



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO**

**MODALIDAD: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD”**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN INVERNADERO PARA LA  
PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE  
MAÍZ EN LA COMUNA RÍO VERDE, PROVINCIA DE  
SANTA ELENA**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Rosana Elizabeth Pincay Solis.

La Libertad, 2021



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN INVERNADERO PARA LA  
PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE  
MAÍZ EN LA COMUNA RÍO VERDE, PROVINCIA DE  
SANTA ELENA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autora:** Rosana Elizabeth Pincay Solis.

**Tutora:** Mercedes Solanda Santistevan Méndez.

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D  
**DIRECTORA DE CARRERA  
DE AGROPECUARIA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



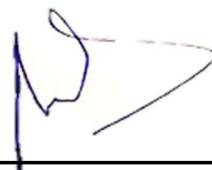
---

Ing. Lourdes Ortega Maldonado, MSc.  
**PROFESOR ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Mercedes Santistevan M. PhD.  
**PROFESOR TUTOR  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Andrés Drouet Candell, PhD  
**PROFESOR GUIA DE LA UIC  
SECRETARIO**

## RESUMEN

El forraje verde hidropónico es considerado un sistema de producción que resulta de un proceso de germinación de semillas como granos de cereales o leguminosas en un tiempo determinado, donde la producción de forraje verde hidropónico de maíz se desarrolla sin uso del suelo, colocando las semillas en bandejas germinadoras obteniendo una masa forrajera con alto valor nutritivo, alcanzando una altura deseable lista para ser consumida por todas las especies ganaderas con una disponibilidad del 85 a 90% libre de contaminación.

En la comuna Rio Verde la falta de alimento para el ganado caprino causa serios disturbios ya que existen limitadas áreas productivas para el forraje, por tanto el forraje verde hidropónico constituye una opción de producción para la alimentación de las cabras y otros rumiantes. Además es esencialmente útil durante periodos de escasez de forraje verde, resultando propicia para evadir las principales dificultades encontradas en zonas áridas

**PALABRAS CLAVES:** forraje verde hidropónico, alimentación, germinación, valor nutritivo.

## CARTA DE ORIGINALIDAD

**Ing.**

**NADIA QUEVEDO PINOS, Ph.D**

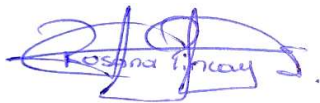
**DIRECTOR/A DE LA CARRERA DE AGROPECUARIA**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**Presente.-**

Cumpliendo con los requisitos exigidos por la Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de Agropecuaria, envío a Ud. el componente práctico del examen complejo titulado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN INVERNADERO PARA LA PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO DE MAÍZ EN LA COMUNA RÍO VERDE, PROVINCIA DE SANTA ELENA”, para que se considere su sustentación, señalando los siguiente:

1. La investigación es original.
2. No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales y privados que puedan afectar, el contenido, resultados o conclusiones de la presente investigación.
3. Constatamos que la persona designada como tutor/a es el/la responsable de generar la versión final de la investigación.
4. El/la tutor/a certifica la originalidad de la investigación y el desarrollo de la misma, cumpliendo con los principios éticos.



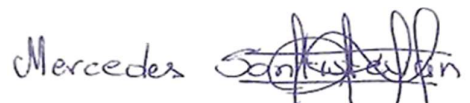
Rosana Elizabeth Pincay Solis

**AUTORA**

**Email:**

**rosana.pincaysolis@upse.edu.ec**

**Número Celular: 0979606928**



Ing. Mercedes Solanda Santistevan

Méndez, Ph.D

**TUTORA**

**Email:**

**msantistevan@upse.edu.ec**

**Número Celular: 0991567227**

# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
	Objetivo General:.....	2
	Objetivos Específicos: .....	2
<b>2</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Estudio de mercado</b> .....	<b>3</b>
2.1.1	Estudio de factibilidad.....	3
2.1.2	Etapas del estudio de factibilidad.....	3
2.1.3	Rentabilidad económica .....	3
2.1.4	Producto .....	3
2.1.5	Oferta.....	3
2.1.6	Demanda .....	4
2.1.7	Análisis de precios .....	4
2.1.8	Evaluación financiera.....	4
2.1.9	Relación beneficio costo (B/C) .....	5
<b>2.2</b>	<b>Estudio técnico</b> .....	<b>6</b>
2.2.1	Lugar de ensayo .....	6
2.2.2	Metodología de investigación .....	6
2.2.3	Población.....	7
2.2.4	Muestra del estudio .....	7
2.2.5	Técnica de recolección de datos.....	8
2.2.6	Materiales de oficina .....	8
2.2.7	Tabulación y análisis de resultados.....	9
<b>2.3</b>	<b>Estudio administrativo</b> .....	<b>10</b>
2.3.1	Organigrama del personal .....	10
<b>2.4</b>	<b>Viabilidad y plan financiero</b> .....	<b>11</b>
2.4.1	Viabilidad técnica.....	11
2.4.2	Viabilidad económica y financiera.....	11
2.4.3	Análisis de sostenibilidad.....	12
2.4.4	Análisis de impacto ambiental y de riesgo.....	12
2.4.5	Sostenibilidad social.....	12
<b>2.5</b>	<b>Estudio financiero</b> .....	<b>14</b>
2.5.1	Costos de mantenimiento, ingresos y beneficios .....	14
2.5.2	Inversión Inicial .....	15

2.5.3	Costos de operación .....	18
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>21</b>
3.1	Conclusiones .....	21
3.2	Recomendaciones .....	21
<b>4</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>22</b>
	<b>ANEXO</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Detalle del flujo financiero neto .....	14
Tabla 2. Detalle de los costos de activos fijos .....	15
Tabla 3. Detalle de costos de activos agotables .....	17
Tabla 4. Detalle de activos diferidos y total inversión .....	18
Tabla 5. Detalle de la estructura de costos.....	18
Tabla 6. Detalle de costos de instalación .....	18
Tabla 7. Detalle de costos de operación de mano de obra .....	19
Tabla 8. Costos de producción de materia prima.....	19
Tabla 9. Costo total de ingresos.....	19
Tabla 10. Detalle de VAN, TIR y Relación B/C .....	20



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la respectiva comuna de estudio.....	6
Figura 2. Organigrama del personal .....	10

## ÍNDICE DE ANEXOS

Formato 1. Modelo de encuesta

# 1 INTRODUCCIÓN

El forraje verde hidropónico es considerado un sistema de producción que resulta de un proceso de germinación de semillas como granos de cereales o leguminosas en un tiempo determinado, donde la producción de forraje verde hidropónico de maíz se desarrolla sin uso del suelo, colocando las semillas en bandejas germinadoras obteniendo una masa forrajera con alto valor nutritivo, alcanzando una altura deseable lista para ser consumida por todas las especies ganaderas con una disponibilidad del 85 a 90% libre de contaminación (Olivas, 2012).

En la actualidad el forraje verde hidropónico de maíz es utilizado en muchos países de América como: México, Colombia, Brasil entre otros, la cual realizan investigaciones constantes para mejorar las técnicas, siendo una alternativa de alimentación para caprinos, ovinos, bovinos, etc. y una buena producción a nivel mundial (Orellana, 2015).

En Ecuador existen pocas las investigaciones sobre forraje verde hidropónico debido a que la gran parte de la zona ganadera es la Sierra, donde hay condiciones favorables para el cultivo de pastos y forrajes sin ningún problema, a diferencia de la Costa que por sus variaciones climáticas se ve influenciada directamente la producción de forrajes y esto implica el desarrollo del ganado (Castillo , 2015).

Dentro de la provincia de Santa Elena se puede mencionar que existen pocas investigaciones sobre forraje verde hidropónico, debido a la falta de conocimientos y recursos por parte de agricultores y productores pecuarios que deben sobrellevar extensos periodos de sequias y el ganado queda a expensas de enfermedades por mala nutrición (Suárez, 2015).

Con la implementación de un invernadero de forraje verde hidropónico de maíz, se aportara una alternativa fácil y sencilla a los ganaderos, para enfrentar los inconvenientes climáticos de la zona que impide que se puedan alimentar adecuadamente los animales a causa de las largas sequias o escasez de agua y así mantenerse eficientemente en las actividades pecuarias (Suárez, 2015).

Por tanto resulta buena idea implementar un sistema de producción de FVH de maíz para la alimentación del ganado de alta calidad nutricional y apta para su consumo.

**Problema:**

¿Cómo cubrir los requerimientos nutricionales del ganado ante la necesidad por falta de alimento en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena?

**Hipótesis:**

El estudio de factibilidad permite conocer la posibilidad de implementar un invernadero de forraje verde hidropónico de maíz en la comuna Río Verde.

**Objetivo General:**

Evaluar la factibilidad de implementar un invernadero de forraje verde hidropónico de maíz.

**Objetivos Específicos:**

1. Determinar los costos de producción en la implementación de 120  $m^2$  de área de un invernadero para la comuna Río Verde.
2. Establecer un plan de producción de forraje verde hidropónico que determine las condiciones técnicas del invernadero, equipos e insumos a utilizarse.
3. Estimar la rentabilidad de la producción de forraje verde hidropónico para la alimentación del ganado.

## **2 METODOLOGÍA**

### **2.1 Estudio de mercado**

#### **2.1.1 Estudio de factibilidad**

El estudio de factibilidad establece la propuesta de un proyecto viable, el cual está enfocado en los requerimientos y necesidades del mercado, el cual permite establecer el nivel de importancia de los agentes económicos que interactúan para comprobar si es factible el invernadero de FVH (Mora, 2017).

#### **2.1.2 Etapas del estudio de factibilidad**

Según Echeverría (2017), dentro del estudio de factibilidad se encuentran las siguientes fases:

- Estudio de mercado
- Estudio técnico
- Estudio administrativo
- Estudio financiero

#### **2.1.3 Rentabilidad económica**

La rentabilidad económica dentro de un proyecto tiene mucha importancia ya que está relacionada con los objetivos planteados en la inversión y su desarrollo con la finalidad de contar con ventajas productivas y mantener los recursos necesarios para la implementación del negocio o empresa (Mora, 2017).

#### **2.1.4 Producto**

El forraje verde hidropónico es un producto germinado de maíz vivo, siendo la materia prima las semillas de maíz para su posterior germinación dando como resultado un tapete de forraje, además el maíz posee alta concentración de nutrientes esenciales y valor nutritivo que requiere el ganado para su desarrollo (García, 2013).

#### **2.1.5 Oferta**

El forraje verde hidropónico de maíz es una alternativa que ayuda y facilita a los agricultores que no cuentan con terrenos aptos para la siembra de cultivos, a la compra del alimento

siendo una buena oferta y no se ven obligados a gastar mayor cantidad de dinero en balanceado, por tanto sirve como alternativa de alimentación para su ganado, demostrando así una rentabilidad notoria (Ballén, 2017).

### **2.1.6 Demanda**

Determina si el mercado cubre con las necesidades de forraje verde hidropónico a mediano plazo y complementa el forraje tradicional o la alimentación con balanceado para sustituirla con forraje verde hidropónico a largo plazo (Suárez, 2015).

#### **2.1.6.1 Competidores directos**

Empresa o invernadero ubicado en la comuna Río Verde.

#### **2.1.6.2 Competidores indirectos**

Arrendatarios de terrenos, asociación de agricultores.

### **2.1.7 Análisis de precios**

En la comuna Río Verde el precio de los tapetes de forraje verde hidropónico se fija en base a la oferta y demanda, dependiendo de la presentación y la calidad del producto, proporcionando un precio accesible en el mercado.

Según Villares (2016), si se genera una comparación entre el alimento tradicional versus el alimento tradicional más FVH de maíz en términos económicos es un valor representativo ya que el productor o ganadero obtendrá un aumento en su rentabilidad de \$2.50, frente a lo que ganaba \$1.50. Dentro del proceso productivo se tomara en cuenta un margen de utilidad de 20%.

### **2.1.8 Evaluación financiera**

Según Mora (2017), la evaluación financiera proporciona valores y orienta proyecciones en el proyecto, con la finalidad de conocer de forma pertinente y segura el rendimiento económico y financiero de una inversión.

Dentro de la evaluación financiera se encuentra el:

- Índice de Rentabilidad (IR)
- Valor actual Neto (VAN)
- Tasa interna de Retorno (TIR) (Meza, 2018).

### **2.1.8.1 Índice de rentabilidad (IR)**

El índice de rentabilidad es aquel que evalúa la garantía y ajusta el valor de precios para luego transfórmalos en ventas de utilidad de acuerdo a la inversión. (Gonzales, 2016).

### **2.1.8.2 Valor actual neto (VAN)**

Según Rodríguez (2017), el VAN de un proyecto se define como el valor equivalente en pérdidas o ganancias que se adquirirá al realizar un proyecto a través del tiempo, el cual puede interpretarse así:

- Si el  $VAN > 0$ , al llevar a cabo el proyecto se obtendrá una utilidad que, medida en dólares es igual al valor dado por el VAN de un proyecto.
- Si el  $VAN < 0$ , al poner en marcha el proyecto se obtendrá una pérdida que, medida en dólares es equivalente al valor por el VAN.
- Si el  $VAN = 0$ , se llevará a cabo el proyecto pero no se obtendrá pérdidas ni ganancias.

### **2.1.8.3 Tasa interna de retorno (TIR)**

Según Gonzales (2016), la TIR permite conocer sobre el estado de los flujos de caja o rendimiento del proyecto, se debe invertir en el proyecto si la tasa interna de retorno supera la ganancia requerida, caso contrario debe ser rechazada.

### **2.1.9 Relación beneficio costo(B/C)**

Según Gonzales (2016), la relación beneficio/costo es un comparativo entre los ingresos y costos de valor actualizado, con el propósito de conseguir un resultado que constituya el presupuesto de la inversión y así tener buenos resultados durante la misma.

## 2.2 Estudio técnico

### 2.2.1 Lugar de ensayo

El estudio de la implementación del invernadero de forraje verde hidropónico de maíz, se realizará en la comuna Río Verde de la provincia de Santa Elena, el cual se ubica en el kilómetro 35 de la vía Salinas – Guayaquil cuyas coordenadas geográficas WGS84 referenciales son: latitud -2.304865, longitud -80,698966, altitud 54 msnm. La superficie total abarca 40 ha (Balmaseda & Ponce de León , 2019).

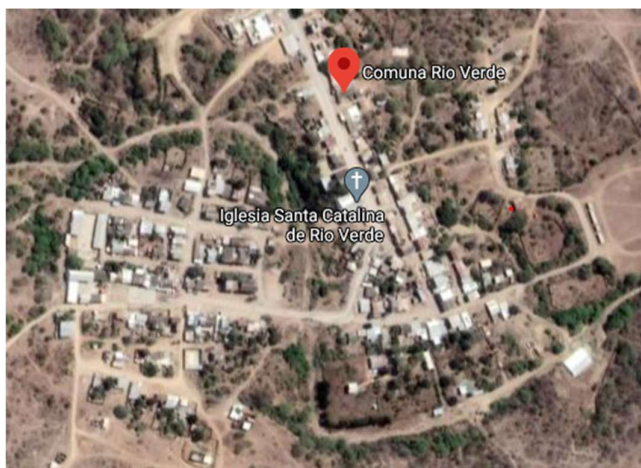


Figura 1. Ubicación de la respectiva comuna de estudio

### 2.2.2 Metodología de investigación

La investigación es cuantitativa que permite establecer si es factible la producción y comercialización de forraje verde hidropónico (FVH) y así implementar un invernadero especializado en la producción del producto en estudio con el objetivo de generar fuentes de ingresos.

Para la investigación se tomó en cuenta algunos métodos teóricos:

- **Científico.**- mediante este método se puede conocer las debilidades y amenazas que intervienen en el estudio para saber si se puede ejecutar el proyecto en la producción de forraje verde hidropónico en la comuna Río Verde y sus alrededores.
- **Inductivo.**- en el método inductivo se recolecta toda aquella información necesaria como la recolección de datos y así diseñar encuestas para la población que se va a involucrar en el proceso de comercialización de forraje verde hidropónico.



### 2.2.3 Población

Un grupo de personas o entidades las cuales se desea conocer para análisis de un tema específico en una investigación. La población puede estar constituida por personas, animales, registros, entre otros (Rodríguez, 2017).

El estudio se realizará en la comuna Rio Verde, provincia de Santa Elena, considerando a 200 productores en el área agrícola y pecuaria que ejercen la producción dicho sector. Con el propósito de ofrecer un servicio que brinde la alimentación constante al ganado de la zona y sus alrededores.

### 2.2.4 Muestra del estudio

Es una herramienta que permite que establecer el tamaño de muestra que deseamos encuestar, está basado con el número de pobladores existente de un sitio, se optara utilizar la siguiente formula de (Cantoni, 2009):

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

**n** = Tamaño de la muestra a calcular.

**N** = Tamaño del universo (200 productores)

**Z** = Nivel de confianza 95% -> Z=1,96

**e** = Margen de error 5%

**p** = Es la proporción que esperamos encontrar

**q** = Probabilidad de que no ocurra (5%)

**Reemplazo:**

**N = 200**

$$e = 0,05$$

**Z = Nivel de confianza 95% -> Z=1,96.**

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$n = \frac{200 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(235 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{192,5}{1,55}$$

$$n = 124,1 \approx 124 \text{ Productores.}$$

Se realizará la muestra a un total de **124** personas, dedicadas a la cría de ganado en la comuna Río Verde, con esto se comenzó a encuestar a los posibles productores que se pueden abastecer de FVH y así conseguir con el lanzamiento de este producto.

### **2.2.5 Técnica de recolección de datos**

#### **Encuesta**

El levantamiento de información primaria se realizará por medio de una encuesta, donde voluntariamente los productores representativos deberán ser entrevistados mediante la elaboración de un cuestionario o banco de preguntas, obteniendo la cantidad de información necesaria con datos de veracidad y determinación confiable y eficaz (Rodríguez , 2017).

### **2.2.6 Materiales de oficina**

Para realizar las respectivas encuestas y levantamiento de información, de tomar en cuenta los siguientes materiales de oficina

- Bolígrafos
- Cuadernos
- Celular
- Internet

- Laptop
- Impresora
- Resma de hojas

### **2.2.7 Tabulación y análisis de resultados**

Con los datos obtenidos se transcribirá y verificará cada una de las respuestas para la tabulación y análisis de los resultados con el programa Excel, por medio de gráficos.

## 2.3 Estudio administrativo

El estudio administrativo determina funciones que desempeña el personal, el grado de responsabilidad para evitar problemas dentro de la empresa. Una característica que presenta la empresa es la cantidad de empleados, tecnología y procesos simples.

### 2.3.1 Organigrama del personal

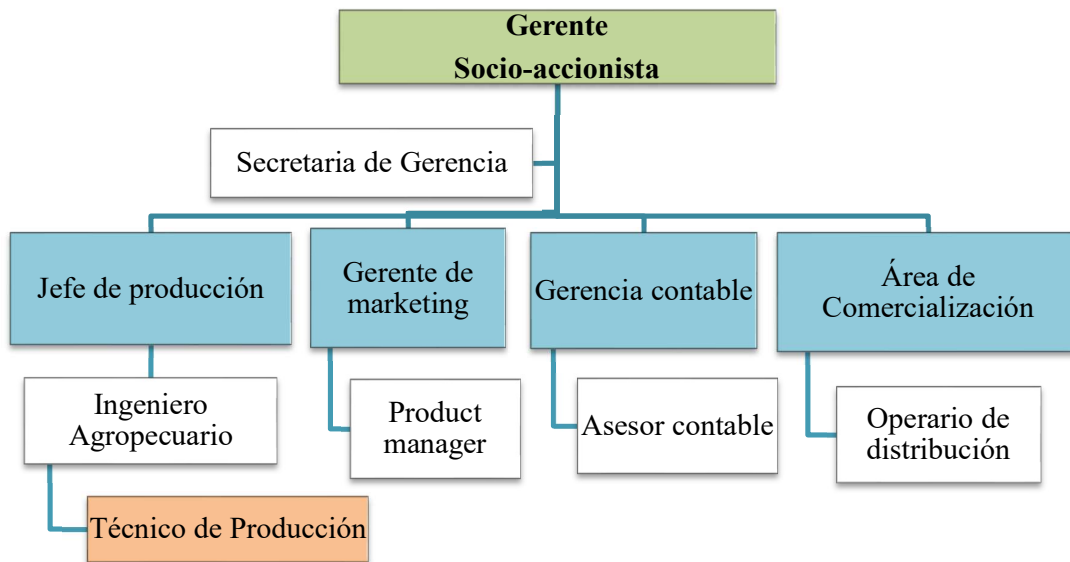


Figura 2. Organigrama del personal

#### 2.3.1.1 Funciones del personal

##### a) Área de producción

En el área de producción se realizan las siguientes funciones:

- Documentar la información y planificar la producción de FVH.
- Realizar los pedidos de suministros y la coordinación de las ventas de FVH.
- Delegar las funciones y actividades.
- Mantener la comunicación con proveedor materias primas e insumos.
- Desarrollar mecanismos de formación y transferencias de tecnología.
- Supervisar actividades de producción y almacenaje (Rodríguez, 2017).

#### **b) Área de marketing**

En el área de técnico de marketing se realizan las siguientes funciones:

- Desarrollar los planes de marketing de la empresa.
- Coordinar el lanzamiento de campañas publicitarias.
- Orientar las labores de limpieza en las instalaciones (Rodríguez, 2017).

#### **c) Área de gerencia**

- Llevar registros diarios de contabilidad.
- Registrar los movimientos de bienes y derechos de la empresa.
- Realizar liquidaciones de impuestos y sueldos (Rodríguez, 2017).

#### **d) Área de comercialización**

- Controlar de iluminación, humedad del invernadero (Temperatura adecuada).
- Inspeccionar periódicamente el riego y el forraje para detectar posibles anomalías
- Realizar la cosecha (Rodríguez, 2017).

### ***2.4 Viabilidad y plan financiero***

#### **2.4.1 Viabilidad técnica**

##### **Metodología del proyecto**

- 1) Corregir los sistemas de producción agrícola y pecuaria de la zona.
- 2) Fomentar asistencia de técnicos especializados en el área de producción.
- 3) Brindar capacitaciones sobre el manejo técnico de FVH.

#### **2.4.2 Viabilidad económica y financiera**

El proyecto de FVH será financiado por capitales propios y presupuestos de establecimientos financieras en función de plazo de reembolso. El presente proyecto es importante para productores que cuentan con ganado y así logrará cubrir con las necesidades alimenticias de su ganado (Fernández & Guailas, 2012).

### 2.4.3 Análisis de sostenibilidad

La finalidad del proyecto de forraje verde hidropónico está orientada en la creación de un invernadero para el planteamiento de posibles soluciones, cumpliendo con los objetivos planteados y brindando un producto final con los requerimientos nutricionales deseados.

### 2.4.4 Análisis de impacto ambiental y de riesgo

Mediante el análisis de impacto ambiental se consigue impulsar al uso correcto de la hidroponía la cual obtiene ventajas positivas en lo que corresponde al cuidado del medio ambiente y el correcto uso de los recursos como:

- Correcto uso del agua.
- Control necesario de nutrientes utilizados.
- Los materiales que no creen ruidos dentro del invernadero.
- Las técnicas correctas de producción.
- Recuperación de suelos, evitando la desertificación y erosión.

### 2.4.5 Sostenibilidad social

El proyecto está encaminado a ser sustentable en el ámbito económico, social y ambiental, donde se relaciona al personal de trabajo, proveedores, clientes y medioambiente, cumpliendo con el compromiso obtenido.

El proyecto se considera personal con conocimientos en el ámbito agropecuario, financiero y ambiental, el cual desarrolla cualidades altas para la implementación del invernadero de FVH (Meza, 2018).

### Causa y efecto

CAUSA	EFEECTO
Tala de vegetación	Erosión del suelo
Uso de maquinaria	Degradación del suelo
Construcción de canales de desagüe	Contaminación de aguas subterráneas

Nivelación de suelo	Generación de ruidos
Construcción del invernadero	Alteración de micro-fauna
Remoción de bandejas germinadoras	Generación de olores
Aplicación de fertilizantes	Presencia de químicos en el suelo
Limpieza y desinfección de módulos	Generación de desechos líquidos
Mantenimiento de infraestructura	Generación de desechos sólidos

## 2.5 Estudio financiero

Mediante el estudio financiero se establece la sistematización contable, financiera y económica que permitirá obtener los resultados que generará el proyecto, cumpliendo con las obligaciones operacionales y no operacionales y, finalmente la estructura financiera expresada por el balance general proyectado (Ballén, 2017).

### 2.5.1 Costos de mantenimiento, ingresos y beneficios

Tabla 1. Detalle del flujo financiero neto

FLUJO FINANCIERO NETO							Valor Actual
DESCRIPCIÓN	AÑOS						
	0	1	2	3	4	5	
Inversión inicial	\$ -50325,03						
Ingresos por venta		\$ 71.850,24	\$ 78.382,08	\$ 78.382,08	\$ 78.382,08	\$ 78.382,08	
10 % de pérdida		\$ 6.085,02	\$ 6.638,21	\$ 6.638,21	\$ 6.638,21	\$ 6.638,21	
<b>Ingreso neto</b>		<b>\$ 65.765,22</b>	<b>\$ 71.743,872</b>	<b>\$ 71.743,872</b>	<b>\$ 71.743,872</b>	<b>\$ 71.743,872</b>	<b>\$253.282,52</b>
Costos de instalación	\$ -6375,00						
Costos de operación/ mano de obra		\$ 35.208,18	\$ 35.208,18	\$ 35.208,18	\$ 35.208,18	\$ 35.208,18	
Costos de producción/ materia prima		\$ 3.742,49	\$ 3.742,49	\$ 3.742,49	\$ 3.742,49	\$ 3.742,49	
<b>Costos totales</b>		<b>\$ 38.950,66</b>	<b>\$ 38.950,66</b>	<b>\$ 38.950,66</b>	<b>\$ 38.950,66</b>	<b>\$ 38.950,66</b>	<b>\$140.408,41</b>
<b>Flujo neto de caja</b>	<b>\$ -56.700,03</b>	<b>\$ 26.814,56</b>	<b>\$ 32.793,21</b>	<b>\$ 32.793,21</b>	<b>\$ 32.793,21</b>	<b>\$ 32.793,21</b>	



## 2.5.2 Inversión Inicial

Tabla 2. Detalle de los costos de activos fijos

<b>INVERSIÓN INICIAL ACTIVOS FIJOS</b>				
<b>Materiales de Construcción Invernadero</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Precio total</b>
Tubos metálicos	Unidad	100	\$ 23,00	\$ 2.300,00
Plástico de invernadero	Mts	100	\$ 80,00	\$ 8.000,00
Pernos 6x5/16	Unidad	50	\$ 9,00	\$ 450,00
Sarán (malla)	Mts	100	\$ 50,00	\$ 5.000,00
<b>Total</b>				<b>\$ 15.750,00</b>
<b>Materiales para el Sistema de Riego</b>				
Tubos de Pvc	Unidad	30	\$ 18,00	\$ 540,00
Reductores de Pvc 4"	Unidad	9	\$ 6,00	\$ 54,00
Mangueras de Polietileno 4 a 2"	MM	50	\$ 0,80	\$ 40,00
Válvula solenoide 3/4	Unidad	1	\$ 48,00	\$ 48,00
Filtro de anillos arkal 3/4	Unidad	1	\$ 28,00	\$ 28,00
Programador de riego galpón 6 salidas	Unidad	1	\$ 245,00	\$ 245,00
Arrancador de motor más relee	Unidad	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Caja metálica	Unidad	1	\$ 20,00	\$ 20,00
Nebulizadores naan 30 L/h	Unidad	20	\$ 1,80	\$ 36,00
Tanque reservorio 500 L	Unidad	1	\$ 168,00	\$ 168,00
Accesorios varios	Unidad	1	\$ 50,00	\$ 50,00
Bomba eléctrica	Unidad	1	\$ 85,00	\$ 85,00
<b>Total</b>				<b>\$ 1.394,00</b>
<b>Sistema de Electricidad</b>				
Generador de electricidad 13,5 HP	Unidad	1	\$ 1.000,00	\$ 1.000,00
Cables para electricidad	Unidad	20	\$ 30,00	\$ 600,00
Breakers	Unidad	4	\$ 3,00	\$ 12,00
<b>Total</b>				<b>\$ 1.612,00</b>

<b>INVERSIÓN INICIAL ACTIVOS FIJOS</b>				
<b>Materiales de Construcción Invernadero</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Precio total</b>
<b>Construcción Reservorio</b>				
Bomba sumergible	Unidad	1	\$ 140,00	\$ 140,00
Liner geo membrana	Unidad	3	\$ 195,00	\$ 585,00
Válvulas	Unidad	2	\$ 32,00	\$ 64,00
Tuberías de PVC	Unidad	55	\$ 18,00	\$ 990,00
Bloques	Unidad	500	\$ 0,35	\$ 175,00
Cemento	Unidad	50	\$ 8,00	\$ 400,00
<b>Total</b>				<b>\$2.354,00</b>
<b>Sistema de calefacción</b>				
Calefactor	Unidad	2	\$ 75,00	\$ 150,00
Gas	Unidad	2	\$ 61,00	\$ 122,00
<b>Total</b>				<b>\$ 272,00</b>
<b>Módulos</b>				
Geminación	Unidad	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Producción	Unidad	2	\$ 61,00	\$ 122,00
<b>Total</b>				<b>\$ 422,00</b>
<b>Equipos</b>				
Bandejas de plástico	Unidad	500	\$ 4,20	<b>\$2.100,00</b>
Tambo	Unidad	7	\$ 230,00	<b>\$1.610,00</b>
Balanza eléctrica	Unidad	1	\$ 33,88	<b>\$ 33,88</b>
Plástico negro	Mts	55	\$ 2,00	<b>\$ 110,00</b>
Camioneta Fiat Fiorino modelo 2007	Unidad	2	\$8.000,00	<b>\$16.000,00</b>
Extintor 10 lbs	Unidad	3	\$ 44,33	<b>\$ 132,99</b>
<b>Herramientas diversas</b>				
Desarmadores	Unidad	1	\$ 0,70	\$ 0,70
Martillos	Unidad	2	\$ 3,00	\$ 6,00
Rollos de cables	Unidad	3	\$ 100,00	\$ 300,00
Clavos	Unidad	12	\$ 2,00	\$ 24,00
Carretas	Unidad	2	\$ 35,00	\$ 70,00
<b>Total</b>				<b>\$ 400,70</b>
<b>Servicios</b>				
Servicio de Instalaciones			\$ 350,00	\$ 350,00
Servicio de adecuaciones			\$ 500,00	\$ 500,00
<b>Total</b>				<b>\$ 850,00</b>

<b>INVERSIÓN INICIAL ACTIVOS FIJOS</b>				
<b>Materiales de Construcción Invernadero</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Precio total</b>
<b>Mobiliario de oficina</b>				
Carpetas de cartón	Unidad	36	\$ 0,15	\$ 5,40
Cuaderno, facturas	Unidad	8	\$ 1,10	\$ 8,80
Hojas/ resma	Unidad	4	\$ 3,50	\$ 14,00
Archivadores	Unidad	5	\$ 3,00	\$ 15,00
Esferos	Paquetes de 12	8	\$ 2,50	\$ 20,00
Computador	Unidad	2	\$ 600,00	\$1.200,00
Mueble	Unidad	2	\$ 50,00	\$ 100,00
Escritorio	Unidad	2	\$ 500,00	\$1.000,00
<b>Total</b>				<b>\$ 2.363,20</b>
<b>Artículos varios</b>				
Escoba	Unidad	2	\$ 2,03	\$ 4,06
Recogedor	Unidad	2	\$ 1,26	\$ 2,52
Baldes	Unidad	6	\$ 1,50	\$ 9,00
Tacho de basura	Unidad	2	\$ 1,83	\$ 3,66
Fundas Herméticas	Paquetes de 100	100	\$ 25,00	\$2.500,00
<b>Total</b>				<b>\$ 2.519,24</b>
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>				<b>\$ 47.924,01</b>

**Tabla 3.** Detalle de costos de activos agotables

<b>INVERSIÓN INICIAL ACTIVOS AGOTABLES</b>				
<b>Inversión materia prima</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Precio total</b>
Semillas	90 Kilogramos	2	\$ 30,00	\$ 60,00
Agua Oxigenada	mm	2000	\$ 0,00	\$ 5,00
Combustible	Galón	204	\$ 1,48	\$ 301,92
<b>Total</b>				<b>\$ 366,92</b>
<b>Implemento de limpieza</b>				
Detergente	5000 gr.	4	\$ 10,00	\$ 40,00
Cloro	3 lt	6	\$ 3,90	\$ 23,40
Franelas	Unidad	6	\$ 0,71	\$ 4,26
Guantes de caucho	Unidad	6	\$ 1,80	\$ 10,80
Esponjas multiuso	Unidad	6	\$ 0,34	\$ 2,04
Cal	Lbs	12	\$ 0,30	\$ 3,60
<b>Total</b>				<b>\$ 84,10</b>
<b>TOTAL ACTIVOS AGOTABLES</b>				<b>\$ 451,02</b>

**Tabla 4.** Detalle de activos diferidos y total inversión

<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Precio total</b>
Análisis de agua	Unidad	1	\$ 250,00	\$ 250,00
Permisos y Patentes	Asesoría	1	\$ 200,00	\$ 200,00
Asistencia	Asesoría	1	\$ 1.000,00	\$1.000,00
Marketing	Asesoría	1	\$ 500,00	\$ 500,00
<b>Total</b>				<b>\$ 1.950,00</b>
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>				<b>\$50.325,03</b>

### 2.5.3 Costos de operación

**Tabla 5.** Detalle de la estructura de costos

<b>ESTRUCTURA COSTOS</b>				
<b>Costos de instalación/ mano de obra</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Precio total</b>
Arreglo de terreno	Horas / tractor	16	\$ 30,00	\$ 480,00
Construcción de invernadero	Obras/ contrato	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Construcción de reservorio	Obras/ contrato	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Instalación eléctricas	Electricistas	3	\$ 250,00	\$ 750,00
Instalaciones de equipo	Técnicos	3	\$ 300,00	\$ 900,00
<b>Total</b>				<b>\$ 6.130,00</b>

**Tabla 6.** Detalle de costos de instalación

<b>COSTOS DE INSTALACIÓN</b>				
<b>Costos de instalación/ insumos</b>				
<b>Detalle</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Precio total</b>
Fertilizantes	Costales	5	\$ 25,00	\$ 125,00
Fungicidas	Envase	10	\$ 9,00	\$ 90,00
Cal	Kg	10	\$ 3,00	\$ 30,00
<b>Total</b>				<b>\$ 245,00</b>
<b>Total costos de instalación</b>				<b>\$ 6.375,00</b>

**Tabla 7.** Detalle de costos de operación de mano de obra

<b>COSTOS DE OPERACIÓN MANO OBRA DIRECTA</b>								
<b>Perfil</b>	<b>N°</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Sueldo anual</b>	<b>Décimo tercero</b>	<b>Décimo cuarto</b>	<b>Vacaciones</b>	<b>Aporte IES 9.15</b>	<b>TOTAL ANUAL</b>
Ingeniero Agropecuario	1	\$600,00	\$7.200,00	\$650,00	\$256,80	\$650,00	\$59,48	\$8.816,28
Técnico de producción	1	\$600,00	\$7.200,00	\$600,00	\$256,80	\$600,00	\$54,90	\$8.711,70
Product manager	1	\$400,00	\$4.800,00	\$400,00	\$256,80	\$400,00	\$36,60	\$5.893,40
Asesor contable	1	\$400,00	\$4.800,00	\$400,00	\$256,80	\$400,00	\$36,60	\$5.893,40
Operario de distribución	1	\$400,00	\$4.800,00	\$400,00	\$256,80	\$400,00	\$36,60	\$5.893,40
<b>Total</b>			<b>\$28.800,00</b>	<b>\$2.450,00</b>	<b>\$1.284,00</b>	<b>\$2.450,00</b>	<b>\$224,18</b>	<b>\$35.208,18</b>

**Tabla 8.** Costos de producción de materia prima

<b>COSTO DE PRODUCCIÓN MATERIA PRIMA</b>							
<b>Especie</b>	<b>N°</b>	<b>Valor mantenimiento</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Semillas	90	\$ 41.583,18	\$ 3.742,49	\$ 3.742,49	\$ 3.742,49	\$ 3.742,49	\$ 3.742,49

**Tabla 9.** Costo total de ingresos

<b>INGRESOS</b>					
<b>Detalle</b>	<b>Año 1.</b>	<b>Año 2.</b>	<b>Año 3.</b>	<b>Año 4.</b>	<b>Año 5.</b>
FVH	553184	553184	553184	553184	553184
Valor/ planta	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>60850</b>	<b>66382,08</b>	<b>66382,08</b>	<b>66382,08</b>	<b>66382,08</b>
<b>10% Pérdida</b>	<b>6085</b>	<b>6638,208</b>	<b>6638,208</b>	<b>6638,208</b>	<b>6638,208</b>

**Tabla 10.** Detalle de VAN, TIR y Relación B/C

<b>VAN (12%)</b>	\$56.174,07
<b>TIR</b>	46%
<b>R B/C (12%)</b>	\$ 1,28

Para concluir con el capítulo financiero del presente trabajo se determinó que el proyecto es rentable, ya que cuenta con un valor actual presente neto de \$56.174,07 y una tasa interna de retorno de 46% durante cinco años, el cual es factible para invertir en este negocio. Es decir que recuperaremos la inversión inicial con tasas del 12 % y obtenemos ganancias. Además se puede determinar por medio del análisis Beneficio/Costo, que por cada dólar invertido en el proyecto el beneficio económico será de 1,28.

#### ***2.5.3.1 Estrategia de seguimiento y evaluación***

##### **Monitoreo de la ejecución**

El desarrollo del proyecto se realizará en la comuna Río Verde de la provincia de Santa Elena, donde se evaluará la ejecución del proyecto mediante los inventarios anuales para la reposición del stock, informes estadísticos, auditorías financieras internas y externas.

#### ***2.5.3.2 Evaluación de resultados e impactos***

Como evaluación de los resultados e impactos se contará con registros de ventas, informes técnicos, manuales y reportes financieros del invernadero de FVH de maíz (Mirabá, 2015).

### **3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### ***3.1 Conclusiones***

- Se pudo determinar el valor total de producción en la implementación de 120 m<sup>2</sup> de área del invernadero de FVH de maíz para la comuna Rio Verde, donde se manifestó que el forraje verde tiene aceptación en el mercado, dando como resultado que 124 productores de ganado están de acuerdo en obtener forraje verde hidropónico de maíz como fuente primaria de alimentación para su ganado.
- Se logró establecer un plan de producción de forraje verde hidropónico de maíz el cual se estableció las condiciones adecuadas para el invernadero, además de los equipos e insumos a utilizarse para adquirir el forraje verde hidropónico de maíz.
- Se logró estimar la rentabilidad en la producción de forraje verde hidropónico para la alimentación del ganado, y a su vez los gastos administrativos donde se adquirió una relación beneficio costo de 1,28, llegando a la conclusión que, por cada dólar invertido en producir 1kg de FVH, se obtendrá un beneficio económico de 0,28.

#### ***3.2 Recomendaciones***

- Motivar a los productores de los distintos sectores de la provincia de Santa Elena a que se involucren en la producción de forraje verde hidropónico. Además de los gobiernos autónomos provincial, cantonal entre otras y a instituciones como el MAG, con la finalidad de incrementar la productividad ganadera de la zona.
- Promover el consumo de forraje verde hidropónico de maíz como alternativa de alimentación segura para los animales que requieren de alimentación sana y nutritiva.
- Realizar un manejo adecuado en la producción con el fin de que el forraje verde hidropónico sea de gran valor nutricional.

## 4 BIBLIOGRAFIA

Ballén, A., 2017. *Estudio de factibilidad para la elaboración de un plan de negocio de Producción de FVH*. Pdf. Bogotá: Fundación Universidad de América; Facultad de Ingenierías.

<http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6526/1/3121633-2017-2-II.pdf>.

Balmaseda, C. & Ponce de León, D., 2019. Características de los Suelos del Centro de producción y prácticas Río Verde, Santa Elena, Ecuador. *Ciencia e Investigación*, IV(3), p.2. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/656/540>.

Cantoni, N., 2009. Técnicas de muestreo y determinación del tamaño de la muestra en investigación cuantitativa. *Revista Argentina de Humanidades y Ciencias Sociales*.

Castillo, L., 2015. *Los Cultivos hidropónicos toman impulso en Cuenca*. Cuenca: El Comercio. <https://www.elcomercio.com/actualidad/cultivos-hidroponicos-toman-impulso-cuenca.html>.

Echeverría, C., 2017. Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. *Publicando.org*, IV(13), p.1. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/836>.

Fernández, S. & Guailas, B., 2012. *Factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de Forraje verde hidropónico*. Pdf. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2983/1/UPS-CT002495.pdf>.

García, V., 2013. *Proyecto de Factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de alimento de ganado*. Pdf. Quito: Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5796/1/UPS-QT04111.pdf>.

Gonzales, P., 2016. *Gestión de la inversión y el financiamiento*. Primera ed. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos. [https://books.google.com.ec/books?id=0LeaDgAAQBAJ&pg=PT84&dq=%C3%8Dndice+de+Rentabilidad+\(IR\)&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewjCprqb3a7vAhWq2FkKHVBMAPwQ6AEwBHoECAYQAg#v=onepage&q=%C3%8Dndice%20de%20Rentabilidad%20\(IR\)&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=0LeaDgAAQBAJ&pg=PT84&dq=%C3%8Dndice+de+Rentabilidad+(IR)&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewjCprqb3a7vAhWq2FkKHVBMAPwQ6AEwBHoECAYQAg#v=onepage&q=%C3%8Dndice%20de%20Rentabilidad%20(IR)&f=false).

Meza, D., 2018. *Evaluación financiera de proyectos*. Bogotá: Estudios Latinoamericanos.

Mirabá, C., 2015. *Degradación y Digestibilidad de Forraje verde hidropónico de maíz*. Pdf. La Libertad - Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Mora, D., 2017. *Estudio de factibilidad para la producción de plantas forestales, frutales y ornamentales en el vivero de la comuna Loma Alta*. Pdf. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/3989/1/UPSE-TAA-2017-028.pdf>.

Olivas, G., 2012. *Plan de negocio, producción y comercialización de Forraje Verde Hidropónico de maíz*. Pdf. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tne70o48p.pdf>.

Orellana, E., 2015. *Fertilización en Forraje Verde Hidropónico*. Pdf. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.

Rodríguez, O., 2017. *Plan de Negocios para empresa productora y comercializadora de Forraje Verde Hidroponico para la alimentación de ganado Caprino*. Pdf. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/4252/UPSE-TAA-2017-031.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Suárez, Y., 2015. *Cosechas en el Rendimiento y Calidad Nutricional del Forraje Verde Hidróponico*. Pdf. La Libertad - Ecuador: Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2737/1/UPSE-TIA-2015-033.pdf>.

Villares, J., 2016. *Propuesta para la creacion de una empresa productora de sistemas de cultivos Forraje Verde Hidropónico de Maíz para Granjas en el cantón Santa Elena*. Pdf. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6721/1/T-UCSG-PRE-ESP-IE-128.pdf>.

# **Anexo**

**Formato 1. Modelo de Encuesta**

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**Trabajo de titulación:** “Estudio de factibilidad para la implementación de un invernadero para la producción de forraje verde hidropónico de maíz en la comuna río verde, provincia de Santa Elena”.

**Nombre del instrumento de recolección de datos:** Encuesta sobre la aceptación del FVH de maíz en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena.

**Objetivo:** Determinar el nivel de aceptación de FVH de maíz en la comuna Río Verde, provincia de Santa Elena.

La presente encuesta está dirigida a los productores de ganado existentes en la comuna Río Verde.

**Información General:**

**1. Género:**

Hombre

Mujer

**2. Rango de Edades:**

18 – 30 años

31 – 45 años

46 o más años


**3. ¿Cuántas cabezas de ganado posee?**

**Rango:**

10 – 30

31 – 60

61 – 100

Más de 100


**4. ¿Con qué los alimenta?**

a.- Pasto

b.- Balanceado

c.- Otros

**5. ¿Qué tipo de pastoreo realiza?**

Libre

Estabulado

Mixto

**6. ¿Cuenta siempre con alimento para su ganado?**

SI

NO

**7. En el caso de comprar alimento ¿Cuánto invierte semanal por animal?**

a.- 0.50 – 1.00 dólares

b.- 1.50 – 2.00 dólares

c.- 2.50 – 3.00 dólares

d.- No compra

**8. ¿Conoce sobre el Forraje Verde Hidropónico?**

SI

NO

**9. ¿En qué presentación lo preferiría?**

a.- Cubo de 10 kg.

b.- Cubo de 20 Kg.

C.- Cubo de 40 Kg.

**10. ¿Estaría dispuesto a comprar el producto FVH?**

SI

NO