Nuestro producto consiste entonces en una huerta prearmada, con todos los dispositivos necesarios para que luego de su instalación, el consumidor pueda tener sus propios alimentos automáticamente. Al estar equipadas con sensores y otros dispositivos, nuestras huertas monitorearán y se encargarán del cuidado de los cultivos, advirtiéndolo al usuario en caso de que sea necesario y cuando estos estén aptos para el consumo.

## Recorrido de una verdura hasta llegar al consumidor

Las frutas y verduras recorren un largo camino hasta llegar a la mesa del consumidor. La cadena de producción implica diversas etapas como: siembra, cosecha, acondicionamiento, manipulación, fraccionamiento, empaque, almacenamiento y transporte. Es evidente que para que todo este proceso se lleve a cabo, es necesario una gran cantidad de mano de obra y de energía, para poder realizar todo el proceso y transportar los cultivos a lo largo de toda esta cadena que en países como Argentina implican grandes distancias. Todo esto a su vez, se transmite en costos económicos elevados que impactan luego en los precios de los productos a la hora de ser adquiridos por los consumidores, como también en el medio ambiente, ya que se utilizan muchos recursos y se producen emisiones y contaminaciones para lograr que este proceso funcione.

Además, es fundamental que durante todo el proceso se controlen los alimentos para poder asegurar que los mismos están libres de plagas y enfermedades, siguiendo las buenas prácticas agrícolas. Para lograr esto, se utilizan numerosas cantidades de pesticidas y agroquímicos que si

bien evitan estas consecuencias negativas, pueden tener repercusiones en la salud de los consumidores.

Otra estadística importante son las pérdidas de producción por errores a la hora de manipular, fraccionar y empacar los alimentos luego de la cosecha, principalmente debido a la invasión y descomposición del producto por microorganismos y otros daños físicos. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), aproximadamente el 33% de la producción mundial de alimentos se desperdicia.

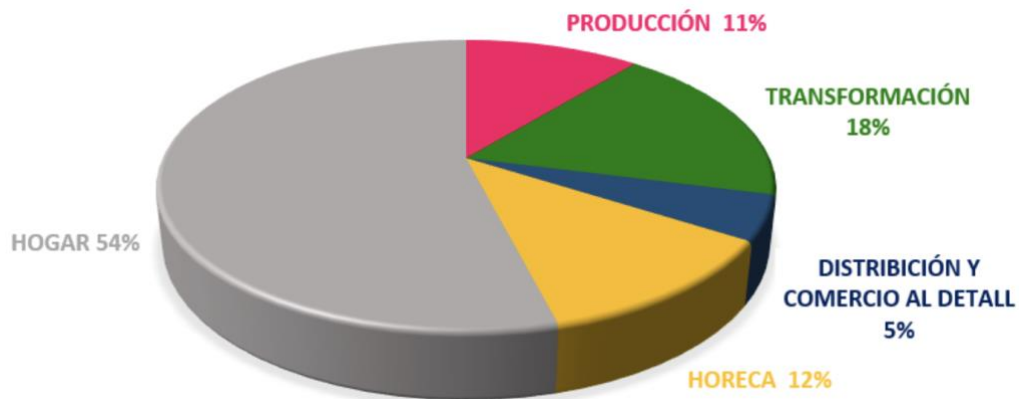


Fig. 1: Porcentaje de desperdicios de cada etapa de la cadena de suministro de la industria alimentaria.

Por tipos de alimentos, raíces y tubérculos con un 68%, frutas y hortalizas con un 55% y pescados y mariscos con un 35% son las categorías con mayor porcentaje de desperdicio.

Asimismo, durante todo momento se debe conservar una temperatura y humedad adecuada para la conservación de los alimentos hasta los centros de comercialización, demandando recursos energéticos.

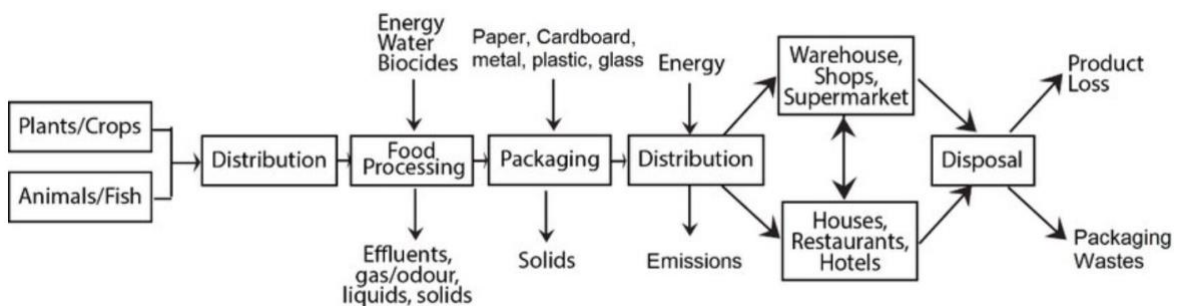


Fig. 2: Cadena de suministro genérica de la industria alimentaria.

Por todo lo mencionado anteriormente, en los últimos años han surgido diferentes corrientes de pensamiento que intentan reducir el consumo de productos que implican esta larga cadena de producción, para ir hacia productos que se cultivan localmente y de la manera más natural posible. La idea detrás de esto es lograr alimentos saludables y de calidad, que no requieran de tanta manipulación por parte del ser humano, y que no tengan que transportarse largas distancias hasta los centros de comercialización, evitando así emisiones dañinas para el medio ambiente y gastos energéticos y de capital humano innecesarios. Es por esto que hoy en día surge como posibilidad concreta el autocultivo, para que las personas sean los que producen los alimentos que consumen en sus hogares, impactando de una manera más saludable en sus hábitos alimenticios y en el medio



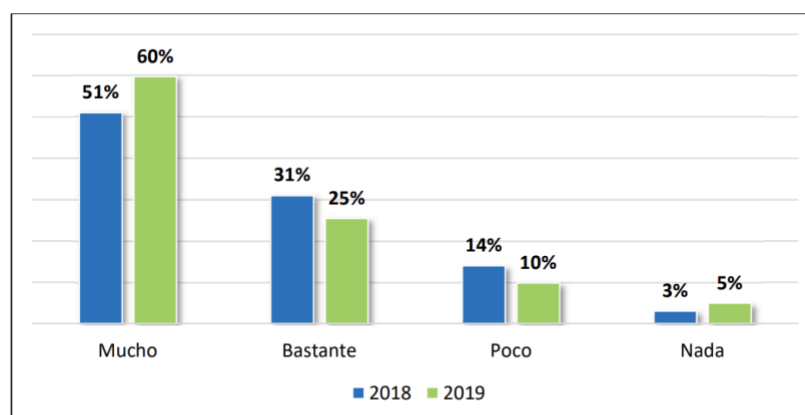
ambiente. De esta manera, se permite lograr los alimentos necesarios disponibles para los consumidores, evitando desperdicios y garantizando la inocuidad y calidad de los mismos.

## Crecimiento de la preocupación y el involucramiento de la sociedad en el impacto ambiental

Los movimientos ecológicos y ambientales que buscan lograr concientizar a la sociedad están creciendo considerablemente, logrando cada vez un impacto más grande. Para comprender las percepciones, opiniones y prácticas de las personas sobre el cuidado del ambiente a nivel nacional, UADE y *Voices!* realizaron un estudio de opinión pública. En este trabajo se abordaron cuestiones vinculadas a la percepción del ambiente en el futuro, así como la preocupación que despierta este tema entre la población. Se evaluó la valoración sobre las acciones que distintas instituciones y grupos sociales realizan en torno al cuidado del ambiente, y la influencia de la temática ambiental al momento de tomar decisiones sobre compra de productos y de votar candidatos políticos.

En primer lugar, el estudio indaga el nivel de preocupación que representa para los argentinos la importancia del ambiente y su calidad y los resultados fueron contundentes. Al 85% de los argentinos le preocupa mucho o bastante el tema ambiental. Esta preocupación es más alta entre las mujeres, los habitantes del interior del país y entre los ciudadanos de mayor nivel educativo y nivel socioeconómico. Sin importar los rangos de edad, la preocupación es creciente a medida que se asciende en la escala educativa.

*Con respecto al medio ambiente, en lo que usted respecta, ¿cuánto diría que le preocupa este tema? (Comparación 2018 – 2019)*



Base: Población de 16 y más años. Total Nacional  
Fuente: UADE - VOICES!

*Fig.3: Encuesta de preocupación acerca del medio ambiente*

Con respecto a la decisión de compra, el estudio muestra un resultado sobre cuánto influye conocer el impacto ambiental que tuvo la producción de este. La mitad de la población (51%) reconoce que la información medioambiental influye poco o nada sobre su decisión a la hora de comprar un producto, la otra mitad (49%) advierte que la misma influye bastante o mucho.

La tendencia a valorar esta información es ligeramente más alta en ciudadanos de mayor edad: 53% de quienes tienen 50 años o más admiten que tienen en cuenta mucho o bastante la información medioambiental al momento de decidir una compra, contra el 48% de quienes tienen



entre 16 y 49 años. Además, es más importante entre aquellos de nivel socioeconómico medio (55%), versus 43% en nivel bajo y 53% del segmento alto.

Además, la influencia del impacto ambiental sobre la decisión de compra es más alta a medida que se asciende en la escala educativa: 43% nivel primario, 49% nivel secundario y 66% superior.

## Agricultura Urbana

En el mundo pre industrial, el crecimiento de las sociedades dependía fuertemente de la comida. El diseño que tomaban las ciudades contaba con mercados y mataderos en su centro. Luego las políticas de higiene y las exigencias de seguridad en los alimentos en un mundo más urbanizado, empujó los medios de producción de alimentos fuera de la ciudad, originando lo que sería una progresiva distancia entre las sociedades urbanas y sus fuentes de alimentación.

Este fenómeno se mantuvo en crecimiento, pero se vio fuertemente afectado en tiempos de crisis como han sido la primera guerra mundial, la Gran Depresión (1930, EE. UU.), y la segunda guerra mundial. Fue aquí donde las sociedades tomaron la decisión de activar nuevamente la actividad de cultivos urbanos, ya que el sistema no estaba preparado para suministrar los alimentos necesarios. Algunos gobiernos ordenaron cultivar en los parques y en los jardines públicos de sus ciudades, con la iniciativa de que puedan autoabastecerse en lo que respecta a los alimentos.

Un informe publicado por institut Veolia describe la distancia entre la ciudad y sus alimentos como geográfica, económica, cognitiva, social y política:

La *distancia geográfica* se da por el continuo crecimiento de las ciudades y los costos menores que se obtienen al utilizar transportes con grandes capacidades.

La *distancia económica* crece debido a la multiplicidad de intermediarios entre los productores y los consumidores: transporte, procesamiento, almacenamiento, distribución.

La *distancia cognitiva* hace referencia a la falta de contacto entre ciudades y el campo. No se tiene conocimiento alguno de lo que se come, ni cómo se produce y procesa.

La *distancia social* se trata de un distanciamiento en el que frente a la sobre oferta, el individuo define lo que le hace bien comer.

La *distancia política* refiere a la falta de control de las personas sobre el sistema alimentario, donde solo se elige qué comprar y donde.

Los supermercados representan estas distancias, donde la comida se muestra en estanterías, empaquetadas de tal forma que beneficia a los vendedores, haciendo invisible todo lo que hay detrás de cada alimento, en términos de la cadena de suministro.

La ciudad ofrece condiciones muy favorables para la agricultura. Además de estar más cerca de los consumidores finales, la urbanización genera emisiones de dióxido de carbono, estableciendo una mayor concentración en el aire que favorece y acelera el crecimiento de las plantas. Las ciudades también ofrecen el acceso a recursos que permanecen inutilizados. Estos son todos los espacios vacíos en los que se puede gestionar y comenzar a cultivar, los techos libres, por ejemplo, pueden ofrecer además de el espacio, una fuente de calor, logrando entre 2 y 3 grados Celsius más que las praderas de cultivo del campo; también la materia orgánica de desecho en los hogares es un recurso a utilizar o el agua.



## Avances tecnológicos

Nos encontramos en un contexto tecnológico que hace posible el desarrollo de productos y negocios que hace unos años eran impensados. La velocidad a la que surgen las novedades tecnológicas y se perfeccionan es exponencial. Esto tiene como consecuencia la accesibilidad de chips muy potentes a precios muy bajos. La razón es que en las últimas décadas, el número de transistores por unidad de superficie en circuitos integrados se duplicó año a año. Este comportamiento exponencial es conocido como Ley de Moore (1965).

Uno de los inventos más grandes es Internet. La red global de comunicaciones que permite acceder a información disponible en cualquier servidor mundial, así como interconectar y comunicar personas y tecnologías desde cualquier parte del mundo. Una de las características de esta tecnología es la tendencia hacia la automatización, y que sienta las bases tecnológicas de este trabajo.

Internet hace posible conectar todo lo que nos rodea, y todo objeto con el que interactuamos a diario, para hacer la vida más simple o los procesos más eficientes. El término Internet of Things (IoT) describe la red de objetos físicos que incorporan sensores, software y otras tecnologías con el fin de conectar e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet.

Este concepto existe desde hace tiempo, pero es algo más reciente su factibilidad. Principalmente, como se mencionó antes, esto se debe a la existencia en el mercado mundial de sensores asequibles y confiables. Otro factor importante es la aparición de empresas que facilitan el uso de estas tecnologías poniéndolas al alcance de cualquier persona, en donde no hay que ser un especialista para entenderlo y utilizarlo.

Una de estas y la más exitosa es Arduino, una compañía italiana que diseña y vende placas de circuitos que hacen de los microcontroladores algo simple. Se trata de una plataforma electrónica de fuente libre basada en hardware y software "fácil de usar". Gracias a la experiencia de usuario simple y accesible, Arduino fue usado en miles de diferentes proyectos y aplicaciones. Es fácil de aprender para principiantes y a su vez lo suficientemente flexible para usuarios avanzados. Profesores y estudiantes lo usan para construir instrumentos científicos de bajo costo, para probar principios de física o química, o para comenzar con programación y robótica. Diseñadores y arquitectos crean prototipos interactivos, músicos y artistas lo usan para instalaciones o experimentaciones.

Programar Arduino consiste en traducir a líneas de código las tareas automatizadas que queremos hacer, leyendo de los sensores, y en función de las condiciones del entorno programar la interacción con el mundo exterior mediante unos actuadores.

Se pueden mencionar diversas y muy distintas aplicaciones debido a que ofrece algunas ventajas excepcionales frente a otras plataformas de microcontroladores:

- Económico: Son relativamente baratos comparados con otras compañías. La versión más económica puede ser ensamblada a mano, y los módulos pre ensamblados cuestan por debajo de 50 dólares.
- Multiplataforma: El Software Arduino (IDE) corre en los sistemas operativos de Windows, Macintosh OSX, y Linux. La mayoría de los sistemas de microcontroladores están limitados a Windows.
- Entorno de programación simple y claro: Arduino proporciona una forma sencilla y potente para programar, y además incluye herramientas necesarias para compilar el programa y "quemar" el



programa ya compilado en la memoria flash del microcontrolador. Además ofrece un sistema de gestión de librerías y placas muy práctico.

- Código abierto y software extensible: El Software Arduino está publicado como herramienta de código abierto, permitiendo extensiones de otros programadores. El lenguaje puede ser expandido a través de bibliotecas C++.
- Código abierto y hardware extensible: los planes de las placas Arduino son publicadas bajo licencia Creative Common, por lo tanto, diseñadores de circuitos y electrónica experimentados pueden hacer su propia versión del módulo, extendiéndose y mejorándolo.

Para resumir, Arduino es una placa de hardware que incorpora un microcontrolador programable y una serie de pines-hembra, que permiten conectar de manera fácil con sensores y actuadores logrando ser una de las principales tecnologías para la mayoría de los proyectos que involucran IoT. Este dispositivo permite conectar varios sensores y monitorear sus valores a través de la Nube, como la temperatura, la humedad, la luz y la humedad del suelo.

## Variables edafoclimáticas de los cultivos

Para la realización de este proyecto, es fundamental y crítico el estudio de las variables que influyen en el crecimiento de los cultivos. Por eso mismo, se consultaron distintas bibliografías con el fin de poder obtener los requerimientos edafoclimáticos más fiables y apropiados. Dentro de estos requerimientos, nos focalizamos en el rango de temperaturas, humedad relativa, el pH del suelo y la intensidad lumínica.

### Agua

Como los seres vivos, las plantas necesitan de agua para vivir, y la utilizan de diversas formas. El agua es esencial para aprovechar el potencial de la tierra al máximo y lograr que se utilicen plenamente los demás factores de producción, para elevar los rendimientos. De la totalidad del volumen de agua que absorben las plantas, sólo el 3% se utiliza para realizar fotosíntesis y otros procesos metabólicos. El 97% restante se utiliza para el transporte de nutrientes disueltos a través de la planta, ascendiendo desde la raíz hacia la superficie de las hojas, para luego ser evaporada en forma de transpiración. Por lo tanto, es de suma importancia que las plantas tengan una adecuada cantidad de agua, a lo largo de todo su ciclo productivo.

En primer lugar, el déficit de agua en el suelo disminuye la disponibilidad de nutrientes, a pesar de que estos se encuentren en el suelo en cantidades suficientes. Las plantas requieren que éstos estén disueltos en la solución del suelo para poder absorberlos y transportarlos hasta los lugares donde van a ser metabolizados. Si no poseen la cantidad necesaria de agua, los rendimientos de las plantas disminuyen e incluso puede causar la muerte de las mismas ya que no poseerán los nutrientes necesarios para su desarrollo. Por otro lado, el exceso de agua también es perjudicial para las plantas, ya que podría provocar que las raíces de las mismas se ahoguen y no sean capaces de absorber los nutrientes adecuadamente.

Como se mencionó anteriormente, la disponibilidad de agua también se utiliza para los procesos químicos y bioquímicos que apoyan el metabolismo de las plantas y los procesos tales como la fotosíntesis. En este proceso, las plantas utilizan la luz del sol para separar el agua en hidrógeno y oxígeno. El hidrógeno es utilizado junto con el dióxido de carbono presente en el aire para formar azúcar, mientras que el oxígeno se desecha en la atmósfera formando vapor de agua. El oxígeno es utilizado también para quemar el azúcar y producir energía para los procesos vitales. Todo esto se lleva a cabo en las hojas de las plantas, que reciben el agua transportada desde las raíces, y la



regulan mediante pequeños poros denominados estomas. Estos poros se abren permitiendo el ingreso del aire que contiene el dióxido de carbono utilizado en la fotosíntesis, y permiten también expulsar el vapor de agua en la transpiración. Sin estos agujeros para conservar el agua, la fotosíntesis y la producción de azúcar se detendrían, impidiendo el crecimiento de la planta.

Es por esto que una buena gestión del agua y del suelo contribuye a asegurar una producción mejor. Un adecuado sistema de riego es aquel que suministra la cantidad necesaria de agua en el momento que la planta la necesita, humedeciendo el suelo hasta donde el cultivo lo requiera. Necesidades de agua no subsanadas se traducen en pérdidas de rendimiento de los cultivos.

## Temperatura

Al igual que el agua, la temperatura es un factor fundamental para los procesos biológicos de las plantas, su crecimiento y desarrollo. Por lo tanto, es primordial mantener una temperatura equilibrada acorde a los requerimientos de cada cultivo, para evitar disminuciones de producción.

Como se mencionó anteriormente, la temperatura interviene en ciertas funciones como la apertura y cierre de los estomas, que son imprescindibles para los procesos vitales de las plantas como la fotosíntesis, transpiración y respiración. En temperaturas elevadas, las plantas cierran sus estomas para evitar la pérdida excesiva de agua, restringiendo la entrada de dióxido de carbono que se utiliza para realizar la fotosíntesis. Si esto sucede, se pueden observar oxidaciones y deterioros de los tejidos vegetales, producto de la falta de respiración de las plantas, así como también hojas quemadas y marchitaciones. Es por esto que para lograr una apertura y cierre adecuadas de los estomas, las plantas necesitan estar en condiciones óptimas de temperatura, permitiendo así su correcto desarrollo. Por otro lado, si la temperatura disminuye demasiado, se pueden producir formaciones de hielo en las plantaciones, lo cual imposibilita su correcto desarrollo.

## Humedad

La humedad es la cantidad de vapor de agua en el aire. La cantidad máxima de vapor de agua que se mantiene en el aire depende de la temperatura del aire y de la presión atmosférica. La humedad del aire normalmente se expresa en términos de humedad relativa, ya que la cantidad absoluta de agua que contiene el aire fluctúa constantemente con la temperatura. Esta humedad relativa, se expresa como el porcentaje de vapor de agua en el aire, en comparación con la cantidad total de agua que podría contener si estuviese el aire saturado. La humedad relativa entonces, es la manera más común de expresar los niveles de humedad. Sin embargo, la humedad relativa no expresa la pérdida de agua de la planta.

La pérdida de agua de la planta se determina de una manera más precisa con el déficit de presión de vapor. Esto representa la diferencia entre la presión de vapor dentro de la hoja, en comparación con la presión de vapor del aire. Si el déficit de presión de vapor es alto (la presión de vapor dentro de la planta es mayor que la del aire exterior), más vapor de agua escapa a través de los estomas, que son los poros en la parte inferior de las hojas. Este proceso de pérdida de agua a través de las hojas se llama transpiración. Por el contrario, si el déficit de presión de vapor es bajo, los estomas se cierran y la planta consume poca agua y poco fertilizante del sustrato. Por lo tanto, las plantas siempre están ajustando las aperturas y cierres de los estomas, dependiendo de la humedad del aire. Entonces, resulta de suma importancia tener bajo control la humedad dentro del entorno de cultivo.

Las dos funciones principales de la planta que están relacionadas con la humedad y que afectan el rendimiento del cultivo son la transpiración mencionada anteriormente y la fotosíntesis. La transpiración es el proceso mediante el cual las plantas absorben agua a través de las raíces y luego

producen vapor de agua a través de los poros de sus hojas. Mientras más seca o caliente sea la temperatura del aire, más rápida es la tasa de transpiración. La fotosíntesis, es el proceso de fijar el dióxido de carbono y el agua en las hojas de las plantas para producir azúcares que se usan para la energía y el crecimiento. Cuando la temperatura es alta y la humedad es normal, se abrirán más estomas que dejarán entrar dióxido de carbono para una fotosíntesis activa. Si el aire es excesivamente seco y la planta se está marchitando, las aberturas de los estomas se cierran, por lo que se reduce la actividad fotosintética y, finalmente, el crecimiento de la planta. La calidad del cultivo depende de las condiciones que promuevan una fotosíntesis óptima, y la humedad desempeña una función en este proceso.

La humedad alta es un problema ya que de por sí el consumo de agua por parte de la planta es demasiado lento y un exceso de la misma compromete la calidad, incluso si los estomas permanecieran abiertos constantemente. Por otro lado, si la humedad es demasiado baja y la transpiración demasiado alta, la planta cerraría los estomas para prevenir la pérdida de agua y el marchitamiento, pero esto hace más lento la fotosíntesis y por lo tanto haría más lento el crecimiento de la planta.

Un sistema de riego adecuado suministra la cantidad necesaria de agua en los momentos precisos, humedeciendo el suelo hasta la profundidad que requiera el cultivo.

## Luz

La luminosidad influye en la modificación del pH del suelo del cultivo como también en el crecimiento del cultivo. Esto es debido a que la luz es el insumo primario de la fotosíntesis, proceso biológico que se basa en la producción de azúcares o carbohidratos a través de la respiración. Cuando la energía de la luz es suficiente para iniciar esta actividad y se produce más oxígeno que el que se consume en la respiración, decimos que la planta puede desarrollarse.

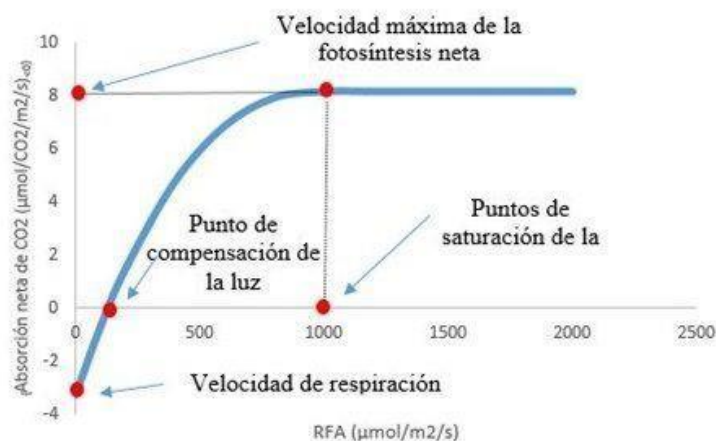


Fig.4: Absorción neta de CO<sub>2</sub> según luminosidad

Lo que se quiere explicar con este gráfico es que siempre existe un límite. Cuanta mayor intensidad de luz, mayor fotosíntesis, hasta que la planta no es capaz de absorber más CO<sub>2</sub> y la línea se convierte en constante.

Cabe aclarar que la luz tiene diferentes colores y cada ser vivo puede recibir un espectro diferente. Por ejemplo, en el caso de las plantas el rango va desde 400 a 700 nm. Podemos dividirlo en las siguientes longitudes de onda:

- Violeta (380 a 430 nm)
- Azul (430 a 500 nm): el proceso fotosintético es más eficiente cuando el rango de longitud de onda está en este punto. La luz azul es responsable del crecimiento vegetativo y de las hojas, y por eso es sumamente crítica y necesaria para las fases de germinación, formación de hojas nuevas.
- Verde (500 a 570 nm): las plantas absorben poco la longitud de onda del espectro verde. Muchas veces es irradiado y lo devuelven. Por esto mismo, que el color de las hojas sea este, por el pigmento de la clorofila.
- Amarillo (570 a 590 nm)
- Naranja (590 a 630 nm)
- Rojo (630 a 770 nm): es importante en la regulación de la floración y la producción de frutos, ayudando a aumentar el grosor del tallo y la ramificación de la planta.

Pudiendo lograr monitorear todas las variables mencionadas anteriormente, es decir la temperatura, humedad relativa, el pH del suelo y la intensidad lumínica, se va a obtener un espacio con el microclima apropiado para el óptimo desarrollo de la planta. Cuando se habla de microclima, se define como cualquier área en la que el clima difiere del entorno. Por ejemplo, un microclima está presente en un invernadero, cuando los rayos solares traspasan en el interior produciendo una reacción que presenta las condiciones óptimas y necesarias para la siembra de un cultivo.

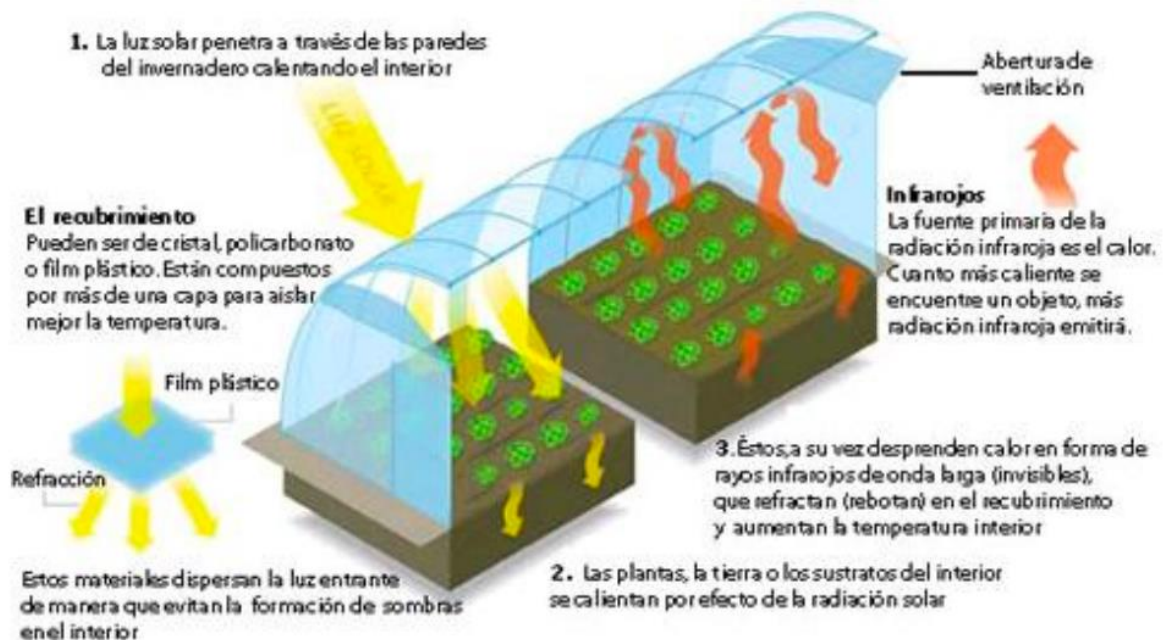


Fig.5: Esquema de un microclima



## Huertas e invernaderos

### Historia

Durante el período Paleolítico, la alimentación humana se basó en la recolección de comestibles de origen vegetal, que crecían de manera espontánea en la naturaleza, y en la obtención de alimentos de origen animal mediante la caza, pesca y otras técnicas. Sin embargo, el desarrollo del cultivo de cereales dio origen a la transformación de la vida sedentaria de los humanos, con el surgimiento de pueblos y la independencia de los obstáculos que la naturaleza imponía en la obtención de alimentos. El período Neolítico entonces, se basa en el control por parte de las personas en la producción de sus propios alimentos. En este periodo se empezó a desarrollar la agricultura y junto con ella la creación de caminos, viviendas, utensilios, y otras herramientas que permitió finalizar con la historia nómada de los seres humanos.

Mediante diferentes técnicas de producción de alimentos, los seres humanos comenzaron a cultivar todo tipo de verduras y cereales, según las estaciones, el clima y las distintas épocas de cosecha, pudiendo almacenar aquellos alimentos para ser consumidos cuando se necesiten. Los ejemplos de horticultura intensiva más antiguos se producen en la Mesopotamia, llegando a planteamientos monumentales como los Jardines Colgantes de Babilonia. La agricultura tuvo una evolución similar a escala mundial, pero según distintas variables locales y regionales acerca de las características, escalas de producción, técnicas empleadas, vegetales cosechados y finalidades o propósitos de las parcelas, disponibilidad de agua, clima, y otros recursos. En esta era se da el nacimiento de la jardinería útil, del proyecto inicial de todas las viviendas rurales en todo el mundo, de la economía complementaria del habitante del pueblo o de la ciudad y, al mismo tiempo, una verdadera escuela agrícola de pequeña escala, en la que se desarrollan de manera empírica, las técnicas agrícolas más avanzadas que se conocen sobre el cultivo intensivo.

### Huertas

Una huerta entonces, es una siembra de reducidas dimensiones de cultivo intensivo, con la finalidad de cosechar alimentos para el consumo. Generalmente están destinados al consumo familiar o la venta al por menor. Adicionalmente, dentro del trabajo de una huerta se encuentran tareas como preparación de semilleros, trasplantes, abonos y preparaciones de estructuras de soporte para los cultivos que las requieran para su crecimiento.

Generalmente, una huerta está conformada por un espacio o recipiente contenedor de madera, en el que se encuentra dentro la tierra utilizada para el cultivo de los alimentos, donde se implantan las semillas o se introducen directamente los plantines según la técnica utilizada, y permiten el desarrollo de los cultivos al monitorear y garantizar que estos obtengan todos los requerimientos necesarios para su crecimiento. Las personas cuidan y proveen a las plantas de agua y nutrientes en caso de ser necesario, monitoreando su crecimiento hasta la cosecha.





Fig.6: Imagen ilustrativa de una huerta

Actualmente, existen diferentes variedades de huertas, según su propósito. Estas se distinguen en:

- Huerta urbana/familiar: Destinada a la producción de alimentos frescos y saludables, suficientes para todos los integrantes de la vivienda y que permiten reducir los gastos de comida.
- Huerta escolar: Desarrollada con fines educativos para la enseñanza de la agricultura.
- Huerta ecológica: Tiene como modalidad el incremento natural de la fertilidad del suelo, sin emplear agroquímicos y buscando el equilibrio a partir de principios ecológicos.

Dentro de estas clasificaciones, la huerta introducida en este proyecto se define como huerta urbana/familiar, ya que está destinada exclusivamente a la producción de alimentos frescos y saludables para el consumo de los integrantes de la vivienda. Sin embargo, para comprender la totalidad del producto introducido, es necesario entender también el concepto de invernadero, ya que es una mezcla de ambos.

## Invernaderos

Un invernadero es una construcción agrícola de estructura metálica, utilizada para el cultivo y protección de las plantas, que tiene como objetivo mantener las condiciones climáticas más adecuadas para el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas en su interior. Para esto, el invernadero cuenta con una cubierta exterior translúcida de vidrio o plástico, que permite el control de la temperatura, humedad y otros factores ambientales, permitiendo desarrollar una cierta independencia del medio exterior y cuyas dimensiones posibilitan el trabajo de las personas en el interior. Esto permite el cultivo en condiciones externas desfavorables para el correcto desarrollo de las plantas, garantizando la producción de alimentos mediante el trabajo de las personas dentro de los invernaderos.

El invernadero aprovecha el efecto producido por la radiación solar, que al atravesar un vidrio o plástico translúcido, calienta el ambiente y los objetos que hay dentro. Los objetos en el interior a su vez, emiten radiación infrarroja, que posee una longitud de onda mayor que la solar y por ende no pueden atravesar los vidrios a su regreso, quedando atrapados en el interior del invernadero y produciendo el calentamiento del ambiente en su interior. De esta forma, se establecen las

condiciones de temperatura adecuadas para el correcto desarrollo de los cultivos en el interior del invernadero, incluso en condiciones desfavorables de temperaturas bajas. De igual forma, los invernaderos generalmente poseen aperturas en la parte superior de los mismos, para permitir la ventilación y refrigeración del ambiente en caso de temperaturas elevadas.

Existen diferentes tipos de invernaderos según el diseño de su estructura. Dentro de los más comunes en el mundo se encuentran:

- Invernadero plano
- Invernadero tipo raspa
- Invernadero asimétrico
- Invernadero capilla
- Invernadero multicapilla
- Invernadero tipo túnel
- Invernadero de cristal



*Fig.7: Tipos de invernaderos: Túnel, Capilla y Multicapilla*

El modelo de huerta introducido en este proyecto es una mezcla entre las huertas convencionales y los invernaderos ya que permite controlar las condiciones climáticas necesarias para el correcto desarrollo de los cultivos en su interior. Sin embargo, la diferencia que posee con respecto a un invernadero convencional, es que el modelo de este proyecto controla y provee automáticamente las variables climáticas del interior del mismo, sin la necesidad del accionamiento humano. El funcionamiento específico será desarrollado más adelante en el proyecto.

# Introducción al Proyecto

## Propuesta de Negocio

### Idea fuerza del proyecto

La propuesta se centra en la venta de huertas estandarizadas, autónomas y sustentables a particulares, para que estos puedan cultivar sus propios alimentos sin la necesidad de estar monitoreando los mismos, logrando conseguir alimentos de calidad y saludables. El producto consiste entonces en una huerta prefabricada, equipada con todos los dispositivos necesarios para que se autoregule (sensores, bombas, mangueras, etc.). Estos elementos permitirán que la huerta autogestione los recursos que los cultivos necesitan para crecer adecuadamente, advirtiéndolo al usuario en caso de que sea necesario o cuando los alimentos estén aptos para su consumo. Mediante un sistema digital que permite controlar los datos que arrojan los sensores de los diferentes niveles de agua, humedad, luminosidad, temperatura y con una pantalla que expresa estos datos, se podrá ir monitoreando el crecimiento de los alimentos.



Fig.8: Diseño del producto ofrecido

## Cultivos seleccionados

Con respecto a los cultivos que será capaz de producir nuestra huerta, comenzaremos el desarrollo del negocio con tres variedades: lechuga, tomate y albahaca. Las mismas fueron elegidas, debido a que fueron las más seleccionadas en un estudio de mercado realizado a través de una encuesta cuantitativa.

Esto se decidió de esta forma para hacer más sencillo el análisis técnico de la huerta, con sus dimensiones y capacidades de producción. La idea es en un futuro integrar todo tipo de cultivos para ofrecerle al consumidor la posibilidad de cultivar cualquier tipo de alimento en su casa.

## Lechuga

La lechuga tiene un promedio de 30 a 40 días de crecimiento hasta su recolección. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, es por esto que la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Es importante mencionar que dicho cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30°C y como mínima temperaturas de hasta -6°C. Por otro lado, la lechuga es muy sensible a la falta de humedad, con lo que soporta una humedad relativa del 60% al 80%. Con respecto al pH del suelo, el óptimo varía entre 6,7 y 7,4 y las condiciones de riego que necesita es de 3 l/m<sup>2</sup> al día aproximadamente. Por último, es importante tener en cuenta las horas de luz que el cultivo debe absorber. En este caso, la lechuga es una planta anual que tiene que estar bajo condiciones de fotoperíodo largo, aproximadamente 12hs de luz.



## Tomate

La temperatura óptima de desarrollo oscila entre 20 y 30°C durante el día y entre 1 y 17°C durante la noche. Es importante aclarar que las temperaturas superiores a los 30°C producen aborto de flores y afecta la fructificación. Mientras que las temperaturas inferiores a 10°C también originan problemas en el desarrollo de la planta. Por otro lado, la humedad relativa óptima oscila entre un 60% y un 80% al igual que la lechuga, la cual fue descrita anteriormente. Humedades relativas tanto muy elevadas como bajas dificultan el crecimiento del fruto. El tomate es un cultivo que no lo afecta el fotoperíodo o largo del día, sus necesidades de luz varían entre las 8 y 16 horas. Además, cabe mencionar que no es muy exigente en cuanto a suelos, se recomiendan suelos ricos en materia orgánica y con buen drenaje. El pH del mismo deberá ser entre 5.8 y 6.8.



## Albahaca

La albahaca tiene un promedio de 45 a 60 días de crecimiento hasta su primera recolección, y para su óptimo crecimiento esta planta aromática debe permanecer entre los 20°C y 25°C. Es una planta que no resiste heladas ni temperaturas inferiores a los 0°C. Los suelos pesados o que se encharcan, dificultan el crecimiento de la planta. El pH óptimo de los suelos es entre 5.7 y 6.2 y es una de las plantas aromáticas que más luz requiere, unas 6 horas como mínimo son imprescindibles. Para condiciones de riego la albahaca necesita 2,5 l/m<sup>2</sup> al día, durante todo su proceso y una humedad relativa entre 60% y 70%.



Resumiendo, las variables edafoclimáticas de los tres cultivos en los que nos vamos a enfocar se encuentran en la siguiente tabla:

	Temperatura	Temp Máx	Temp Mín	Humedad Relativa	Suelo (Ph)	Luminosidad	Riego (l/m2)
<b>Lechuga</b>	14°C - 18°C (día) 5°C - 8°C (noche)	30°C	-6°C	60% - 80%	6,7 - 7,4	12 hs.	3
<b>Tomate</b>	20°C - 30°C (día) 1°C - 17°C (noche)	30°C	10°C	60% - 80%	5,8 y 6,8	8 hs - 16 hs	2
<b>Albahaca</b>	20°C - 25°C	30°C	0°C	60% - 70%	5,7 y 6,2	6 hs mínimo	2,5

Fig. 9: Variables edafoclimáticas de los cultivos seleccionados

## Variables para la producción de los cultivos:

Luego de seleccionar los tres cultivos que serán parte del negocio inicial, nos enfocamos en recolectar aquella información necesaria para su producción para poder dimensionar la huerta, controlar y automatizar las diferentes variables necesarias para su cultivo. En la siguiente tabla, se observan los requerimientos dimensionales para el crecimiento de cada planta de lechuga, tomate y albahaca:

	Dist. entre hileras (cm)	Dist. entre plantas (cm)	Profundidad mínima (cm)
Lechuga	25	25	10
Tomate	80	50	30
Albahaca	30	15	15

Fig.10: Requerimientos dimensionales para cada planta de lechuga, tomate y albahaca

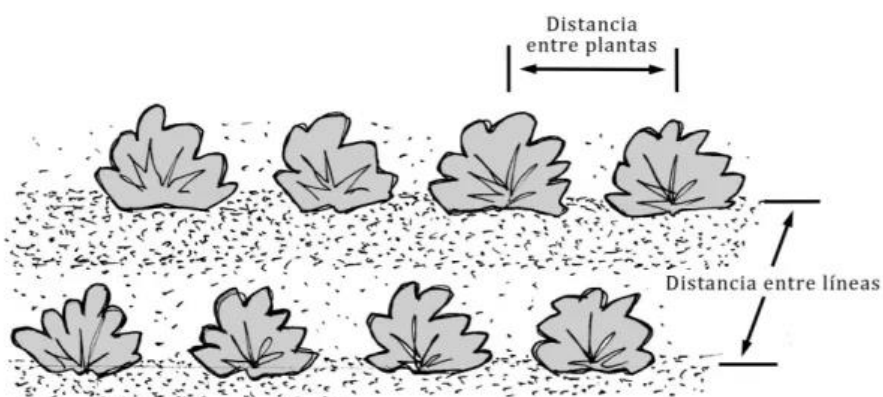


Fig.11: Ilustración de la distancia entre líneas y plantas

Con esta información, definimos cuantas plantas de cada tipo de cultivo sería posible cultivar en el espacio de la huerta estándar ofrecida:



- 4 plantas de lechuga.
- 1 planta de tomate.
- 2 plantas de albahaca.

Para poder dimensionar la huerta que ofreceremos, es necesario también analizar el rendimiento de cada cultivo que será capaz de realizar la huerta. Para ello, nos interiorizamos acerca de la producción por m<sup>2</sup> en kg/cosecha de cada cultivo, recolectando la siguiente información:

	Producción por planta (kg/cosecha)	Producción por huerta (kg/cosecha)
Lechuga	1.5	6
Tomate	10	10
Albahaca	0.36	0.72

Fig. 12: Producción por m<sup>2</sup> en kg/cosecha de cada cultivo

Con toda esta información, definimos las dimensiones estándar de la huerta:

- Ancho de la huerta: 50 cm
- Largo de la huerta: 50 cm
- Alto de la huerta: 100 cm
- Profundidad de la huerta: 35 cm

Esto nos permite tener un área de cultivo de 2.500cm<sup>2</sup>, y teniendo en cuenta los rendimientos expresados anteriormente, tendríamos la siguiente producción esperada de los cultivos:

	Producción por huerta (kg/cosecha)	Tiempo entre cosechas (meses)	Producción anual (kg/año)
Lechuga	6	3,5	20,57
Tomate	10	3	40
Albahaca	0.72	1	8,64

Fig. 13: Rendimientos esperados en una huerta para cada cultivo

Una vez calculados los rendimientos esperados, decidimos averiguar los consumos anuales de cada cultivo por persona en Argentina, expresados en la siguiente tabla:

	Consumo anual kg/persona*año
Lechuga	19
Tomate	16
Albahaca	6

Fig. 14: Consumos anuales en kg por persona y año en Argentina

Viendo esta información, podemos concluir que nuestro negocio será capaz de ofrecer a los consumidores una huerta que le permitirá producir en su propio hogar un 250% de los tomates que consume a lo largo del año, un 108% de la cantidad de lechuga o un 144% de albahaca. Es decir, podrá producir todos y aún más que la cantidad de estos alimentos que consume en su hogar, sin necesidad de dedicarle demasiado tiempo a la producción de los mismos y reduciendo el impacto ambiental.



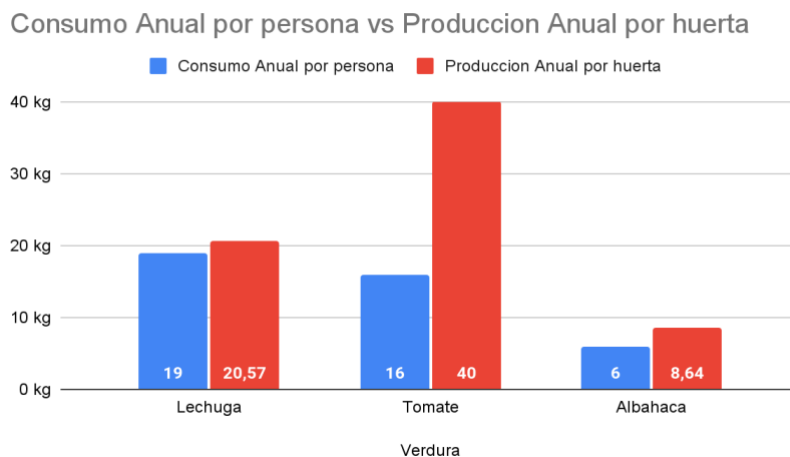


Fig. 15: Consumo anual por persona vs producción anual por huerta

## Factores Claves del Éxito:

Los factores que deben realizarse correctamente para el funcionamiento del negocio son:

- Correcto desarrollo y funcionamiento del sistema de monitoreo de variables
- Correcta elección y funcionamiento de los dispositivos de monitoreo de variables
- Correcto funcionamiento del sistema de riego
- Correcto diseño de la huerta para garantizar la capacidad de producción de los cultivos

## Explicación del beneficio esencial: ¿Qué se vende?

Se venden huertas prefabricadas de calidad, automáticas y sustentables, para que el consumidor pueda cultivar sus propios alimentos y suplir la necesidad de cumplir con una dieta saludable, consciente y amena para el medio ambiente, sin tener que dedicarle demasiado tiempo.

## Posibles líneas de productos y servicios actuales y potenciales

Actualmente se cuenta con una línea de huertas listas para poder cultivar lechuga, tomate y albahaca, para luego expandir esta base de cultivos a todo tipo de frutas y verduras. En el futuro se proyecta expandir las opciones de cultivos para el consumidor, ofreciendo un abanico de posibilidades a la hora de crecer sus propios alimentos.

Por otro lado, la idea base del negocio involucra huertas prefabricadas de un tamaño estandarizado. Otra línea de producto potencial es ofrecer un producto diseñado a la medida de los requerimientos del cliente, para poder adaptarlas de la mejor manera a sus espacios.

Además, la amplificación de las potenciales líneas de producto del negocio no se limitaría a huertas tradicionales, sino que se buscará ofrecer diferentes tipos de huertas como las hidropónicas y las indoor, como también capitalizar el entendimiento y la aplicación de los sistemas automatizados de cultivo para brindar asesoramiento y soluciones.

## 1. Ampliación de modelos de huerta:

En este trabajo se realiza el estudio alrededor de un modelo de huerta con dimensiones determinadas. La idea es adquirir distintos modelos para contar con un catálogo más extenso y atractivo para las distintas condiciones y requerimientos de los clientes. Básicamente se trata de adaptar el mismo funcionamiento que se desarrolla a lo largo de este trabajo a huertas de mayor tamaño y con adaptaciones para más cultivos.

Potenciales modelos del catálogo:

1. Huerta 50x50 (Actual): Unidad mínima de cultivo automático.
2. Huerta 100x50 (Potencial): Para estas medidas ya es posible el crecimiento de más de 2 plantas del mismo cultivo (más de 4 dependiendo el tipo de cultivo)
3. Huerta 200x60 (Potencial): Para estas medidas ya es posible el crecimiento de más de 4 plantas del mismo cultivo (más de 7 dependiendo el tipo de cultivo)

## 2. Huertas hidropónicas:

Una huerta hidropónica es un tipo de huerta que como técnica distintiva utiliza agua en vez de tierra para cultivar. Esta huerta posee además un sustrato al que se le añade una solución de nutrientes mediante el riego, que contiene todos los elementos esenciales vitales para que la planta se desarrolle y crezca. Este sustrato se caracteriza por ser inerte, siendo la lana de roca el más reconocido mundialmente. Con esta técnica, se pueden cultivar diferentes tipos de hortalizas y plantas aromáticas.

Algunos beneficios de las huertas hidropónicas, son:

- Ahorro en el uso del agua de hasta un 90%
- Cantidad de espacio requerido es 4 veces menor que la de un cultivo tradicional
- Reducción considerable en los costos de producción
- Menor posibilidad de encontrar bacterias, parásitos y hongos en el cultivo
- Menor incidencia del clima
- Mayor ROI
- Mayor productividad ya que los cultivos tienen una mayor velocidad de crecimiento
- Fácil y muy poco mantenimiento



Fig. 16: Ejemplos de productos potenciales - Huertas hidropónicas



### 3. Huertas Indoor:

Una huerta indoor es aquella que está equipada con todos los dispositivos necesarios para replicar las condiciones climáticas necesarias por los cultivos, que permiten su desarrollo en espacios interiores. Es decir, es una huerta equipada con diferentes elementos que permiten entregar a los cultivos la luz, agua y temperaturas necesarias para su crecimiento, en reemplazo del sol, el riego y la temperatura ambiente.

Para ello, las huertas indoor están equipadas con luces led, sistemas de riego, bombas para transportar el agua, ventiladores, sensores de luz, temperatura y humedad y controladores que monitorean todas estas variables.



*Fig.17: Ejemplos de productos potenciales - Huertas indoor*

Las ventajas de las huertas de interior son:

- Mayor producción por espacio, ya que pueden colocarse verticalmente
- Pueden desarrollarse en cualquier lugar, dado que las condiciones de cultivo se crean artificialmente

Sin embargo, una desventaja importante de las huertas de interior es el alto consumo de energía eléctrica, debido a sus diferentes dispositivos. Igualmente, se prevé que en un futuro cercano sea posible garantizar la electricidad requerida por estas huertas mediante energías renovables, tales como la energía eólica.

### 4. Servicio de soluciones personalizadas:

Otra importante ampliación del negocio es la de brindar un servicio de soluciones integrales y personalizadas para cada cliente. Partiendo de nuestra misión de “*ayudar a las personas a alimentarse de forma saludable y segura, tanto para ellos como para el medioambiente al que pertenecen, a través de la producción autónoma de alimentos.*”

Para esta parte del negocio nos proponemos realizar un análisis extensivo de las variables climáticas de la locación y estudiar las exigencias del cliente en cuanto a los diferentes cultivos y la producción objetivo. Con esta información ya es posible implementar un sistema automatizado para el cuidado y el correcto crecimiento de los cultivos en el espacio determinado por el cliente.



Principalmente, los clientes que buscarían este servicio serían aquellos pequeños productores y vendedores de frutas y verduras que busquen un crecimiento de su capacidad de producción. Se lograría cultivar en épocas que sin nuestro servicio sería imposible, como también disminuir la mano de obra hasta por debajo de lo requerido previo a la implementación del sistema.

Para esta parte del negocio se requiere una tecnología distinta a la utilizada en los modelos de huertas estándares. Esto se debe a que los microcontroladores Arduino no aseguran el correcto funcionamiento de una cantidad mucho mayor de sensores y actuadores ya que no poseen la potencia ni la estabilidad para proyectos de gran tamaño. Es por eso que se vería reemplazado por la tecnología PLC.

Una vez asentado, nos proponemos mantener un seguimiento y una disponibilidad para con el cliente.

## Factores diferenciales del proyecto en relación con otras propuestas de la competencia:

Actualmente en Argentina no existen empresas dedicadas a la fabricación de huertas inteligentes, por lo que seremos la primera en desarrollar un producto de este tipo y lanzarlo al mercado. Si bien existen algunos proyectos internacionales de este tipo, y que se pueden comprar por internet, no se ve una empresa a cargo de la producción y comercialización masiva de este tipo de huertas. Esto deja por satisfacer los distintos tipos de canales de comunicación en el mercado, los soportes postventa y la atención al cliente. Al tratarse de un producto novedoso, de tecnología avanzada y complejo, creemos que la importancia de la empresa subyace, no solo en el producto en sí, si no que en el resto del acompañamiento que se le brinda a los clientes y la imagen que tenemos en el mercado.

## F.O.D.A



Fig. 18: Matriz F.O.D.A



## Estrategia

### Estrategia genérica:

El proyecto se orienta hacia una estrategia de innovación e introducción de un producto inexistente en el mercado, lo cual permitirá tener una ventaja competitiva frente a futuros ingresantes en el mercado. Actualmente existen algunos productos disponibles pero no una marca establecida en el mercado que venda este tipo de huertas automáticas.

### Cliente meta:

El producto está orientado a personas con un ritmo de vida activo, trabajadores o estudiantes que quieren llevar a cabo un estilo de vida y alimentación consciente, pero que no tienen tiempo para dedicarle al cultivo de sus propios alimentos. Estas personas están al tanto del impacto que tiene la industria alimenticia actual en el medio ambiente y desean poder conseguir sus alimentos de una manera más amigable y menos dañina.



## Factibilidad legal

En cuanto a la factibilidad legal de realizar el negocio en Argentina, se consultaron las fuentes oficiales del gobierno argentino para conocer los requisitos legales correspondientes a la comercialización de las huertas y las semillas de los cultivos.

Para poder vender un producto en Argentina y facturar de manera legal, es necesario estar inscripto en la Administración Federal de Ingresos Públicos (AFIP). En nuestro caso, como el precio de venta de nuestro producto (\$49.900,00) supera el máximo de las categorías de monotributo (\$39.401,62), será necesario realizar la inscripción como responsable inscripto, lo cual implica los tributos de impuesto a las ganancias y al valor agregado. Además, será necesario realizar el registro de marcas y patentes para poder comercializar los productos. Este trámite se realiza a través del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI), y el costo del registro de marcas y patentes es de \$2.210,00.

Para poder comercializar los diferentes tipos de semillas, es necesario estar inscripto en el Registro Nacional de Comercialización y Fiscalización de Semillas (RNCyFS), en correspondencia con el artículo Nro 13 de la Ley de Semillas. Se deberá inscribir al negocio como Categoría F (Comerciante Expendedor) del RNCyFS, lo cual tiene un costo de inscripción de \$2308,50 y una anualidad de \$1.156,50. Asimismo, al vender las semillas se deberá asegurar su correcto rotulado, según indica el artículo Nro 14 de dicha Ley.

Por lo visto anteriormente, se considera el negocio factible desde el punto de vista legal.

## Factibilidad técnica

La mayor dependencia tecnológica se presenta en los distintos tipos de sensores utilizados para monitorear las variables de cultivo, y el dispositivo que lee y expresa estos datos. Considerando que todos estos elementos se consiguen fácilmente en el mercado local, se considera al proyecto tecnológicamente factible.

## Mix de tecnología requerida

A continuación, se describirán todos los dispositivos necesarios para el desarrollo del producto ofrecido.

Los sensores son dispositivos electrónicos utilizados para detectar acciones o estímulos externos. Se encargan de medir las magnitudes químicas o físicas y transformarlas en señales eléctricas, las cuales pueden ser analógicas o digitales dependiendo de la respuesta del sensor, que son entendidas por un microcontrolador. Este es un circuito integrado que tiene como fin controlar elementos de entrada/salida. También incluye un procesador y una memoria que puede guardar el programa y sus variables (flash y RAM). Un microcontrolador al menos tendrá: un microprocesador, elementos periféricos (unidades de entrada/salida) y memoria. Se puede decir, que funciona como una mini PC, así como un sistema IoT para el control automatizado de las variables ambientales del cultivo, por medio de los sensores instalados. El Internet de las Cosas (IoT) tiene como fin que las cosas tengan conexión en cualquier momento y lugar, es decir que en este caso, lo podríamos aplicar en la integración de los sensores de redes fijas e inalámbricas.

La función del microcontrolador es la de automatizar procesos procesando la información y se suele aplicar en toda clase de inventos y productos donde se requiere seguir un proceso automático dependiendo de las condiciones de distintas entradas.

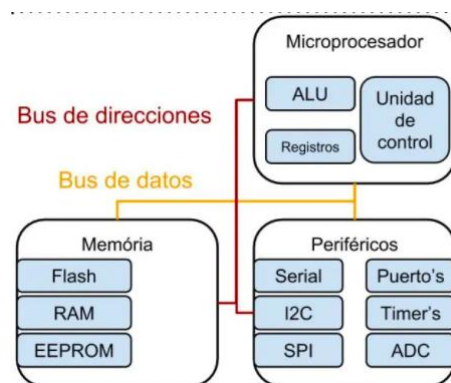


Fig.19: Esquema general de un microcontrolador

Como ya se mencionó en ocasiones anteriores, para poder tener un control óptimo de la huerta y lograr una automatización eficiente se utilizarán diferentes sensores. Con este tipo de huertas inteligentes, se logran generar siembras de alta calidad en sus productos como las frutas o verduras, ya que el cultivo es controlado por medio de sensores, lo que permite que se optimicen recursos como el agua, intensidad lumínica, fertilizantes, entre otros. Acompañados de una siembra constante durante el año, generando una alternativa para las personas que deseen adoptar este tipo de siembra. Los sensores que se optaron por utilizar son: de temperatura y humedad relativa, humedad del suelo, ultrasónico para el nivel de agua, intensidad lumínica.

Para poder escoger los sensores más apropiados y eficaces para el funcionamiento de la huerta, se realizó un estudio de mercado analizando las especificaciones y precios de las distintas alternativas que ofrece el mercado, las cuales se detallan a continuación.

*Microcontrolador NodeMCU:*

Un microcontrolador NodeMCU es un microcontrolador de bajo precio, inspirado en Arduino y compatible con su lenguaje de programación. Usa un módulo ESP8266 para conectarse a Internet vía WiFi.

NodeMCU es una plataforma de desarrollo y un firmware de Código abierto escrito en LUA y con una API de red estilo NodeJS. Todas estas características le permiten una gran flexibilidad.

Algunas de las aplicaciones del microcontrolador NodeMCU son la siguientes

- Microcontrolador del Internet de las Cosas.
- Microcontrolador de propósito general.
- Control y automatización.



Fig.20: Mini Nodemcu

Variables de control

A) Aire: Temperatura y humedad relativa

- Sensor de Temperatura y humedad relativa

Sensor	Salida	Precio (\$)	Rango	Precisión	Voltaje de operación
Sht10	Analógica y digital	\$ 1617	0 ~ 100% HR -40 ~ 123.8°C	± 4.5% HR ± 0.5 °C	3.7 ~ 5V
LM35	Analógica	\$ 160	-55 ~ 150 °C	±0.5 °C	4 ~ 30V
<b>DHT22</b>	<b>Digital</b>	<b>\$ 613</b>	<b>-40°C ~ 80 °C</b> <b>0 ~ 100% HR</b>	<b>± 0.5°C</b> <b>± 2% HR</b>	<b>3 ~ 6 V</b>

Fig.21: Sensores de temperatura y humedad relativa

Guiándonos con el estudio de mercado realizado, se optó por el sensor DHT22 debido a que garantiza la operación, con los rangos de humedad relativa y temperatura necesarios, y se selecciona

también este sensor por su facilidad de uso y precio en el mercado. Se caracteriza por tener la señal digital calibrada, asegurando una alta estabilidad y fiabilidad a lo largo del tiempo. Además integra sensores resistivos tanto para temperatura (termistor) como para humedad.

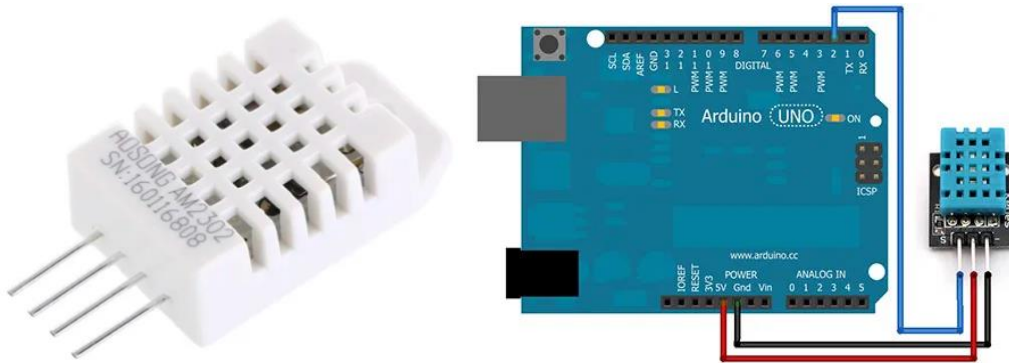


Fig.22: Sensor DHT22

- **Actuador**

Generador de aire caliente sin combustión (vela de calefactor): por medio de una resistencia eléctrica y con la ayuda del ventilador se transfiere el calor esparciéndose uniformemente por todo el volumen de la huerta. Se presenta como ventaja que no hay necesidad de utilizar ningún combustible para llevar a cabo su funcionamiento, evitando una posible contaminación en el interior del invernadero, como simplificando el diseño de todo el producto.

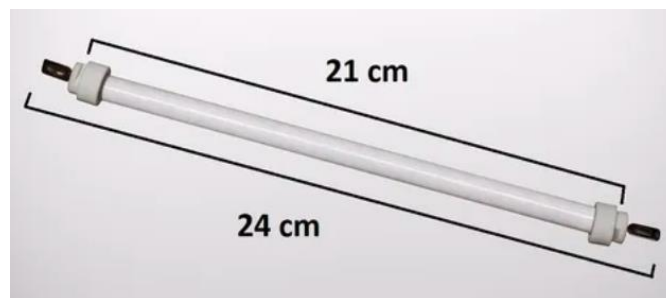


Fig.23: Vela de calefacción

- **Potencia máxima:** 400 W
- **Tipo de calefactor eléctrico:** Cuarzo
- **Altura:** 1 cm
- **Largo:** 21 cm
- **Ancho:** 1 cm
- **Material:** Cuarzo

Se utilizarán dos turbinas de Ventilación de 12V DC. Una para la extracción y otra para la aspiración, para lograr un flujo de aire. La turbina de aspiración tendrá una resistencia incorporada por la que circulará corriente generando calor en caso de que el sensor de temperatura detecte valores bajos. Esto permitirá el ingreso de aire más caliente hasta alcanzar la temperatura deseada. El ensamblaje requeriría el trabajo de un especialista.



Fig.24: Ventilador

B) Iluminación: Intensidad Lumínica

- Sensor de Intensidad Lumínica

Sensor	Precio (\$)	Salida	Rango (Lux)	Voltaje de operación	Comentarios
TSL2591	\$ 989	Digital	188 $\mu$ - 88.000	3.3 - 5V	Interfaz:I2C Esta placa/chip utiliza la dirección I2C de 7 bits 0x29 (fija)
TSL2561	\$ 499	Digital	0.1 - 40000	3.3 - 5V	Medición precisa en diversos ambientes lumínicos
<b>BH1750</b>	<b>\$ 300</b>	<b>Digital</b>	<b>1 - 65535</b>	<b>3 – 5V</b>	<b>Tiene alta precisión y es configurable</b>

Fig.25: Sensores de intensidad lumínica

Para la toma de mediciones de intensidad lumínica, se seleccionó el sensor BH1750 debido a su gran rango de medición y su precisión configurable, además por su accesibilidad y precio en el mercado. Por otro lado, este sensor entrega la intensidad luminosa directamente en unidades Lux (Lx), el cual equivale a un lumen /m<sup>2</sup>. Por lo tanto, nos permite medir la cantidad de luz por m<sup>2</sup> que tenemos en algún espacio cerrado y poder modificar automáticamente las luces de los alrededores.

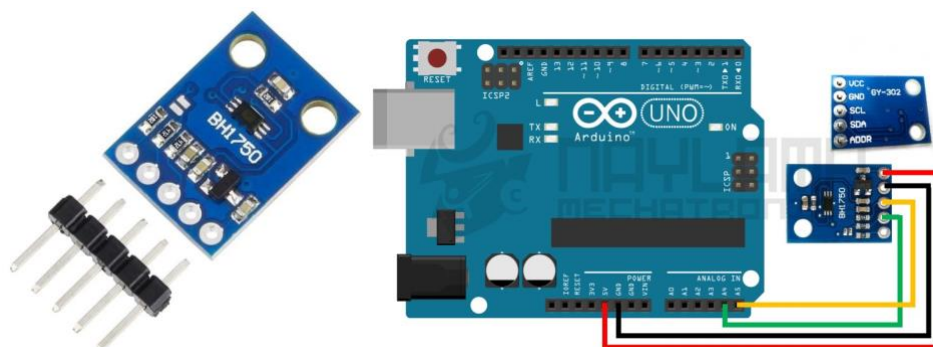


Fig.26: Sensor BH1750



- *Actuador*

La iluminación como se mencionó anteriormente es una de las variables fundamentales para el crecimiento de las plantas. En esta oportunidad, optamos por elegir una iluminación led ya que ofrece múltiples ventajas además del ahorro energético sustituyendo los sistemas de iluminación fotosintética de lámparas incandescentes. Los dispositivos LED consumen hasta 5 veces menos energía, poseen una vida útil mucho mayor y no generan exceso de calor dañino a las plantas. Además, es importante destacar que hasta el 90% de la luz de las luces LED puede ser absorbida por las plantas.

Básicamente los LEDs que necesitaría una planta para vivir y desarrollarse con plenitud serían los siguientes:

- **LEDs blancos:** Simulan la luminosidad.
- **LEDs rojos:** Encargados de aportar rayos infrarrojos necesarios para el florecimiento.
- **LEDs azules:** Aportan rayos UV necesarios para el crecimiento.

Para nuestro proyecto, utilizaremos un tubo LED para el crecimiento de plantas en interior, el cual utiliza los colores indicados para acelerar los procesos biológicos y la fotosíntesis. El precio se puede encontrar en el mercado aproximadamente a \$850.

Especificaciones:

- Cantidad de LEDs 54
- Alimentación 220VCA
- Consumo 12W
- Tamaño 525 x 38,5mm



Fig.27: Tubo de luz led

*Agua: Humedad del Suelo*

- *Sensor de Humedad del Suelo*

Sensor	Precio	Salida	Rango	Voltaje de operación	Comentarios
FC28	\$ 200	Analógica y digital	0 - 100% HR	3.3V - 5V	Suelo muy húmedo - >resistencia muy baja (cortocircuito). Suelo muy seco -> resistencia será muy alta (circuito abierto).
HD38	\$ 1.000	Analógica y digital	0 - 100% HR	3.3V - 12V	-

Fig. 28: Sensores de humedad del suelo

El sensor que se seleccionó fue el FC28, el cual no tiene la precisión suficiente para realizar una medición absoluta de la humedad del suelo, pero sí para el alcance de nuestro proyecto. Se va a obtener una señal low cuando el suelo no está húmedo, y high cuando la humedad supera el valor de consigna. Además, es importante destacar la diferencia de precio que existe entre el sensor FC28 y HD38, el cual influyó también en la selección del mismo.

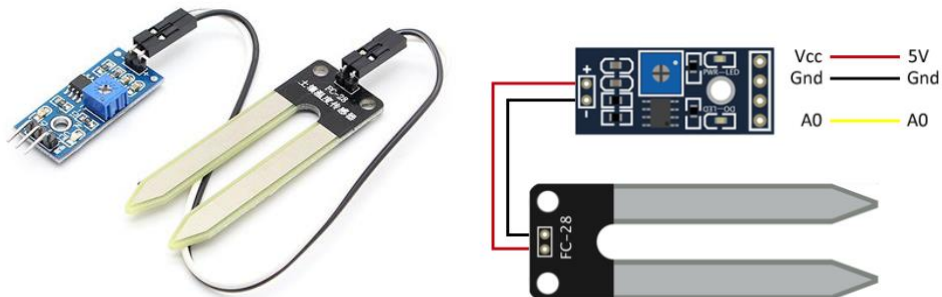


Fig.29: Sensor FC28

- **Actuador**

- **Bomba de agua sumergible 12V**

- Mini bomba sumergible de agua 3,5-9VDC 1-3W 200L/h
    - Especificaciones:
      - Caudal de flujo: 200 L/H
      - Alcance/elevación máxima: 40-150cm
      - Vida útil de más de 20.000 horas de trabajo continuo
      - Temperatura ambiente: -20°C a + 60°C
      - Humedad de funcionamiento: menos de 90% RH
      - Temperatura del líquido: -20°C a + 60°C
      - Uso de líquido: agua o líquido no inflamable con buena fluidez
      - Ámbito de operación: médico, fuentes, acuarios, etc.
      - Sonido: menos de 35 dB
      - Material de la carcasa de la bomba: ABS (acrilonitrilo butadieno estireno)
      - Imán del Motor: imanes de ferrite
      - Longitud del cable: 1,4 metro
      - Salida diámetro externo: 8,5 mm
      - Salida diámetro interno: 6 mm



Fig. 30: Bomba de agua sumergible

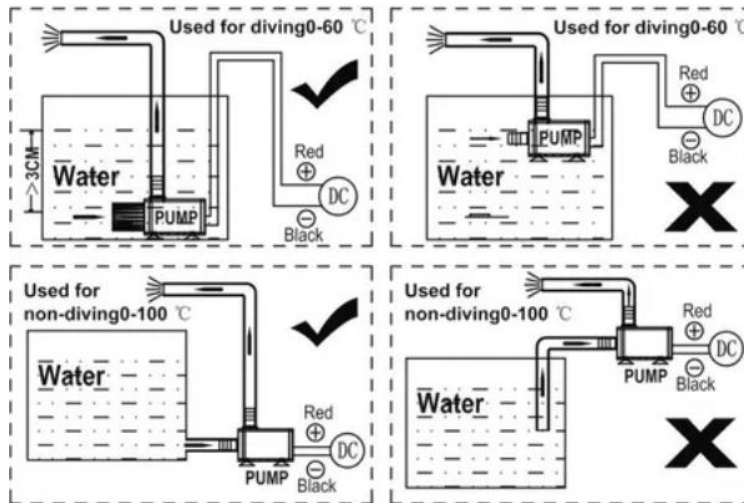


Fig.31: Disposición de la bomba sumergible

### Sensores de Nivel de Agua

Este módulo sensor de nivel de agua cuenta con una serie de pistas paralelas expuestas estañadas que permiten medir el nivel de agua. La salida genera una señal analógica que se puede leer directamente con la placa de desarrollo Arduino o con cualquier otro microcontrolador con entrada ADC. En el mercado, el mismo se puede encontrar con un precio aproximado de \$155.

#### Especificaciones:

- Voltaje de operación: DC3-5V
- LED indicador de alimentación
- Corriente de operación: Menos que 20mA
- Tipo de sensor: Analógico
- Área de detección: 40 x 16 mm
- Material del PCB: Doble faz FR4 HASL
- Temperatura de operación: 10 a 30 C°
- Humedad: 10 a 90% sin condensación
- LED indicador de alimentación
- Peso: 10g
- Dimensiones: 62 x 20 x 8 mm

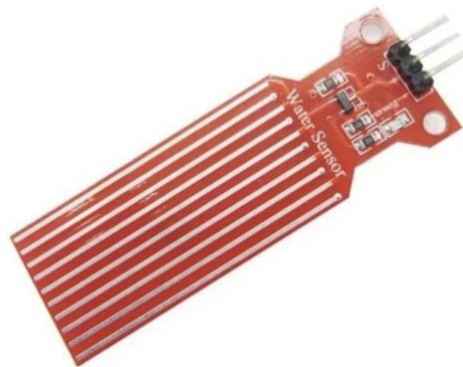


Fig.32: Sensor de nivel de agua

- *Actuador*

### Luz RGB

Utilizada para proveer una comunicación directa entre el estado del tanque de agua y el exterior de la huerta.



Fig.33: Luz led RGB

## Materia Prima Estructural

- **Manguera de riego por goteo** → Utilizadas para poder cumplir de manera correcta con el sistema de riego.



Fig. 34: Rollo de manguera de riego por goteo

- **Manguera de conducción de agua** → Utilizadas para transportar el agua hacia las mangueras de riego y también van a ser utilizadas para la recolección de agua de lluvia.



Fig. 35: Rollo de manguera de agua

- **Polietileno Agrotileno** → Material ideal para lograr cubrir la huerta y así poder generar el clima ideal que la misma requiere.



Fig. 36: Polietileno Agrotileno

- **PVC** → Material elegido para la construcción de la huerta, como también para el tanque de agua.
- **Perfil de Aluminio 25x25x1m**



Fig. 37: Perfil de aluminio

- **Display LCD 16\*2** → Módulo de pantalla LCD monocromática con retroiluminación LED. Puede mostrar texto, líneas y cualquier otra forma que se programe, incluso puede mostrar imágenes o logotipos. El voltaje de alimentación es de 5V.



Fig. 38: Display LCD



## **Vínculo con el medio ambiente**

HuerteAR es un proyecto amigable con el medio ambiente. Los materiales utilizados en la fabricación de las huertas son en su mayoría reciclados. Por otro lado, con la utilización de estas huertas se contribuye a disminuir el impacto que hoy en día genera la industria alimenticia en el medio ambiente. El auto cultivo de alimentos disminuye la cantidad de energía necesaria para la producción y distribución de los alimentos, reduciendo considerablemente el uso de combustibles fósiles. Además, los residuos generados con la utilización de huertas de auto cultivo son nulos, comparados contra los que se generan diariamente en las industrias

## Factibilidad comercial

### Análisis de mercado

Se realizó un estudio de mercado basado en una encuesta cuantitativa para conocer más detalles acerca de los potenciales consumidores, sus requerimientos, necesidades y perfiles.

En base a sus respuestas, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Los perfiles de usuario potenciales podrían estar formados por jóvenes que plantan por entretenimiento con el fin de poder llevar una alimentación saludable. Aunque les guste la actividad de plantar no tienen suficiente tiempo para dedicarles el cuidado diario que una huerta requiere o más bien porque no tienen el espacio suficiente ni los conocimientos para llevarla a cabo.
- Un grupo de los posibles usuarios dispone de jardín y otro grupo de balcón o terraza. El tener un jardín obviamente incentiva la creación del huerto aunque también con nuestro proyecto encontramos la solución para aquellos clientes que viven en departamento y quieren disponer de una huerta pero por diferentes motivos no tienen las condiciones óptimas para las mismas.
- La falta de tiempo y espacio es la principal causa de desmotivación que afecta directamente a la creación del huerto.
- Existe una motivación por querer plantar gran variedad de hortalizas.
- La preferencia de los potenciales consumidores sobre los cultivos mostró una tendencia hacia el tomate, la lechuga y la albahaca. Estos fueron los cultivos más seleccionados por los encuestados y por esta razón nos basamos en estos para el primer modelo de huerta.

#### Competencia:

En cuanto a los competidores presentes en el mercado, al realizar un estudio se encontraron los siguientes:

Empresa	HuerteAr	Aspara	AeroGarden
Producto			
Mercado	Nacional	Internacional	Internacional
Hortalizas	Ilimitadas	Limitadas	Ilimitadas
Precio	\$49.900	\$65.000	\$80.000

Fig. 39: Tabla comparativa de la competencia



Al realizar el estudio de mercado, notamos que existe una demanda insatisfecha para aquellos jóvenes o adultos que quieren llevar a cabo un estilo de vida y alimentación consciente, pero que no tienen tiempo para dedicarle al cultivo de sus propios alimentos. Ninguna de las competencias se focaliza en prestar un alto servicio a los clientes, con un seguimiento continuo de sus necesidades y ofreciéndoles nuevos cultivos para lograr así una satisfacción plena sobre los mismos. A partir de estas conclusiones, entendemos que será fundamental para el negocio contar con un servicio al cliente acertado, como a su vez poder llegar de manera eficiente a aquellos consumidores que aún no encuentran una buena oferta para satisfacer sus necesidades.

Gracias al estudio de mercado, pudimos observar una creciente tendencia de las empresas del sector a ofrecer dentro de sus propuestas un servicio de autocultivo automatizado con el fin de obtener hortalizas orgánicas. Esto se debe principalmente a una creciente demanda de personas que están al tanto del impacto que tiene la industria alimenticia actual en el medio ambiente y desean poder conseguir sus alimentos de una manera más amigable y menos dañina. En sintonía con esta tendencia, nuestra propuesta se centra en esa dirección, haciendo especial énfasis en el servicio ofrecido a nuestros clientes.

## Misión, Visión y Objetivos

### Misión de la empresa

Nuestra misión es ayudar a las personas a alimentarse de forma saludable y segura, tanto para ellos como para el medioambiente al que pertenecen, a través de la producción autónoma de alimentos.

### Visión a 5 años

Nuestra visión es ser la huerta autónoma favorita de los clientes, logrando captar nuevos consumidores y ampliando nuestra capacidad de ofrecer diferentes tipos de huertas y cultivos.

### Objetivo:

Generar conocimiento y posicionarnos como una alternativa novedosa y de calidad, manteniendo el negocio rentable.

### Plan estratégico:

- **1er trimestre:** Identificar cuantitativamente los aspectos positivos y negativos que reconocen los consumidores y documentarlos. Realizar modificaciones de ser necesario.
- **2do trimestre:** Identificar los gustos mayoritarios de los consumidores en cuanto a cultivos requeridos y documentarlos. Realizar modificaciones necesarias al portfolio de cultivos a ofrecer. Agregar aquellos que sean más demandados y eliminar los que sean menos demandados.





- **3er trimestre:** Identificar cualitativamente todos los errores que los clientes hayan reconocido con el fin de mejorar la calidad de nuestro producto.
- **4to trimestre:** Crear nuevas opciones de cultivo/huertas.



# Plan comercial

## Definición del producto

### *Definición del beneficio esencial*

El producto es una huerta prefabricada de calidad, automática y sustentable, para que el consumidor pueda cultivar sus propios alimentos y suplir la necesidad de cumplir con una dieta saludable, consciente y amena para el medio ambiente, sin tener que dedicarle demasiado tiempo. El producto viene equipado con todos los dispositivos necesarios para que los alimentos crezcan de manera autónoma y sin la necesidad de que el consumidor se involucre.

### *Desarrollo de líneas de producto*

Las líneas de producto actuales incluyen las huertas diseñadas para poder cultivar lechuga, tomate y albahaca. En un futuro, se planea expandir esta base de cultivos a todo tipo de frutas y verduras disponibles para que el consumidor pueda crecer en su casa.

Por otro lado, la idea base del negocio involucra huertas prefabricadas de un tamaño estandarizado. La idea es en un futuro lograr que los clientes puedan obtener sus huertas diseñadas a pedido según los requerimientos de sus hogares, para poder adaptarlas de la mejor manera a sus espacios. Además, el negocio no se limitaría a huertas tradicionales, sino que se buscará ofrecer diferentes tipos de huertas como las hidropónicas, etc.

## Segmentación y Posicionamiento

### *Segmentos debido a distintos criterios*

- *Criterio demográfico:*

Según este criterio se destacan distintos grupos etarios. Consideramos que el grupo de entre 24 y 35 años es aquel que reúne nuestras principales características. Es decir, que están fuertemente influenciados por las nuevas tendencias ecológicas sobre el impacto del medio ambiente presente en las distintas industrias, así como también ubican a la alimentación sana en una parte importante de sus vidas, con el consumo de productos orgánicos y la visita frecuente en dietéticas y mercados similares. Además, este grupo, tiene actividad económica que le permite acceder a productos y servicios de precios más elevados dándole la posibilidad de adquirir nuestros productos. Consideramos importante mencionar la familiaridad con la tecnología de este grupo, dado que nuestro producto presenta importantes características tecnológicas y novedosas, que pueden llegar a repeler a otros grupos.

En segundo lugar, pero no menos importante, destacamos el grupo de entre 35 y 45 años. El peso de este grupo radica en su más probable asentamiento y formación de un hogar, que creemos fundamental a la hora de adquirir nuestro producto, además de contar con un nivel adquisitivo que se lo permite. También destacamos su intensa actividad laboral y el tiempo que se le dedica a la familia y al hogar, una variable importante que influye en su interés por este tipo de huertas.



- *Criterio actitudinal*

El segmento objetivo serán aquellas personas que busquen un estilo de vida saludable, con alimentación consciente. Es decir, todas aquellas personas decididas a generar una alimentación con menor impacto en el medioambiente y mayor bienestar personal.

- *Criterio socio cultural:*

Dada la situación económica del país y considerando que el producto a fabricar tiene un costo relativamente elevado, consideramos que las personas de clase media-alta son las que mejor se adecúan a nuestro producto.

- *Criterio de ocasión de compra*

En cuanto a la ocasión de compra, se buscará que los clientes adquieran el producto de manera programada, una vez que estén decididos de cambiar sus hábitos de alimentación hacia un estilo más saludable y que genere menor impacto en el medioambiente. La ocasión de compra será personal para cada cliente, aunque será incentivada mediante campañas de concientización y publicidad.

## Perfil del cliente

El producto está orientado a personas con un ritmo de vida activo, trabajadores o estudiantes que quieren llevar a cabo un estilo de vida y alimentación consciente, pero que no tienen tiempo para dedicarle al cultivo de sus propios alimentos. Estas personas están al tanto del impacto que tiene la industria alimenticia actual en el medio ambiente y desean poder conseguir sus alimentos de una manera más amigable y menos dañina. Nuestro cliente meta debe tener acceso a un espacio exterior con llegada de luz solar, esto hace de nuestro cliente una persona que habita fuera de la ciudad, principalmente apuntando al AMBA y el interior del país.

## Brand Positioning Statement

Huertear es mejor que otro tipo de huertas (segmento) para consumidores jóvenes o pequeñas familias de nivel socioeconómico medio-alto conscientes de la necesidad de llevar una alimentación saludable y amigable con el medioambiente (target) porque brinda la posibilidad de obtener alimentos orgánicos sin la necesidad de estar monitoreando su crecimiento (diferencial).



## Estrategia de producto

- *Producto medular:*

El producto ofrece la posibilidad de cultivar alimentos sin necesidad de tener que monitorearlos o trabajarlos.

- *Producto formal:*

El producto consiste en una huerta, lista para ser puesta en funcionamiento, con todos sus sensores y dispositivos que le permiten cultivar automáticamente.

- *Producto ampliado:*

Ofrecer información sobre los beneficios que tiene la producción autónoma de los alimentos en la vida de los consumidores y en el medioambiente. También daríamos consejos sobre distintos hábitos que ayudan a llevar una vida saludable para las personas y el ambiente, más allá del autocultivo, como por ejemplo reciclar.



## Estrategia de Precios

Respecto a la estrategia de precios, utilizaremos el de **Valor Percibido**, ya que consideramos que el cliente paga un precio alineado al valor que percibe, recibiendo un producto con el fin de obtener una alimentación orgánica, sana y de forma muy práctica. Por lo tanto, aunque el cliente debe de tener que pagar una inversión inicial un poco elevada sabe que se compensa con el valor de la nutrición y practicidad agregada que HuerteAr le termina ofreciendo

## Promoción y publicidad

En cuanto a la promoción y publicidad, se detallan a continuación los objetivos, target y mensajes de comunicación a utilizar para dar a conocer en el mercado el lanzamiento de nuestro producto y lograr que el cliente adquiera el mismo.

### Objetivos:

- Dar a conocer el lanzamiento de nuestro producto.
- Resaltar la relación Sano-Práctico que es nuestro diferencial. En cuanto a lo sano nos referimos a que vamos a lograr cosechar productos 100% orgánicos y a lo práctico que es una huerta plenamente automatizada sin la necesidad de dedicarle el mismo tiempo que a una huerta convencional.

### Target:

- Jóvenes entre 24 y 35 años que buscan llevar una vida sana pero carecen de tiempo por tener un ritmo de vida muy activo.

### Medios:

- Para lograr captar la atención de este segmento las redes sociales e influencers son cruciales. Publicidades en redes y también buscar traccionar el producto desde influencers reconocidos como ambientalistas.
- Cartelería en la vía pública
- Presencia en eventos ambientales

### Mensaje:

- Centrar el mensaje en un beneficio de estilo de vida, motiva a las personas a mantener una vida sana y activa, en conjunto con el cuidado del medio ambiente.

## Canales de Distribución

El producto se enviará directamente desde nuestro depósito hacia nuestros clientes , a través de un servicio de logística tercerizado. Los costos de la distribución serán afrontados en su totalidad por nuestra empresa. Igualmente por más que adoptemos una logística tercerizada no vamos a dejar de ponerle foco a nuestro servicio al cliente. Por esto, vamos a plantear con la misma una estrategia de cooperación donde ambas partes van a ser beneficiadas. Se le va a exigir que los distribuidores/transportistas sean idóneos y tengan los conocimientos adecuados para una correcta instalación de la huerta.

En el caso de los clientes de la zona del AMBA, en donde estará nuestro foco, significa que por cada unidad vendida se dispondrá de una unidad de transporte que cuenta con una persona



especializada y capacitada para realizar todo lo necesario para la instalación del producto en el espacio dispuesto por el cliente.

En cuanto a las ventas realizadas en el interior del país, los gastos de transporte son gestionados por el cliente.



# Plan financiero

## Inversión inicial

A continuación, se detallan todos los puntos a tener en cuenta en la inversión inicial del proyecto:

- *Acondicionamiento del depósito*

Se enumeraron las reformas que se deben realizar en el depósito, con el fin que se encuentre en óptimas condiciones para el fin buscado. Entre algunas de ellas se puede nombrar la mueblería, mesas de trabajo, sillas ergonómicas, luces apropiadas.

- *Herramientas y tecnología*

Con respecto a las herramientas y tecnología, es un concepto al cual nos referimos para abarcar todo tipo de equipamiento para que los empleados puedan hacer su trabajo de forma segura y óptima. Entre ellos anteojos protectores, soldadura, guantes para soldar, delantal protector, martillo.

- *Inversión en el diseño e imagen de la marca*

Consideramos de suma importancia esta parte y es por eso que significa más de un tercio de la inversión. Al tratarse de un producto muy novedoso y avanzado, de precios relativamente elevados, es fundamental desarrollar una imagen llamativa y atractiva para la gente que lo vea. Debemos lograr comunicar correcta y creativamente nuestra propuesta de valor y nuestras diferenciaciones.

Todo esto se logra a través de un sitio web personalizado, un diseño gráfico, eslogan, logo, y hasta publicidades que se puedan difundir a través de nuestras redes sociales. Implica el trabajo de una agencia de publicidad y un equipo creativo que justifican el costo de la inversión.

Es debido a esta inversión tan importante que logramos justificar los números de la demanda estimada para el primer año, y los crecimientos anuales de cada año.

- *Desarrollo electrónico e informático*

Se le pagará a un programador y a un eléctrico para el desarrollo del análisis y diseño tanto de la parte eléctrica como también de la programación de los sensores de la huerta. Se realizará un solo pago, correspondiente al diseño electrónico y la codificación de los sensores, con los que nuestros empleados de embalaje y de producción serán capaces de poder armar las huertas.

- *Registro de marca y patentes*

Se registrará una marca mixta, es decir, una marca con diseño que incluye texto (nombre y logo).



INVERSIÓN INICIAL	
Gasto	Precio
Registro de marca y patente	\$2.300
Branding (Diseño de imagen de marca y sitio web, y estrategia de marketing)	\$150.000
Programador (Análisis y diseño)	\$65.000
Eléctrico (Análisis y diseño)	\$50.000
Herramientas y Tecnología	\$70.000
Acondicionamiento del depósito	\$90.000
Capacitaciones	\$20.000
Inscripción RNCyFS	\$2.309
<b>TOTAL</b>	<b>\$449.609</b>

Fig. 40: Detalle de la inversión inicial

## Gastos Fijos

Se estima el valor de un alquiler basándonos en precios publicados para galpones y depósitos en la zona del AMBA. Sería necesario para las tareas de producción y embalaje de las distintas partes de la huerta y lograr el producto final listo para despachar.

GASTOS FIJOS MENSUALES	
Gasto	Precio
Alquiler	\$60.000
Expensas del Local	\$15.000
Marketing	\$42.425
Luz, Agua	\$5.000
Anualidad RNCyFS	\$97
<b>TOTAL</b>	<b>\$122.522</b>

Fig. 41: Detalle de gastos fijos mensuales

Con respecto a las acciones mensuales de marketing, se consultó con la "Asociación Community Manager Argentina" donde se pudo obtener un social media plan con sus gastos respectivos detallados en la tabla siguiente:





<b>Datos de ACMA para una PYME</b>	
<b>Gastos de Marketing mensuales</b>	
Posteos en Instagram (2 semanales)	\$6.300,00
Posteos en Facebook (5 semanales)	\$7.800,00
Posteos en Twitter (5 semanales)	\$5.625,00
Actualización sitio web	\$7.500,00
Contestar emails con consultas	\$15.200,00
<b>TOTAL</b>	<b>\$42.425</b>

Fig. 42: Detalle de gastos de marketing

## Gastos Variables

A continuación, se detallan los costos asociados a la fabricación de una unidad de producto:

<b>COSTOS ASOCIADOS A LA FABRICACIÓN DE UN MÓDULO</b>					
<b>Parte</b>	<b>Material</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Costo por módulo</b>
<b>Tierra</b>	Tierra fértil ArHummus		75 dm3	7,40 \$/dm3	\$555
<b>Semillas</b>	Huerta		50	\$4	\$200
<b>Sensor</b>	Sensor humedad del suelo	FC28	1	\$200	\$200
<b>Sensor</b>	Sensor temperatura y hum relativa	DHT22	1	\$613	\$613
<b>Sensor</b>	Sensor intensidad lumínica	BH1750	1	\$300	\$300
<b>Sensor</b>	Sensor de nivel de agua	de Placas paralelas Genérico	1	\$200	\$200
<b>Actuador</b>	Bomba Sumergible		1	\$700	\$700
<b>Actuador</b>	Tubo LED 15W		1	\$850	\$850
<b>Actuador</b>	LED RGB	LED individual	1	\$30	\$30
<b>Actuador</b>	Ventiladores	Inyeccion y Extraccion de aire	2	\$260	\$520
<b>Actuador</b>	Vela de calefactor		1	\$250	\$250
<b>Actuador</b>	Display	Pantalla LCD 16X2 Arduino	1	\$600	\$600



<b>Microcontrolador</b>	Mini NodemCU	Microcontrolador	1	\$710	\$710
<b>Estructural</b>	Huerta	PVC Reciclado	50,6 kg	25 \$/kg	\$1.265
<b>Estructural</b>	Perfiles	Perfiles de aluminio 25x25x100	4	\$200	\$800
<b>Estructural</b>	Mangueras	Cinta de riego por goteo	2,0 m	\$25	\$50
<b>Estructural</b>	Mangueras	Tuberías	1,8 m	\$27	\$49
<b>Estructural</b>	Huerta	Polietileno Agrotileno	2 m2	50 \$/m2	\$100
			<b>TOTAL</b>		<b>\$7.992</b>

Fig. 43: Detalle de costos unitarios

Se analizan las tareas de transporte e instalación por unidad de venta, correspondientes al valor del viaje del local al destino del cliente.

Por otro lado, estimamos los gastos en sueldos de empleados presentes en el local encargados de la producción y embalaje del producto. Ya que la cantidad de empleados depende de la producción es necesario adaptar este número según las estimaciones de ventas por año.

<b>SUELDOS</b>	
<b>Gasto</b>	<b>Precio</b>
Transporte e instalación x unidad	\$6.000
Sueldo operario prod & embalaje	\$60.000
Cargas Sociales	\$19.200

Fig. 44: Detalle de sueldos

## Análisis de Rentabilidad/Financiero

- *Estimación de la demanda*

Pronosticamos los ingresos por ventas a 5 años del lanzamiento basándonos en unidades vendidas por año.

## Unidades estimadas de venta por Año

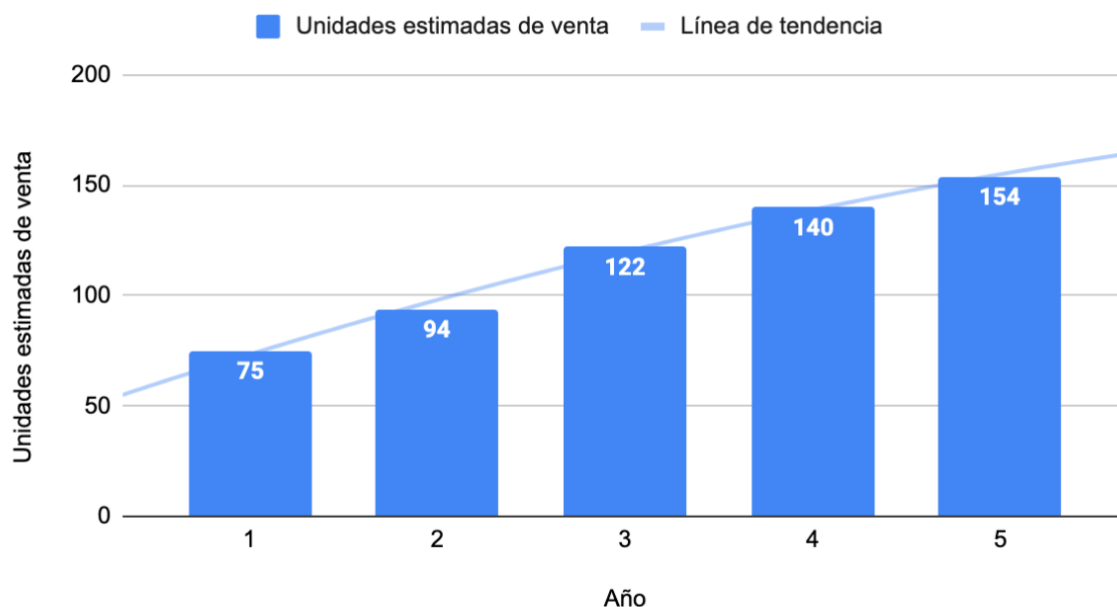


Fig. 45: Estimación de la demanda anual

**Año 1 :** 75 unidades vendidas y un promedio de 6,3 unidades vendidas por mes. Fundamentamos principalmente este comienzo del negocio con la inversión que realizamos en Branding, que nos daría un público muy amplio de gente, atrayendo gran cantidad de compradores a lo que es un producto completamente nuevo.

**Año 2 :** Estimamos un 25% de crecimiento con respecto al primer año y un promedio de 7,8 unidades por mes. Este año obtenemos mayor visibilidad y logrando conocer mejor a nuestros clientes podemos realizar campañas orientadas hacia ellos de forma más precisa.

**Año 3 :** Con un 30% de crecimiento respecto al año anterior, este sería el año con mayor aumento de ventas pronosticando 122 unidades vendidas. Luego de 2 años en el mercado, el producto se puede adaptar a las necesidades que observamos de los clientes. Nos proponemos estar en constante desarrollo y en contacto con las opiniones de todos nuestros clientes. Este año veríamos los beneficios de 2 años de crecimiento, desarrollo y adaptación a un mercado nuevo.

**Año 4 :** Pronosticamos un 15% de crecimiento respecto al año anterior alcanzando 140 unidades vendidas y un promedio de 11,7 unidades por mes. A partir de este año el negocio empieza a acercarse a una demanda constante disminuyendo su crecimiento respecto al año anterior.

**Año 5 :** El último año contemplado en el análisis financiero estima un 10% de crecimiento respecto al año anterior con 154 unidades vendidas y un promedio de 12,8 unidades mensuales.

- **Contribución Marginal**

Estimamos la contribución marginal unitaria de la unidad, tomando el precio de venta de dicha unidad menos los costos variables de la misma.



	Monto (\$)
Precio al público s/IVA	\$ 49.900,00
IB 3%	\$ 1.497,00
Facturación Neta	\$ 48.403,00
CV	\$ 7.991,60
<b>Contribución Marginal</b>	<b>\$ 40.411,40</b>

Fig. 46: Detalle de la contribución marginal

- **BEP**

Teniendo en cuenta los costos fijos, variables e ingresos proyectados por las ventas de los productos, se procedió a calcular el punto de equilibrio, obteniendo las unidades de venta necesarias para que los costos totales igualen a los ingresos por esas ventas.

Como se explicó anteriormente, se proyecta un aumento en la cantidad de unidades vendidas año por año, lo cual implica un aumento en los costos variables ya que se contratará una mayor cantidad de mano de obra para poder satisfacer esta demanda. Es por esto que los puntos de equilibrio irán variando año por año, como se detalla a continuación.

<b>PUNTOS DE EQUILIBRIO (BEP)</b>					
	<b>Año</b>				
<b>Descripción</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Unidades de venta proyectadas	75	94	122	140	154
Ingresos x Ventas	\$3.742.500,00	\$4.690.600,00	\$6.087.800,00	\$6.986.000,00	\$7.684.600,00
Costos variables	\$1.049.370	\$1.315.210	\$1.706.975	\$1.958.824	\$2.154.706
Costos fijos	\$2.419.500,00	\$2.419.500,00	\$3.369.900,00	\$3.369.900,00	\$3.369.900,00
Costos totales	\$3.468.870	\$3.734.710	\$5.076.875	\$5.328.724	\$5.524.606
<b>BEP</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>83</b>

Fig. 47: Detalle del Punto de Equilibrio (BEP)

Para ejemplificar, se muestra a continuación el gráfico representativo del punto de equilibrio para el año 1:

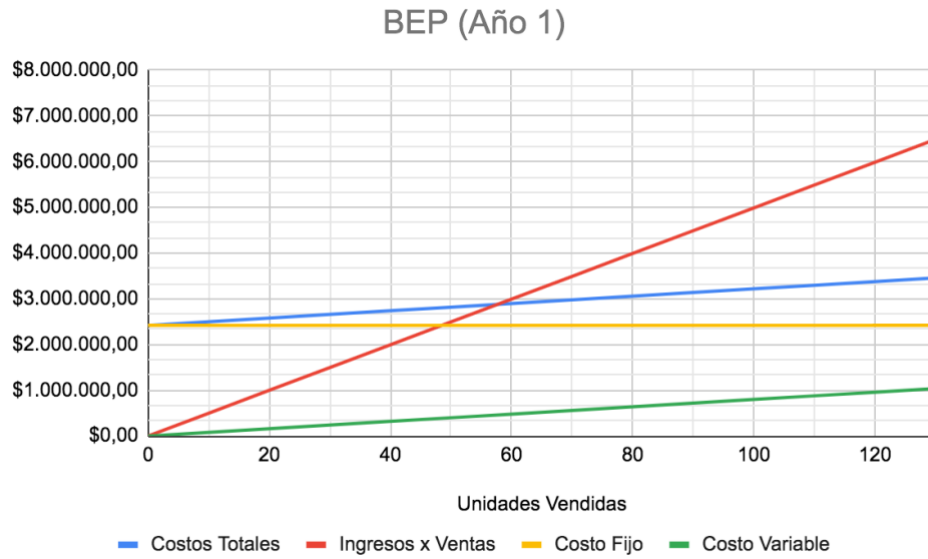


Fig. 48: Gráfico representativo del punto de equilibrio (BEP)



- *Flujo de fondos*

A continuación, se detalla el Flujo de Fondos proyectado del negocio, para los primeros 5 años desde su comienzo utilizando una TEA del 20%:

Descripción	Año					
	0	1	2	3	4	5
Crecimiento anual estimado			25%	30%	15%	10%
Unidades estimadas de venta		75	94	122	140	154
(mensuales)		6,3	7,8	10,2	11,7	12,8
Operarios necesarios en producción		1	1	2	2	2
Inversión	-\$449.609					
Costo de Venta (MP)		-\$599.370	-\$751.210	-\$974.975	-\$1.118.824	-\$1.230.706
Mano de obra		-\$950.400	-\$950.400	-\$1.900.800	-\$1.900.800	-\$1.900.800
Transporte		-\$450.000	-\$564.000	-\$732.000	-\$840.000	-\$924.000
Costos fijos		-\$1.470.264	-\$1.470.264	-\$1.470.264	-\$1.470.264	-\$1.470.264
Ingresos x Ventas		\$3.742.500	\$4.690.600	\$6.087.800	\$6.986.000	\$7.684.600
<b>FF</b>	-\$449.609,0	\$272.466,0	\$954.725,6	\$1.009.760,8	\$1.656.112,0	\$2.158.829,6
<b>FF Acumulado</b>	-\$449.609,0	-\$177.143,0	\$777.582,6	\$1.787.343,4	\$3.443.455,4	\$5.602.285,0

Fig. 49: Flujo de Fondos anual

- *Payback*

Una vez obtenidos los Flujos de Fondos, se calcularon los índices de Payback y Retorno de la Inversión (ROI), de la siguiente manera:

Para el cálculo del Payback, se utilizó la siguiente fórmula:

**Payback = año de la última caja negativa + (último valor negativo / (primera caja positiva x número total de meses))**

$$\text{Payback} = 2 + (\$173.670,00 / (\$955.889,6 * 12 \text{ meses}))$$



**Payback = 2,02 años**

Es decir, 2,02 años es el tiempo requerido para recuperar la inversión inicial.

- *ROI*

En cuanto al ROI, la fórmula utilizada es la siguiente:

**$ROI = \frac{\sum FFi}{Inversión\ Inicial}$**

**ROI = 13,5**

Es decir, el retorno de la inversión proyectado es de 13,5 veces la inversión inicial.

- *VAN*

En cuanto al valor actual neto (VAN), es un indicador utilizado con el fin de determinar si nuestro proyecto es financieramente factible. En este proyecto, nos dió un resultado de **\$2.691.052,53**, por ende, podemos concluir que el proyecto es viable. Ese resultado fue obtenido tras medir los ingresos y egresos futuros descontando la inversión inicial necesaria para el proyecto.

**$VAN = Beneficio\ neto\ actualizado\ (BNA) - Inversión$**

**VAN = \$2.691.052,53**



## Conclusiones

Mediante todos los análisis realizados anteriormente, podemos concluir que el negocio propuesto es factible, ya que se puede garantizar su viabilidad técnica, comercial, financiera y legal.

En cuanto a la factibilidad técnica, se ha verificado que todos los componentes necesarios para desarrollar el producto final son sencillos de encontrar en el mercado local, y su ensamblaje y producción es relativamente fácil, gracias a todas las tecnologías disponibles de hoy en día. No se requieren productos importados, por lo que se garantiza la disponibilidad de los recursos necesarios para su fabricación.

Con respecto a la factibilidad comercial, por todo lo expuesto anteriormente se concluye que hay un mercado creciente que posee la necesidad común e insatisfecha de encontrar un producto que les permita producir sus propios alimentos en sus hogares, encontrando un beneficio para su salud y cuidando al medioambiente al que pertenecen. Se ha detectado esta tendencia hacia el consumo de alimentos naturales y sin procesados, junto con el creciente interés en mantener huertas familiares o personales propias, pero no hay aún en el mercado un producto de este tipo. Es por esto que creemos que el producto que queremos introducir entra perfectamente a cubrir las necesidades de estos consumidores, y que por lo tanto existe una demanda inicial del producto, y que irá incrementando con el correr del tiempo.

Luego de haber diseñado y desarrollado el producto, se procedió a analizar su factibilidad financiera, obteniendo muy buenos indicadores y resultados que hacen posible el lanzamiento del producto. El VAN, el Payback, ROI y Flujo de Fondos obtenidos demuestran que es factible el negocio planteado, y atractivo económicamente. El costo de producción de la huerta es relativamente bajo, y al ser un producto de alta calidad, se podrá vender a un precio elevado, acorde a las funciones que cumple el mismo.

Por último, se investigaron los requerimientos legales necesarios para la introducción de un producto de este estilo en Argentina, identificando que se pueden cumplir las reglamentaciones necesarias y por lo tanto se puede comercializar el producto en el país. Con los registros de marca, patentes de AFIP e INPI, y la inscripción en el Registro Nacional de Comercialización y Fiscalización de Semillas, se podrá vender de manera legal tanto la huerta como las semillas de los cultivos necesarias.





## Bibliografía

- "Reducing food's environmental impacts through producers and consumers" - Science, 2021.  
<<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aag0216>>
- "La importancia de la humedad en el crecimiento de las plantas" - Anthurinfo , 2016.  
<<https://www.anthura.nl/growing-advise/la-importancia-la-humedad-en-el-crecimiento-las-plantas/?lang=es>>
- "Importancia del agua en la nutrición de los cultivos" - Cenicaña, 2016.  
<<https://www.cenicana.org/importancia-del-agua-en-la-nutricion-de-los-cultivos/>>
- "Importancia del agua de riego en la agricultura" - Álvaro G.J, 2019.  
<<https://www.fertibox.net/single-post/agua-riego>>
- "La importancia del agua para las plantas" - Lynn O'Meara, 2018.  
<<https://www.geniolandia.com/13128394/la-importancia-del-agua-para-las-plantas>>
- "El efecto de la temperatura en los cultivos" - Camponectado, 2019.  
<<http://www.camponectado.com/index.php/2019/06/18/el-efecto-de-la-temperatura-en-los-cultivos/>>
- "Tipos de invernaderos" - Agrobot  
<[http://www.agrobot.com/Documentos/I\\_1\\_Alternat/AL\\_000010ho.htm](http://www.agrobot.com/Documentos/I_1_Alternat/AL_000010ho.htm)>
- "¿Qué es un invernadero?" - Hydro Environment  
<<https://www.horticultivos.com/featured/principales-tipos-invernaderos/>>
- "El camino de las verduras en el mercado" - Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes,  
<<https://www.casafe.org/el-camino-de-las-verduras-en-el-mercado/>>
- "El sistema de alimentos, desde el agricultor hasta el consumidor" - Hablemos del campo, 2017.  
<<https://www.hablemosdelcampo.com/el-sistema-de-alimentos-desde-el-agricultor-hasta-el-consumidor/>>
- "El camino de las verduras" - Portal ON24, 2017.  
<<https://www.on24.com.ar/negocios/agro/el-camino-de-las-verduras/>>
- "Registro Nacional de Comercio y Fiscalización de Semillas" - Portal Oficial Estado Argentino  
<<https://www.argentina.gob.ar/inase/comercio-y-fiscalizacion-de-semillas>>
- "Aranceles RNCyFS" - Portal Oficial Estado Argentino  
<[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/aranceles\\_rncyfs.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/aranceles_rncyfs.pdf)>
- "Registrar una marca" - Portal Oficial Estado Argentino  
<<https://www.argentina.gob.ar/inpi/marcas/registrar-una-marca>>
- "Calendario de Siembra" - El Brote Urbano  
<<https://www.elbroteurbano.com/calendario-de-siembra-estacional/>>
- "Producción de lechuga" - Tecnología Agroalimentaria, 1998.  
<<http://www.serida.org/pdfs/271.pdf>>
- "Agricultura bajo techo reduce consumo de agua a la mitad" - Usbeika Rojas.  
<<https://www.catie.ac.cr/nicaragua/es/81-agricultura-bajo-techo-reduce-consumo-de-agua-a-la-mitad.html>>
- "Manual de cultivo del tomate al aire libre" - Andrea Torres P.

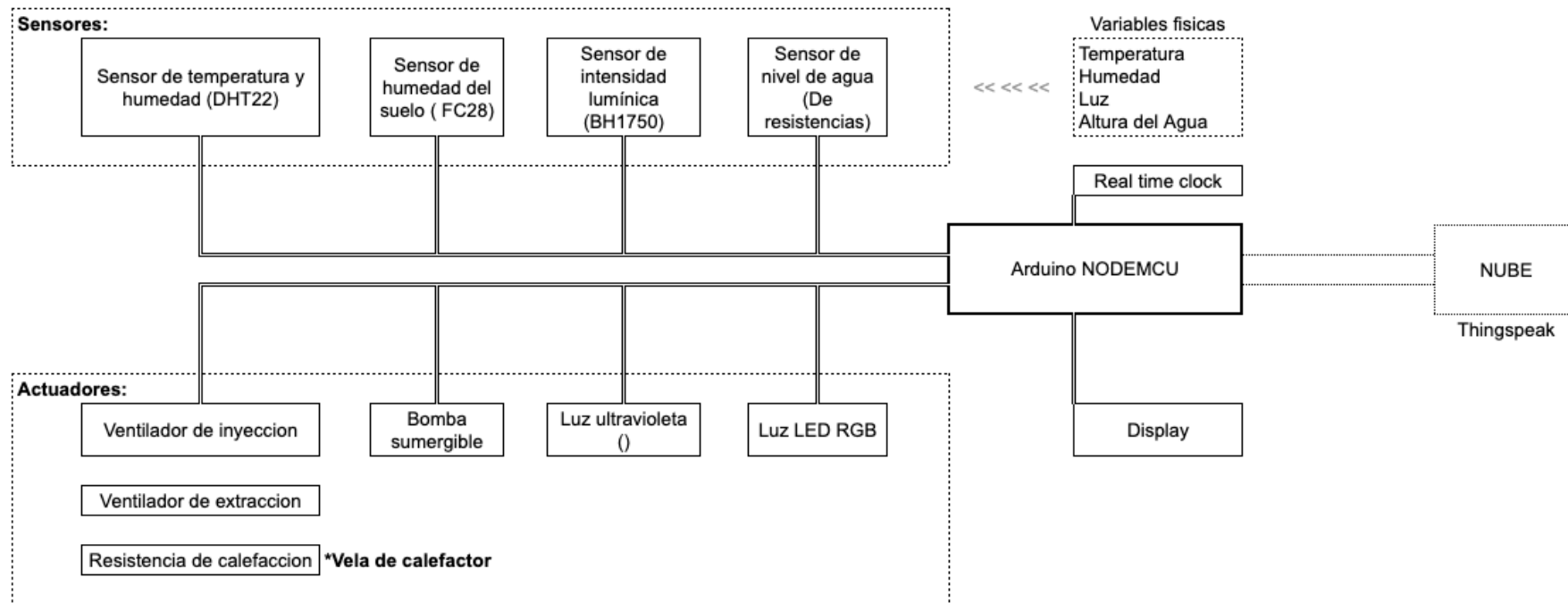


- <<https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/11%20Manual%20Tomate%20Aire%20Libre.pdf>>
- “¿Cómo influye la luz en el desarrollo de las plantas?” - Agromática.  
<<https://www.agromatica.es/la-luz-y-el-desarrollo-de-las-plantas/>>
  - “Riego del tomate” - MundoHuerto  
<<https://www.mundohuerto.com/cultivos/tomate/riego>>
  - “URBAN AGRICULTURE” - Veolia  
<<https://www.institut.veolia.org/sites/g/files/dvc2551/files/document/2019/11/Urban%20agriculture%2C%20The%20Veolia%20Institute%20Review.pdf>>
  - “HUERTO EN CASA: DISTANCIA ENTRE CULTIVOS” - Ecohortum.  
<<https://ecohortum.com/huerto-en-casa-distancia-entre-cultivos/>>
  - “Semillas Orgánicas” - Dinkos.  
<<https://semillas-organicas.com.ar/shop/>>
  - “Hazte vegano si quieres salvar el planeta” - El País, 2018.  
<[https://elpais.com/elpais/2018/05/31/ciencia/1527756219\\_906375.html](https://elpais.com/elpais/2018/05/31/ciencia/1527756219_906375.html)>












# Anexo

## Diagrama del funcionamiento





## CANVAS

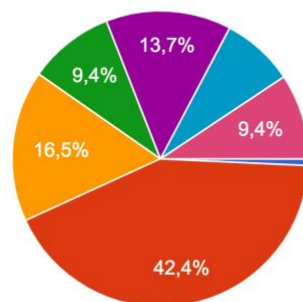
<p><b>Key Partners</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proveedores de PVC reciclado y polietileno agrotileno.</li> <li>- Proveedores de los sensores, bomba, actuadores.</li> <li>- Proveedores de semillas fértiles.</li> <li>- Empresa logística tercerizada</li> </ul>	<p><b>Key Activities</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcto funcionamiento de los sensores y bombas</li> <li>- Instalación de los módulos</li> <li>- Servicio al cliente, ante fallas o ajustes</li> </ul>	<p><b>Value Propositions</b> </p> <p>Huertas inteligentes para el autocultivo de hortalizas preparadas para monitorear automáticamente el crecimiento de los cultivos. Brindaremos tanto el servicio de la instalación como el mantenimiento post-venta de las mismas.</p>	<p><b>Customer Relationships</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto directo con el cliente ofreciéndole un servicio de alta calidad.</li> <li>- Fluida comunicación con nuestros clientes, con el fin de poder entender sus necesidades.</li> </ul>	<p><b>Customer Segments</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuarios particulares. (uso domestico)</li> <li>- En el largo plazo, se buscará abarcar dentro del negocio a empresas, que le puedan dar uso a la automatizacion de los cultivos (restaurants, edificios).</li> </ul>
<p><b>Key Resources</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capital de trabajo idoneo</li> <li>- Materia Prima de alta calidad</li> <li>- Vendedores directos</li> <li>- Sistema de comunicación con los clientes</li> <li>- Tecnología de producción</li> </ul>			<p><b>Channels</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Página web</li> <li>- Publicidad por email</li> <li>- Redes Sociales</li> <li>- Exposición Rural</li> <li>-Asistencia a eventos gastronómicos</li> <li>- Publicidad en revistas de innovación y tecnología</li> </ul>	
<p><b>Cost Structure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costos variables de materia prima (semillas, manguera, tierra, PVC reciclado, polietileno agrotileno)</li> <li>- Sensores</li> <li>- Microcontrolador</li> <li>- Actuadores (Luz, ventiladores, bomba, vela de calefactor)</li> </ul>		<p><b>Inversión Inicial</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de marca y patente</li> <li>- Branding (diseño de imagen de marca y sitio web, y estrategia de mkt)</li> <li>- Programador</li> <li>- Eléctrico</li> <li>- Herramientas y Tecnología</li> <li>- Depósito</li> <li>- Capacitación</li> <li>- Inscripción RNCyFS</li> </ul>	<p><b>Revenue Streams</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Venta de los módulos</li> <li>- Servicio post-venta</li> <li>- Venta de semillas</li> </ul>	



## Resultados de la encuesta de investigación de

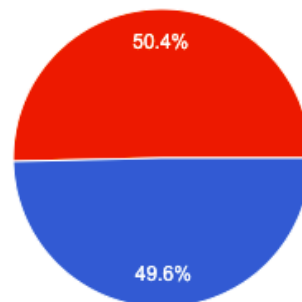
mercado:

Edad  
139 respuestas



- Menos de 20 años.
- Entre 20 y 25 años.
- Entre 26 y 30 años.
- Entre 31 y 40 años.
- Entre 41 y 60 años.
- Más de 60 años.
- Entre 40 y 60 años.

Vivís en departamento?  
139 respuestas

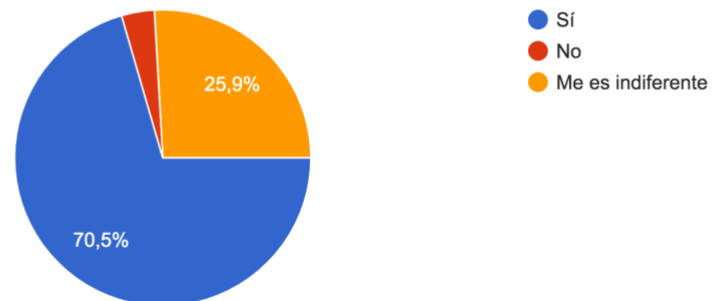


- Sí
- No



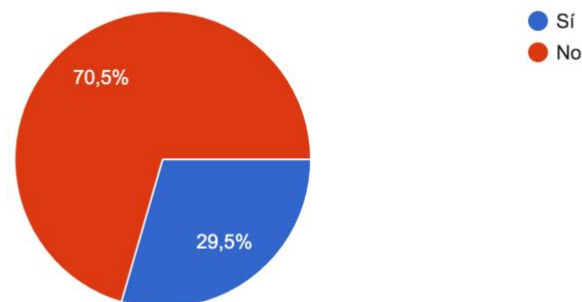
Tienes interés en consumir productos de origen orgánico?

139 respuestas



Tenés una huerta?

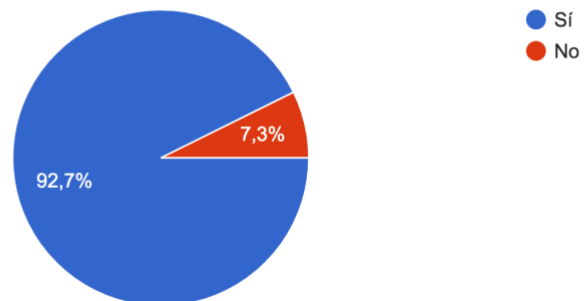
139 respuestas





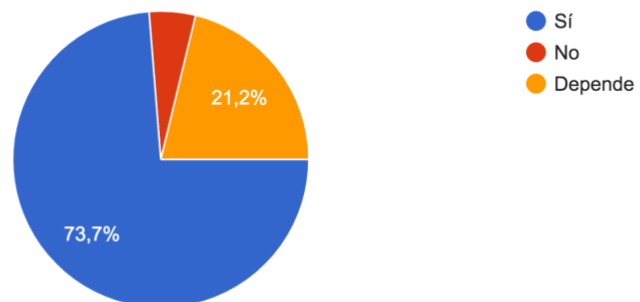
Te gustaría que crezca cualquier cultivo sin importar la época del año?

41 respuestas



Te gustaría contar con frutas y verduras para comer y que éstas crezcan en tu casa?

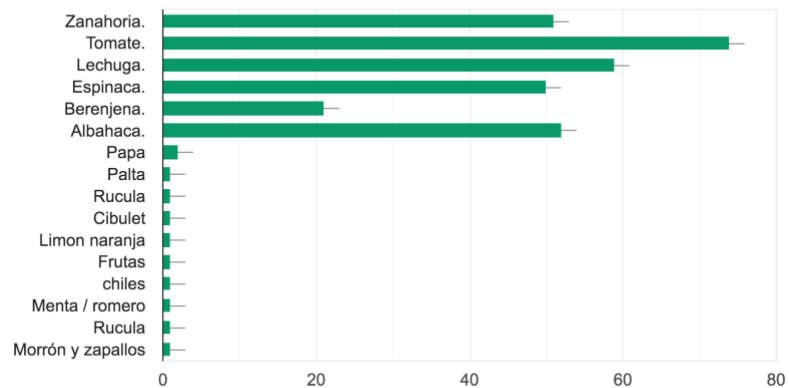
99 respuestas





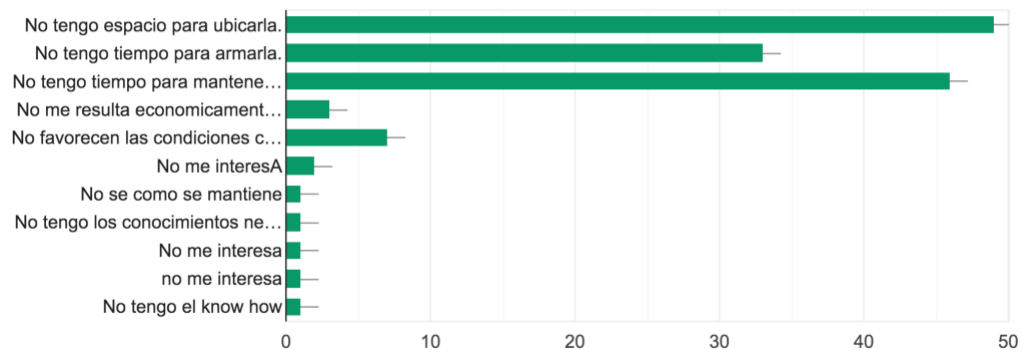
Que frutas o verduras te gustaría? Marcá 3

97 respuestas



Cual es el motivo que te impide adquirir una huerta?

99 respuestas







Te atrae la idea de tener una huerta automatizada, en donde no tengas que estar preocupándote por el estado de tus cultivos?

139 respuestas

