



**CAMAWI**  
CABINAS PARA FVH

CAMAWI: Cabinas para la producción forraje verde  
hidropónico

Informe ejecutivo de Emprendimiento para optar  
al título de Ingeniería Industrial

Wilson Sebastian Malagon Pedraza  
Laura Camila Martinez Castelblanco  
Manuela Fernanda Pulido Castelblanco

Orientador principal:  
María Jimena Arias Niño  
Ingeniera Industrial

Co-Orientador:  
Iván Rámirez Marín  
Ingeniero Químico

Fundación Universidad de América  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Ingeniería Industrial  
Bogotá D.C.  
2023



**CAMAWI**  
CABINAS PARA FVH

## DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro  
Dr. Mario Posada García-Peña

Consejero Institucional  
Dr. Luis Jaime Posada García-Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones  
Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Vicerrectora Administrativo y Financiero  
Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretario General  
Dr. José Luis Macías Rodríguez

Decana de la Facultad de Ingeniería  
Ing. Naliny Patricia Guerra Prieto

Directora del Programa de Ingeniería Industrial  
Ing. Mónica Yinette Suárez Serrano



Fundación  
Universidad de América

INGENIERÍA  
INDUSTRIAL



# CAMAWI

CABINAS PARA LA PRODUCCIÓN  
DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO

2023

EMPRENDIMIENTO COMO TRABAJO DE GRADO

AUTORES

Wilson Sebastian Malagon Pedraza  
Laura Camila Martinez Castelblanco  
Manuela Fernanda Pulido Castelblanco



CAMAWI  
CABINAS PARA FVH



**CAMAWI**  
CABINAS PARA FVH

## EQUIPO EMPRENDEDOR

Somos ingenieros industriales con un enfoque hacia el desarrollo de productos y emprendimiento, donde llevamos 5 años conociéndonos y demostrando nuestras aptitudes para llevar a cabo esta idea de negocio.

Contamos con el apoyo de profesionales de la Fundación Universidad de América y colaboradores externos, tales como ingenieros industriales, electrónicos y químicos, que han aportado desde sus conocimientos para lograr materializar una cabina de Forraje Verde Hidropónico (FVH) con humedad relativa, temperatura y frecuencia de riego controlada.

El desarrollo de este modelo de negocio se resguarda en la experiencia de una parte del equipo emprendedor al crecer en un ambiente del sector ganadero, específicamente en el alquiler de potreros para pastoreo, la crianza y venta de cabezas de ganado en el departamento de Boyacá. Por lo que consideramos viable involucrarnos y asistir positivamente a la comunidad ganadera con nuestro producto y de manera personal, con cada una de las habilidades que nos caracterizan como equipo y profesionales.



**Manuela Fernanda Pulido  
Castelblanco**

**Impulsora de marca y agente  
comercial**

*"Me gustan los temas de la  
Industria 4.0 y su poder para  
potencializar el rendimiento  
de cualquier proceso.  
Me caracterizo por mi  
razonamiento analítico para  
tomar decisiones de cualquier  
índole."*



**Laura Camila Martinez  
Castelblanco**

**Impulsora de marca y  
desarrolladora de producto**

*"Dentro de mi carrera me he  
apasionado por mejorar e  
innovar los procesos, por medio  
de la automatización .  
Me caracterizo por mi  
creatividad y compromiso para  
cumplir mis objetivos."*



**Wilson Sebastian  
Malagon Pedraza**

**Cohesionador y rol gerencial**

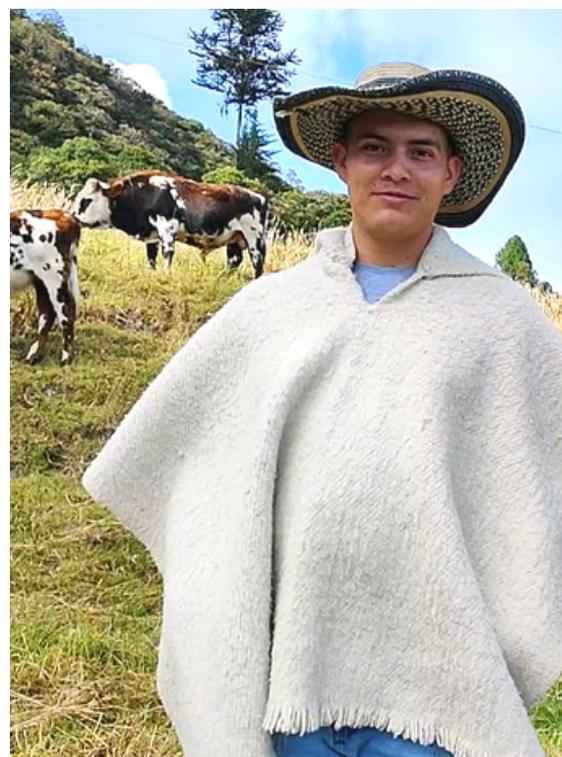
*"Me apasiona los temas de  
planeación y control de la  
producción. Dentro de mis  
fortalezas se encuentra la  
disciplina y resiliencia para  
ejecutar mis labores  
académicas y profesionales."*

# ¿QUÉ PROBLEMÁTICA SE QUIERE SOLUCIONAR CON CAMAWI?

La alimentación ganadera en Colombia se basa en el pastoreo de gramíneas y leguminosas nativas e introducidas, pero estas se encuentran limitadas por factores que impactan su disponibilidad como fuente de nutrición para el ganado [1].

La capacidad reducida de los terrenos para los criadores representa un ambiente de incertidumbre, puesto que, se ven obligados a rentar otras porciones de tierra cuando inician su proceso de cría de bovinos para cubrir la necesidad de alimento [2]. Además, dentro de las labores diarias que se realizan en el método de pastoreo, se evidencia un mayor esfuerzo por parte del ganadero en actividades de adecuación del terreno, suministro de alimento y por último, en la fertilización de los suelos para garantizar un continuo crecimiento de pasto.

Por otro lado, los pastos al igual que los cultivos requieren condiciones específicas para desarrollarse; sin embargo, con el aumento de las sequías y temporadas de lluvias más prolongadas e irregulares en diferentes zonas del país, su crecimiento se ve interrumpido [3].



**ES UNA DE LAS ZONAS MÁS EXPUESTAS AL FENÓMENO DE HELADAS**



En un panorama más específico, Cóbbita es una de las zonas más expuestas al fenómeno de las heladas donde la ola de frío quema los pastizales, generando una reducción en la producción, incurriendo en pérdidas económicas para los campesinos [4].

En Colombia, según el Fondo Nacional del Ganado, aproximadamente el **22,2% de los suelos que presentan algún tipo de explotación** están constituidos de maleza y rastrojos [5], donde el consumo de pasto con maleza por parte de los animales implica otra problemática, ya que ocasiona intoxicación y mal olor en la leche que se produce [6].

Por consecuencia, el presente proyecto busca generar una alternativa que disminuya el esfuerzo del pequeño ganadero en la gestión y disponibilidad de pastizales, donde no se presente un impacto directo por la variabilidad climática.

La recolección de datos inicia en el municipio de Cóbbita donde se identificó el primer acercamiento con la población por medio de entrevistas. Para mayor detalle consultar ANEXO F y ANEXO G.

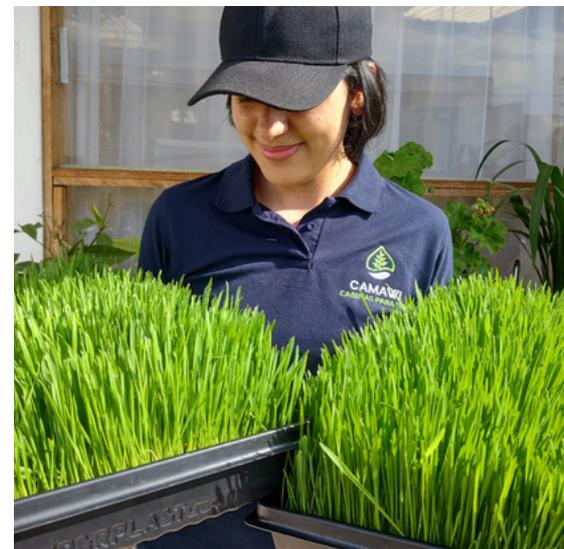


Con el fin de alinear y desarrollar nuestro emprendimiento considerando el dinamismo y las necesidades actuales, CAMAWI identificó dos patrones para poder impactar como oportunidad de negocio.

En primer lugar, las prácticas agrícolas se han transformado con el objetivo principal de aumentar los rendimientos a pesar de las condiciones adversas. El desarrollo y la exploración de alternativas para abordar desafíos como el cambio climático y el crecimiento poblacional, han ocasionado que tendencias como la agricultura de precisión permitan respaldar las decisiones y prever comportamientos futuros relacionadas al manejo adecuado de la cantidad de insumos y control de variables, que contribuyan a la minimización de costos y aumento de la calidad, productividad y rentabilidad mediante la gestión de datos relacionados a los cultivos [7][8].

Actualmente en Colombia, se ha reconocido la necesidad de conectar el campo colombiano con la industria 4.0, por consiguiente, el gobierno ha promovido iniciativas de políticas públicas para incentivar la apropiación de tecnologías avanzadas en zonas rurales del país, factores que incrementan la productividad y la competitividad. Como ejemplo de esto, se encuentra el programa “Agro 4.0” desarrollado por el Centro para la Cuarta Revolución Industrial (C4IR.CO) y el Ministerio TIC que busca impactar a 100 personas, con el fin de evidenciar los beneficios de la transformación digital. [9]

## AGRICULTURA DE PRECISIÓN



## GRANJAS VERTICALES TENDENCIA GLOBAL

Asimismo, se evidencia las granjas verticales como una **tendencia global**, donde puede llegar a revolucionar la agricultura actual mediante la implementación de tecnologías [10]. Dentro de sus principales objetivos está **aumentar la productividad por superficie**, mejorando la eficiencia del uso del suelo para la producción de cultivos.



CAMAWI centrará su nicho de mercado en el sector ganadero, reconociendo al municipio Cómbita, Boyacá como un punto inicial de referencia para abordar la problemática y así, llevar a cabo el presente modelo de negocio.

Actualmente en Colombia la ganadería aporta el 48,7% del PIB pecuario y el 1,4% del PIB nacional, ocupando el cuarto lugar en Latinoamérica con 29.445.262 cabezas de ganado [5]. En un panorama más centralizado, según el ICA, Cómbita cuenta con una población de 15.350 personas, 2.913 hogares y 1.777 ganaderos, además registra una cantidad de 11.323 bovinos, que al relacionar con la cantidad de ganaderos, se obtiene en promedio 6 bovinos por ganadero [11], [12].



En consideración el clima del municipio de Cómbita se caracteriza por ser frío, tener una humedad relativa entre 70% a 85% y una temperatura promedio entre 5 °C a 18 °C.

## COMPETIDORES

En Colombia no se encuentran competidores directos de cabinas automatizadas para la producción de FVH. Sin embargo, se logra identificar a competidores indirectos que aunque no ofrecen el mismo producto, brindan alternativas para satisfacer la necesidad del mercado, esto se logra ejemplificar mediante aquellas personas naturales que rentan sus terrenos como una opción de negocio, ya que el pastoreo es el método más común para alimentar a los bovinos.



**VILLA CAMELIA**  
Villa de Leyva, Boyacá

Montajes de estructuras para la producción de FVH



**BIOFORRAJES**  
Argentina

Diseños y fabricación de sistemas con variables controladas para el FVH



**ELEUSIS**  
España

Tecnología para la producción de FVH en cualquier clima

**OTROS  
COMPETIDORES**

Asimismo, se encuentra un competidor potencial con sede principal en Villa de Leyva, Boyacá. Su nombre comercial es “Forraje Verde Hidropónico Villa Camelia” y se encargan de realizar montajes de estructuras para la producción de FVH controlando el riego, con un valor de \$26.335.000 COP para 100kg/día; sin incluir adecuación, instalación eléctrica, tanques e implementos de aseo.



Por otro lado, en países como Argentina y España se ha evidenciado la utilización de automatización para la producción de FVH, similar a la que se ofrece en el presente emprendimiento de CAMAWI. Organizaciones como Bioforraje y Eleusis, realizan diseños y la fabricación de sistemas con variables controladas para el FVH según volumen de producción requerido. Igualmente, se encuentra la disponibilidad de venta mediante plataformas como Alibaba.com donde el precio oscila entre \$20.459.250 COP a \$68.197.500 COP y varían por el tamaño y sistemas de automatización utilizados, cabe resaltar que estos productos provienen de china, por lo tanto, se debe de incurrir en tiempo y costos de traslado.

## PROVEEDORES

Otro factor importante dentro del mercado son los proveedores, donde CAMAWI tiene poder de negociación sobre ellos, ya que al situarse en un ambiente tecnológico, existe variedad de marcas que ofrecen los insumos necesarios para la construcción de la cabina y diversos establecimientos para la elaboración de la estructura física del producto. Por otro lado, dentro del servicio ofrecido por CAMAWI se debe contar con el suministro de semillas para la realización de pruebas y capacitaciones, por lo que dentro de Bogotá como en sus alrededores se encuentran lugares para abastecerse de semilla certificada como Impulsemillas. Sin embargo, CAMAWI busca cambiar esa imagen, la fidelización y generación de alianzas estratégicas a largo plazo con los proveedores.

## CLIENTE DE VALOR

Los consumidores de CAMAWI se caracterizan por ser pequeños ganaderos con un máximo de 6 bovinos y orientados a la producción de leche, carne o doble propósito, con acceso a servicios como: agua, electricidad y conectividad.



**PEQUEÑOS  
GANADEROS CON UN  
MÁXIMO DE 6 BOVINOS**

Quienes durante la ejecución de sus trabajos diarios presentan un mayor esfuerzo y desgaste por causa de la alimentación por pastoreo, el traslado de las reses de un lugar a otro, la falta de disponibilidad de predios, las afectaciones ocasionadas por el cambio climático, entre otros aspectos. Por lo tanto, expresan el deseo de implementar y promover formas alternativas dirigidas al mejoramiento de la alimentación de los animales.

**“Nuestras cabinas automatizadas para la producción de Forraje Verde Hidropónico maximizan el área de sembrado por metro cuadrado de alimento para ganado y disminuye esfuerzos inherentes a la rotación de potreros en el pequeño ganadero”**

Nuestro emprendimiento mediante la producción y comercialización de cabinas de FVH disminuye los esfuerzos del pequeño ganadero relacionados a la alimentación tradicional, ya que no necesita de la rotación de potreros, donde en ocasiones pueden estar distantes unos de otros, o de exponerse al peligro de trasladar al ganado por carreteras principales. Asimismo, los pastizales se encuentran expuestos a cambios climáticos y un periodo de crecimiento de 3 meses aproximadamente, en cambio CAMAWI mediante el control de temperatura, humedad relativa y frecuencia de riego permite obtener forraje de 20 cm en 6 días, donde el rendimiento por cada kilogramo de semilla es de 10 kg de FVH.

Por otro lado, buscamos impartir conocimientos en los pequeños ganaderos sobre la hidroponía y temas agrícolas que apunten a la tecnificación del campo colombiano a través de nuevos métodos, técnicas y maquinaria que pueden mejorar la calidad de vida. Buscando cambiar el pensamiento de que la tecnología y la agricultura son términos antagónicos, sino como se complementan para generar un mejor resultado.

Adicionalmente, este emprendimiento se reconoce como agente de cambio sociales por lo que buscamos aportar a los siguientes Objetivos de Desarrollo sostenible para el 2030:

**9** INDUSTRIA,  
INNOVACIÓN E  
INFRAESTRUCTURA



**10** REDUCCIÓN DE LAS  
DESIGUALDADES



**15** VIDA  
DE ECOSISTEMAS  
TERRESTRES



- ODS 9: CAMAWI busca impactar este objetivo mediante la meta 9.4 donde se busca modernizar las industrias, específicamente del sector ganadero, donde se permita el uso eficiente de los recursos inherentes a la producción de alimento para el ganado vacuno. Por otro lado, La meta 9.5 por la cual se contempla que el progreso tecnológico son claves para descubrir soluciones duraderas para los desafíos económicos y medioambientales.
- ODS 10: Durante el desarrollo del presente modelo de negocio, se evidenció una brecha digital y de aprendizaje en el sector rural. Por lo tanto, CAMAWI busca impactar mediante la meta 10.2 y 10.3 donde se promueva la inclusión social mediante la capacitación en temas de innovación hacia el agro 4.0.
- ODS 15: Al ser una alternativa sostenible de alimentación para ganado, CAMAWI pretende contribuir a la disminución de la desertificación causada por la ganadería extensiva aportando a la meta 15.3 que busca disminuir el uso de tierras, que de manera indirecta afecta la deforestación en los bosques.



**CAMAWI**  
CABINAS PARA FVH

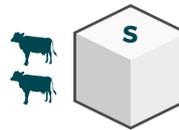
# PRODUCTO OFRECIDO

Dentro de la fase inicial de comercialización, CAMAWI ofrece una cabina automatizada en 3 tamaños los cuales se diferencian por su capacidad de producción, siendo de 20 kg/día la más pequeña y 60 kg/día la más grande. Este producto se caracteriza por el control de variables como temperatura, humedad relativa y frecuencia de riego, de esta manera la germinación del forraje es en 6 días, logrando obtener de 1kg de semilla, 10 Kg de FVH.

**1 kg Semilla =  
10 kg de FVH**  
En tan solo  
**6 días de crecimiento**



## 20kg DE FVH DIARIOS



Altura: 160cm  
Ancho: 180cm  
Profundidad: 60cm

**\$ 4.891.250**



## 40kg DE FVH DIARIOS

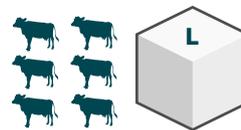


Altura: 160cm  
Ancho: 180cm  
Profundidad: 120cm

**\$ 7.716.250**



## 60kg DE FVH DIARIOS



Altura: 160cm  
Ancho: 180cm  
Profundidad: 180cm

**\$ 10.546.250**

Esta cabina cuenta con una página web que permite la visualización y configuración de las variables controladas en tiempo real, teniendo en cuenta los requerimientos técnicos de la semilla que vaya a utilizar.

<b>Reloj</b> 2022-11-10 17:54	<b>Luminosidad</b> 0.200000003 %
<b>Temperatura</b> 18 °C Entre 14°C y 23 °C	<b>Humedad</b> 76 % Entre 70% y 85%



Una vez el cliente compre la cabina, CAMAWI se encargará de la adecuación en el lugar para la instalación del producto, ofreciendo posteriormente un ciclo de cultivo, con la intención de enseñar el modo de uso por medio del acompañamiento de la primera producción de forraje. Para conocer más sobre nuestros procesos, consultar el **ANEXO A, ANEXO B y ANEXO C.**

Se contará inicialmente con un canal de comercialización de manera directa, es decir, sin intermediarios donde se busca priorizar la comunicación y divulgación de marca mediante la conversación de persona a persona en el municipio, esto permitirá comprender sus necesidades y lograr una continua retroalimentación para mejorar nuestro producto.

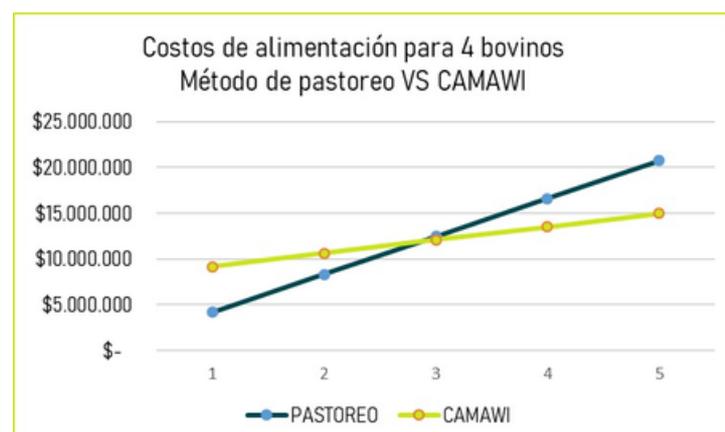
CAMAWI generaría estrategias de financiamiento con FINAGRO, entidad que promueve el desarrollo del sector agropecuario y rural colombiano, con instrumentos de financiamiento ofreciendo tasas de interés preferenciales que estimulen la inversión.

Por otro lado, se busca brindar otro tipo de productos los cuales irán muy relacionados al desarrollo de tecnología en el campo colombiano, bajo un enfoque de agricultura de precisión que lleve a la optimización y control, logrando de esta manera ser más competitivos en el mercado, al mejorar la eficiencia de producción, la aplicación de químicos y la protección del ambiente, es decir que esto se lograría mediante el uso de información, tecnología y mantenimiento [13]

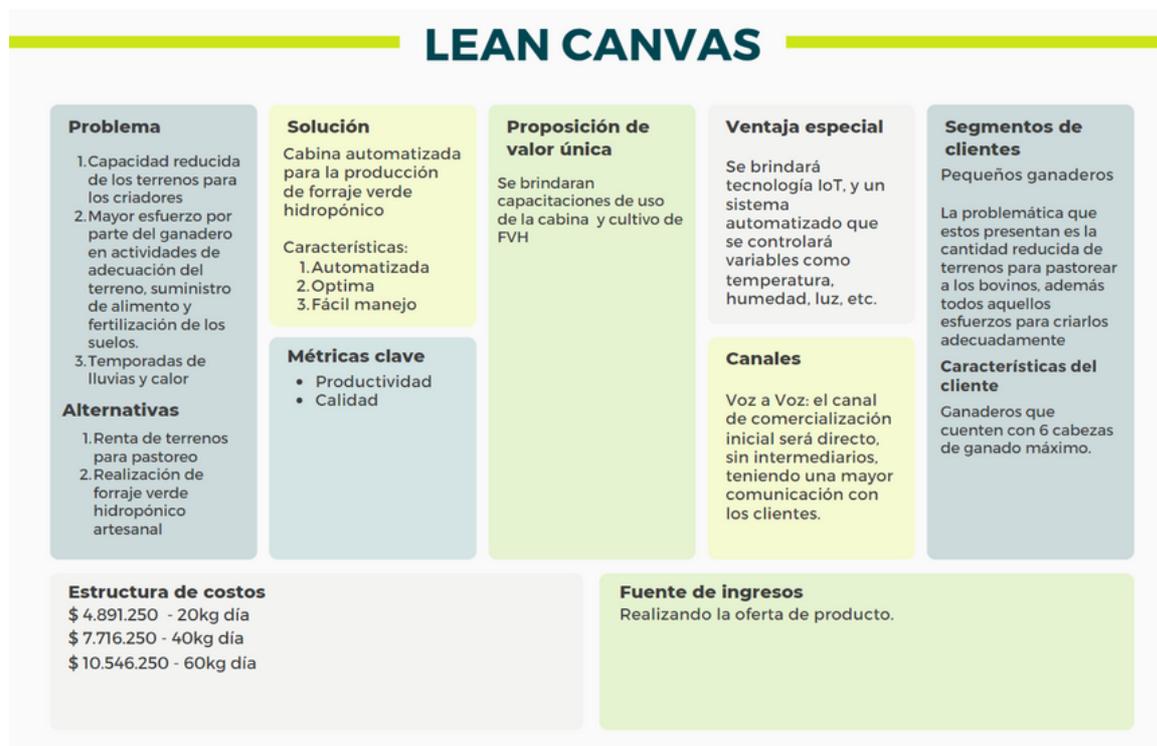


## BENEFICIO COSTO GANADERO

Por medio de una comparación de costos de pastoreo y FVH, para la alimentación de 4 bovinos en una proyección de 5 años, el pastoreo demanda una suma de \$20.750.000, y por medio de CAMAWI se tiene un valor de \$14.966.250, logrando evidenciar una diferencia de ahorro equivalente a \$5.783.750. Asimismo, el cliente de CAMAWI comenzaría a ver beneficios a partir del tercer año.



Para entender un poco más la metodología de mercado de CAMAWI, realiza un Lean Canvas que nos permite tener claridad y delimitar el proceso que se quiere llevar a cabo, identificando los aspectos más importantes para tener en cuenta en el modelo de negocio.



Para el modelo de negocio planteado, CAMAWI se ajusta a un sistema pull de producción, es decir que cuando recibe la orden de compra por parte del cliente, comienza todos los procesos para llevar a cabo el entregable.

Para iniciar, se realiza un modelo de tercerización con el fin de fabricar la estructura en policarbonato ya que este material cuenta con una vida útil de 20 años, además el proveedor también se compromete a ensamblarla en el terreno del cliente; una vez la estructura está en el sitio acordado, CAMAWI mediante la contratación por obra o labor de personal realiza la programación para la medición y control de variables, así como el sistema de riego.

Cuando se tenga la instalación de la cabina, nuestro emprendimiento brinda la semilla para realizar la primera germinación de forraje, con el fin de realizar pruebas de calidad y a la par, explicar y capacitar al pequeño ganadero en el uso adecuado del producto.

Mediante la realización del diagrama de flujo de proceso con tiempos, se tiene un estimado 16 días hábiles para la entrega del producto final al cliente. (Ver anexo B)

Cabe mencionar que para obtener un buen funcionamiento del sistema electrónico del producto a lo largo de los años, CAMAWI realizará mantenimiento preventivo anual durante los primeros 5 años los cuales ya están incluidos dentro del precio de venta.

Para más detalle en cuanto a este proceso, dirigirse al ANEXO A.

# LEGISLACIÓN

Mediante este marco se aborda la Normatividad Legal Vigente Colombiana relacionada a la implementación de CAMAWI - Cabinas de Forraje Verde Hidropónico como maquinaria agropecuario y facilitador de material vegetal.

- **Decreto 1840 de 1994**, reglamentado por el artículo 65 de la ley 101 de 1993 acciones de sanidad y control técnico, alienado a nuestro emprendimiento con el acondicionamiento de las cabinas libres de agentes dañinos que ocasione afectaciones económicas como plagas y enfermedades a las plantas, animales y sus productos [14][15].
- **Ley 1876 de 2017** contribuye en los lineamientos para la producción agropecuaria, el uso eficiente del suelo, y la sostenibilidad social, ambiental, económica y el acceso al conocimiento, tecnologías y productos; siendo nuestro emprendimiento un servicio de apoyo [16].
- **Ley 2069 de 2020** busca por parte del gobierno establecer una regulación complementaria que facilite el desarrollo de modelos de negocio que impulsen la economía de alto valor agregado y sostenible en distintos ámbitos. Estos ambientes de prueba evaluarán el funcionamiento y los efectos de nuevas tecnologías o innovaciones en la regulación vigente, para determinar la viabilidad de su implementación [17].

## PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE RIESGOS

Se realiza un análisis de los principales riesgos que CAMAWI pueda presentar durante su desarrollo, teniendo en consideración distintos enfoques como: mercado, recurso humano, financiación, impacto ambiental, tecnología, entre otras., con la intención de prever y realizar un plan de acción para mitigar la probabilidad de que sucedan. A continuación, se describen y explican:

RIESGO	CONTROL
Falta de financiamiento que impulse la continuación del emprendimiento.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar a convocatorias de innovación.</li><li>• Buscar apoyo en recursos financieros propios y de familiares.</li></ul>
Entrada de un competidor directo al mercado colombiano.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implementar estrategias, técnicas y acciones para la fidelización del cliente.</li><li>• Mejorar los canales de venta.</li><li>• Aumentar la inversión en publicidad.</li></ul>

RIESGO	CONTROL
<p>No generar la suficiente confiabilidad para los stakeholders.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pruebas visuales donde se presentan los beneficios de la producción de FVH en nuestras cabinas.</li> <li>• Citar a los stakeholders para que conozcan el prototipo y estén inmersos en el proceso de germinación.</li> <li>• Madurar con la experiencia y conocimiento del producto ofrecido</li> </ul>
<p>Apropiación o plagio de la idea de negocio por parte de nuestros proveedores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro formal de nuestro producto en la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC).</li> <li>• Estructurar acuerdos legales al momento de realizar la tercerización.</li> </ul>
<p>Los insumos requeridos no cumplen con altos estándares de calidad para la fabricación de la cabina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar pruebas con distintos proveedores para validar la calidad de producto y escoger las 2 mejores opciones.</li> <li>• Definir políticas para realizar la devolución en caso de no cumplir con la calidad suficiente.</li> </ul>
<p>Cambios en la normatividad y regulaciones legales vigentes aplicables al emprendimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acudir a asesoría jurídica para tener presente cambios en normatividad colombiana</li> </ul>
<p>Renuencia al cambio en el ámbito tecnológico por parte del cliente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar estrategias de gestión de cambio.</li> <li>• Comunicar las razones apropiadas para implementar la tecnología.</li> </ul>
<p>No cumplimiento de los tiempos establecidos para la producción de una cabina por parte del proveedor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer cláusulas legales para el cumplimiento de lo pactado.</li> </ul>

Para establecer y evaluar la rentabilidad de la propuesta se estructura el flujo de caja para los siguientes 5 años, donde a los ingresos se le realiza el descuento del costo de ventas, gastos administrativos y de ventas.

Es importante destacar que inicialmente se realiza el costeo de los materiales y mano de obra necesaria para la fabricación de las cabinas donde se obtiene un precio de venta de \$ 4.891.250 para la cabina de 20 kg, \$ 7.716.250 para la de 40 kg y \$10.546.250 para la de 60 kg.



CAMAWI para los próximos 5 años, tuvo en cuenta un incremento en la cantidad de unidades a vender de 0,68% anualmente de la población de 1.777 ganaderos que se encuentran en el Municipio de Cóbbita. Por lo tanto, se obtiene una tendencia lineal creciente, donde en el quinto año se tendrían unas ventas totales de \$500.559.360 con una participación del 3,4% en el mercado.

Para realizar la comparación con un proyecto de inversión, se escoge el CDT del banco de Itaú como la rentabilidad esperada del mercado, la cual es equivalente al 13,15%, la cual es menor a la tasa interna de retorno obtenida del emprendimiento de CAMAWI (14%), por lo tanto, el emprendimiento es viable de inversión generando una rentabilidad adicional.

Al evaluar y determinar las ganancias o pérdidas equivalentes al día de hoy, se obtiene un valor presente neto de \$ 5.930.495 al ser un valor superior que cero. (Ver ANEXO E)

**TIR**  
**14 %**

**VPN**  
**\$5.930.495**

## PROYECCIÓN DE CAMAWI

CAMAWI reconoce el proceso emprendedor como una constante iteración hacia la mejora continua de los productos y servicios que ofrece, donde siempre se va a tener una oportunidad en la cual innovar en aspectos de portafolio, diseño estructural, actualización de software, formas de interactuar, entre otros.



Por consiguiente, el equipo emprendedor ha resaltado 4 áreas en las cuales se debe enfocar con el fin de lograr solventar con éxito o aprendizaje los retos que se presentan en el camino, teniendo en cuenta el ciclo de vida del producto.

## ALIANZAS ESTRATÉGICAS

En primer lugar, se busca establecer una alianza con el residente del municipio de Cómbita que ha mostrado interés en formar parte de la experimentación, brindando la oportunidad de llevar a cabo un prototipo de alta fidelidad en la zona, que tendrá como objetivos principales observar el crecimiento del FVH en el lugar y realizar una comparativa entre la alimentación tradicional (pastoreo) y la que ofrece CAMAWI.

## INNOVACIÓN CONSTANTE

CAMAWI reconoce la importancia de la mejora continua, por lo que buscará llevar a cabo proyectos que beneficien e impulsen la tecnificación del campo Colombiano como se hizo con el Forraje Verde Hidropónico, buscando herramientas capaces de recolectar, visualizar y guardar datos para identificar tendencias o estimados para actuar con prontitud.

## CAPACITACIÓN TÉCNICA

Como tercer criterio, se aborda la importancia de la constante capacitación con la cual debe contar el equipo de CAMAWI, que permita estar a la vanguardia en temas agrícolas, tecnológicos y sociales, al identificar nuevas necesidades y poder brindar óptimas soluciones para seguir mejorando el producto final. Esto se logrará mediante asistencia a cursos cortos, webinar, especializaciones, e incluso en tertulias.

## BÚSQUEDA DE FINANCIAMIENTO

En la cuarta posición, está la búsqueda de financiamiento, que se relaciona con personas o entidades dispuestas a inyectar capital para continuar con el crecimiento de la idea de negocio, materializar valor y concretar estrategias que apoyen a los stakeholders. De igual modo, se participará en convocatorias nacionales gubernamentales y no gubernamentales que tengan como objetivo promover la tecnificación del campo.

Por otro lado, CAMAWI buscará otras alternativas de venta para el modelo de negocio, por el momento, la comercialización de la cabina es por venta directa, sin embargo, se busca mejorar en la fabricación de la cabina, que esta sea de fácil instalación y adecuación para emplear el método de alquiler, también se está ideando un modelo más grande de cabina, para ofrecer la venta de FVH, y que este cubra las necesidades diarias de los clientes que estarían dispuestos a pagarlo.

En conclusión, se cuenta con varios pasos por realizar en este largo camino del emprendimiento, con un enfoque en el cliente, la calidad del producto, el servicio prestado y el cuidado del medio ambiente que generen como consecuencia el conocimiento de la marca en el sector.



- [1] W. Rafael Gómez Ayala, É. Salcedo Carrascal, L. Carlos Arreaza, and T. Rivero Espitia, "CULTIVOS FORRAJEROS PARA CONSERVACIÓN Y ALIMENTACIÓN BOVINA EN EL SUR DEL DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO," Corporación Colomb. Investig. Agropecu., no. 978-958-740-176-9, p. 21, 2016, Accessed: Jan. 29, 2023. [Online]. Available: [www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co).
- [2] Contexto ganadero, "Aspectos a tener en cuenta a la hora de arrendar un terreno," Ganadería sostenible, Oct. 13, 2016. <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/aspectos-tener-en-cuenta-la-hora-de-arrendar-un-terreno> (accessed Jan. 29, 2023).
- [3] R. de la Ribera et al., "El clima y su influencia en la producción de los pastos-The climate and their influence in the production of the grasses," REDVET Rev. electrónica Vet., vol. 18, no. 6, pp. 1-12, 2017, [Online]. Available: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060617/061701.pdf>.
- [4] Economía | Portafolio, "Heladas causan grandes pérdidas en el sector agrícola," 2020. <https://www.portafolio.co/economia/heladas-causan-grandes-perdidas-en-el-sector-agricola-537997> (accessed Jan. 29, 2023).
- [5] Federación Colombiana de ganaderos, "Cifras de referencia del sector lácteo colombiano," pp. 1-86, 2023, [Online]. Available: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/documentos-de-estadistica>.
- [6] A. Bravo and H. Bruzon, "Manejo de praderas: Cultivo de pastos y forrajes," Sena, vol. 17, pp. 1-16, 2012.
- [7] V. M. A. Hakkim, E. Abhilash Joseph, A. J. A. Gokul, and K. Mufeedha, "Precision Farming: The Future of Indian Agriculture," J. Appl. Biol. Biotechnol., vol. 4, no. 06, pp. 68-072, doi:10.7324/JABB.2016.40609.
- [8] R. Hernandez Rios, "La agricultura de precisión. Una necesidad actual," Una necesidad actual Rev. Ing. Agrícola, vol. 11, doi:10.13140/RG.2.2.28326.32325.
- [9] Centro para la Cuarta Revolución Industrial (C4IR.CO), "Mejoramos la Productividad y la Competitividad en el Agro Colombiano." <https://c4ir.co/mejoramos-la-productividad-y-la-competitividad-en-el-agro-colombiano/> (accessed Feb. 08, 2023).
- [10] ANEIA – Universidad de Los Andes, "¿Qué implicaciones tendrían las granjas verticales en Colombia?," 2018. <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2018/09/que-implicaciones-tendrian-las-granjas-verticales-en-colombia/> (accessed Jan. 29, 2023).
- [11] Instituto Colombiano Agropecuario, "Tabla de bovinos por municipios y departamentos 2019." 2019.



[12] DANE, “Caracterización de la actividad ganadera a partir del aprovechamiento estadístico de registros administrativos.” 2021.

[13] S. J. Pineda Fajardo and C. F. Jaimes Gonzalez, “DESARROLLO, IMPLEMENTACIÓN Y SOCIALIZACIÓN DE UN SISTEMA DE REDES INALÁMBRICAS DE SENSORES ENFOCADO AL SECTOR AGRÍCOLA COLOMBIANO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS Y CONTROL DE RIESGOS AGROAMBIENTALES Y AGROCLIMÁTICOS,” pp. 1-134, May 2016, Accessed: Apr. 04, 2022. [Online]. Available: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/1304>.

[14] Congreso de la República - Colombia, “LEY 101 DE 1993 (diciembre 23),” vol. 1, no. August, pp. 117-125, 1993.

[15] Congreso de la República - Colombia, “DECRETO No. 1840 DE AGOSTO 3 DE 1994,” no. 1990, pp. 38-59, 1994.

[16] Congreso de Colombia, “Ley 1876 de 29 dic 2017,” no. 187, 2017.

[17] Gobierno de Colombia, “Ley 2069 de 2020 Por medio del cual se impulsa el emprendimiento en Colombia,” Dapre.presidencia.gov.co, p. 42, 2020, [Online]. Available: [https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY\\_2069\\_DEL\\_31\\_DE\\_DICIEMBRE\\_DE\\_2020.pdf](https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY_2069_DEL_31_DE_DICIEMBRE_DE_2020.pdf).