



UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS  
MAESTRIA EN AGROINDUSTRIAL CON MENCIÓN EN SISTEMAS DE  
GESTIÓN DE CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA

TEMA:  
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE CULTIVO DE CANNABIS EN LA  
PARROQUIA ROSA ZARATE CANTÓN QUININDÉ PROVINCIA DE  
ESMERALDAS

PROFESOR:  
Valeria Almeida

AUTORES:  
Carlos Reyna  
Saskia Núñez

2022

# **1. RESUMEN Y ABSTRACT**

## **RESUMEN**

El presente proyecto plantea como objetivo analizar la factibilidad de cultivar Cannabis medicinal en la parroquia Rosa Zarate en el cantón Quinde en la provincia de Esmeraldas. Se determinó y comparó el valor presente neto (VPN), tasa de índice de retorno (TIR), el índice de rentabilidad o razón beneficio/costo y el tiempo de recuperación de la inversión o Payback entre el cultivo al exterior e interior. Los resultados obtenidos consideran que el cultivo al interior es el más factible.

## **ABSTRACT**

The objective of this project is to analyze the feasibility of growing cannabis plants for use medicinal in Quininde, Esmeraldas. The study gets the Net Present Value (NPV), Rate of Return Index (IRR), the profitability index or benefit/cost ratio and investment Payback time to determinate and compared between outdoor and indoor cultivation cannabis. At the end of this project, the results show the indoor cultivation is the most feasibility.

## 2. INDICE DE CONTENIDO

Caratula	
1. Resumen	
2. Abstract	
3. Índice de contenido	
4. Introducción	1
5. Revisión de literatura relacionada al problema	2
5.1. Zona geográfica	2
5.2. Aspectos Agronómicos	3
5.2.1. Tipos de semillas	3
5.2.2. Semilla a utilizar	4
5.2.3. Germinación	5
5.2.4. Plántula	5
5.2.5. Fase vegetativa	5
5.2.6. Plantas madre	6
5.2.7. Fase de floración	6
5.2.8. Cosecha	7
5.2.9. Secado	7
5.2.10. Curado	7
5.3. Suelo	8
5.4. Fertilización	8
5.5. Plagas	9
5.6. Tipos de cultivo	10
5.6.1. Cultivo exterior	10
5.6.2. Cultivo interior	10
6. Identificación del objetivo de estudio	10
7. Planteamiento del problema	10
8. Objetivo general	11
9. Objetivos específicos	11
10. Justificación y aplicación de la metodología	11
10.1. Justificación	11
10.2. Aplicación de la metodología	12
10.2.1. Tipo de estudio	12
10.2.2. Enfoque	12
10.3. Variable de investigación	12
10.3.1. Variable dependiente	12
10.3.2. Variable independiente	12
10.4. Definición de las variables	13
10.4.1. Flujo de caja	13
10.4.2. Valor presente neto	13
10.4.3. Tasa interna de retorno	14
10.4.4. Índice de rentabilidad o razón beneficio/costo	14
10.4.5. Tiempo de recuperación de la inversión	14
10.5. Materiales y método	15
10.5.1. Capacidad a diseñar	15
10.5.2. Materiales	15
10.5.2.1. Terreno y semillas	15
10.5.2.2. Inversión inicial	16

10.5.2.3. Gastos de producción	22
10.5.3. Método	27
10.5.3.1. Procedimiento para obtener licencia	27
10.5.3.2. Terreno	27
10.5.3.3. Cultivo en exterior	28
10.5.3.4. Cultivo en interior	28
11. Resultados	28
11.1. Terreno	28
11.2. Comparación de inversión inicial	29
11.3. Determinación del valor presente neto (VPN), tasa de índice de retorno (TIR), el índice de rentabilidad o razón beneficio/costo y el tiempo de recuperación de la inversión o Payback	29
12. Discusión de los resultados y propuesta de solución	30
13. Conclusiones y recomendaciones	31
13.1. Conclusiones	31
13.2. Recomendaciones	32
14. Referencias	33

## 4. INTRODUCCIÓN

En el siglo XX el cannabis fue un tema controversial, debido a que, se realizó publicidad falsa acreditándole propiedades contraproducentes para la salud de los consumidores, sin tomar en cuenta, los estudios científicos llevados a cabo hasta ese momento; por tal motivo, se prohibió el cultivo, consumo y distribución en Estados Unidos propagándose dicho suceso al resto de países, el primero en acoger la prohibición fue México (Bewley, 2014).

Los autores Leal-Galicia, D. Betancourt, A. González-González, H. Romo-Parra establecen en una Breve historia sobre la marihuana en Occidente que: “El cannabis fue legal desde los primeros momentos de su historia. Al principio, el cultivo fue importante para el abastecimiento de los colonizadores ingleses y el uso de la marihuana medicinal generaba ganancias, con las cuales, posteriormente, se obtuvieron recursos para apoyar la independencia”, también señalan, “La primera restricción fue en 1930, posteriormente en 1937 cuando el Congreso estadounidense en contra del consejo de la Asociación Médica Americana, aprobó la Ley del Impuesto sobre la Marihuana, haciéndola costosa y difícil de obtener” (Bewley Taylor, Blickman, & Jelsma, 2019).

Posteriormente, en Estados Unidos no solo se prohibió su uso, sino también, la posesión de esta, por lo que, empezaron a originarse grupos especialmente en Latinoamérica, que distribuían de manera ilegal el cannabis. En consecuencia, el gobierno americano estableció que el cannabis no tenía uso terapéutico alguno, sino por el contrario, había un abuso de la sustancia (Bewley Taylor, Blickman, & Jelsma, 2019).

Como se ha mencionado anteriormente los cultivos de Cannabis han sido satanizados por la sociedad y las autoridades debido a su alto contenido de THC (delta-9-tetrahidrocannabinol), compuesto psicoactivo, pero la planta de Cannabis tiene más componentes beneficiosos como son los CBD (cannabinoides), utilizados para diferentes fines medicinales (National Institute on Drug Abuse, 2019).

En los últimos años, el Cannabis ha pasado de ser una sustancia nociva a ser materia prima de muchos medicamentos, los cuales han demostrado tener beneficios como: Anti-inflamatorio, analgésico, relajante muscular, antiemético,

protector y reparador del tejido nervioso, inductor del sueño, ansiolítico, entre otras (National Institute on Drug Abuse, 2019).

Por tal motivo, en Ecuador desde septiembre del año 2019 la Asamblea Nacional aprobó dentro del Código Orgánico Integral Penal la siembra, cosecha, procesamiento, comercialización y exportación de Cannabis sativa o cáñamo para uso industrial o medicinal siempre y cuando la concentración de THC sea menor al 1% en peso seco de la planta. Además, a partir de diciembre del año 2020 se expidió el Artículo Ministerial N° 141 y 149 perteneciente al Código Orgánico Integral Penal en el cual se exceptúa al Cannabis tanto medicinal como industrial de las sustancias sujetas a fiscalización. (LABORATORIO LASA, 2021) El Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG del Ecuador, ha identificado varias líneas de aprovechamiento para el Cáñamo de modo: industrial, textil, alimenticio, cosméticos y farmacéutico; lo ha considerado como un cultivo multipropósito, convirtiéndose en una propuesta viable para los agricultores (Ministerio de Agricultura y Ganadería, s.f.).

## **5. REVISION DE LITERATURA RELACIONADA AL PROBLEMA**

### **5.1. Zona geográfica**

La parroquia Rosa Zarate está ubicada en la Región norte del Litoral Ecuatoriano a 85 metros sobre el nivel del mar, por lo que, su clima es tropical lluvioso, ésta se encuentra sobre una llanura teniendo predominantemente suelo del tipo inceptisol y del tipo entisol, por lo que, no presentan óxido de hierro, ni óxido de aluminio y tampoco materia orgánica en la estructura de su suelo (Unidad Técnica del Proyecto Panamá - Darién). Por su situación geográfica, se encuentra rodeado por varios ríos como: Quinindé, Blanco, Guayllabamba, Canandé, Esmeraldas, Cupa y Viche, siendo susceptible a inundaciones, también tiene varias vertientes subterráneas de agua que son utilizadas en muchos hogares e industrias provocando la contaminación del agua debido a que en el sector no hay tratamiento de aguas servidas (Wladimir, 2016).

Esta zona tiene dos tipos de clima: el verano que es cálido y el invierno largo, caluroso y nublado con precipitaciones iguales o mayores a 279 milímetros cúbicos de lluvia. La temperatura durante todo el año varía de 23°C a 32°C siendo rara vez que suba a más de 35°C (Weather Spark, 2022).

## 5.2. Aspectos Agronómicos

### 5.2.1. Tipos de semillas

Existen varios tipos de semilla las cuales podemos encontrar en el mercado y estas pueden ser:

- **Según la especie**

- Semillas índicas: Son más productivas que las especies sativas, tienen periodos de floración más cortos, por lo que, se pueden sembrar tanto en interior como en exterior, pero por la forma de sus cogollos la hace más susceptible al moho, por lo que no se puede cultivar en lugares con mucha temperatura y humedad.
- Semillas sativas: Por la forma de sus cogollos son más resistentes a la humedad y al moho, contiene alto contenido de THC y son menos productivas que las indicas.
- Semillas híbridas: Generalmente son las que se producen del cruce entre indicas y sativas con el objetivo de conservar la genética de las sativas, pero mejorando los tiempos de floración y permitiendo dotar de sabores exóticos a las indicas.
- Semillas ruderalis: Solo se las utiliza para realizar hibridaciones con otras especies y formar semillas autoflorescentes capaces de soportar climas extremos y bajas cantidades de luz, no se utilizan mucho debido a que poseen bajas cantidades de THC y CBD.

- **Otros tipos de semilla**

- Regulares: Son semillas que producen tanto plantas macho como hembras, provocando baja producción de flores y con generación de semillas de mala calidad.



- Feminizadas: Son semillas que tienen la posibilidad de generar en un 99,9% plantas hembra las cuales crearán flores en mayor cantidad y formarán cogollos al final de la cosecha simplemente con cuidados básicos.
- Autoflorecientes: Se obtienen de la hibridación de ruderalis con una regular o una feminizada, por lo que tendrá ciclos más cortos de cosecha, pero menor producción de flores, esto se compensa por la cantidad de cosechas que se producen en el año.
- Semillas de CBD: Poseen características de las semillas regulares, autoflorecientes y feminizadas, pero con un alto contenido de CBD.
- Semillas de cáñamo: Son semillas de cáñamo industrial contienen bajas cantidades de THC y altas de CBD, pero estas nunca alcanzan los valores de CBD que una semilla de CBD.
- Semillas Fast Version: Tienen ciclos de vida mucho más cortos y pueden ser: regulares o feminizadas híbridas con sativa, indica y ruderalis (Collado, s.f.).

### 5.2.2. Semilla a utilizar

La Dinamed CBD Plus que es un híbrido de dominancia sativa de genética producida por autopolinización, produce hojas de aspecto híbrido con folios cerrados de anchura intermedia con una altura que puede llegar a los 3 m en el exterior, en interior dependerá del tamaño de maceta, en la cual ésta, se desarrolle.

La cantidad de cannabinoides producidos por las flores va a depender de factores externos como: tipo de cultivo (exterior, interior), condiciones ambientales (humedad, temperatura, luz), experiencia de la persona que cultiva, sistema de riego y cuidados generales de la planta.

Sus cogollos son de forma cónica y una buena ratio de cáliz/hoja produciendo resinas menos pegajosas debido a su bajo contenido de THC y produciendo flores con menos tricomas glandulares y con mayor producción de tricomas basales (Growshop Ecuador, 2021) .

### 5.2.3. Germinación

**Tabla 1. Condiciones ambientales necesarias para la etapa de germinación**

Temperatura	De entre 21°C a 31°C
Agua	Con pH de entre 5,5 a 6,5 y con conductividad de 0.
Humedad	No tener tanta humedad sino debe ser suficiente para permitir la hidratación de la planta.
Luz	No necesitan la exposición a la luz directa del sol debido a que puede inhibir la germinación y quemar la raíz.
Aire	Renovar el ambiente siempre para proporcionar la cantidad de oxígeno necesario.
Medio de cultivo y nutrientes	Sustrato fibra de coco

**Fuente:** (Mila Saavedra, 2020)

### 5.2.4. Plántula

Después de concluida la fase de germinación viene la fase de plántula, en la cual, se puede aplicar un estimulante a su raíz para que esta crezca en un periodo de 2 a 3 semanas y pueda absorber mayor cantidad de nutrientes y humedad proporcionadas por el cultivador (Mila Saavedra, 2020).

**Tabla 2. Condiciones ambientales necesarias para la fase de plántula**

Temperatura	De entre 20°C a 26°C
Humedad	75% - 80%
Luz	20 horas para las plantas autoflorescentes 18 horas para las plantas feminizadas
Macetas	1 a 4 litros para plantas feminizadas 11 a 15 para plantas Autoflorescentes

**Fuente:** (Mila Saavedra, 2020)

### 5.2.5. Fase Vegetativa

En esta fase es donde la planta produce mayor cantidad de clorofila, por este motivo, requiere mayor cantidad de agua y de nutrientes. Las plantas de cannabis deben crecer en interior de 1 a 5 cm por día, esto va a depender de las condiciones ambientales que les demos a las plantas, mientras que en exterior

crecen hasta 10 centímetros por día, en ambos casos las plantas se mantienen en estado vegetativo si las mantenemos en condiciones de exposición solar de 18 horas o más (Mila Saavedra, 2020)

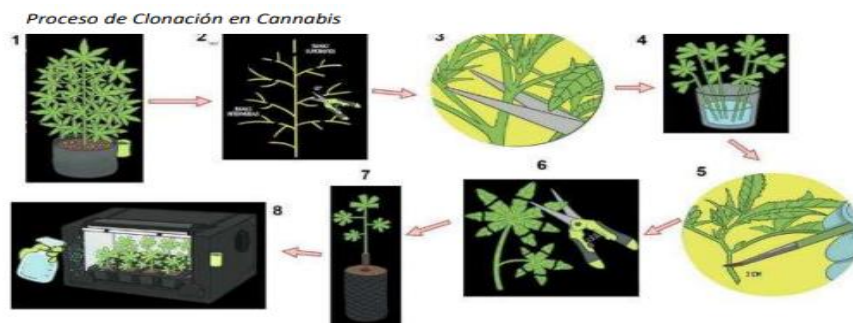
**Tabla 2. Condiciones ambientales necesarias para la fase vegetativa**

Temperatura	De entre 20°C a 26°C
Humedad	70% - 80%
Luz	20 horas para las plantas autoflorescentes 18 horas para las plantas feminizadas
Macetas	4 a 7 litros para plantas feminizadas 11 a 15 para plantas Autoflorescentes

**Fuente:** (Mila Saavedra, 2020)

### 5.2.6. Plantas madre

Son plantas en estado vegetativo, por lo que, se las mantiene en condiciones de 18 horas o más de exposición solar y con una nutrición basada en nitrógeno, con el fin de reducir el tiempo de producción de cogollos por medio de realización de clonaciones obteniendo una copia exacta de la planta que estamos cultivando y permitiendo tener nuestras propias semillas, ya que, sería poco rentable tener que comprar semillas para cada nuevo cultivo (Mila Saavedra, 2020).



**Figura 1.** Proceso de clonación en cannabis

**Fuente:** (Doctor Cogollo, 2022)

### 5.2.7. Fase de floración

En esta fase la cantidad de nitrógeno que absorbe la planta disminuye, debido a que la cantidad de clorofila que produce también disminuye, pero se va a requerir de mayor cantidad de potasio y fósforo, por lo que, es esencial en esta etapa colocar fertilizantes con mayor cantidad de estos elementos para lograr que la floración aumente. Otra de las técnicas para aumentar la floración es inducirla

por medio de los cambios de exposición de la luz, pero esta disminución dependerá del tipo de semilla que se tenga, por lo que, es recomendable ir regulando gradualmente para saber con exactitud la cantidad de luz necesaria de exposición y de sombra.

**Tabla 3. Condiciones ambientales necesarias para la fase de floración**

Temperatura	De entre 20°C a 26°C
Humedad	70% - 80%
Luz	20 horas para las plantas autoflorescentes 18 horas para las plantas feminizadas
Macetas	4 a 7 litros para plantas feminizadas 11 a 15 para plantas Autoflorescentes

**Fuente:** (Mila Saavedra, 2020)

#### **5.2.8. Cosecha**

Durante la cosecha el crecimiento de la planta se detiene y según el manejo que se le de a las flores la cantidad de THC decrece o se mantiene. Antes de realizar la cosecha se debe detener el proceso de fertilización con abonos unos 7 o 10 días antes, por lo que, es muy importante conocer la planta para poder detener el proceso de fertilización a tiempo (Collado, s.f.).

#### **5.2.9. Secado**

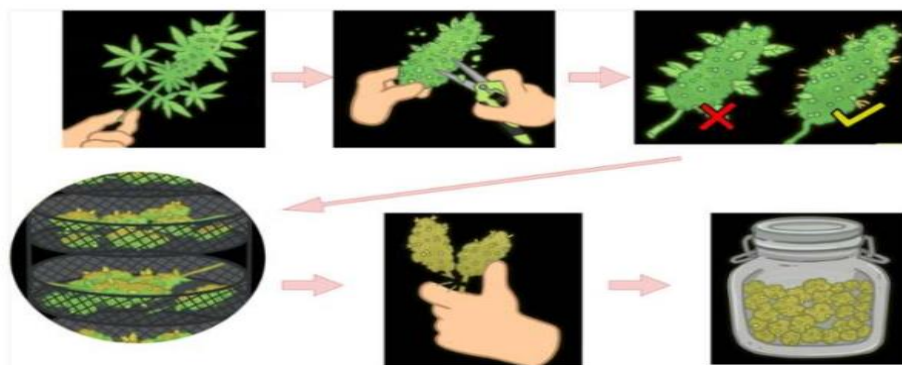
El proceso de secado dura entre 10 a 15 días y se debe secar hasta tener un cogollo con el 75% de humedad, es decir, la flor no se rompe al apretarla y tampoco es flexible o elástica al doblarla, en este último caso se debe dejar más tiempo en el proceso de secado. Para llevar a cabo el proceso, se debe tener un cordel o tendadero y colgar las plantas por la parte del tallo principal boca abajo, este proceso se lo debe hacer en una habitación bien ventilada con una temperatura de entre 15°C a 18°C, la cual no debe ingresar la luz del sol y sin colocar deshumidificadores o ventiladores porque se perderá la calidad del efecto del cannabis (Mila Saavedra, 2020).

#### **5.2.10. Curado**

El curado es el proceso mediante el cual se pierde el agua restante de los cogollos de un 25% a un 30%, esta fase dura entre 3 semanas a 1 mes aproximadamente y se lleva a cabo en recipientes de vidrio, plástico o de madera

los cuales no deben dejar pasar la luz; la habitación donde se conservan los recipientes de curado deben mantener la temperatura de 15°C a 18°C, este proceso es importante debido a que permite que se produzcan reacciones químicas para que los cannabinoides y terpenos se produzcan en mayor cantidad, mientras que se degrada la clorofila y el THC de ácido pasa a su forma neutra teniendo un efecto psicoactivo (Mila Saavedra, 2020).

*Proceso completo de Cosecha*



**Figura 2.** Proceso completo de cosecha

**Fuente:** (Doctor Cogollo, 2022)

### 5.3. Suelo

El suelo juega un papel importante en el desarrollo de la planta, por lo que, es mucho mejor sembrar en la tierra directamente que en macetas, esto es, porque en el suelo las raíces pueden crecer y fijarse mejor mientras que en una maceta su tamaño se encuentra limitado por el espacio. El suelo ideal para cultivar cannabis es un suelo con mucha materia orgánica el mismo que permite retener la humedad, absorber mejor los nutrientes y permitir el desarrollo de microorganismos beneficiosos (Mila Saavedra, 2020).

### 5.4. Fertilización

Kaparovsky agrónomo experto en fertilizantes agrícolas recomienda las siguientes cantidades de nutrientes en combinación con la luz:

**Tabla 4.** Nutrición en Cannabis

Etapa	Elementos en ppm					
	N	P	K	Zn	Mg	B
Plántula	100	40	140	0.3	50	0.3
Vegetativo	350	60	215	0.3	60	0.3
Floración	110	70	200	0.3	60	0.3

Fuente: (Mila Saavedra, 2020)

## 5.5. Plagas

El cannabis es una planta a la cual no le atacan muchas plagas, pero a pesar de ello, cuando le ataca una de ellas puede afectar al cultivo y, por ende, al rendimiento de la producción. Entre las plagas que le afectan al cultivo podemos encontrar: la araña roja, áfidos o pulgones, mosco del sustrato, trips, mosca blanca (Equipo Editorial Intagri, 2020).

Para evitar este tipo de problemas hay que tomar medidas preventivas entre ellas podemos encontrar las siguientes:

- Control de las malezas del cultivo de cannabis: Además de conocer el terreno a cultivar, se deberá conocer su historial de malezas, ya que éstas, son una fuente potencial de plagas, por lo que, se debe elaborar un calendario para llevar a cabo un control de las malezas y con los registros evaluar fechas aproximadas en las cuales pueden aparecer dichas malezas (AgriPlastics Community, 2021).
- Desarrollo de un plan de estrategias de supresión: Al elaborar camas elevadas cubiertas de plástico negro se puede evitar que llegue la luz del sol al suelo impidiendo que se desarrollen malezas (AgriPlastics Community, 2021).
- Rotación de cultivos: Se deberá realizar cambios en la fecha de plantación de las plántulas y se sembrarán en el terreno plantas en diferentes estadios para que el requerimiento de nutrientes sea diferente y ayude al suelo a regenerarse (AgriPlastics Community, 2021) .

## **5.6. Tipos de cultivo**

### **5.6.1. Cultivo Exterior**

Es aquel cultivo que se lleva a cabo en el exterior, es decir, que se cultiva directamente en el suelo, pero se encuentra protegido de las inclemencias del clima debido a que se lo realiza dentro de un invernadero. Para formar el invernadero se utiliza un plástico con tecnología que permite regular la cantidad de luz, así como también, protege al cultivo de la lluvia y el viento. En este tipo de cultivos se levantan camas las cuales son cubiertas con plástico negro para evitar la generación de malezas que permitan el desarrollo de plagas (Short, y otros, 2017).

### **5.6.2. Cultivo Interior**

Este tipo de cultivo es aquel que se lleva a cabo en un entorno cerrado, en el cual, se utilizan lámparas reguladas por un *timer* para conseguir los tiempos de iluminación en las distintas fases de la planta. Este entorno permite también controlar las condiciones ambientales de humedad y temperatura debido a que utilizan sistemas de ventilación que permiten controlar este tipo de variables. Aquí se hace uso de armarios en los cuales se colocan las plantas en macetas, estos armarios permiten saber cuántas lámparas colocar en la zona de cultivo, dependiendo del alcance de las lámparas y su potencia.

Este cultivo permite tener un control estricto de las plagas y enfermedades, de los planes de fertilización, planes de riego, de la iluminación, los cuales provocan que se produzca en mayor cantidad y calidad los cannabinoides (Short, y otros, 2017) .

## **6. IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

Estudio de factibilidad del cultivo de cannabis en la parroquia Rosa Zarate cantón Quinindé provincia de Esmeraldas

## **7. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El terreno ubicado en la parroquia Rosa Zarate, cantón Quinindé en la provincia de Esmeraldas, anteriormente contaba con cultivo de palma africana, el mismo

que, fue deteriorándose por la presencia de la enfermedad de PC (Pudrición del cogollo) provocando pérdidas económicas considerables al dueño del terreno, debido a esto, se ha visto la necesidad de buscar una alternativa de cultivo agrícola de mayor rentabilidad, por lo que se propone realizar un estudio de factibilidad de cultivo de cannabis para uso medicinal.

## **8. OBJETIVO GENERAL**

Analizar la factibilidad de cultivar Cannabis medicinal en la parroquia Rosa zarate en el cantón Quininde en la provincia de Esmeraldas.

## **9. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Comparar los costos de inversión entre el cultivo interior y el exterior de cannabis no psicoactivo de uso medicinal.
- Determinar y comparar el valor presente neto (VPN), tasa de índice de retorno (TIR), el índice de rentabilidad o razón beneficio/costo y el tiempo de recuperación de la inversión o Payback, para cultivo en interior y exterior de cannabis no psicoactivo de uso medicinal.

## **10. JUSTIFICACIÓN Y APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA**

### **10.1. JUSTIFICACIÓN**

En el año 2019 se legaliza el cultivo de cannabis no psicoactivo para uso medicinal con un porcentaje no superior al 1% de THC en el Ecuador, iniciando un nuevo rubro en la economía del país, se puede decir, que los cultivos y la industria de cannabis está en sus inicios, convirtiéndose en un cultivo no tradicional con alto potencial exportable en miras de mercados internacionales de consumo que representan unos US\$150.000 millones de dólares anuales, los países con mayor crecimiento en cultivo de cannabis son: Canadá, Estados Unidos, Alemania, Italia y Uruguay (Limited, 2019).



El mercado de consumo se encuentra en crecimiento debido a que varios países han cambiado su legislación para permitir el cultivo y procesamiento de cannabis no psicoactivo como es el caso de nuestro país (Toro, 2021).

Los países asiáticos son los que más pagan por cannabis de uso medicinal, llegando a ser junto con los mercados europeos, los más atractivos para países como el nuestro que están incursionando en dichos cultivos (Toro, 2021).

De todo lo anteriormente mencionado, se justifica que se desee realizar un estudio de factibilidad del cultivo de cannabis, debido a que, es una industria con un gran potencial en los mercados internacionales pero en Ecuador no se ha explotado ni aprovechado aún, siendo únicamente la empresa Cannandes, quien se ha dedicado al cultivo y exportación a Suiza de su flor, por lo que, el desarrollo de este estudio de factibilidad sirve para validar la viabilidad económica, técnica y operativa de cultivar cannabis en la parroquia Rosa zarate en el cantón Quininde en la provincia de Esmeraldas.

## **10.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA**

### **10.2.1. Tipo de estudio**

Esta investigación es del tipo exploratorio-descriptivo, ya que, se está recopilando información acerca del cannabis, para con ello, tener las bases que permitan evaluar la factibilidad económica de cultivar cannabis en la parroquia Rosa zarate en el cantón Quininde en la provincia de Esmeraldas.

### **10.2.2. Enfoque**

Este trabajo tiene un enfoque cuantitativo porque busca establecer la cantidad de inversión inicial y determinar si se va a recuperar la inversión y generar ganancia al cultivar y cosechar la flor de cannabis para uso medicinal.

## **10.3. Variables de la investigación**

**10.3.1. Variable dependiente:** Flujo de caja, tasa de índice de retorno, valor presente neto, tiempo de recuperación de la inversión, índice de rentabilidad o razón beneficio/costo.

**10.3.2. Variable independiente:** Estructura de costos definida.

## 10.4. Definición de las variables

**10.4.1. Flujo de caja:** Las proyecciones de flujo de caja sirven para establecer la cantidad de ingresos necesarios para permitir tener el emprendimiento a flote mes a mes del año en curso.

Flujo de entrada: Son los ingresos que se van a generar como producto de la cosecha de la flor de cannabis.

Flujo de salida: Son los egresos que se van a generar durante todo el proceso de cultivo hasta la comercialización del cannabis (Lean Finance, 2022).

$$FC = \text{Ingreso neto} + \text{pérdidas} + \text{ganancia por inversión} \\ + \text{ganancias por financiación} + \text{cargos no monetarios} \\ + \text{cambios en las cuentas de operación}$$

**10.4.2. Valor presente neto:** Es un indicador financiero que sirve para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable y se calcula de la siguiente manera:

$$VPN = -\text{Inversión inicial} + \frac{Q_1}{1+k} + \left| \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \frac{Q_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n} \right|$$

Donde:

$Q_1, Q_2, Q_3 \dots Q_n$  Son los flujos de caja

$n$  representa el tiempo de duración del proyecto en años

$k$  es la tasa de descuento

Criterio de aceptación:

Si VPN es  $< 0$  Proyecto no viable

Si VPN es  $> 0$  Proyecto viable

Si VPN = 0 el proyecto no dará ni ganancias ni pérdidas (Muñoz Puga)

**10.4.3. Tasa interna de retorno:** Es un indicador financiero que nos permite obtener el porcentaje de beneficio o pérdida que se obtiene en una inversión y se calcula de la siguiente manera:

$$0 = -Inversión\ inicial + \frac{Q_1}{1 + k_{TIR}} + \left| \frac{Q_2}{(1 + k_{TIR})^2} + \frac{Q_3}{(1 + k_{TIR})^3} + \dots + \frac{Q_n}{(1 + k_{TIR})^n} \right|$$

Donde:

$Q_1, Q_2, Q_3 \dots Q_n$  Son los flujos de caja

$n$  representa el tiempo de duración del proyecto en años

$k_{TIR}$  es la tasa de descuento (TIR)

Criterio de aceptación:

Si  $k_{TIR}$  es  $\geq k$  se determina que el proyecto no es rentable

Si  $k_{TIR}$  es  $\leq k$  se determina que el proyecto es rentable (Muñoz Puga)

**10.4.4. Índice de rentabilidad o razón beneficio/costo:** Es la relación entre los ingresos y los egresos del proyecto y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Índice de Rentabilidad} = \frac{\text{Valor presente Neto}}{\text{Inversión inicial}}$$

Criterio de aceptación

Índice de rentabilidad o razón beneficio/costo  $> 1$  Genera ganancias

Índice de rentabilidad o razón beneficio/costo  $< 1$  Genera pérdidas

Índice de rentabilidad o razón beneficio/costo  $= 1$  No genera ni pérdidas ni ganancias (Rodríguez, 2021)

**10.4.5. Tiempo de recuperación de la inversión:** Es el tiempo en el que se va a recuperar la inversión inicial del proyecto y se calcula de la siguiente manera:

$$TRI = a + \frac{(b - c)}{d}$$

Donde:

$a$ = Año inmediato anterior en que se recupera la inversión

b= Inversión inicial

c= Flujo de efectivo acumulado del año inmediato anterior en el que se recupera la inversión

d= Flujo de efectivo del año en el que se recupera la inversión

Criterio de aceptación

No debe ser mayor de 4 años porque de lo contrario el proyecto no es rentable (Santa Cruz, 2017)

## 10.5. Materiales y método

### 10.5.1. Capacidad a diseñar

Todos los cálculos que se van a realizar en este estudio son en base al Acuerdo Ministerial 109 del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el cual, establece las hectáreas mínimas para el cultivo en exterior y en interior.

### 10.5.2. Materiales

#### 10.5.2.1. Terreno y semilla

<b>Planta</b>	Cannabis Sativa
<b>Área mínima para la siembra y producción de semillas no psicoactivo o cáñamo o de semillas para uso industrial</b>	0,5 Ha
<b>Área de cultivo mínimo Hectáreas Interior</b>	2 Ha
<b>Área de cultivo mínimo Hectáreas Exterior</b>	5 Ha
<b>Rendimiento anual Plantas/Hectárea Interior</b>	32000
<b>Rendimiento anual Plantas/Hectárea Exterior</b>	5000
<b>Distancia de siembra en cultivo exterior</b>	1 m x 1 m
<b>Altura de la planta en exterior</b>	3 m

Semilla	Floración en interior	Cosecha en exterior	Producción en exterior	Producción en interior	THC %	CBD %
Dinamed CBD Plus Feminizada 40% Indica 60% Sativa	55-60 días	Finales de septiembre /Principios de octubre	50 g/ planta	500 g/ m <sup>2</sup>	0,5% - 1%	15-20%

### 10.5.2.2. Inversión Inicial

CULTIVO EXTERIOR			
INSUMO	CANTIDAD COTIZADA	PRECIO \$	CANTIDAD NECESITADA
<b>Licencias y trámites legales</b>			
Licencia de cultivo de cannabis no psicoactivo o cáñamo	1	1500	1
Licencia de importación de la semilla	1	1000	1
Licencia para la siembra y producción de semillas no psicoactivo o cáñamo o de semillas para uso industrial	1	1000	1
Permiso de funcionamiento	1	400	1
Constitución de la empresa	1	800	1
<b>Terreno</b>			
Terreno	1 Ha	6000	6 Ha
Estudio del suelo	1	250	1
Limpieza del terreno	6 Ha	2000	6 Ha
Semilla	100	400	5000
Tierra Negra	1 volqueta	70	20 volquetas
<b>Sustrato</b>			
Fibra de coco	1 kg	3,89	4000 kg
Humus de lombriz	25 kg	8,96	2000 kg

Perlita	1 kg	3,25	2000 kg
<b>Sistema de riego</b>			
Bomba de agua 5.5 HP 600L	1	419,90	2
Sistema de tratamiento de agua (pretratamiento: sedimentador, ablandador, carbón activado. Tratamiento de agua: ósmosis inversa de 1 membrana y tanque de almacenamiento de agua de 2250 L)	1	9400	1
Tuberías para traslado de agua PVC 1" roscada	6 m	16,00	10000 m
Tanque Hidroneumático	20 GLS (75,71 L)	97,32	1
Manguera	15 m	27,59	25000
Construcción de cisterna	1	7000	1
Válvula de aguja de ½"	1	156,00	1
Manómetro	1	150,00	1
<b>Instalaciones</b>			
Oficina	m <sup>2</sup>	100	12 m <sup>2</sup>
Bodega de almacenamiento de productos químicos agrícolas y de materiales	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Área de preparación de productos químicos	m <sup>2</sup>	100	10 m <sup>2</sup>
Bodega de almacenamiento de la flor seca	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Bodega de secado de flor	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Bodega de curado de la flor	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Área de desechos	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Área de empaquetado	m <sup>2</sup>	100	30 m <sup>2</sup>

Baños (Con vestidores e instalaciones sanitarias)	m <sup>2</sup>	100	45 m <sup>2</sup>
Muebles y enseres	1	6000	1
<b>Laboratorio</b>			
Área física	m <sup>2</sup>	400	50 m <sup>2</sup>
Balanza de humedad	1	3000	1
Estufa para análisis de humedad	1	15000	1
Potenciómetro portátil	1	150	1
Potenciómetro de mesa	1	2000	1
Medidor de humedad del suelo	1	2500	20
Conductímetro de mesa	1	3000	1
Gastos de materiales de vidrio, soluciones y otros	1	1500	1
<b>Invernadero</b>			
Plástico de polietileno con tecnología para control de la luz 8 mtrs x 50 mtrs cal. 8	1 rollo	409,72	25
Plástico negro	1 m	0,94	25000 m
Tubo galvanizado	4 m	5,15	150000 m
Medidor de luz	1	300	50
Termohigrómetros	1	50	50
<b>Materiales</b>			
Tijeras de podar pequeñas	1	20,17	10
Azadón	1	19,86	5
Pala grande	1	14,35	5
Pala pequeña	1	5,25	10
Excavadora	1	37,00	5
Machete	1	7,25	5
Carretilla	1	103,99	10
Rastrillo	1	27,12	5
Guantes	1 par	0,75	10

Botas	1 par	9,18	14
Traje de plástico	1 traje	13,79	14
Señalética	1 señal	3,45	5
Fumigador	1	15,75	5

<b>CULTIVO INTERIOR</b>			
<b>INSUMO</b>	<b>CANTIDAD COTIZADA</b>	<b>PRECIO \$</b>	<b>CANTIDAD NECESITADA</b>
<b>Licencias y trámites legales</b>			
Licencia de cultivo de cannabis no psicoactivo o cáñamo	1	1500	1
Licencia de importación de la semilla	1	1000	1
Licencia para la siembra y producción de semillas no psicoactivo o cáñamo o de semillas para uso industrial	1	1000	1
Permiso de funcionamiento	1	400	1
Constitución de la empresa	1	800	1
<b>Terreno</b>			
Terreno	1 Ha	6000	3 Ha
Semilla	100	400	2000
Tierra Negra	1 volqueta	70	11 volquetas
<b>Sustrato</b>			
Fibra de coco	1 kg	3,89	28.000 kg
Humus de lombriz	25 kg	8,96	140.800 kg
Perlita	1 kg	3,25	28.000 kg
<b>Sistema de riego</b>			
Bomba de agua 5.5 HP 600L	1	419,90	2
Sistema de tratamiento de agua (pretratamiento: sedimentador,	1	9400	1



ablandador, carbón activado. Tratamiento de agua: ósmosis inversa de 1 membrana y tanque de almacenamiento de agua de 2250 L)			
Tuberías para traslado de agua PVC 1" roscada	6 m	16,00	10000 m
Tanque Hidroneumático	20 GLS (75,71 L)	97,32	1
Tanque de almacenamiento de agua	250 L	62,23	3
Construcción de cisterna de 50 m <sup>3</sup>	1	7000	1
Regaderas con medida	1	10 L	10
<b>Instalaciones</b>			
Oficina	m <sup>2</sup>	100	30 m <sup>2</sup>
Bodega de almacenamiento de productos químicos agrícolas y de materiales	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Área de preparación de productos químicos	m <sup>2</sup>	100	20 m <sup>2</sup>
Bodega de almacenamiento de la flor seca	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Bodega de secado de flor	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Bodega de curado de la flor	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Área de desechos	m <sup>2</sup>	100	100 m <sup>2</sup>
Área de empaquetado	m <sup>2</sup>	100	30 m <sup>2</sup>
Muebles y enseres	1	6000	1
Baños	m <sup>2</sup>	100	45 m <sup>2</sup>
<b>Laboratorio</b>			
Área física	m <sup>2</sup>	100	50 m <sup>2</sup>
Balanza de humedad	1	3000	1

Estufa para análisis de humedad	1	15000	1
Potenciómetro portátil	1	150	1
Potenciómetro de mesa	1	2000	1
Medidor de humedad del suelo	1	2500	10
Conductímetro de mesa	1	3000	1
Medidor de CO <sub>2</sub>	1	1000	6
<b>Invernadero</b>			
Planta de energía eléctrica	1	2500	1
Cercamiento eléctrico	1	4000	1
Área física	m <sup>2</sup>	400 m <sup>2</sup>	50
Armarios de cultivo de 1,50 m x 1,50 m caben 16 macetas de 7 litros	1	200	1500
Equipo de ventilación: suministro, extracción, mangas, filtros y ductos	1	15000	3
Macetas grandes (plantas madre 30 L)	1	4,03	1300
Macetas (Fase de crecimiento 4 L)	1	1,12	12800
Macetas (Fase de floración 7 L)	1	2,36	12800
Termohigrómetros	1	50	250
Temporizadores para programar el fotoperiodo	1	70	3
Datalogers	1	70	64
Termohigrómetros	1	50	250
Deshumidificadores	1	446	4
Medidor de luz	1	1000	4
<b>Equipo de iluminación</b>			
Lámparas LED para cultivo	1	185,00	1000
Bombillas de sodio para floración, con reflector y balastro 400 W De 6 a 9 plantas con superficie de 1 a 2 m <sup>2</sup> duración de 10 años	1	41,96	400

Materiales			
Tijeras de podar pequeñas	1	20,17	10
Pala grande	1	14,35	5
Pala pequeña	1	5,25	10
Carretilla	1	103,99	5
Guantes	1 par	0,75	10
Botas	1 par	9,18	14
Traje de plástico	1 traje	13,79	14
Señalética	1 señal	3,45	30
Fumigador	1	15,75	5

### 10.5.2.3. Gasto de Producción

CULTIVO EXTERIOR			
INSUMO	CANTIDAD COTIZADA	PRECIO \$	CANTIDAD NECESITADA
Licencias (costo anual)			
Licencia de cultivo	1	150	1
Licencia de importación de la semilla	1	150	1
Licencia para la siembra y producción de semillas no psicoactivo o cáñamo o de semillas para uso industrial	1	150	1
Insumos			
Tierra Negra	1 volqueta	70	20 volquetas
Fertilizantes orgánico foliar	1 L	10,00	500 L
Bioestimulante de floración	20 L	30	500 L
Estudio del suelo	1	250	4
Sustrato			
Fibra de coco	1 kg	3,89	4000 kg
Humus de lombriz	25 kg	8,96	2000 kg

Perlita	1 kg	3,25	2000 kg
<b>Sistema de riego (Cambios realizados por año)</b>			
Manguera	15 m	27,59	10000
Filtro de sedimentos compacto de polipropileno de 4.5" diámetro x 20" de largo x 5 micras	1	40	1
Sal muera # 5	25 kg	40,00	25 kg
Resina catiónica	25 kg	95,00	50 kg
Ablandador	25 kg	130,00	50 kg
Filtro de carbón activado	25 kg	55,00	50 kg
Membrana de ósmosis reversa 4" x40" Marca Toray modelo TM710D (cambio cada 3 años)	1	3000	2
Lámpara ultravioleta (cambio cada 2 años)	1	1500	1
<b>Laboratorio (Consumo por año)</b>			
Gastos de soluciones, gases para los equipos, reactivos y equipo de protección personal	1	500	1
<b>Invernadero (consumo por cada 2 años)</b>			
Plástico negro	1 m	0,94	5000 m
Termohigrómetros	1	50	50
<b>Materiales (consumo por año)</b>			
Guantes	1 par	0,75	3
Botas	1 par	9,18	5
Traje de plástico	1 traje	13,79	5
Lámparas LED	1	185	50

Personal				
	CANTIDAD COTIZADA	COSTO \$	NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO A

				<b>TRABAJAR</b>
Trabajadores operativos	mes	425	1	12 meses
Trabajadores operativos (cosecha)	día	15	1	30 días
Ing. Agrónomo	mes	1000	1	4 meses
Conserje	mes	425	1	12 meses

<b>Gastos administrativos</b>		
	<b>CANTIDAD COTIZADA</b>	<b>PRECIO BASE</b>
Agua	mes	400
Luz	mes	300
Materiales de oficina	mes	300
Internet	mes	100
Teléfono	mes	100
Varios	mes	3000

<b>CULTIVO INTERIOR</b>			
<b>INSUMO</b>	<b>CANTIDAD COTIZADA</b>	<b>PRECIO \$</b>	<b>CANTIDAD NECESITADA</b>
<b>Licencias (costo anual)</b>			
Licencia de cultivo	1	150	1
Licencia de importación de la semilla	1	150	1
Licencia para la siembra y producción de semillas no psicoactivo o cáñamo o de semillas para uso industrial	1	150	1
<b>Insumos Agrícola</b>			

Tierra Negra	1 volqueta	70	11 volquetas
Fertilizantes orgánico foliar	1 L	10,00	500 L
Bioestimulante de floración	20 L	30	500 L
<b>Sustrato</b>			
Fibra de coco	1 kg	3,89	28000 kg
Humus de lombriz	25 kg	8,96	14800 kg
Perlita	1 kg	3,25	28000 kg
<b>Sistema de riego (cambio por año)</b>			
Filtro de sedimentos compacto de polipropileno de 4.5" diámetro x 20" de largo x 5 micras	1	40	1
Sal muera # 5	25 kg	40,00	25 kg
Resina catiónica	25 kg	95,00	50 kg
Ablandador	25 kg	130,00	50 kg
Filtro de carbón activado	25 kg	55,00	50 kg
Membrana de ósmosis reversa 4" x40" Marca Toray modelo TM710D (cambio cada 3 años)	1	3000	2
Lámpara ultravioleta (cambio cada 2 años)	1	1500	1
Regaderas con medida	1	10 L	3
<b>Laboratorio (Gastos por año)</b>			
Gastos de soluciones, gases para los equipos, reactivos y equipo de protección personal	1	500	1
<b>Invernadero (cambio por año)</b>			
Armarios de cultivo de 1,50 m x 1,50 m caben 16 macetas de 7 litros (Mantenimiento cada año)	1	200	800
Sistema de ventilación	1	15000	2
Mangas ductos y filtros	1	3000	1

Macetas grandes (plantas madre 30 L)	1	4,03	1300
Macetas (Fase de crecimiento 4 L)	1	1,12	12800
Macetas (Fase de floración 7 L)	1	2,36	12800
Termohigrómetros (cambio cada 2 años)	1	50	125
Temporizadores para programar el fotoperiodo (cambio cada 3 años)	1	70	10
Datalogers	1	70	10
Medidor de luz	1	1000	4
Construcciones de los invernaderos	1	\$50.000	\$50.000
<b>Equipo de iluminación (cambio por año)</b>			
Lámparas LED para cultivo	1	185,00	1000
Bombillas de sodio para floración, con reflector y balastro 400 W De 6 a 9 plantas con superficie de 1 a 2 m <sup>2</sup> duración de 10 años	1	41,96	400
<b>Materiales</b>			
Guantes	1 par	0,75	3
Botas	1 par	9,18	5
Traje de plástico	1 traje	13,79	5

<b>Personal</b>				
	<b>CANTIDAD COTIZADA</b>	<b>COSTO \$</b>	<b>NÚMERO DE TRABAJADORES</b>	<b>TIEMPO A TRABAJAR</b>
Trabajadores operativos	mes	425	1	12 meses
Trabajadores operativos (cosecha)	día	15	1	84 días

Ing. Agrónomo	mes	1000	1	6 meses
Químico	mes	1000	1	12 meses
Conserje	mes	425	1	12 meses

<b>Gastos administrativos</b>		
	<b>CANTIDAD COTIZADA</b>	<b>PRECIO BASE</b>
Agua	mes	400
Luz	mes	800
Materiales de oficina	mes	300
Internet	mes	100
Teléfono	mes	100
Varios	mes	2000

### **10.5.3. MÉTODOS**

#### **10.5.3.1. Procedimiento para obtener las licencias**

Los requisitos y el proceso para sacar las licencias de:

- Licencia 1: Importación y comercialización de semillas de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Esquejes de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de semillas de Cáñamo para Uso Industrial.
- Licencia 2: Siembra y producción de Semillas de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o Esquejes de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo, o de Semillas de Cáñamo para Uso Industrial
- Licencia 3: Licencia para el Cultivo de Cannabis No Psicoactivo o Cáñamo. Se encuentran detallados en el Acuerdo Ministerial N° 109 del Ministerio de Agricultura y Ganadería en el capítulo VI.

#### **10.5.3.2. Terreno**

Para la petición de las licencias se necesita documentación previa como:

- Diagrama de la propiedad: Este contendrá un diagrama de toda la propiedad el cual contendrá lo siguiente:



- Parcelas con sus límites y dimensiones

### 10.5.3.3. Cultivo en exterior

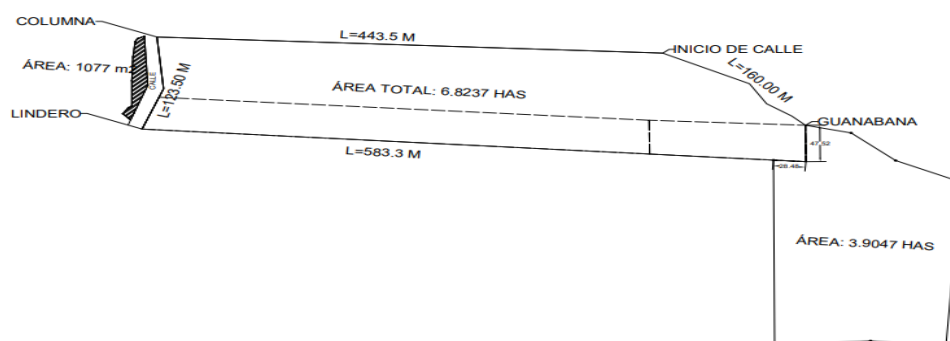
- Para realizar los cálculos en exterior se tomará en cuenta que se plantarán en hileras y a una distancia de 1m x 1m entre cada planta.
- La tasa de descuento se sacará en función del porcentaje de cultivo que debe ser sembrado para cumplir con lo establecido en el acuerdo ministerial 109, el cual establece que las 5 hectáreas de terreno cultivado con cannabis tendrán que realizarse en el lapso de 5 años.
- El precio por gramo de cannabis será de 1 dólar, considerando el peor escenario.

### 10.5.4. Cultivo en Interior

- Para realizar los cálculos en interior se realizará tomando en cuenta la construcción de invernaderos de 2500 metros en los cuales se colocarán armarios de 1,50m x 1,50m y tomando en cuenta la distancia que debe haber desde las paredes hacia los armarios permitiendo el tránsito para la fumigación, riego, etc.
- La tasa de descuento se sacará en función del porcentaje de cultivo que debe ser sembrado para cumplir con lo establecido en el acuerdo ministerial 109, el cual establece que las 2 hectáreas de terreno cultivado con cannabis tendrán que realizarse en el lapso de 5 años.
- El precio por gramo de cannabis será de 1 dólar, considerando el peor escenario.

## 11. RESULTADOS

### 11.1. Terreno



## 11.2. Comparación de inversión inicial

Cultivo Interior	Cultivo exterior
\$1.251.119,91	\$572.185,00

## 11.3. Determinación del valor presente neto (VPN), tasa de índice de retorno (TIR), el índice de rentabilidad o razón beneficio/costo y el tiempo de recuperación de la inversión o Payback

CULTIVO EN INTERIOR				
DATOS	Inversión		\$1.251.119,91	
	Tasa de descuento		20%	
Periodo	Ingreso	Egreso	Flujo de efectivo neto	Valor presente
0			-\$1.251.119,91	- \$1.251.119,91
1	\$800.000,00	\$790.316,82	\$9.683,18	\$8.069,32
2	\$1.600.000,00	\$1.248.659,54	\$351.340,46	\$243.986,43
3	\$2.400.000,00	\$1.703.252,26	\$696.747,74	\$403.210,50
4	\$3.200.000,00	\$2.171.094,98	\$1.028.905,02	\$496.192,62
5	\$4.000.000,00	\$2.594.087,70	\$1.405.912,30	\$565.004,62
<b>Valor presente de la suma de flujos actualizados</b>			\$1.716.463,49	
<b>Valor presente Neto (VPN)</b>			\$465.343,58	
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>			31 %	
<b>Índice de rentabilidad o razón Beneficio/Costo</b>			1,37	
<b>Payback</b>			3 años 1 mes 3 días	

## CULTIVO EN EXTERIOR

<b>DATOS</b>	Inversión		\$572.185,00	
	Tasa de descuento		20%	
<b>Periodo</b>	<b>Ingreso</b>	<b>Egreso</b>	<b>Flujo de efectivo neto</b>	<b>Valor presente</b>
0			-\$572.185,00	-\$572.185,00
1	\$100.000,00	\$78.727,23	\$21.272,77	\$17.727,31
2	\$200.000,00	\$84.477,23	\$115.522,77	\$80.224,14
3	\$300.000,00	\$95.327,23	\$204.672,77	\$118.444,89
4	\$400.000,00	\$95.327,23	\$304.672,77	\$146.929,38
5	\$500.000,00	\$99.477,23	\$400.522,77	\$160.961,12
<b>Valor presente de la suma de flujos actualizados</b>			\$524.286,84	
<b>Valor presente Neto (VPN)</b>			-\$47.898,16	
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>			17%	
<b>Índice de rentabilidad o razón Beneficio/Costo</b>			0,92	
<b>Payback</b>			3 años 4 meses 8 días	

## 12. DISCUSION DE LOS RESULTADOS Y PROPUESTA DE SOLUCION

- La inversión inicial en el cultivo en interior es mucho mayor a la del cultivo en exterior y esto se debe a la gran cantidad de materiales y sobre todo la construcción de lugares que cuenten con las condiciones ideales para llevar a cabo el cultivo, esta inversión puede disminuir debido a que todos los materiales cotizados en este proyecto se hicieron en la ciudad de Quito, muchos de ellos se pueden conseguir a precios mucho más convenientes en la costa ecuatoriana.
- Debido al tipo de suelo que tiene el terreno ubicado en la parroquia Rosa zarate en el cantón Quininde en la provincia de Esmeraldas, se debe preparar el suelo previamente con fibra de coco, humus de lombriz, perlita y tierra negra, los mismos que se colocarán en un hueco que se realizará

directamente en el suelo a una profundidad de 50 cm o 1 m y un diámetro de 50 cm para que sea apto para el cultivo de cannabis.

- Al realizar una comparación entre el cultivo exterior y el cultivo interior se puede observar que el cultivo en interior es el cultivo elegido para llevar a cabo este proyecto, a pesar de que, se requiere mayor cantidad de inversión inicial, esta elección se tomó debido a que en el cultivo exterior se observa que: el valor presente neto es negativo, su Índice de rentabilidad o razón Beneficio/Costo es menor a 1, lo que nos indica que el costo o gasto de producción es mayor que el beneficio que se obtiene y por lo tanto, no se pueden generar ganancias, al revisar la tasa interna de retorno también podemos observar que es mayor que la tasa de descuento, provocando que el cultivo exterior no sea rentable, esto pudo deberse a que la tasa de descuento es muy alta, por lo que, al realizar el cultivo de las 5 hectáreas en menor cantidad de tiempo el cultivo en exterior será rentable.
- Al comparar el Payback obtenido podemos determinar que el cultivo exterior fue de 3 años 4 meses 8 días, mientras que, en el cultivo interior fue de 3 años 1 mes 3 días, debido a esto, se elige el proyecto que menor cantidad de Payback se obtenga, por lo tanto, se considera al cultivo en interior como la mejor propuesta.

## **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **13.1. CONCLUSIONES**

- El cultivo con menor gasto de inversión es el cultivo en exterior con \$572.185,00.
- El cultivo en interior tiene un VPN de \$465.343,58, mientras que el exterior tiene un valor de -\$47.898,16, el cultivo en interior tiene un TIR del 31 % mientras que el cultivo en exterior tiene del 17%, el cultivo en interior tiene un Índice de rentabilidad o razón Beneficio/Costo del 1,37, mientras que el cultivo en exterior tiene del 0,92, el cultivo en interior tiene un payback de 3 años 1 mes 3 días, mientras que el exterior tiene de 3 años 4 meses 8 días.

## 13.2. RECOMENDACIONES

- El gasto que se necesita para la compra de semillas es demasiado alto, por lo que, se recomienda realizar clonaciones a partir de plantas madre para conservar la genética y tener producción de plantas sin necesidad de comprar la semilla.
- El cultivo de cannabis realizado en exterior no es rentable si se realiza únicamente el cultivo, por lo que, se recomienda realizar un análisis de factibilidad para evaluar la rentabilidad de la producción de aceite y extractos de cannabis para la exportación.
- Para llevar a cabo el cultivo en exterior hay que tener mucho cuidado con el manejo de plagas, debido a que, el cannabis es muy susceptible a muchos tipos de plagas y enfermedades que pueden provocar la pérdida total de la inversión.
- Para el cultivo en interior se recomienda que las 2 hectáreas que solicita el Ministerio de Agricultura y Agronomía se lleven a cabo en instalaciones que se puedan manejar, las dimensiones de estas instalaciones deben ser de tamaños que permitan el mantenimiento y sobre todo el manejo correcto de las plantas.
- El cannabis es una planta muy sensible a los cambios de luz, por lo que hay que tener mucho cuidado en el cultivo en interior, por lo antes mencionado, se recomienda tener en una sola instalación plantas en la misma fase, por ejemplo, fase vegetativa o fase de floración para que el tiempo de luz utilizada en una fase no afecte la otra.
- Llevar a cabo un estudio en el cual, se establezca el tiempo en el que la planta naturalmente va a producir cierta cantidad de flores y a partir de la cual, la planta por su tiempo de vida deje de producir lo que producía inicialmente.
- Se recomienda averiguar y estudiar bien la genética de la planta de cannabis a cultivar, para con ello, establecer correctamente tiempos en los cuales se requiere hacer podas, manicuras y llevar a cabo la cosecha.
- Los fertilizantes utilizados únicamente para el cultivo de cannabis son demasiado caros, por lo que, se recomienda que un ingeniero agrónomo lleve

a cabo el proceso de preparación del fertilizante en base a los estudios llevados a cabo en el suelo.

- En el cultivo en interior se utilizará sustrato y tierra negra en macetas y se llevará a cabo un plan de fertilización, pero siempre hay que estar pendiente de la calidad del suelo que se tiene, por lo que, se recomienda llevar a cabo estudios del suelo de las macetas para saber si el plan de fertilización llevado a cabo es el correcto.
- El cannabis es muy susceptible al agua, por lo que, no hay que mojar demasiado el suelo y tampoco hay que dejarlo seco por mucho tiempo, por lo que, se recomienda elaborar un plan de riego en el cual se establezca la cantidad de agua en cada fase y la frecuencia de riego, esto permitirá obtener mayor cantidad y calidad de flores.
- Se recomienda al iniciar el proyecto llevar a cabo estudios para establecer plan de fertilizaciones, plan de podas, plan de manejo integrado de plagas, plan de riego, plan de luminosidad, plan de manicurado, plan de secado y plan de curado para obtener la menor cantidad de pérdida durante la producción de flores, no solo en cantidad de flor sino en cantidad de TCH y cannabinoides en general.

## 14. REFERENCIAS

- AgriPlastics Community. (10 de agosto de 2021). *Controlar plagas en cultivos de cannabis*. Obtenido de <https://agriplasticscommunity.com/es/controlar-plagas-en-cultivos-de-cannabis/#:~:text=Para%20controlar%20plagas%20en%20cultivos%20de%20cannabis%20hay%20quienes%20prefieren,llegue%20la%20luz%20del%20sol.>
- Bewley Taylor, D., Blickman, T., & Jelsma, M. (mayo de 2019). La historia del Cannabis en el sistema de control de drogas de la ONU y opciones de reforma. (G. D. (GDPO), Ed.) *Auge y caída de la prohibición del cannabis*, 17.

- Bewley, D. T. (2014). *Auge y caída de la prohibición del cannabis*. Amsterdam: Jubels Amsterdam.
- Collado, E. (s.f.). *Noticias Cannabicas*. (T. G. Brand, Editor, & © GROWBARATO DISTRIBUCIONES SL) Recuperado el Octubre de 2022, de ¿Qué tipos de semillas de marihuana existen?: <https://www.growbarato.net/blog/tipos-semillas-marihuana/>
- Doctor Cogollo. (Octubre de 2022). *Tutoriales*. Obtenido de Manual de cultivo en exterior: <http://doctorcogollo.info/cultivo-de-exterior-21>
- Equipo Editorial Intagri. (2020). *Plagas y Enfermedades del Cannabis*. (Intagri, Editor, & Serie hortalizas, Num 18) Recuperado el Octubre de 2022, de <https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/plagas-y-enfermedades-del-cannabis>
- Growshop Ecuador. (16 de marzo de 2021). *Dinamed CBD Plus*. (G. Ecuador, Editor) Recuperado el 6 de Noviembre de 2022, de Dinamed CBD Plus: <https://growshopecuador.com/producto/dinamed-cbd-plus/>
- LABORATORIO LASA. (16 de Abril de 2021). Obtenido de LABORATORIO LASA: <https://laboratoriolasa.com/el-cannabis-un-mercado-de-expansion-en-el-ecuador/#:~:text=El%20Ecuador%20ha%20decidido%20incursionar,como%20tambi%C3%A9n%20de%20c%C3%A1%20B1amo%20industrial.>
- *Lean Finance*. (2022). Obtenido de Cómo calcular el flujo de caja en 5 minutos : <https://leanfinance.es/como-calculas-flujo-de-caja/>
- Limited, P. I. (Ed.). (2019). *Colombia productiva-Planes de negocio*. Recuperado el octubre de 2022, de Industria del Cannabis Medicinal: [www.pwc.com/co](http://www.pwc.com/co)
- Mila Saavedra, K. R. (2020). *Requerimientos Agronómicos para un modelo productivo de Cannabis en la provincia del Sumapaz*. Universidad de Cundinamarca , Facultad de Ciencias Agropecuarias , Fusagasugá. Recuperado el octubre de 2022, de Requerimientos Agronómicos para un modelo productivo de Cannabis en la provincia del Sumapaz.
- *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. (s.f.). Obtenido de Cáñamo: <https://www.agricultura.gob.ec/canamo/>

- Muñoz Puga, M. (s.f.). *Fundamentos Básicos de Finanzas*. (U. A. Chile, Ed.)  
Obtenido de VAN Y TIR:  
[http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/valor-actual-neto-y-tasa-interna-de-retorno-van-y-tir\\_1563977885.pdf](http://accioneduca.org/admin/archivos/clases/material/valor-actual-neto-y-tasa-interna-de-retorno-van-y-tir_1563977885.pdf)
- National Institute on Drug Abuse. (julio de 2019). *DrugFacts*. Obtenido de La marihuana como medicina: <https://nida.nih.gov/sites/default/files/drugfacts-medicalmarijuana-spanish.pdf>
- Rodríguez, N. (22 de marzo de 2021). (l. Copyright © 2021 HubSpot, Ed.)  
Recuperado el octubre de 2022, de Cómo realizar un análisis de costo-beneficio paso a paso: [https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costo-beneficio#:~:text=El%20costo%2Dbeneficio%20\(B%2F,o%20costos%20total es%20\(VAC\).](https://blog.hubspot.es/sales/analisis-costo-beneficio#:~:text=El%20costo%2Dbeneficio%20(B%2F,o%20costos%20total es%20(VAC).)
- Santa Cruz, E. (24 de diciembre de 2017). *El PRI: uno de los indicadores que más llama la atención de los inversionistas*. Obtenido de ¿Cuánto tiempo debo esperar para recuperar mi inversión?:  
<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/el-pri-uno-de-los-indicadores-que-mas-llama-la-atencion-de-los-inversionistas#:~:text=El%20per%20de%20recuperaci%20de,ser%20cubierta%20la%20inversi%20inicial.>
- Short, D., Carpenter, B., Podiak, C., Ortiz, C., Murdock, C., Russo, E., . . . Russo, S. (28 de febrero de 2017). *¿Interior o exterior? Crecimiento al sol versus cultivo en interior*. (P. CBD, Editor) Obtenido de ¿Cuál método de cultivo produce el mejor Cannabis? - En exterior bajo el sol, en interior o en invernadero. He aquí un análisis de los pros y los contras.:  
<https://www.projectcbd.org/es/interior-o-exterior-cultivo-cannabis>
- Toro, J. (15 de marzo de 2021). *Globoeconomía*. Obtenido de Estos son las economías que más ingresos reciben con el negocio de cannabis medicinal:  
<https://www.larepublica.co/globoeconomia/estos-son-los-paises-que-mas-ganan-con-el-negocio-de-la-cannabis-medicinal-en-el-mundo-3138950>
- Unidad Técnica del Proyecto Panamá - Darién. (s.f.). *Proyecto de Desarrollo Integrado de la Región Oriental de Panamá - Darién*. Panamá - Darién: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos.



- *Weather Spark*. (2022). Obtenido de El clima y el tiempo promedio en todo el año en Rosa Zarate Ecuador: <https://es.weatherspark.com/y/19367/Clima-promedio-en-Rosa-Zarate-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Wladimir, G. C. (2016). *Estrategia para el mejoramiento integral de zonas de expansión urbana irregular del cantón Quinindé*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador .