

**REQUERIMIENTOS AGRONÓMICOS PARA UN MODELO PRODUCTIVO DE  
CANNABIS EN LA PROVINCIA DEL SUMAPAZ**

**KALED RICARDO MILA SAAVEDRA**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERÍA AGRONÓMICA  
FUSAGASUGÁ  
2020**

**REQUERIMIENTOS AGRONÓMICOS PARA UN MODELO PRODUCTIVO DE  
CANNABIS EN LA PROVINCIA DEL SUMAPAZ**

**KALED RICARDO MILA SAAVEDRA**

**Monografía**

**Director: Juan Carlos Tapias Duarte**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
INGENIERÍA AGRONÓMICA  
FUSAGASUGÁ  
2020**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Fusagasugá 09/2020

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a mis padres Amparo Saavedra y Ricardo Mila por el apoyo incondicional en todo momento durante mi formación, a mis hermanos y a mis compañeros de estudio con los que forje las ideas para desarrollar este trabajo

Eternamente agradecido con mi director de trabajo de grado el Profesor Juan Carlos Tapias Duarte por el seguimiento que tuvo con mi proyecto, por su paciencia y por la disponibilidad total conmigo

Sin olvidar a los agricultores y cultivadores que día a día han innovado y han sentado las bases de mi proyecto así mismo a los auto cultivadores y a los perseverantes que han utilizado la planta y contribuir en la regulación frente a los gobiernos manipulados

Reconocer mi gratitud a todos los educadores, experimentadores y científicos de todo el mundo, que han hecho de la ciencia su única religión y despiertan en los demás la curiosidad y la verdad

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	13
JUSTIFICACIÓN.....	15
OBJETIVOS .....	16
General .....	16
Específicos .....	16
GENERALIDADES.....	17
Morfología de la planta de Cannabis .....	18
Fisiología Del Cannabis .....	17
Variedades .....	18
<i>Sativa</i> .....	19
<i>Índica</i> .....	19
<i>Rudelaris</i> .....	20
<i>Hermafroditas</i> .....	21
Morfología tricomas .....	21
Sistema receptor de cannabinoides .....	25
Marco Global.....	25
Zona Geográfica Región del Sumapaz.....	29
ASPECTOS AGRONÓMICOS .....	32
Germinación.....	32
Fase plántula.....	34
Fase vegetativa .....	35
Clonación.....	36
Fase de floración .....	37
Cosecha.....	41
Manicurado.....	42
Secado .....	43
Curado .....	44
Suelo .....	46
Fertilización .....	46

Insumos .....	51
Iluminación .....	54
Cultivo exterior (Out-door) .....	56
Cultivo interior (In-door).....	57
Cultivo interior vs cultivo exterior .....	58
Cultivo hidropónico.....	59
Plagas y enfermedades.....	61
LEGALIDAD EN COLOMBIA.....	72
DISEÑO PRODUCTIVO PARA CULTIVO DE CANNABIS .....	79
CONCLUSIONES.....	87
RECOMENDACIONES .....	88
REFERENCIAS .....	89
ANEXOS.....	96

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1 Normativa a nivel internacional</i>	27
<i>Ilustración 2 Proceso de Clonacion en cannabis</i>	36
<i>Ilustración 3 Proceso completo de cosecha</i>	45
<i>Ilustración 4 Disponibilidad de nutrientes pH</i>	49
<i>Ilustración 5 Rango de Electro Conductividad en el Cultivo de Cannabis</i>	50
<i>Ilustración 6 Comparativa de Iluminarias en CRI</i>	55
<i>Ilustración 7 Tipos de Licencia y Modalidades</i>	74

## LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1 Condiciones ambientales para la fase de germinación</i>	34
<i>Tabla 2 Condiciones ambientales para la fase de plántula</i>	34
<i>Tabla 3 Condiciones ambientales para la fase vegetativa</i>	35
<i>Tabla 4 Condiciones ambientales para la fase floración</i>	38
<i>Tabla 5 Nutricion de cannabis</i>	47
<i>Tabla 6 Rendimiento gramos vs vatios</i>	56
<i>Tabla 7 Ventajas y desventajas Cultivo Indoor/outdoor</i>	59
<i>Tabla 8 Caracteristica de los sustratos hidroponicos</i>	60
<i>Tabla 9 Entidades Regulatorias del Cannabis en Colombia</i>	73
<i>Tabla 10 Tarifa de Licencias y Modalidades</i>	75
<i>Tabla 11 Tarifa para Registro de Semillas</i>	77

## LISTA DE IMÁGENES

<i>Imagen 1</i>	<i>Morfología de Cannabis sativa</i>	18
<i>Imagen 2</i>	<i>Diferencias Morfológicas entre subespecies de Cannabis</i>	20
<i>Imagen 3</i>	<i>Corte transversal de una bráctea de la planta con fruto</i>	22
<i>Imagen 4</i>	<i>Tricomas maduros de flor femenina</i>	22
<i>Imagen 5</i>	<i>Legalidad del Cannabis a Nivel Mundial</i>	26
<i>Imagen 6</i>	<i>Cupos asignados por la JIFE 2019</i>	28
<i>Imagen 7</i>	<i>Precio por Gramo de Flor a nivel Mundial 2019</i>	28
<i>Imagen 8</i>	<i>Localización de la Región en el Departamento de Cundinamarca</i>	30
<i>Imagen 9</i>	<i>Morfología de la semilla de Cannabis</i>	33
<i>Imagen 10</i>	<i>Diferencia morfológica flor hembra y flor macho</i>	40
<i>Imagen 11</i>	<i>Partes morfológicas de la flor femenina</i>	40
<i>Imagen 12</i>	<i>Flor de cannabis madurada</i>	42
<i>Imagen 13</i>	<i>Sobre de Sales Bóveda</i>	44
<i>Imagen 14</i>	<i>Deficiencia de elementos nutricionales en Cannabis</i>	48
<i>Imagen 15</i>	<i>Productos línea de producción Biobizz</i>	52
<i>Imagen 16</i>	<i>Línea de Producción Top Crop</i>	52
<i>Imagen 17</i>	<i>Nutricion de cannabis</i>	53
<i>Imagen 18</i>	<i>Modelo base de un sistema Indoor</i>	57
<i>Imagen 19</i>	<i>Araña roja en Cannabis</i>	62
<i>Imagen 20</i>	<i>Pulgones en Cannabis</i>	63
<i>Imagen 21</i>	<i>Daños de Liriomyza</i>	64
<i>Imagen 22</i>	<i>Nematodos</i>	65
<i>Imagen 23</i>	<i>Mosca blanca</i>	66
<i>Imagen 24</i>	<i>Daños de Trips en Hojas</i>	67
<i>Imagen 25</i>	<i>Daño de Botrytis en Flor de Cannabis</i>	68
<i>Imagen 26</i>	<i>Damping-off en Cannabis</i>	70
<i>Imagen 27</i>	<i>Invernadero túnel capilla</i>	81
<i>Imagen 28</i>	<i>Materiales para el Autopot</i>	82
<i>Imagen 29</i>	<i>Modelo completo del Sistema Autopot</i>	83
<i>Imagen 30</i>	<i>Modelo 2D montaje sistema completo Autopot</i>	84
<i>Imagen 31</i>	<i>Cultivo definitivo con Autopot´s</i>	84
<i>Imagen 32</i>	<i>Panel LED GreenPower</i>	85

## LISTA DE ANEXOS

<i>Anexo 1 Formato Solicitud inscripción en el listado de pequeño y medianos cultivadores</i>	<u>96</u>
<i>Anexo 2 Formato solicitud de licencia para: uso de semillas para siembra y cultivos de plantas de cannabis para usos médicos y científicos</i>	<u>97</u>
<i>Anexo 3 Solicitud de cupo</i>	<u>99</u>
<i>Anexo 4 Plan de Cultivo</i>	<u>101</u>
<i>Anexo 5 Informe aprovechamiento de Cupo y Recolección de Cosecha</i>	<u>102</u>
<i>Anexo 6 Informe periódico Licencia de uso de semillas para siembra</i>	<u>103</u>
<i>Anexo 7 Informe periódico Licencia de plantas de cannabis psicoactivo y no psicoactivo</i>	<u>104</u>

## GLOSARIO

**AUTOCULTIVO:** unidades, de las que pueden extraerse estupefacientes, exclusivamente para uso persona. Sacado de la ley 613 del 2017

**CANNABIDIOL O CBD:** está presente en todas las variedades, desde una mínima proporción hasta un 95% de la misma. El CBD tiene efectos sedativos, no siendo psicoactivo. Interactúa con THC posponiendo el comienzo del vuelo y no permitiendo que este provoque efectos nocivos. De alguna forma equilibra el efecto del THC, y a veces, lo hace más duradero. El CBD no es intoxicante, y se lo utiliza junto al THC en farmacología y toxicología. A diferencia del THC que tiene gran actividad en receptores, CB1, el CBD tiene gran actividad en receptores CB2. En la biosíntesis, gran parte del CBD se transforma en THC

**CANNABINOL O CBN:** el CBN es un producto de oxidación o degradación del THC. La marihuana con alto grado de CBN generalmente ocasiona para su usuario un afecto de somnolencia, desorientación y estupidez. El usuario se siente cansado y con pocas ganas de efectuar tareas pesadas.

**CBN** no tiene ni la décima potencia psicoactiva que su originador THC

**EFFECTO SEQUITO:** sinergia de los diferentes compuestos del cannabis para producir una amplia variedad de acciones sobre el cuerpo, los compuestos del cannabis funcionan mejor juntos que de forma aislada.

**FITOCANNABINOIDES:** Son compuestos que aparecen únicamente en el cannabis. A pesar de que en la literatura no hay unidad en cuanto al número de fitocannabinoides descubiertos, algunas fuentes estiman hasta 150. Pero estos no son los únicos compuestos de la planta, ya que hay en total cerca de 545 constituyentes diferentes, entre los cuales se destaca la familia de los terpenos

**FOTOPERIODO:** es la relación entre la duración del periodo de luz y el periodo de oscuridad, este afecta el ciclo de vida de todas las plantas, las plantas de cannabis permanecen en etapa vegetativa mientras reciba 18 o más horas de luz diarias y 6 o menos de oscuridad

**GROWSHOP:** es un establecimiento dedicado al asesoramiento y la venta de productos para el cultivo de cannabis. se comercializan accesorios de iluminación, fertilizantes, medidores de ph, equipos de ventilación, armarios completamente equipados para cultivo interior, etc. En muchos países el cultivo de la planta de cannabis sativa es ilegal, pero tienen prohibida la venta de las semillas de cannabis.

**RNC:** El Registro Nacional de Cultivares contiene la información básica del creador, responsable del registro, uso y manejo del cultivar, como también las características y atributos agronómicos, industriales y/o de calidad culinaria de los cultivares que se pretendan producir, importar y/o comercializar en las subregiones naturales autorizadas de Colombia.

**SICOTRÓPICO:** Dícese de cualquier droga o agente que presenta una afinidad peculiar por la psiquis o tiene efectos peculiares sobre la misma

**SISTEMA ENDOCANNABINOIDE:** es un sistema de comunicación entre células. Se trata de un sistema de neurotransmisión que se encuentra en diferentes zonas

y tejidos de nuestro organismo, ayuda en la regulación de varios procesos metabólicos.

**THC** Tetrahidrocannabinol,  $\Delta$ -9-tetrahidrocannabinol, D-9-THC o delta-9-THC químicamente se conoce como dronabinol. Gran parte del contenido de THC de una planta se encuentra en forma de ácido o una variante menos potente y la aplicación de calor es indispensable para hacerlo totalmente disponible

## **RESUMEN**

El presente trabajo recolecta y presenta información relevante acerca del cultivo de cannabis en Colombia, enfatiza el modelo agronómico que se debe seguir en la región, describiendo el manejo técnico para clima en la provincia del Sumapaz el cual resalta las ventajas de su desarrollo en esta zona, diferenciando el tipo de cultivo exterior e interior, las licencias y los pasos necesarios para su operación en Colombia, así mismo se menciona el crecimiento de mercado que tiene frente a otros países evidenciando el futuro de una industria nueva y potencial que favorece en diferentes aspectos a la sociedad colombiana como económicos, sociales e investigativos. La información obtenida es de validez científica y oficial, recolectada a través de base de datos del gobierno nacional los cuales regulan el marco legal para adquisición de semillas, producción, transformación, investigación y transporte de cannabis medicinal.

El mercado de cannabis tiene un gran potencial en Colombia por bajo costo energético, la gran cantidad de mano de obra que involucra, así mismo la gestión de las licencias de cannabis se puede realizar desde la plataforma MICC del Ministerio de Justicia y del Derecho reduciendo los tiempos de obtención.

## INTRODUCCIÓN

La agroindustria creciente del cannabis medicinal entra en auge en Colombia desde que la ley 1787 del 2016 adoptara la postura de producir y transformar productos con fines medicinales. En el portal (Dinero , 2019) se habla de un estimado que generara esta industria en el 2025 de 14.000 millones de dólares, por lo que varias empresas extranjeras están invirtiendo en este negocio, tal es la aceptación de este producto que una de las grandes compañías como *Constellation Brands* (que tiene marcas como cerveza Corona y Modelo, entre otras) anunció que estaba aumentando su participación a US\$4.000 millones en Canopy Growth.

Por consiguiente, se destaca la importancia de la inversión en Colombia y su gran ventaja frente a otros países latinoamericanos que están en proceso de legalización, de acuerdo con las normativas vigentes en el territorio colombiano y el direccionamiento del mercado. La ley 1787 del 2016 propone apoyo para el crecimiento económico de este producto en el país, en el ámbito mundial se está invirtiendo en esta industria y coyunturalmente cada año son más los países que legalizan el uso del cannabis medicinal para el sector farmacéutico.

El siguiente trabajo consta de particularidades agrícolas que es el fuerte, como el óptimo desarrollo del cultivo en todas sus fases de producción, y sus materiales agrícolas de última generación para producción en indoor o interior, con el fin de tener una excelente cosecha para el productor y rentabilidad en el negocio, una breve descripción de las aplicaciones medicinales que tiene los componentes de la planta y el protocolo legal actual para poder obtener licencias y cupos para la siembra de cannabis medicinal.

## JUSTIFICACIÓN

Con el auge de la marihuana muchas empresas extranjeras, nacionales y productores pequeños inician sus cultivos técnicas comunes para producir cannabis, el gobierno colombiano desde su regulación con la ley 1787 de 2016, y el decreto 613 del 2017, marco el punto de inicio para las diferentes actividades de esta industria, pero se quedó atrás en el desarrollo técnico de este tipo de cultivo, solo las grandes empresas obtienen sus investigaciones con grandes corporaciones y son celosas con la información de producción e inversión, mientras los productores medianos y pequeños no tienen suficiente capacitación.

Gran parte del desarrollo de esta cultura viene de personas que han consumido cannabis, ya sea medicinal o recreativa y han cultivado sus propias plantas (autocultivo), este conocimiento empírico no se tiene muy en cuenta y abunda información muy importante. Por lo que pretende generar tecnificación en los cultivos de pequeños y medianos cultivadores portadores de dicha licencia pues el rendimiento por metro cuadrado es esencial para poder ser competitivos y alcanzar las metas de producción, el trabajo toca temas legales, medicinales y el aspecto agronómico como su fuerte, se actualiza la realización de cultivos en interiores a una escala mayor y se espera implementar sistemas hidropónicos para este tipo de cultivos.

Esta industria totalmente lucrativa y que supone una aportación entre 1.02 billones y 3.5 billones en impuesto a la renta, la mitad de la reforma tributaria (Rueda , 2019), pues de acuerdo Carol Ortega, fundadora y directora de Muisca Capital Group, (...) dedicada a atraer dinero para este tipo de proyectos cannábicos, a la fecha varios empresarios han invertido en Colombia US\$440 millones. el 85% de esas inversiones son canadienses, así lo afirma para atraer dinero para Colombia según Ávila (2019) “Estimativos conservadores ubican en 500 millones de dólares anuales las ventas al exterior de cannabis medicinal, una suma que quintuplicaría la del aguacate has”.

La pregunta que nos hacemos ¿Tendrán los países del mundo tradicionalmente productores de cannabis la oportunidad de competir en este campo? (Sensi Seeds, 2020)

Existe otra problemática, la corrupción está manchando esta industria pues según Carol Ortega “algunos entes reguladores de los ministerios están cobrando 100 millones o más por agilizar las licencias, los tramites de las licencias tardaba de 1 a 3 meses y ahora puede demorar 8 meses o más” (Dinero, 2019), si bien en este tema no se puede avanzar mucho, se expone el proceso actualizado y generar acorde a los tiempos establecidos en los decretos. Esto para poder cumplir la cuota de producción que le ha otorgado la junta internacional de fiscalización de estupefacientes a Colombia sobre 14 toneladas para el año 2019 (Portafolio, 2019).

## OBJETIVOS

### General

Establecer los requerimientos agronómicos y requisitos normativos para el cultivo de cannabis medicinal en la provincia del Sumapaz.

### Específicos

1. Recopilar y presentar el proceso de legalidad para cultivo de Cannabis medicinal en Colombia.
2. Diferenciar las practicas agronómicas en el sistema productivo cultivo interior contra cultivo abierto.
3. Proponer prácticas y actividades productivas para un sistema orgánico de Cannabis medicinal.
4. Diseñar técnicamente un sistema productivo, teniendo en cuenta la normatividad nacional que lo regula.

## GENERALIDADES

### *Nombre*

*Cannabis sativa* L. (Linnaeus)

### *Taxonomía*

Los géneros *Cannabis* y *Humulus* (lúpulos) pertenecen a la misma familia (*Cannabaceae*, a veces denominada *Cannabinaceae*). Sin embargo, las características químicas y morfológicas a las que se ha atendido para clasificar el cannabis con arreglo a esas subespecies, en ocasiones no son fácilmente apreciables, dependen de factores ambientales, y varían continuamente. En la mayoría de los casos, bastará con usar el nombre de *Cannabis sativa* para aludir a todas las plantas de cannabis (UNODC, 2010).

Es una planta herbácea, anual, con hojas opuestas, palmadas, compuestas, imparipinnadas, con folíolos en número variable, generalmente más de cinco en las plantas adultas, aunque su número y tamaño va disminuyendo a medida que la planta empieza a desarrollar sus flores (Martha Garcia, 2017).

El cannabis es una planta anual y es una hierba dioica, es decir las flores masculinas y femeninas se encuentran en distintas plantas, aunque hay alguna excepción y es posible encontrarlas en la misma planta. Las plantas masculinas o estaminadas son por lo general más altas, pero menos robustas que las femeninas o pistiladas.

Los tallos son erectos y pueden variar desde 0,2 m. hasta 6 m. Sin embargo, la mayoría de las plantas alcanzan de 1-3 m de alturas. La falta de ramificación, como la altura de la planta, depende de factores ambientales y hereditarios, así como del método de cultivo (Tecnico agricola, 2012).

### Fisiología Del Cannabis

*Cannabis sativa* L. es un tipo de planta específico, es una planta englobada dentro de las plantas con metabolismo C3, propias de climas templados, no adaptadas a intensa luz solar, de climas de temperaturas moderadas, buena disponibilidad de agua y concentraciones de CO<sub>2</sub> atmosférico de entorno a los 200-300 ppm. *Cannabis sativa* aumenta su tasa fotosintética y la eficiencia en el uso del agua con el incremento de la densidad de flujo de fotones (irradiancia) a temperaturas bajas (20-25°C).

Para el bruixot (2013) la fotosíntesis neta aumenta, la transpiración disminuye, la eficiencia en el uso del agua aumenta en ambientes enriquecidos con el aporte de CO<sub>2</sub> de entorno a los 750 µmolmol<sup>-1</sup>. Lo que viene a ser el doble de la concentración

atmosférica media. El incremento medio fotosintético aumento del orden del 33% doblando el aporte de CO<sub>2</sub>.

## Morfología de la planta de Cannabis

### Imagen 1

*Morfología de Cannabis sativa*



**Nota** Fuente:(Wikipedia , 2018)

**A** Flor masculina, **B** Flor femenina, **1** Flor con estambres, **2** Estambre (antera y filamento corto), **3** Estambre, **4** Granos de polen, **5** Flores pistiladas con brácteas, **6** Flores pistiladas sin brácteas, **7** Flor pistilada mostrando ovario, **8** Semillas (aquenio) con brácteas, **9** Semillas sin brácteas, **10** Semillas (vista lateral), **11** Semillas (sección transversal), **12** Semillas (sección longitudinal), **13** Semillas sin pericarpio (cáscara). (Tecnico agricola, 2012)

## Variedades

Por lo general, el cannabis se considera mono-específico (*Cannabis sativa* L.), y se clasifica en varias subespecies

- *Cannabis sativa* subespecie *sativa*
- *Cannabis sativa* subespecie *indica*

- *Cannabis sativa* subespecie *ruderalis*
- *Cannabis sativa* subespecie *spontanea*
- *Cannabis sativa* subespecie *kafiristanca*.”

En la cultura europea de cultivar su propio cannabis (auto cultivó) se dio paso a nuevos cruces para optimizar su rendimiento ya que la subespecie sativa en su morfología es mucho más grande que la indica, pero es más productiva en THC que la misma por lo que el origen de esta nueva variedad es denominado tipo skunk

#### *Sativa.*

Esta variedad de origen asiático, americano y africano puede llegar a medir en exterior 4,5 metros de altura. Suele crecer muy rápido, sin embargo, la etapa de floración es más tardía que otras variedades. Su amplio follaje de hojas puntudas y muy finas la caracterizan. Tiene un efecto más cerebral y psicoactivo debido a una concentración de THC más elevada en relación al CBD y por ello se usa con fines recreativos y lúdicos (Gargen high pro, 2019)

La mayoría de la marihuana que se exporta desde Colombia, Méjico, Tailandia y Jamaica recibe un trato pobre a lo largo de su vida, y aún peor durante el secado y embalaje. Estos abusos causan la degradación más rápida del THC. Como consecuencia, las semillas de este material suelen dar lugar a plantas más potentes que sus progenitoras. las variedades sativas de África central, Incluyendo la potente congoleña, crecen de manera similar a las colombianas, con una altura que suele superar los 4,5 metros, ramas largas y cogollos poco apretados. Sudáfrica tiene puertos importantes, y los marineros introdujeron a través de ellos el Cannabis sativa desde muchos lugares distintos. Consecuentemente, la potencia de la hierba sudafricana puede ser muy fuerte o muy débil, y las plantas pueden ser bajas, altas, de ramas largas, arbustivas, etc. La famosa Durban Poison produce potentes cogollos tempranos, de color verde claro, y es la variedad más conocida de Sudáfrica. (Huergo, 2008)

#### *Índica.*

Esta variedad en el su origen en la India y Pakistán. Suele crecer en forma de arbusto y su color verde oscuro caracteriza sus hojas pequeñas y redondas. Su tamaño es más pequeño que las sativas y su floración es más rápida. Tiene un efecto de relajación gracias a una alta concentración de CBD. Se suele recomendar para usos medicinales y para apoyar tratamientos contra el dolor. Se han comprobado sus facultades contra el stress, al igual que sus calidades como inductor del sueño y del apetito. (Gargen high pro, 2019)

“Las plantas con abundante carga de resina tienden a ser las más resistentes a diversos hongos y plagas. Pocas indicas con cogollos compactos, densos y pesados resisten el moho gris.” (Cervantes , PLAGAS, HONGOS Y ENFERMEDADES, 2007)

### *Ruderalis.*

La característica principal de esta variedad es que su período de floración es de tan sólo 4 semanas. Tiene su origen al sur de Siberia, y suele desarrollarse cómodamente en zonas frías. Es una planta de pequeño tamaño y crece en forma de arbusto. Tiene una baja concentración de THC y CBD, lo que implica la carencia de efectos psicoactivos. En la actualidad muchos bancos de semillas cruzan esta variedad con razas índicas o sativas, obteniendo nuevas genéticas denominadas auto-florecentes cuyas características principales se definen como tener una floración rápida, ser de tamaño pequeño y tener una concentración de THC y CBD de media a media baja. (Gargen high pro, 2019)

En la actualidad muchos materiales son híbridos producto de múltiples cruces entre estas variedades con el objetivo de obtener componentes particulares, por lo que es común encontrar materiales con cierto grado de THC y CBD con una tendencia hacia sativa o indica, a su vez Ethan Russo pone un alto al hablar sobre cannabis “la distinción sativa/indica es una tontería total y un ejercicio inútil. Recomendando, en cambio, hablar de cannabinoides y terpenos con precisión, tanto para el mercado medico como en el recreativo”

### **Imagen 2**

*Diferencias Morfológicas entre subespecies de Cannabis*



**Nota** Fuente: (Banco verde , 2015)

### *Sin semilla*

El término “sin semilla” se refiere, más que a una variedad genética, a una técnica de cultivo. El cannabis con mayor contenido de THC se compone exclusivamente de las cabezas de las flores femeninas (“brotes”) que permanecen sin fertilizar durante su período de madurez y que, en consecuencia, no contienen semillas. La

producción de sinsemilla requiere la identificación de las plantas femeninas y el aseguramiento de que estas no estén expuestas al polen. (UNODC, 2010, pág. 11) Este tipo de planta de cannabis se conocen en el mercado como feminizadas, ya que muchos solo quieren obtener el THC de la hembra y no les interesa sacar semilla de su producción, también evita la labor de sacar a las plantas machos una vez entran en prefloración lo que significa un coste adicional a las personas que no les interesa tener machos en el cultivo.

### *Hermafroditas*

Aunque la genética determina si una planta será masculina o femenina, los factores ambientales, incluido el ciclo de la luz diurna, puede alterar su sexo (hermafroditas). Por lo general, las plantas hermafroditas naturales con partes masculinas y femeninas son estériles, pero las inducidas artificialmente pueden tener órganos reproductivos plenamente funcionales. Las semillas “feminizadas” que venden muchos comerciantes de semillas se obtienen de hembras hermafroditas artificiales a las que les falta el cromosoma masculino, o bien aplicando a las semillas un tratamiento de hormonas o de tiosulfato de plata. Así, es posible obtener plantas solo pistiladas (femeninas) también mediante semillas (UNODC, 2010, pág. 11)

### Morfología tricomas

Existen dos tipos de tricomas, que pueden observarse con un microscopio binocular dotado de un factor de aumento de 40x. Los tricomas no glandulares son abundantes, monocelulares, rígidos y con forma de cabellos curvos, y presentan un fino ápice puntiagudo:

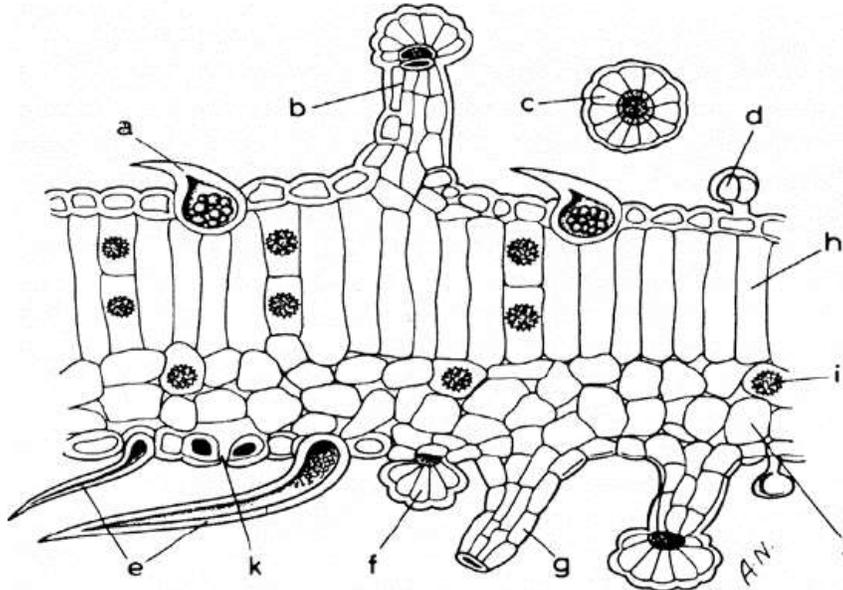
- Los tricomas cistolíticos que se encuentran en la superficie superior de las hojas de cannabis poseen una característica forma de garra de oso y pueden tener cristales de carbonato de calcio (cistolitos) apreciables en su base. Con frecuencia, el tricoma se rompe y el cistolito se libera.
- Los tricomas no cistolíticos se encuentran principalmente en la superficie inferior de las hojas, brácteas y brácteolas, y carecen de base agrandada.
- La presencia simultánea de estos tricomas con forma de garra de oso en la superficie superior, y de los finos y sutiles tricomas no cistolíticos en la superficie inferior de las hojas es una característica del cannabis.

Tricomas glandulares. Se presentan como:

- Glándulas sésiles, es decir, tricomas sin peciolo, presentes por lo general en la parte inferior de la epidermis.
- Pequeños tricomas bulbosos y glandulares con peciolos de una sola célula.
- Largos tallos pluricelulares en las bracteolas situadas en torno a las flores femeninas (tricomas glandulares con peciolos pluricelulares). (UNODC, 2010, págs. 32,33)

### Imagen 3

Corte transversal de una bráctea de la planta con fruto



**Nota Fuente:**(UNODC, 2010)

**a:** tricoma cistolítico; **b:** tricoma glandular grande con varias células en la cabeza y el peciolo; **c:** cabeza de uno de los grandes tricomas glandulares; **e:** tricomas cónicos de paredes gruesas; **f:** tricoma glandular grande en desarrollo; **g:** peciolo de un tricoma glandular grande; **h:** células parietales; **i:** cristal de conglomerado; **j:** célula parénquimal; **k:** estoma.

*“La inspección de los tricomas es la única habilidad que hay que desarrollar para poder identificar correctamente el cannabis maduro. Una lupa, una lente de aumento o un microscopio, son unas herramientas muy valiosas a la hora de determinar la madurez del cannabis”* (Royal Queen seeds, 2019)

### Imagen 4

*Tricomas maduros de flor femenina*



**Nota Fuente:** (Rosenthal, 2019), y (Lee, 2020)

Base Exhaustiva de Datos de Medicamentos Naturales) clasifica la eficacia, basada en evidencia científica, de acuerdo a la siguiente escala:

- Eficaz
- Probablemente Eficaz
- Posiblemente Eficaz
- Posiblemente Ineficaz
- Probablemente Ineficaz
- Ineficaz
- Insuficiente Evidencia para Hacer una Determinación.

Así pues, aplicación posiblemente eficaz esta la epilepsia, y de manera insuficiente evidencia se encuentra, el trastorno bipolar, enfermedad de Crohn, diabetes, distonía, enfermedad injerta contra huésped (GVHD), enfermedad de Huntington, insomnio, esclerosis múltiple, abstinencia a la heroína, la morfina y otros opioides, enfermedad del Parkinson, esquizofrenia, dejar de fumar, y trastorno de ansiedad social.

### *Composición química*

La composición química de esta especie se ha estudiado ampliamente. Se han identificado aproximadamente 500 compuestos, entre los que se encuentran cannabinoides, terpenos, flavonoides, alcaloides, estilbenos, amidas fenólicas y lignanamidas

*Terpenos.* Estos metabolitos son responsables del sabor de las diferentes variedades y determinan la preferencia de los usuarios de las mismas. El óxido de cariofileno, es el principal compuesto aromático y volátil que identifican los perros utilizados para la detección de narcóticos. Estos compuestos se extraen fácilmente a través de una destilación por arrastre de vapor, para obtener el aceite esencial. El rendimiento de ésta depende de cada especie y variedad; además de otras variables como si la planta se encuentra fresca o seca; o si son hojas, tallos o inflorescencias

*Flavonoides.* son compuestos aromáticos y se pueden encontrar en forma libre o conjugada con un glucósido. Se producen más de 20 de estos metabolitos que se encuentran principalmente en las hojas. La canflavina A y canflavina B, son dos flavonoides que han mostrado actividad farmacológica, inhibiendo la producción de prostaglandina E, mientras que otros estudios sugieren que modulan la acción de los cannabinoides

*Alcaloides.* aunque se encuentran en menor proporción. Estos son compuestos nitrogenados que usualmente presentan una actividad biológica a dosis bajas y que pueden derivar de aminoácidos Se han aislado e identificado por lo menos 10 de estos compuestos en las raíces, tallos, hojas, polen y/o semillas. Debido a la baja

concentración de los alcaloides presentes en esta especie, su evaluación farmacológica ha sido difícil.

Estilbenoides, lignanamidas y amidas fenólicas. Los estilbenoides, son compuestos fenólicos cuya función principal en las plantas es participar activamente en los mecanismos de defensa. Se han identificado alrededor de diecinueve y de algunos de ellos se presume cierta actividad farmacológica como antibacteriana y antifúngica, antiinflamatoria, antineoplásica, neuroprotectora, de protección cardiovascular y antioxidante.

De las lignanamidas y amidas fenólicas, se han identificado alrededor de 11 compuestos. Se han reportado que las amidas fenólicas tienen actividad citotóxica, antiinflamatoria, antineoplásica y analgésica, mientras que algunas lignanamidas han presentado actividad citotóxica (grossamida, cannabisina D y G). (Ángeles López, Brindis, Niizawa, & Ventura Martínez, 2015)

### *Cannabinoides*

Naturalmente, la planta de *Cannabis sativa* Linne contiene un grupo de compuestos químicos no encontrados en ninguna otra planta llamados cannabinoides. Más de 60 diferentes cannabinoides han sido identificados pero el rol y la importancia de alguno de estos todavía debe ser investigada en su totalidad. Algunos cannabinoides identificados incluyen al Delta-9-Tetrahydrocannabinol (THC 9), Cannabidiol (CBD), Cannabinol (CBN), Cannabicromene (CBC), Cannabigerol (CBG), Tetrahydrocannabivarin (THCV) de todos estos, solo dos han sido bien caracterizados, el THC (THC8-THC9) y el CBD. El THC 9 es el cannabinoide más prominente y principal agente psicoactivo. Esta abundante literatura de dominio público en farmacología y toxicología acerca de este cannabinoide en forma natural sintética, en contraste el CBD no es psicoactivo

Ambos, el THC y CBD tienen gran importancia farmacológica, el THC es un analgésico, antiespasmódico, antiinflamatorio, estimulador del apetito, antiemético, y supresor de temblores, el CBD se usa como antiinflamatorio anticonvulsivo, antipsicótico, antioxidante, neuroprotector e inmuno equilibrante. El CBD no es intoxicante y por tal motivo existe la creencia que la de CBD en el cannabis alivia algunos de los potenciales efectos secundarios no deseados del THC los cannabinoides son efectivos en la supresión de espasticidad muscular, espasmos, disfunción de vejiga, y síntomas de dolor en múltiples esclerosis el beneficio terapéutico de los efectos del cannabis medicinal resulta en algunos casos, de la interacción entre diferentes cannabinoides. (Huergo, 2008)

Una de las personas referentes e influyentes en el cannabis medicinal es "The Grandfather of Cannabis" Raphael Mechoulam, un profesor búlgaro radicado en Israel fue el primero en estudiar esta planta científicamente, en 1964 identificó y aisló químicamente la molécula THC y al año siguiente la sintetizó, también con su

grupo de investigadores aislaron el CBD, iniciando los primeros estudios de los componentes psicoactivos de la planta en las personas. En 1986 descubre el sistema endocanabinoide, presente en todos los mamíferos, y en 1992 descubre el primer canabinoide producido por el cuerpo humano lo llamaron la anandamida, más tarde descubre el segundo canabinoide el 2-AG. (Mechoulam, 2015) De su grupo de investigación en Estados Unidos definen otro termino el efecto sequito, “Los cannabinoideos también pueden producirse sintéticamente en un laboratorio y distribuirse en el mercado, pero no incorporan el efecto de sequito que indica que la suma de los diferentes cannabinoideos funciona mejor como una unidad completa que cualquier otro canabinoide individualmente” (Cannabistore, s.f.)

### Sistema receptor de cannabinoideos

Existen en los mamíferos al menos 2 tipos de receptores cannabinoideos estos son el CB1 y CB2, los receptores CB1 están presentes en el cerebro, en la medula espinal y en ciertos tejidos periféricos, los CB2 son encontrados primordialmente en tejidos inmunes.

Los receptores CB1 están ampliamente distribuidos, pero particularmente concentrados más abundantemente en áreas del cerebro, aquellas concernientes con el movimiento, el control postural, el dolor, la percepción sensorial, la memoria, el conocimiento, la emoción, y funciones autónomas y endocrinas.

El rol del segundo receptor CB2, aún está siendo sometido a investigación lo que se sabe es que equilibra y regula los efectos inmunológicos de los cannabinoideos. El sistema de receptores interactúa con otros sistemas del organismo, tales como el neurotransmisor, el neuromodulador, entre otros.

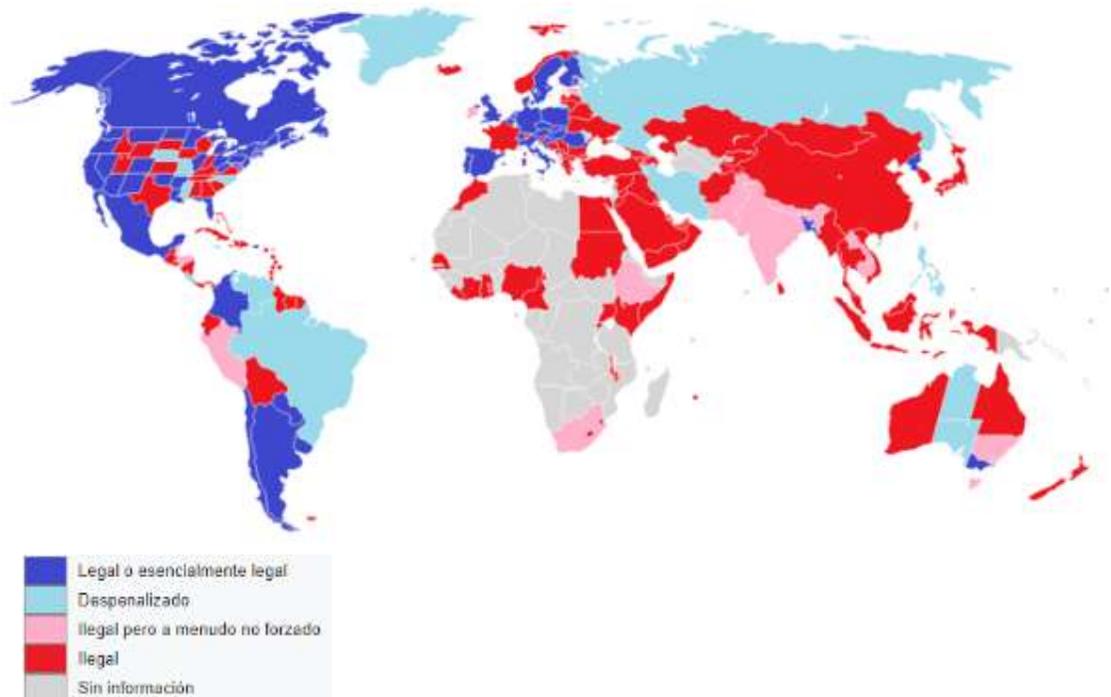
### Marco Global

Las plantas de cannabis utilizadas con fines rituales y medicinales implicaban la ingestión oral o la inhalación del humo o los vapores producidos al quemar la planta seca (Ren , y otros, 2019). Se ha comprobado la utilidad que tiene en cannabis en la medicina por eso la OMS se ha pronunciado y reclama que se elimine la marihuana de la lista IV (Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes, 2017), categoría más restrictiva de la convención sobre drogas de 1961, esto con el fin de autorizar la producción de medicamentos a base de cannabis para países con las normas gubernamentales. (Roman V. , 2019)

En la imagen 5 se puede evidenciar la tendencia en la regulación para usos médicos y científicos en América los gobiernos suramericanos se ven animados, países como Colombia, Brasil, Argentina, y Ecuador estén adoptando medidas para su regulación. La unión europea ha estado más atenta a la regulación, es el caso de Holanda que lleva muchos años operando con los growshops y coffeshops donde se puede consumir cannabis tanto ingerida por bebida como quemada en cigarrillos.

### Imagen 5

*Legalidad del Cannabis a Nivel Mundial*



**Nota** Fuente: (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2017)

Los países asiáticos han tenido una posición fuerte con respecto a la droga, Rusia y China son los países con penas fuertes para posesión de dosis mínima.

Colombia tiene una muy buena posición con los demás países en cuanto a autocultivo ya que se permite un máximo de 20 plantas, Estados Unidos y países de la Unión Europea no supera las 5 plantas por persona; para el término de psicoactividad del cannabis en estos autocultivos en España es de 0.3% mientras que en Colombia es del 1%. Así mismo el modelo de regulación en Colombia es referencia para otros países de Latinoamérica por ser estricta, las licencias cuestan entre 10 y 70 millones de pesos por vigencia de cinco años, al cambio en dólares americanos son 2.500 a 40.000 dólares lo que lo vuelve un atractivo de inversión para extranjeros.

De acuerdo a la convención única de 1961 sobre estupefacientes que es la que regula a nivel mundial y se compone de una lista la cual determina que drogas entran para fiscalización y seguimiento gubernamental, “La planta de cannabis no se considera estupefaciente, pero se establecen medidas de control gubernamental para su cultivo y explotación. Las semillas y demás órganos de la planta tampoco son estupefaciente”

### Ilustración 1

*Normativa a nivel Internacional*

Convención Única de 1961  
sobre Estupefacientes

Cannabis y resina de cannabis  
catalogados como  
estupefacientes cuya producción  
y uso debe limitarse a fines  
médicos y científicos

#### Obligaciones del país

- Definición de organismo nacional de fiscalización e implementación de la Convención
- Trámite anual de cupos de cultivo y de consumo ante la JIFE.
- Presentación periódica de información estadística a la JIFE.
- Permisos de exportación e importación
- Inspección y auditoria

**Nota** Fuente: Adaptación (Lopez, s.f.)

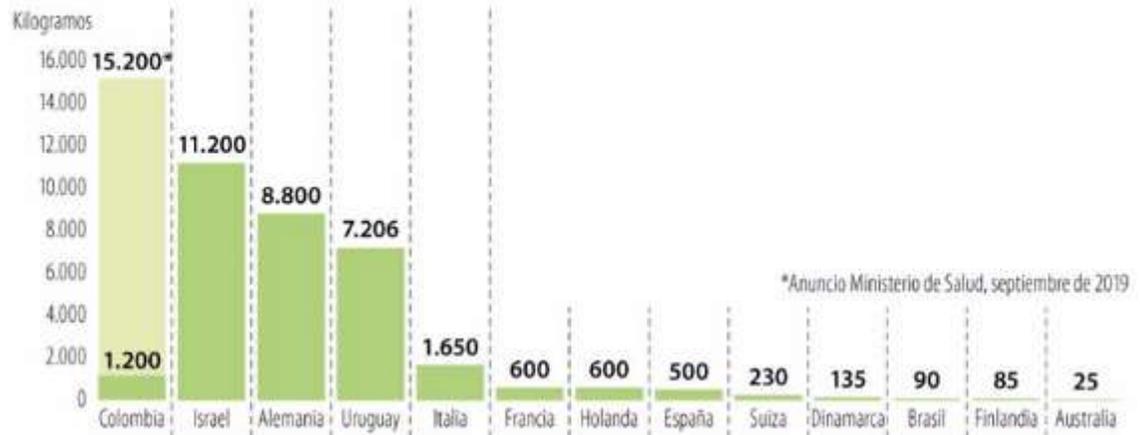
“La demanda de derivados en el mercado internacional y de medicamentos (Fito terapéuticos y alopáticos) en el mercado interno, origina y justifica la oferta de cannabis y su respectivo cultivo. No al revés, es decir el cultivo y producción de cannabis no puede existir sin que primero existan unos productos con un mercado y propósito definido”

El cupo para Colombia en el 2019 fue de 14 toneladas de flor seca, es una gran ventaja a diferencia de otros países, pero también una responsabilidad grande, pues si no se llega a cumplir con cupo puede haber sanciones. El desarrollo tecnológico en el campo colombiano ha estado muy descuidado y por eso se debe invertir más en este sector y sobre todo en esta industria. En la imagen 6 se puede corroborar que para alcanzar la producción de otros países falta un camino largo.

## Imagen 6

Cupos asignados por la JIFE 2019

### CUPOS ASIGNADOS POR LA JUNTA INTERNACIONAL DE FISCALIZACIÓN DE ESTUPEFACIENTES 2019 en kgs



**Nota** Fuente: (Becerra Elejalde, 2019)

Los costos de producción en Colombia son el principal atractivo de inversión extranjera si bien los principales productores a nivel mundial son empresas canadienses, holandesas y británicas. (Sensi Seeds, 2020) que cuentan con mejor tecnología y mayor capital de inversión así mismo las ganancias van a sus países.

## Imagen 7

Precio por Gramo de Flor a nivel Mundial 2019

### PRECIOS EN LOS CULTIVOS DE CANNABIS

#### PRECIOS DE LA PRODUCCIÓN DE FLOR DE MARIHUANA SEGÚN PAÍS

Valores por gramo



**Nota** Fuente: (Lopez B, 2019)

En la imagen 7 se puede ver el costo de producción por gramo de flor, este dato se debe adaptar al dólar del 2020. Sin embargo, Colombia puede optimizar estos costos de producción, ayudando a empresas nacionales, invirtiendo en automatización y modelos productivos. El costo de un litro de CBD cuesta en el exterior US \$30.000 (Vita, 2020)

## Zona Geográfica Región del Sumapaz

La región del Sumapaz está conformada por diez municipios que son Silvania, Tibacuy, Pasca, Arbelaéz, Pandi, San Bernardo, Venecia, Cabrera, Granada y su capital y centro económico Fusagasugá. Limita al norte con la parte media y baja de la cuenca del río Bogotá, al oriente con el parque nacional natural Sumapaz, al sur con el departamento del Huila y al occidente con el departamento de Tolima.

Un informe generado por la Cámara de comercio de Bogotá, nos arroja unos datos importantes sobre esta región:

- Representa el 8% del área total del departamento
- Es la sexta provincia de Cundinamarca en extensión total (1.807 km<sup>2</sup>)
- Tiene 181.254 habitantes el (8,2%) del total del departamento
- Destino bajo porcentaje de sus suelos 9.3% para la agricultura; su promedio se encuentra por debajo del promedio departamental (13,3%)
- Es la octava provincia de Cundinamarca entre las de menor porcentaje de analfabetismo por debajo del promedio departamental (15.9%)
- La cobertura urbana de los servicios públicos de energía, acueducto, alcantarillado y recolección de basura, es cercana al 100% en la zona rural solamente el servicio de energía.
- Los cultivos más representativos de la provincia, además de la papa, es el café, arveja, mora, gulupa, uchuva y frijol.
- Los principales ejes viales de comunicación con la ciudad están pavimentados y en buenas condiciones de conservación.
- La red vial rural es deficiente y presenta tramo y mal estado de conservación y accesibilidad entre los municipios.
- Dispone de grandes reservas naturales como el Parque Nacional Sumapaz, susceptibles a la expansión de las fronteras agrícolas. (Camara de Comercio de Bogotá Dirección de Estudios e Investigación, 2008)

Esta provincia representa una riqueza hídrica, climática y edáfica donde fácilmente se pueden adaptar materiales de cannabis para una buena producción, por su cercanía a la capital colombiana y en su mayoría las vías están en buen estado se puede acceder a tecnologías de punta para la optimización de este cultivo

## Imagen 8

Localización de la Región en el Departamento de Cundinamarca.



**Nota** Fuente: (Milenioscuro, 2015)

*Esta región se caracteriza por albergar el páramo más grande del mundo con una extensión de 223 hectáreas, que se encuentra ubicado sobre la cordillera oriental entre los departamentos de Cundinamarca, Huila y Meta. Este páramo es una de las regiones biodiversas más importantes de Colombia y tiene una gran importancia por su riqueza hídrica, ya que actúa como esponja para el almacenamiento y liberación de agua lluvia, lo que, en palabras coloquiales, le constituye como un productor de agua que nutre numerosas lagunas y corrientes. Es por ello que se le ha considerado como una de las reservas de agua dulce más importantes del mundo. (Ballesteros, 2017)*

El último reporte a finales del 2019 el Ministerio de Justicia y del Derecho ha otorgado a la región del Sumapaz 7 licencias distribuidas en Fusagasugá 4, Silvania 2, Arbeláez 1, y un pequeño productor en pasca. Se estima que para lo corrido del 2020 se hayan duplicado las licencias para esta región

A nivel nacional los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) encajan en algunas de las virtudes que tienen proyectos sobre cannabis, alguno de ellos es:

Fin de la pobreza: se genera muchas fuentes de trabajo, no solo en la parte agrícola y con la gente más vulnerable en el campo, si no con toda la cadena

productiva que requiere, como farmacias, transporte, transformación, materias primas, etc. Además de las proyecciones con una buena participación en el PIB nacional.

Salud y bienestar: con los aspectos terapéuticos del cannabis se espera que el sistema de salud adquiera la postura de suministrar a sus pacientes productos con CBD altos y ampliar un poco la gama de medicamentos utilizados generalmente.

Igualdad de género: las mujeres cobran gran participación en la producción de cannabis ya que se emplean para trabajos delicados como en la manicura del cogollo y en la manipulación de la flor en poscosecha

Trabajo decente y crecimiento económico: es el momento clave de aprovechar los altos precios del cannabis a nivel mundial y poder tener un crecimiento económico y poder aumentar el precio de nuestra divisa y generar más empleo de calidad.

Industria innovación e infraestructura: abrirle la puerta a la legalización fue abrir un poco más de tecnificación a los cultivos que tradicionalmente se manejan, la ciencia cobra un gran porcentaje ya que permite que se esté actualizando en materiales y métodos de cultivo, y sobre todo en la parte de derivados (extracciones).

Reducción de las desigualdades: la resolución 579 del 2017 define el pequeño y mediano productor dándole la posibilidad a que familiar puedan tener este cultivo para sumar otros ingresos

Producción y consumo responsable: la tendencia de este tipo de cultivo siempre es a optimizar todos los recursos y generar el menor impacto sobre el ambiente

Paz justicia e instituciones sólidas: evidentemente el país ha tenido una larga lucha contra las drogas, marginando a miles de comunidades, lo que se espera que con la regulación entren estas comunidades que ya han trabajado cultivos ilícitos y haya un crecimiento acelerado para las regiones.

## ASPECTOS AGRONÓMICOS

Se presenta un modelo base para producción de la planta de cannabis, estos aspectos se adecuan para países del trópico más exactamente en Colombia en la región del Sumapaz, la información se extrae principalmente de growshops internacionales que así mismo pueden ser bancos de semilla y personas con autocultivo que han ido documentado el proceso de cultivo a nivel empírico, se pretende destacar las cualidades hídricas, eólicas y edáficas que tiene esta región a diferencia de los países más alejados de la línea ecuatorial, con latitudes mayores y que cuentan con estaciones. Cabe destacar que estos aspectos agronómicos no se prueban a nivel industrial, pero si se toma como punto de referencia para una alta producción, principales requerimientos del cultivo y rendimiento por metro cuadrado.

Colombia cuenta con dos sativas puras: Colombian gold o colombiana dorada con origen en las sierras de Santa Marta, y Colombian red o colombiana punto rojo con origen en las tierras bajas de Colombia, en la región costera cercana al pacifico (Huergo, 2008) pag. 318-326. Se destacan estas variedades de sativas con buenas características para hibridizar, ya que se han obtenido y reconocido una línea llamada Haze. (VICE, 2013)

### Germinación

Lo primero que se debe hacer para cualquier cultivo es elegir la variedad a cultivar, luego de eso identificar el modelo agronómico para nuestro cultivo puesto que en el mercado venden muchas semillas para fines diferentes, ya que no se puede comprar una semilla para exterior y adaptarla a cultivo indoor esperando tener resultados iguales, en el mercado existen muchos growshops o tiendas virtuales donde es legal comprar. Las mejores variedades y materiales genéticamente vienen de Europa, el valor de la semilla puede cuadruplicar cualquier precio en el mercado, pero es de los pocos productores que aseguran el porcentaje de hembras y machos de las semillas y su producción en condiciones favorables. Las mejores tiendas conocidas en el mundo a nivel global son: Sensi seeds, Buddha seeds bank, Cannabiogen, Royal Queen seeds, Dinafem seeds. Paradise seeds, Dutch passion

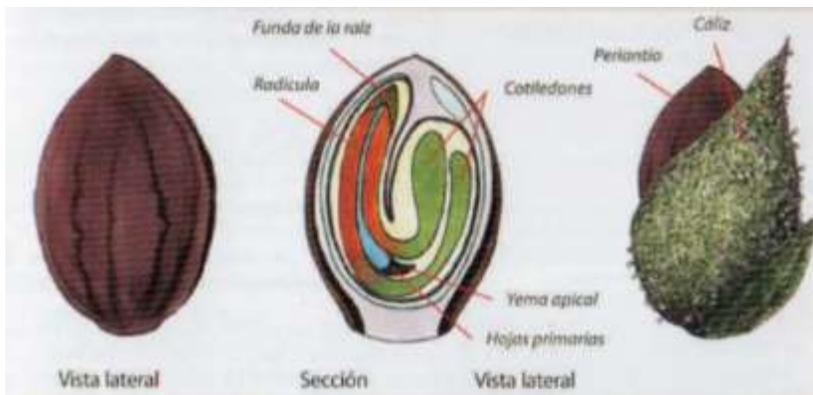
*“Las semillas solo necesitan agua, calor y oxígeno para germinar. Las semillas contienen un embrión en estado de hibernación y unas reservas nutritivas en forma de cotiledones que sirven para alimentarlo hasta que brota las primeras hojas y puede empezar a producir su propia comida por medio de la fotosíntesis. Las semillas solo germinan dentro de un rango determinado de temperaturas, que en el caso del cannabis es de entre 15 y 30 ° C.” (Cañamo, 2020)*

Para (Cañamo, 2020) las semillas pasan por tres estadios:

1. Se hidrata absorbiendo agua, lo que provoca que se hinche y se empiecen a poner en marcha una larga serie de procesos metabólicos como la respiración.
2. La germinación propiamente dicha, en que el embrión empieza a sintetizar proteínas para poder crecer.
3. La fase de crecimiento, en que aparece la primera raíz, llamada radícula, que se ancla en el terreno y aumenta la absorción de agua. Los nutrientes de los cotiledones se empiezan a utilizar para el crecimiento del tallo hasta que la plántula llega a la superficie, abre sus primeras hojas y comienza a realizar la fotosíntesis

### **Imagen 9**

*Morfología de la semilla de Cannabis*



**Nota** Fuente: (Cervantes, 2007)

Las semillas se pueden inhibir en agua por menos de 24 horas de lo contrario se pueden generar hongos, en el mejor de los casos el simple método de la toalla húmeda con una tapa de plástico puede servir para hacerlas germinar, el tiempo que toma en salir la radícula es de 1 a 2 días.

Para (Chinesta, Grow Barato, 2017) la importancia radica en tapar nuestra toalla de cocina o servilleta con un material que no de paso de luz ya que podría ser apropiado para la germinación de hongos, sin embargo para evitar eso se puede añadir un par de gotas de alcohol y así evitar el crecimiento de agentes patógenos. La toalla húmeda se ha estandarizado para germinar cualquier semilla sin embargo este método en cannabis ayuda a los consumidores a verificar que la semilla sea de buena calidad de lo contrario puedan hacer el reclamo en el banco de semillas donde las compro.

Una vez germinada la semilla es apropiada familiarizar la semilla al medio final, muchos growers recomiendan aplicar algún tipo de microorganismo en el trasplante tanto para estimular el crecimiento radicular como evitar el estrés al medio, se

utilizan jiffys (discos de turba prensada) para sustrato firme como suelo, mezcla de tierra, cascarilla de coco, etc. y lana de roca, espumas o neopreno para hidroponía

**Tabla 1**

Condiciones ambientales para la fase de germinación

Temperatura	21-31° C
Humedad	El agua justa y suficiente ayuda a hidratar la semilla
Aire	El oxígeno, junto con el agua generan una buena germinación

**Nota** Fuente: (Gargen high pro, 2019)

### Fase plántula

Una vez germinada nuestra semilla disponemos de un tiempo prudente entre 2 y 3 semanas para se desarrolle nuestro sistema radicular, en esta fase se puede incluir un estimulante de raíces para que las plantas generen una buena raíz y tenga la capacidad suficiente para absorben en su mayoría los nutrientes que se proporcionen; el lugar de transplante pueden ser vasos plásticos o en matera directamente dejando un espacio prudente para el paso del aire y evitar hongos.

La raíz primaria de la semilla crece hacia abajo y se ramifica, de manera similar a lo que ocurre con el tallo por encima del suelo. Las minúsculas raicillas absorben agua y nutrientes (sustancias químicas necesarias para la vida). Además, las raíces sirven de anclaje en el medio de cultivo. Los plantones deberían recibir entre 16 a 18 horas de luz cada día para mantener un crecimiento fuerte y sano. Este suministro de luz si es en exterior no va haber ninguna precaución, si se maneja en indoor lo recomendable para las plántulas es mantener los focos con una potencia baja a la que se vaya a utilizar para el sistema vegetativo, las plantas están hasta ahora desarrollando su sistema foliar por lo que mucha luz las puede afectar

**Tabla 2**

Condiciones ambientales para la fase de plántula

Macetero	1 – 4 Litros Feminizadas 11 - 15 Litros Autoflorecientes
Temperatura	20 - 26°C
Humedad	75-80%
Fotoperiodo	+ 18 horas luz Feminizadas + 20 horas luz Autoflorecientes

**Nota** Fuente: (Gargen high pro, 2019)

## Fase vegetativa

las plantas pueden crecer entre 1 a 5 cm al día. Este crecimiento no es sólo debido a la genética de la semilla, si no también otros factores como el tamaño del macetero, potencia de la luz, calidad del sustrato, condiciones de ventilación, entre otras. En ese momento las plantas serán una fábrica de clorofila que marcha a toda velocidad, por eso va a requerir de mayor cantidad de agua y mejores nutrientes. (Gargen high pro, 2019, pág. 9), para cultivos exteriores puede llegar a crecer hasta 10 centímetros diarios, mientras mantengamos el jardín bajo 18 horas de luz o más, las plantas pueden mantenerse vegetando sin florecer, teóricamente, por toda la eternidad. La planta de cannabis es reactiva al fotoperiodo, pudiéndose controlar su floración de acuerdo al ciclo de luz emitido. De esta forma podemos mantener una planta vegetativamente o inducirla a florecer a nuestro antojo. (Huergo, 2008, págs. 467,468)

Algunos cultivadores que manejan autocultivo sugieren que en estado vegetativo se considere un límite de crecimiento de la planta hasta 50 cm ya que en estado de floración puede llegar a medir el doble por ende limitar la disponibilidad de luz de toda la planta y la dificultad de manipular la planta en cosecha. Para cultivo indoor se recomienda manejar siempre una distancia prudente de la fuente de luz a la punta de la planta para evitar un estrés por luz, este estrés se puede manifestar por un entorchamiento, la distancia recomendable es mayor a 80 centímetros.

### Tabla 3

Condiciones ambientales para la fase vegetativa

Macetero	4 y 7 litros Feminizadas 11-15 litros Autoflorecientes
Temperatura	20 y 26° C
Humedad	70 y 80%
Fotoperiodo	+ 18 horas luz Feminizadas + 20 horas luz Autoflorecientes

**Nota** Fuente: (Gargen high pro, 2019)

Llegados a este punto es importante definir la densidad de siembra que va a tener nuestro cultivo, a nivel nacional se cultiva el cannabis a un metro de distancia en suelo, pero dependiendo de la variedad y el sistema de producción puede variar su densidad de siembra.

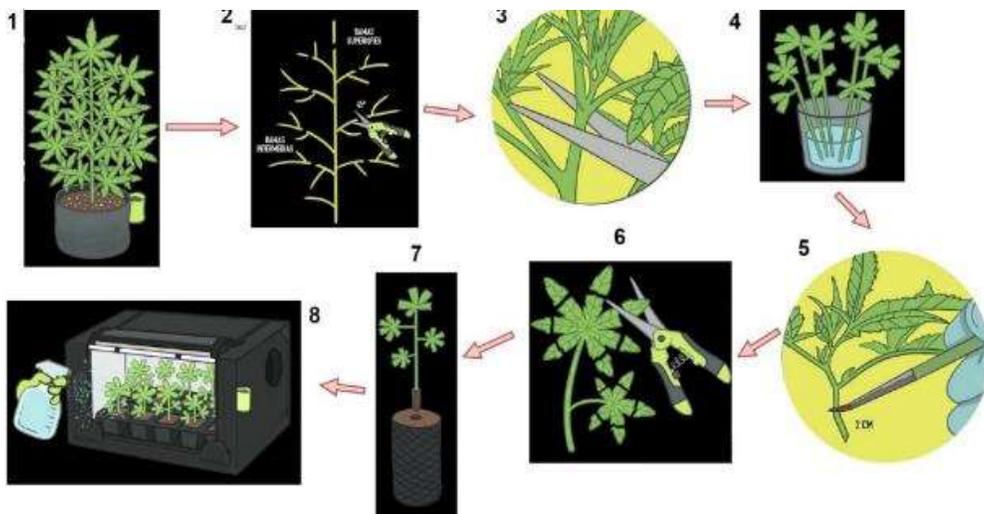
Plantas Madre: es común ver en cannabis la conservación de plantas madres que nos permiten tener clones con el fin de reducir el tiempo de producción de cogollo y tener una copia exacta de las variedades que estamos trabajando y no exceder los porcentajes de THC en la planta conforme a la normativa nacional.

Una vez seleccionada la o las plantas madre por sus atributos agronómicos, se mantiene una nutrición basada en nitrógeno junto con microelementos para evitar carencias; sobre la parte lumínica se mantiene las 18 horas luz para no inducir a floración; para un cuidado fitosanitario se debe aplicar productos preventivos cada semana y algún producto sellante para los cortes ya que evitamos alguna putrefacción por hongos o bacterias. Las plantas madre se deben cambiar cada 2-3 años dependiendo del grado de lignificación de los tallos puesto que no tendrán el mismo potencial de enraizamiento. (Royal Queens Seeds, 2018)

Clonación: Este es un punto imprescindible para el cultivo de cannabis ya que el costo de material vegetal o semilla para siembra es muy costoso, tanto la ley colombiana como el tipo de planta nos permite hacer uso de nuestra propia semilla, ya que sería poco rentable adquirir semillas nuevas para cada cultivo, en la ilustración se evidencia la manipulación y el proceso de esquejado para tener plantas idénticas a la madre. Un producto referente para la clonación es Clonex® de origen europeo, su composición es ácido indol-3-butírico (AIB) al 0.3% considerado regulador de crecimiento vegetal, familiar de las auxinas. La presentación de este producto es en gel ya que el ácido es insoluble en agua, por lo que se emplea directamente el producto al esqueje.

## Ilustración 2

Proceso de Clonación en Cannabis



**Nota** Fuente: (Garden High Pro, 2020)

### Paso a paso:

- Selección de planta madre: la selección se debe hacer a una planta con no menos de 4 semanas de vida, sin deficiencias, y problemas con plagas, hongos o enfermedades. Se escoge la planta con mejores características fenológicas y rasgos genéticos: tamaño, tiempo y desarrollo en sus diferentes etapas. Tolerancia a condiciones extremas, sabor de las flores, fidelidad y potencia de sus efectos psicoactivos y terapéuticos, etc.
- Corte de esquejes: mejor momento para obtener esquejes es durante la luna creciente ascendente ya que estimula la aparición y desarrollo radicular. Se hace los cortes en temas apicales, meristemas o puntas de las ramas, se debe ejecutar en ramas intermedias y superiores, cerca de los nudos, dejando al menos una yema apical por la cual la rama pueda seguir su desarrollo, cortando ramas con al menos 6 centímetros de largo o 2 nudos, efectuando un corte en ángulo de 45°
- Poda foliar: después de tener los esquejes, se corta el 40% de las hojas retirando todas las puntas dejando dos o tres pares de hojas. Después sumergir cada esqueje en un vaso de agua, así evitar la deshidratación (plasmólisis)
- Estimulación: hacer un limado en el extremo del esqueje no más de 2 o 3 centímetros, retirando la cutícula alrededor del tallo dejando expuesta la epidermis, aplicando con un pincel hormonas de enraizamiento por toda la zona raspada
- Sustrato destino: si se destina a un sustrato sólido, mantenerlo hidratado y preferiblemente con un enraizador, una EC 0.3-0.6 y pH 5.5, se introduce la rama al sustrato evitando que se doble
- Climatización: colocar la bandeja de esquejes en un mini-invernadero con niveles del 85-90% de humedad, temperatura de 20-25°C, totalmente cerrado para garantizar un micro-clima y después abrir periódicamente para intercambiar el oxígeno en el mini-invernadero, utilizar luz blanca de 10-20w con fotoperiodo no menor de 18 horas luz.

### Poda

Repasamos 5 podas básicas para el cultivo de cannabis, es importante que luego de una poda, apliquemos revitalizantes agrícolas para recuperar la vigorosidad de la planta y evitar estrés.

*Apical o topping:* se aplica un corte horizontal a la yema apical retirándolo completamente, dejando cerca las yemas axilares por donde se quiere reanudar el crecimiento

*Fim o Fimming:* se aplica un corte horizontal a la yema apical, se corta el aproximado del 80% de la yema permitiendo que se genere entre 3 a 5 yemas apicales nuevas.

*Poda de ramas bajas:* esta poda se realiza a los brotes nuevos que se encuentran en las ramas bajas que reciben poca luz, se realiza con el fin de airear la parte interna de la planta y evitar plagas y enfermedades.

*Defoliación:* esta poda consiste en retirar las hojas que presenten marchitamiento y senescencia avanzada en cualquier parte de la planta y así mejorar la entrada de luz y circulación del aire. (Garden High Pro, 2020)

*Poda aérea:* esta poda se hace en las raíces que estén en maceta y podemos sacar fácilmente con el fin de renovar el sistema radicular realiza poda de raíces cada 6-8 meses con trasplantes para renovar sistema radicular (Royal Queen Seeds, 2018)

#### Fase de floración

Durante la floración, las pautas químicas y de crecimiento cambian: los tallos se alargan; las hojas se desarrollan con menos folíolos progresivamente; la producción de cannabinoides se ralentiza al principio y luego, se acelera y la formación de fiars, inicialmente rápida va frenándose pasado un tiempo. Las necesidades de nutrientes cambian a medida que evolucionan las distintas fases de desarrollo. Las plantas se enfocan a la producción de fiars en detrimento del crecimiento vegetativo. La producción de clorofila, que requiere mucho nitrógeno, va decreciendo; mientras, la absorción de fósforo y potasio se incrementa para promover la formación de flores. Poco antes del estadio de floración, los cultivadores cambian la fórmula de fertilización por una combinación específica para lograr una súper floración, con menos nitrógeno y más fósforo y potasio. (Cervantes , Floración, 2007)

La inducción a floración por parte del fotoperiodo más corto y menor a 12 horas de luz de oscuridad no infiere recortarlo a 8 horas de luz y 16 de oscuridad pues si bien hay variedades que pueden responder a este estímulo, lo mejor es conocer la genética de la planta que estamos explotando e inducir gradualmente este periodo.

#### Tabla 4

##### Condiciones ambientales para la fase floración

Macetero	7 y 11 litros Feminizadas 11-15 litros Autoflorecientes
Temperatura	20 y 27° C

Humedad	40-55%
Fotoperiodo	12 horas luz Feminizadas 20 horas de luz Autoflorecientes

**Nota** Fuente:(Gargen high pro, 2019)

### Identificación del sexo

A partir de la cuarta semana, el cannabis comenzará a mostrar las primeras pre-flores. Eso significa que se podrá determinar si la planta es macho, hembra o hermafrodita. Generalmente las semillas que se consiguen en las tiendas son feminizadas, es decir, se induce a que las plantas madre produzcan semillas hembras. Sin embargo, la naturaleza buscará su transcendencia y para reproducirse necesitará la aparición de machos, por lo tanto, es probable que en algún momento pueda aparecer un macho en el cultivo. En ese caso, es muy importante identificarlo a tiempo y retirarlo inmediatamente para evitar que polinice las hembras y reduzca la producción de THC que es el objetivo del cultivo

Para la determinación del sexo de la planta se muestra en la imagen 6, los principales rasgos diferenciados de las flores hembra están tienen un par de pistilos blancos forma de cola, esto dará inicio para formar la fase de floración que es el momento donde reducimos el fotoperiodo mayor de 18 horas luz a menos de 12 horas luz.

**Imagen 11**

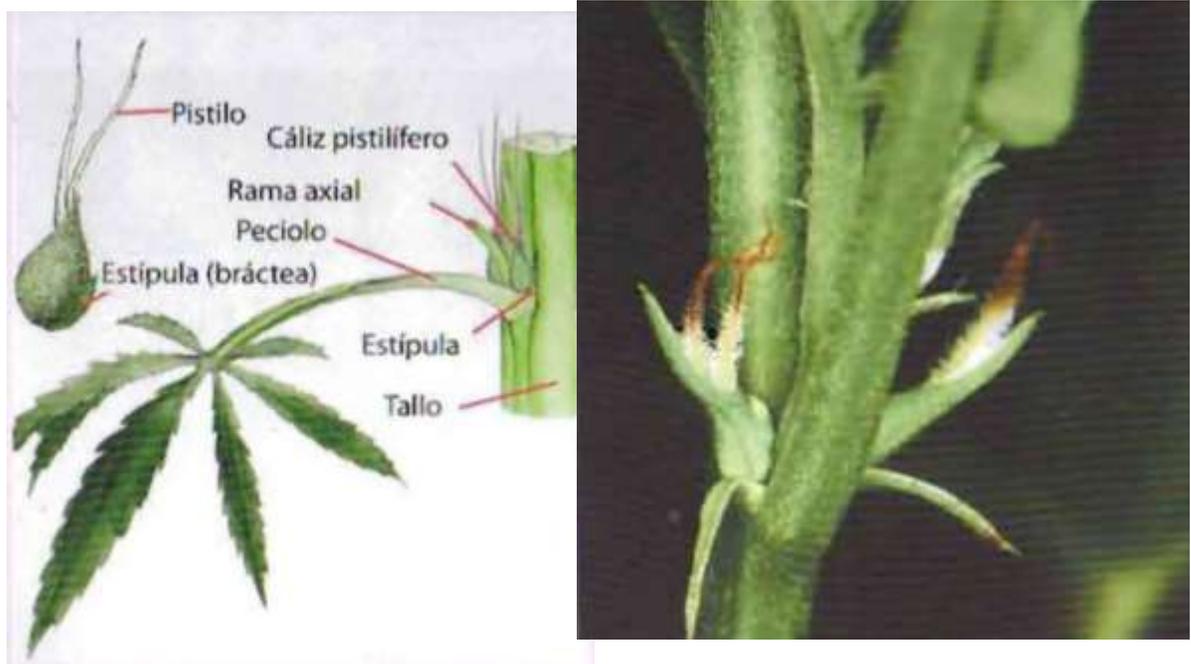
*Diferencia morfológica flor hembra y flor macho*



Fuente: (Gargen high pro, 2019)

**Imagen 10**

*Partes morfológicas de la flor femenina*



Nota Fuente: (Cervantes , Floración, 2007)

## Estrés en floración

Es importante para el cultivador mantener las condiciones ambientales lo más constantes posibles, tanto la luz a un régimen de 12 horas luz y 12 horas de total oscuridad, pues la entrada de algún espacio de luz puede disminuir considerablemente la producción, además las plantas estarían inducidas a ser hermafroditas y en casos extremos transformarse en macho

### TIPS

- Evitar interrupciones en el fotoperiodo, si la planta está en oscuridad por ningún motivo hay que encender la luz
- Mantener una temperatura constante
- Retirar las hojas únicamente cuando estén dañadas o secas
- Revisar constantemente con una lupa de 10 a 40 aumentos las pre flores y determinar machos y hembras
- Respetar el periodo o fase vegetativo ya que si forzamos a iniciar la floración no podemos obtener una buena cosecha
- Igualmente, si no respetamos el tiempo en que nuestra flor este para cosechar podemos perder un buen porcentaje de resina

## Cosecha

El crecimiento se detiene en la cosecha, y el contenido en THC ya no podrá incrementarse; a partir de entonces, permanecerá igual o disminuirá. Un manejo apropiado es la clave para retener la potencia del THC. Las exposiciones prolongadas a la luz, las temperaturas por encima de 27° C, las fricciones de las manos torpes y las condiciones húmedas deberían ser evitadas porque son factores que degradan el THC (Cervantes, Cosecha, 2007) Un buen indicio de madurez de la planta es el color que adquieren sus estructuras de apariencia capilar (estigmas). éstas, al madurar la flor, por lo general se marchitan y adquieren color marrón. Cuando el color de aproximadamente el 75% de los estigmas es marrón las plantas están listas para su recolección según UNODC (2010, pág. 13) , para Cervantes (2007) es de 50% ya que el THC está más disponible lo que provoca un efecto más cerebral y corporal, el momento de la cosecha lo determina cada cultivador según su experiencia.

Antes de cosechar es oportuno dejar de aplicar nutrientes o abonar las plantas siete o diez días antes y se comienza a lavar el sustrato o a dejar de suministrar productos en sistemas hidropónicos. Cervantes define que acumulación latente de nutrientes en el follaje le confiere sabor a fertilizante (Cosecha, 2007). Este punto es determinante conocer la variedad para adaptar la última fertilización a tiempo y no influir en el sabor de la resina, los autocultivadores enfatizan este procedimiento de lavado pues de este depende la calidad del aceite que se puede obtener.

### **Imagen 12**

Flor de cannabis madurada



**Nota** Fuente: (Aguirreche, s.f.) y (Doctor Cogollo, s.f.)

Un buen indicador es llegar a la cosecha con una proporción mayor de hojas amarillas, ya que si muchas no lo están el lavado fue insuficiente, según (CAÑAMO, 2020) esta técnica fuerza a las plantas a consumir nutrientes de reserva limpiando los cogollos de minerales innecesarios

### **Manicurado**

El proceso de manicura es donde cortamos las hojas o puntas de las hojas sobrantes que no tengan tricomas, con el fin de adelantar el proceso de secado y evitar que se degrade más rápido el THC después de la cosecha. La manicura es más sencilla con unas tijeras de punta y las hojas están blandas y flexible, inmediatamente después de la cosecha. Algunos cultivadores o empresas realizan la manicura un día antes de cosechar con las flores aun en el tallo principal

asegurando que reduce el tiempo de secado, en la imagen 9 se puede observar un cuidadoso manicurado para aprovechar al máximo los tricomas cargados de THC.

Según la variedad de marihuana cultivada, la floración dura entre dos y cuatro meses. (Sweet seeds , 2017)

Las glándulas de resina que recubren las flores dejan de hincharse y empiezan a cambiar de color, adoptando tonos ámbar que indican al cultivador que ha llegado la hora de cosechar las plantas.

El momento concreto en que se corta la planta influye en el efecto psicoactivo que provocarán los cogollos de marihuana una vez secos. Manteniendo el efecto de cada variedad, la cosecha temprana favorece una psicoactividad más estimulante mientras que la cosecha tardía potencia los matices más narcóticos y relajantes. (Sweet seeds , 2017)

Manicurar los cogollos tras el secado tiene dos ventajas: por un lado, los cogollos se secan protegidos por las hojas, lo que evita que pierdan glándulas de resina por golpes o roces, la segunda ventaja es que el manicurado se puede hacer poco a poco a lo largo del año, al ritmo en que se vayan consumiendo (CAÑAMO, 2020)

## Secado

El secado convierte el THC desde su forma ácida, cruda y no psicoactiva, a su forma neutral psicoactiva. En otras palabras, la marihuana verde y fresca no será muy potente. El secado también convierte el 75% o más de la planta recién cosechada en vapor de agua y otros gases; es aquí donde hay que tener claro la producción del material en la ficha técnica, pues se suele confundir el peso fresco de las flores con el peso seco. Cuando cortas una planta -o una parte de ella- y la pones a secar, el transporte de fluidos continúa en el interior de la planta, pero a un ritmo más lento. Los estomas se cierran poco después de la cosecha, y el secado se ralentiza ya que se escapa poco vapor. Los procesos naturales de la planta van acercándose lentamente a su término a medida que la planta se seca. Las células externas son las primeras en secarse, pero el fluido aún continúa moviéndose desde las células internas para proporcionarles humedad. Cuando este proceso tiene lugar adecuadamente, las plantas se secan de manera uniforme

“Un secado demasiado rápido puede perjudicar en el sabor final de los cogollos (sabor a verdura, debido al exceso de clorofila)” (Mantilla plant, 2019)

## Curado

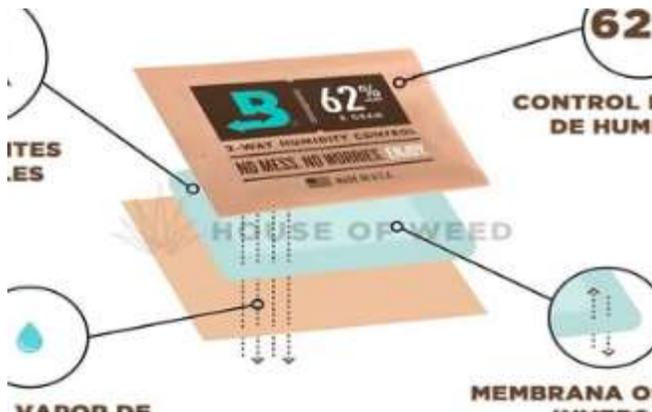
El curado permite que los cogollos continúen secándose lentamente. La primera semana de curado afecta a la potencia en que se elimina de manera uniforme la humedad que hay en el interior del cogollo, por lo que todo el THC se vuelve psicoactivo prácticamente. El curado también permite que los cogollos se sequen lo suficiente para que el moho no se desarrolle cuando sean almacenados.

Después de que las plantas o las ramas y cogollos se hayan secado en mallas o colgando en secaderos durante un periodo de cinco a siete días y parecen estar secos, aún contienen humedad dentro. Esta humedad afecta al sabor y a la potencia. El curado elimina este exceso de humedad. El curado hace que el cogollo se seque uniformemente, y convierte prácticamente todo el THC a su forma psicoactiva.

Los cogollos se introducen en botes de cristal, cojas de cartón o bolsas de papel. La idea es limitar la aireación para que se terminen de secar lentamente. Cada día se abren los recipientes durante un rato para que se aireen y se vuelven a cerrar este proceso continuo hasta que la hierba está completamente seca durante el curado los cogollos acaban de secarse y pierden clorofila, lo que mejora el sabor final y altera el color verde volviéndolo de color más apagado y amarillento, cuanto más clorofila se descomponga más suave será el sabor de la marihuana al fumarla. No conviene apresurar el proceso ya que el curado más lento es el que mejor resultado da. La conservación del cannabis a largo plazo debe hacerse siempre en condiciones que lo aíslen de la luz, el calor y el aire que son los peores enemigos del THC. (CAÑAMO, 2020)

### Imagen 13

*Sobre de Sales Bóveda*

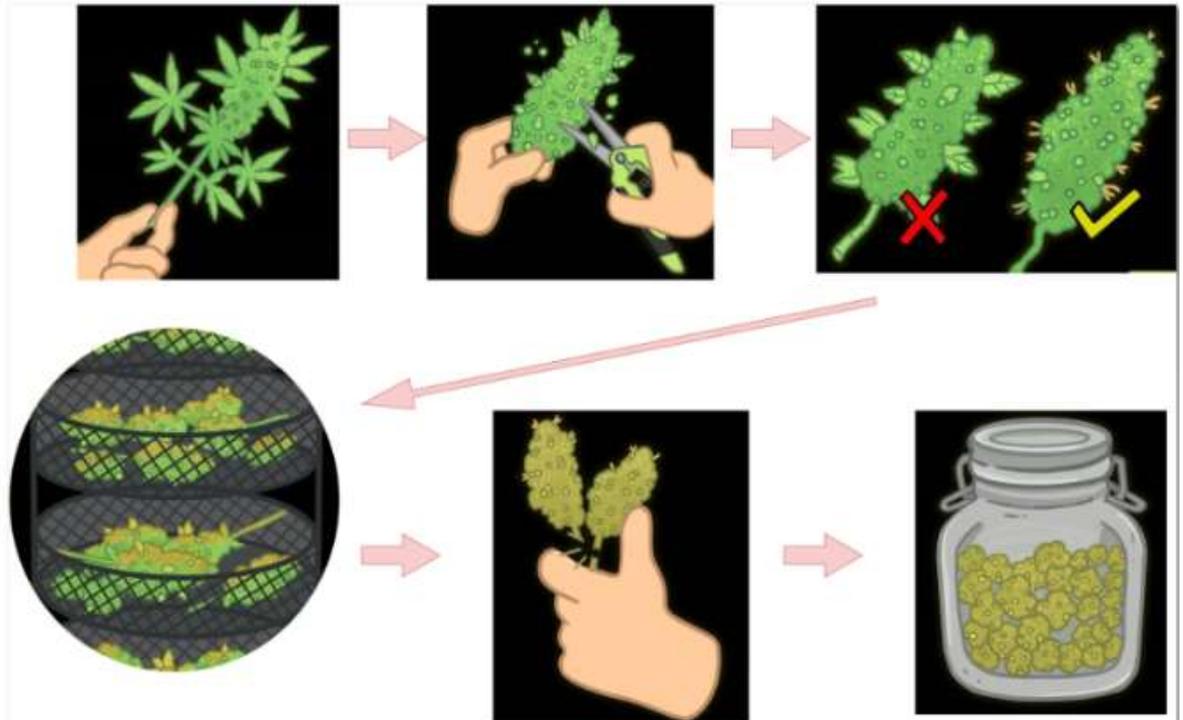


**Nota** Fuente: (Boveda, s.f.)

En la actualidad también existen productos para manejar estas condiciones en frascos de cristal preferiblemente llamados Bóveda, Imagen 13, consiste en un sobre con sales que permiten regular la humedad hasta alcanzar el 62% tanto si tiene más humedad la flor que el ambiente o si le hace falta humedad a la flor se lo repone.

### Ilustración 3

#### Proceso completo de Cosecha



**Nota** Fuente: (Garden High Pro, 2019)

Paso a paso:

- Lo primero que debemos escoger es el lugar donde se va a secar preferiblemente un ambiente amplio y oscuro, donde se pueda hacer circular el aire indirecto al menos 15 minutos por cada hora para prevenir hongos.
- La humedad se debe mantener entre 45 - 55% El tiempo aproximado de secado es de 10 días y entre 18° 24°C.
- Se selecciona la flor con sus pistilos y tricomas debidamente madurados
- Empezar a cortar las hojas que no contienen tricomas, es importante este paso ya que si no cortamos las hojas que no tienen tricomas el sabor y calidad del aceite no será el mismo
- Una vez seco nuestras flores hacemos la prueba de quiebre que consiste en doblar el tallo de la flor, si este se quiebra fácilmente ya está listo para el siguiente paso de lo contrario dejar más tiempo secando

- Por último, el proceso de curado puede tomar unas dos semanas llenando el 70% de la capacidad del frasco preferiblemente vidrio y podemos adicional una bolsa de Bóveda.

## Suelo

El terreno ideal debe ser rico en materia orgánica, ni demasiado arcilloso ni demasiado arenoso, con buen drenaje, pero también con suficiente retención de agua. Si tenemos la suerte de que el suelo tenga estas características perfectas, pero si como es habitual, la tierra es pobre en materia orgánica, muy dura o arcillosa debemos acondicionarla antes de plantar. El problema es que resulta muy laborioso acondicionar todo el suelo por lo que la mayoría de los cultivadores optan simplemente por cavar grandes agujeros y llenarlos de buena tierra. Es importante que tengan al menos cincuenta centímetros de diámetro y profundidad, pero si son el doble de grandes, mucho mejor. Se rellenan directamente con sustrato comercial o bien se mezcla parte de la tierra que se ha extraído con diferentes productos acondicionadores como turba, humus de lombriz o perlita hasta lograr la consistencia deseada.

Si la tierra es muy mala las plantas de marihuana no se pueden desarrollar correctamente porque no encuentran las condiciones adecuadas. Por ejemplo, un suelo con poca materia orgánica no absorbe humedad, ni almacena nutrientes, ni potencia el desarrollo de los microorganismos del suelo que son quienes realmente aportan fertilidad. Añadiendo un saco de humus de lombriz y otro de turba mejoraremos tremendamente el potencial del suelo para nutrir y mantener plantas grandes y productivas (Sweet seeds, 2017)

Dependiendo del diseño productivo que estamos realizando el suelo juega su papel fundamental en el desarrollo de las raíces, sembrar en suelo directamente supone una ventaja a sembrar en macetas o camas ya que la regulación de la temperatura del suelo y la facilidad de penetración de las raíces se ven favorecidas

## Fertilización

Los nutrientes son los elementos que las plantas necesitan para vivir. El carbono, el hidrógeno y el oxígeno son absorbidos del aire y del agua. El resto de los elementos, llamados nutrientes, son absorbidos del medio de cultivo y de la solución nutriente.

Los nutrientes suplementarios que se aportan en forma de fertilizante permiten que la marihuana alcance su máximo potencial. Los nutrientes están agrupados en tres categorías: macronutrientes o nutrientes primarios, nutrientes secundarios y micronutrientes u oligoelementos. Cada uno de los nutrientes de estas categorías puede, a su vez, clasificarse como móvil o inmóvil. Los nutrientes móviles -nitrógeno

(N), fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg) y zinc (Zn)- son capaces de trans-localizarse, moverse de una a otra parte de la planta según sea necesario. Por ejemplo, el nitrógeno acumulado en las hojas más viejas se recoloca en las hojas nuevas para cubrir una deficiencia. Como resultado, los síntomas de deficiencia aparecen primero en las hojas más bajas y viejas. Los nutrientes inmóviles -calcio (Ca), boro (B), cloro (Cl), cobalto (Co), cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn), molibdeno (Mo), silicio (Si) y azufre (S)- no pueden recolocarse en zonas de crecimiento nuevo si resultan necesarios. Se quedan en su lugar original, en las hojas más viejas.

Esta es la razón por la cual los síntomas de las deficiencias aparecen primero en las hojas nuevas de la parte superior de la planta. Los nutrientes móviles se recolocan dentro de la planta. Se mueven a la parte específica de la planta donde hacen falta; esto provoca que las hojas más viejas sean las que primero muestran las deficiencias.

El cultivo de cannabis requiere una fertilización luego de la segunda semana desde semilla, durante la fase de plántula es recomendable aplicar microorganismos y estimuladores de raíces para ir preparando un buen sistema radicular e ir regando con agua ligeramente acida, al momento de trasplante utilizar microorganismos como tricodermas o micorrizas para evitar un mayor estrés en las raíces. En la fase vegetativa la demanda de nitrógeno será mayor, por lo que se debe buscar un fertilizante con una proporción mayor al fosforo y potasio, llegando a fase de floración lo ideal es bajar la cantidad de nitrógeno y subir los niveles de fosforo y potasio.

Para Kaparovsky (2020) agrónomo experto internacional en fertilizantes agrícolas aconseja que para cultivo de cannabis con asistencia lumínica se necesita la cantidad de nutriente como lo muestra la tabla 5

**Tabla 5**

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:** adaptado (Kaparovsky, 2020)

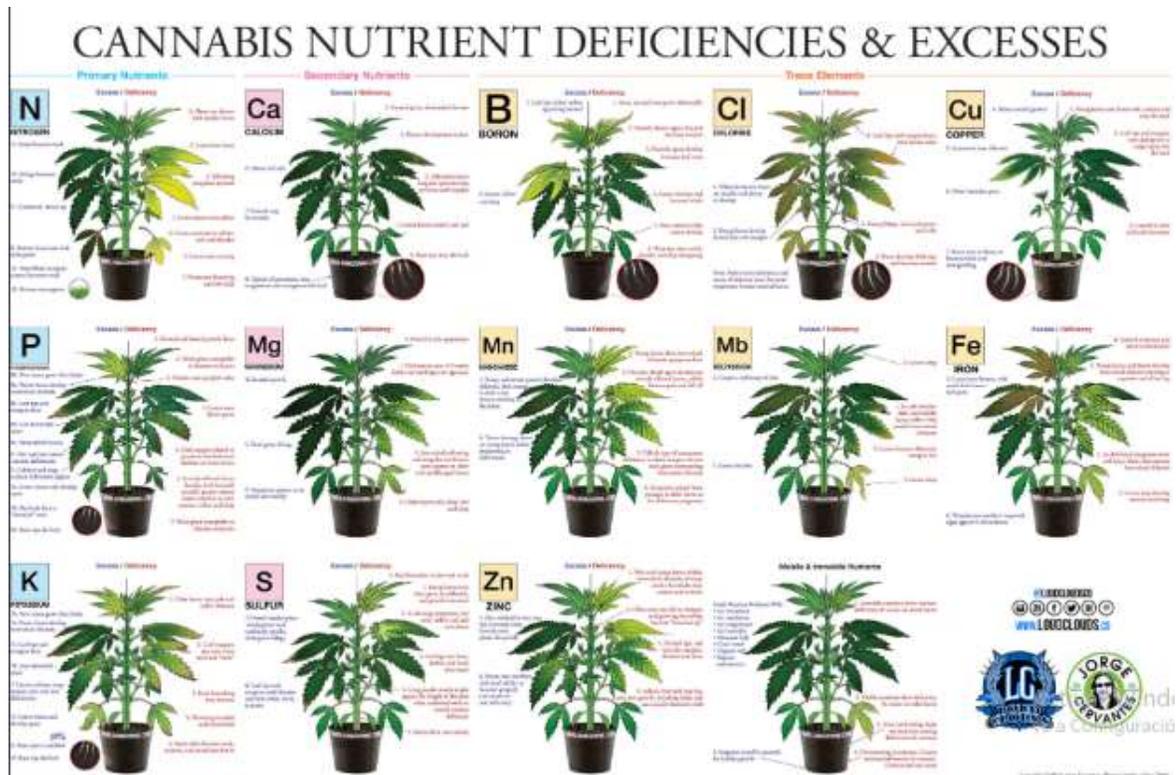
Para el uso del agua no se ha establecido un consumo promedio del cultivo de cannabis ya que depende de varios factores que definen ese consumo, como anteriormente lo mencionamos, la planta siendo de metabolismo C<sub>3</sub> el uso del agua no es muy eficiente. En California se estima con agricultores de cannabis y con el departamento de agricultura de ese estado que el consumo por planta por día puede

variar de 8 litros a 23 litros, en contraste se utiliza un ¼ de agua del consumo de cultivo de uva para cannabis

En la imagen 14 se puede evidenciar los síntomas nutricionales de cada elemento en la planta de cannabis y determinar la corrección de fertilizante

### Imagen 14

Deficiencia de elementos nutricionales en Cannabis



Nota Fuente: (Cervantes, Cannabis green team, s.f)

### Medidas óptimas de pH

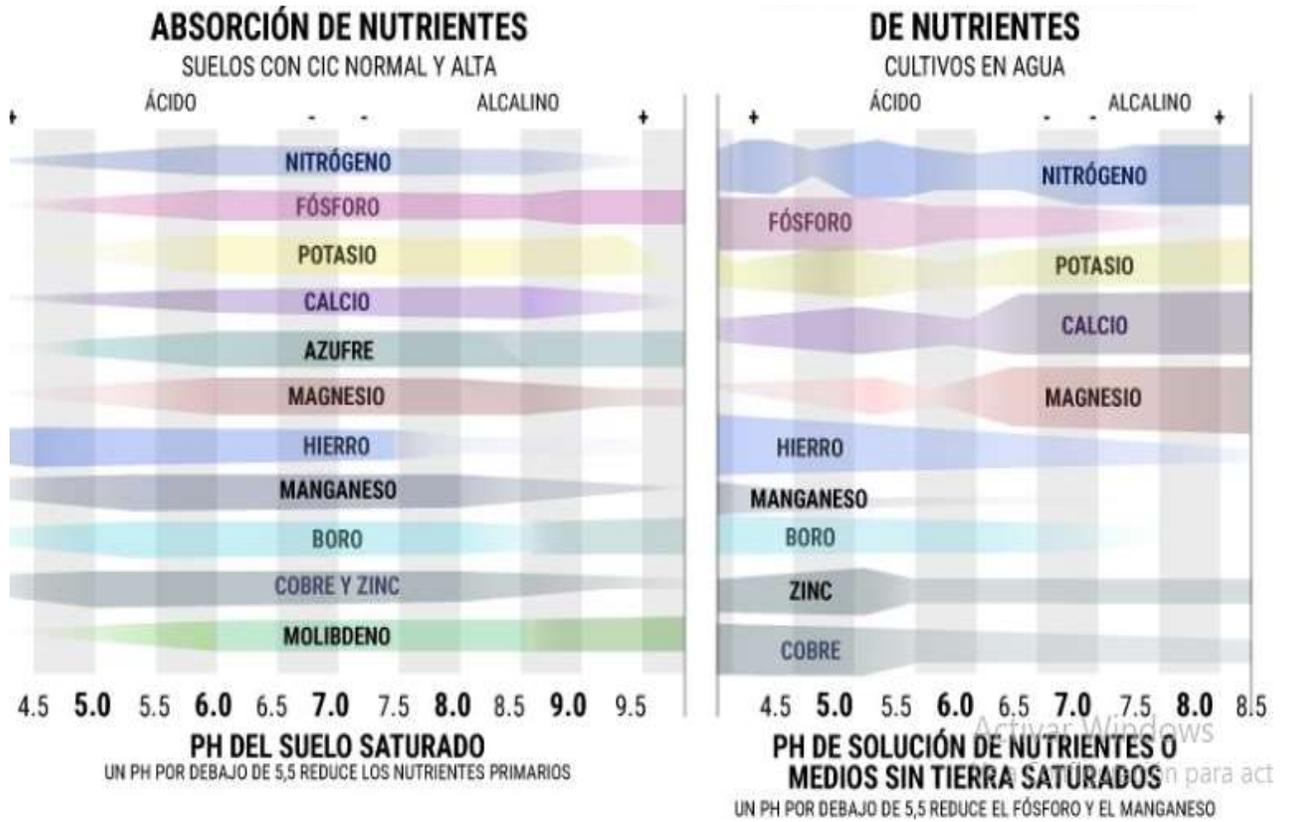
Cabe resaltar que este parámetro es muy importante y se necesita de unos buenos equipos de medición como también su correcta calibración, por lo que invertir en un buen equipo no sobra a la hora de invertir en el cultivo.

Los nutrientes están más disponibles para las plantas cuando el medio es ligeramente más ácido, pero pueden variar según el medio y la variedad escogida. Hablando de PH, lo ideal está entre 6,0 y 7,0 en cultivos en tierra, si es para cultivos en hidroponía los valores oscilan entre 5.5 y 6.5, para que todos los nutrientes puedan ser absorbidos. Durante la floración, es mejor un pH de 6 (Organización

Panamericana de la Salud , 2018), (Semillas de Marihuana, s.f), y (Royal queen seeds, 2019)

**Ilustración 4**

*Disponibilidad de nutrientes pH*



**Nota** Fuente: (Royal Queen Seeds, 2020)

**Medidas óptimas de Electro conductividad (EC)**

Este parámetro nos indica la concentración de sales minerales presentes en la solución nutritiva, y afecta de forma directa a la alimentación de nuestras plantas. (Worms, 2017)

En la ilustración 5 se puede observar cómo se debe ir corrigiendo las medidas de EC para no excedernos y causar un bloqueo de nutrientes, como va creciendo la planta se puede ir subiendo paulatinamente la EC, para las últimas semanas se puede observar una reducción de EC debido al lavado de raíces, con el fin de tener unos cogollos limpios sin que nos varié el sabor con los fertilizantes. (CAÑAMO, 2020)

## Ilustración 5

Rango de Electro conductividad en el Cultivo de Cannabis

EC				
GROWING METHOD	HYDROPONIC		SOIL	
	PERIOD (week)	GROWING (18h ON / 6h OFF)	FLOWERING (12h ON / 12h OFF)	GROWING (18h ON / 6h OFF)
1	0.7 - 0.8	X	0.8 - 0.9	x
2	0.8 - 1.0	X	0.9 - 1.0	x
3	1.1 - 1.3	X	1.1 - 1.2	x
1	x	1.3 - 1.4	x	1.2 - 1.3
2	x	1.4 - 1.5	x	1.4 - 1.5
3	x	1.5 - 1.6	x	1.5 - 1.6
4	x	1.7 - 1.8	x	1.6 - 1.8
5	x	1.9 - 2.0	x	1.8 - 1.9
6	x	2.0 - 2.2	x	1.9 - 2.0
7	x	0.0 - 0.4	x	1.4
8	x	0.0 - 0.4	x	0

**Nota** Fuente: (Worms, 2017)

En sistemas hidropónicos se facilita la medición de este componente, en cambio al tipo de cultivo con sustrato es importante conocer las propiedades químicas. Para (Cannabiogen, s.f.) banco de semilla internacional de cannabis sugiere mantener un promedio conductividad eléctrica de 1.2 a 1.8 mS/cm<sup>2</sup>.

### Osmosis inversa

Las raíces son las encargadas de captar las sales minerales y transformarlas en alimento asimilable para poder crecer. Estas raíces están compuestas en parte por agua y sales disueltas que varían según el estadio de vida en que se encuentren. Es decir, tienen unos niveles de EC variables desde que germinan hasta que se cosechan.

Estas raíces se alimentan correctamente cuando el nivel de EC del sustrato es menor al nivel de EC de la raíz. El problema ocurre cuando el nivel de EC de la raíz es inferior al del sustrato, ya que la planta a través de la raíz procura estabilizar el sustrato evacuando agua para diluir la EC del sustrato y hacerla más parecida a la que contienen sus raíces. La consecuencia de este proceso es la deshidratación y posteriormente la muerte. (Alchimia, 2012)

## Temperatura del agua

Dependiendo de la temperatura que tengamos en nuestra disolución, la planta se podrá alimentar mejor o peor. Una disolución con una temperatura de 18-20° C, la planta de cannabis puede tener el 100% del alimento disponible. Por el contrario con una temperatura de más de 30° C la oxigenación será mucho menor y la capacidad de la planta para alimentarse se verá reducida en gran parte por la falta de oxígeno en la disolución, pudiendo llegar a causar podredumbres radiculares y en consecuencia la muerte por asfixia. Así que es importante tener en cuenta estos factores para tener un cultivo totalmente optimizado. (Alchimia, 2012)

## Insumos

La tendencia de la agricultura hoy en día nos conduce a una producción más limpia, la creciente industria del cannabis medicinal no es ajena a la utilización de productos de origen orgánico. Es muy utilizado los bioinsumos para fertilización, sustratos y control de plagas y enfermedades. Una de las razones es el impacto ambiental que se tiene con insumos de síntesis química, pero por otro lado en esta industria los parámetros para poder operar son igual o superior de estrictos a las flores tipo exportación, ya que es una flor a la que se le extrae su aceite y no debe llevar trazas de químicos dado que es muy sensible a absorber estos componentes y se traduce a contaminación del aceite.

Muchas empresas optan por el control de plagas y enfermedades con productos como extractos vegetales para hongos y para plagas introducción de insectos depredadores así evitando aplicación de productos químicos que alteran la química de la planta

*Supongamos que las plantas con las que se va a hacer la extracción han sido tratadas con algún tipo un tipo de pesticida. Puede ser que si hemos dejado pasar mucho tiempo desde la aplicación del pesticida hasta la cosecha, la cantidad de residuo que quede en la planta sea muy bajo. Pero, cuando realizamos la extracción, estaremos concentrando los residuos de pesticida que pueda haber y que son solubles en el disolvente utilizado, por lo que podemos pasar de un residuo insignificante en el material vegetal a unos niveles peligrosos en el extracto(...). Si el material vegetal estaba contaminado con microorganismos productores de toxinas (por ejemplo, aflatoxinas producidas por algunos hongos del género *Aspergillus*), estas toxinas también pueden acabar concentradas en el extracto(...). El cannabis lleva consumiéndose desde la antigüedad y ha demostrado ser seguro; es la intervención humana la que puede hacer de la planta algo peligroso para nuestra salud (CAÑAMO, 2020)*

Muchas empresas especializadas en insumos se han visto beneficiadas con la creciente industria cannabica, y el aporte a la cadena productiva de estos proveedores se benefician teniendo una gran oportunidad de crecimiento. Muchas

empresas especializan sus productos en lo orgánico solo por nombrar algunas marcas reconocidas extranjeras en Latinoamérica son: Top Crop, Biobizz, Cannabiogen, Jiffy.  
A continuación, se evidencia los productos

### Imagen 15

Productos línea de producción Biobizz



Nota Fuente: (Biobizz, s.f.)

Muchos productos de la marca Biobizz tienen como base la extracción de remolacha azucarera, que junto con otros nutrientes y hormonas de tipo vegetal, permiten el crecimiento de la biota del suelo y el crecimiento acelerado de las plantas; productos como fish-mix contienen emulsión de pescado; en el producto root juice contiene extractos de algas marinas y ácidos húmicos que permite el fortalecimiento de las raíces, el crecimiento de los microorganismos en el sustrato y la regulación del pH del sustrato.

### Imagen 16

Línea de Producción Top Crop



Nota Fuente: (Top Crop, s.f.)

La empresa de fertilizantes Top Crop de origen español, se ha especializado en toda la línea de cannabis, sus fertilizantes cuentan con ácidos húmicos hidratados de carbono, azúcares, extracto de algas, macronutrientes y micronutrientes que permiten mantener cualquier cultivo de cannabis en hidropónico como en suelo. Las recomendaciones de estos productos es la aplicación de una vez por semana ya que estos fertilizantes vienen concentrados y así evitar una variación en el pH.

La línea de producción de Top Crop tiene una nutrición completa para el ciclo del cultivo, muchas empresas de fertilizantes tienen la guía básica para llevar una correcta nutrición y evitar carencias y excesos de fertilización, en la imagen 17 se puede ver en qué semana y con qué dosis se debe regar las plantas de cannabis.

**Imagen 17**

Tabla de nutrición Top Crop

	SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DEEPER UNDERGROUND		0,5-1L/1500L	0,5-1L/1500L															
TOP VEG				2-4L/1500L	2-4L/1500L	2-4L/1500L	2-4L/1500L	2-4L/1500L	2-4L/1500L									
TOP BLOOM										2-4L/1500L	2L/1500L							

**Nota:** (Top Crop, s.f.)

Estos fertilizantes cuentan con los nutrientes necesarios para llevar un ciclo de cultivo correcto, lo importante es no añadir más de lo que recomienda el fertilizante. Sin embargo se puede llegar a presentar carencia en algún elemento y por lo tanto se tenga que añadir a la mezcla.

La revisión de estos productos se hace con un fin meramente educativo, no se promociona ni se hace publicidad a ninguna empresa. Se da a conocer el avance para fertilización en cannabis, y la tendencia que tienen muchas empresas en llevar una producción más limpia y de síntesis orgánica. Este tipo de fertilizantes permiten tener una idea de que se puede fertilizar con subproductos de muchas fincas en la provincia del sumapaz como lo es el lombricompost, bocashi, biodigestores, y productos para control de plagas como hidrolatos de tabaco, caldo bordeles, purín de ortiga, aceite de neem, etc. Dicho de esa manera el cultivo de cannabis medicinal no está lejos de ser adaptado rápidamente e implementarse.

## Iluminación

Simular el componente más importante para las plantas no es fácil y con el tiempo la tecnología se ha adaptado a las exigencias de los cultivadores en interiores, la búsqueda de nuevas iluminarias hacen que podamos ser más eficientes con el gasto energético y la calidad de luz para nuestro cultivo, la cultura del cannabis y auto-cultivadores en todas partes del mundo han utilizado un sinfín de materiales luminosos para tener el mejor rendimiento por cosecha, generalmente utilizaban bombillas convencionales para iluminación de calles, hogares e interiores como balastos de halogenuros metálicos, fluorescentes, y HPS (*High Pressure Sodium*) o bombillas de vapor de sodio de alta presión. Actualmente se utilizan paneles LED (*Light Emitting Diode*), y CMH (Ceramic Metal Halide) o comercialmente conocidas como lámparas LEC (*Light Emitting Ceramic*) de las más avanzadas en el mercado, aunque su principal limitante es el costo, se hace una breve comparación teniendo en cuenta las facultades de cada sistema para el cultivo óptimo de cannabis en referencia a las más utilizadas las bombillas HPS.

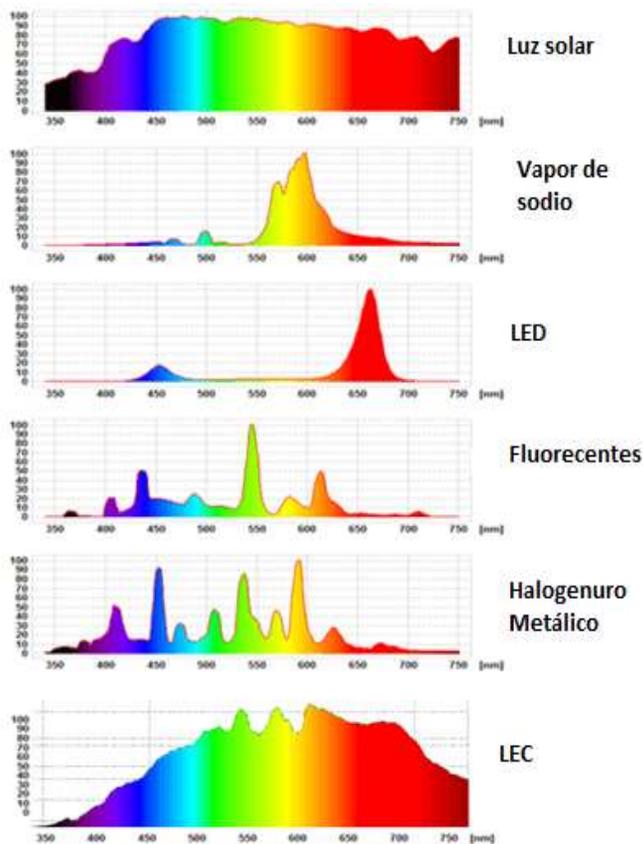
A la hora de evaluar necesariamente la mejor iluminaria y adaptándose al metabolismo de la planta de cannabis siendo tipo C3, se tienen parámetros que nos dan una idea de cual nos favorece tanto en calidad de luz como en rendimiento de energía, de los principales parámetros se tienen:

*Flujo fotónico fotosintético* (PPF, del inglés photosynthetic photon flux): este parámetro basado en la radiación fotosintéticamente activa RFA, a mayor PPF mayor potencia y más fotones (LEDil, s.f.)

*Densidad de flujo fotosintético* (PPFD): se refiere a la cantidad de fotones que dan en el blanco, y puede relacionarse con los lux. Ibid., entre más cerca este la fuente de luz a las plantas, mayor PPFD, en consecuencia, se tiene que tener cuidado de no quemarlas por la temperatura, es por eso que las LED se destacan en este parámetro al no generar mucha energía calórica

*Índice de reproducción cromática*. Se toma como referencia la luz solar con un valor de 100 en CRI, para las iluminarias a nivel global un valor de 80 de CRI en adelante se considera excelente, los LEC tienen un CRI de 80-96, las bombillas HPS están en un promedio de 22 CRI, los LED pueden alcanzar un nivel alto en este parámetro llegando a los 96, pero para el cultivo de cannabis la optimización de la luz busca tener colores azules y rojos por lo que da una tonalidad morada-azulada y esto baja considerablemente su CRI, por lo que percibir deficiencias, y síntomas de plagas y enfermedades es más complicado, en este parámetro se destaca entonces las luminarias LEC.

### Ilustración 6 Comparativa de Iluminarias en CRI



Nota Fuente: (Dickens, 2018)

En la Ilustración 6 se observa la diferencia de longitud de onda de cada iluminaria vs el CRI (Color Rendering Index) = (Índice de Reproducción Cromática), así pues, en el eje Y está el CRI y en el eje X esta la longitud de onda en nanómetros, claramente las diferencias de las LEC y LED en comparación están muy por encima de las luminarias convencionales.

*Consumo y duración.* La duración de las bombillas LED siguen siendo muy superior a las demás, con una duración de hasta 100.000 horas, mientras que las LEC es de 20.000 horas, lo que cada 5 a 8 cultivos hay que cambiarla, y muy por debajo están las fluorescentes con 15.000 horas y las HPS con 10.000 horas. (Bruno, 2017) todo esto teniendo en cuenta su rendimiento frente a PPF y PPFD.

Sin duda el comercio de iluminación nos ofrece una amplia gama de productos para el cultivo, ya depende de las condiciones económicas y climáticas que se tengan en la zona; las bombillas que más producen calor son las de HPS y Halogenuros metálicos, las LEC han sido un poco más eficientes y producen la mitad de calor que las HPS y los LED son los más avanzados en cuanto a eficiencia energética no emiten calor; el costo a largo plazo de las LED ganan de nuevo frente a las HPS, en la iluminación LEC sigue siendo costoso ya que necesitan de un equipo completo de balastos específicos para su uso, esta tecnología es muy nueva tiene muchos pro y contras, por ventajas se tiene en su espectro de luz un poco de rayos UV-B que muchos cultivadores y bancos de semilla concuerdan que genera mejor calidad en terpenos y tricomas, la desventaja es que se tiene que trabajar con equipo especializado en el cultivo para no tener inconvenientes con la piel y los ojos del operario, además el poder de estas lámparas se restringen con el COOLTUBE.

Muchas páginas web, growshops, y cultivadores en general se han atrevido a relacionar una nueva unidad de rendimiento para sus cultivos como lo es el gramo

por vatio empleado, por lo que es un referente a la hora de implementar el tipo de iluminación en nuestro cultivo.

**Tabla 6**

*Rendimiento Gramos vs Vatios*

	Temperatura a 40 cm	Producción aproximada
Sodio 600W	31.9°C	0.8 gr/W
LED 360W	27.6°C	1.1-1.4 gr/W
LEC 315W	27.1°C	1.5-1.8 gr/W

**Nota** Fuente: (Salton Verde , s.f.)

### Cultivo exterior (Out-door)

Con la latitud y climas de Colombia se pueden obtener muy buenos resultados con el cultivo exterior ya que su buena disposición de hora luz y sus diversas regiones, permiten adaptar varios materiales de cannabis para la industria farmacéutica, y textil. Con la buena disposición hídrica y un país energético se vuelve un atractivo internacional cultivar en exterior. No obstante, una gran limitante sería las plagas y enfermedades, que por los diversos cultivos podría perjudicar nuestra producción, es por eso que se describe a continuación un desarrollo agrícola para cultivos exteriores

El lugar escogido para el cultivo de cannabis a considerar recibir el mayor número de horas de sol directo y complementar este periodo de luz de manera artificial ya que se necesitan mínimo 18 horas luz en estado vegetativo, como se puede ver en el anterior apartado *Iluminación* se puede adaptar de acuerdo a los recursos por cada productor, cabe resaltar que no con todos se obtienen los mismos resultados si lo que se busca es calidad.

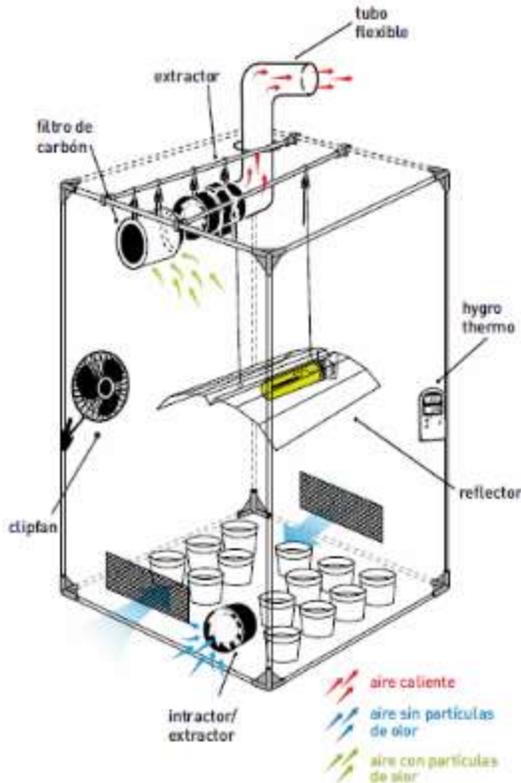
En condiciones de tan baja luminosidad las plantas de cannabis crecen débiles y cuando llega el momento de florecer no son capaces de engordar los cogollos. Quien solo disponga de un lugar sin sol debe considerar el cultivo de interior con lámparas como la opción más viable. (Sweet seeds, 2017)

La planta de cannabis responde bien a suelos con suficiente drenaje pero que tengan retención de agua, no tolera suelos demasiado arcillosos ni demasiado arenosos, si no tenemos un suelo con esas características podemos acondicionarlo con sustratos como turba, humus de lombriz o un sustrato comercial, es importante que tenga cincuenta centímetros de diámetro y de profundidad.

## Cultivo interior (In-door)

### Imagen 18

Modelo base de un sistema Indoor



Nota Fuente: (Gargen high pro, 2019)

Se basa en reproducir en un entorno cerrado e iluminado por lámparas las condiciones medioambientales adecuadas para el crecimiento y desarrollo del cannabis (Sweet seeds , 2017) tendremos que acondicionar nuestro periodo de luz y la intensidad que exijan las variedades sembradas, cabe resaltar que dependen de otros factores que estemos manejando como fertilización, temperatura, humedad, etc.

La imagen 18 muestra la composición de un sistema base Indoor, este tipo de instalaciones ha venido evolucionando adaptándose a sótanos, habitaciones e infraestructuras ya construidas, requiere de múltiples recursos para poder ambientar el lugar que las plantas necesitan para producir calidad de resina, algunos con más o menos tecnología debe tener el mismo funcionamiento de regular estas condiciones. Se debe estimar y adicionar gastos de acuerdo al aérea cultivada, lo importante es mantener las condiciones ambientales estables.

El armario o indoor consta principalmente de un timer para manejar los fotoperiodos de cada fase; un higrómetro para medir la humedad y temperatura del ambiente; dos extractores uno para la entrada de aire fresco al indoor y otro extractor a la salida, unido de un filtro de carbón generalmente para controlar los olores fuera del indoor; ventilador para circular el aire y mantener una humedad constante; una fuente de luz de calidad para generar el proceso fotosintético, esto acompañado muchas veces de un regulador de energía y unas poleas para distanciar la luz de la planta en cada fase. Más allá de los componentes principales, se utilizan arduinos tarjeta madre que se une ya sea análogamente para fusionar conjuntamente los componentes y permitir un "piloto automático", algo más automatizado en los países con desarrollo económico.

Es conveniente que reciban el régimen continuo de luz siendo este más corto al momento en que brotan, e ir subiendo paulatinamente las horas de luz. Una vez están las plantas en el régimen vegetativo (18h on, 6h off) en los recipientes definitivos las haremos crecer hasta una altura de entre 20 cm la más baja y 38 cm la más alta.

En el cultivo de cannabis a partir de semillas se debe tener en cuenta que la mitad de la cosecha puede estar constituida por plantas masculinas no deseadas. En las costosas producciones en invernadero, la solución que por lo general se adopta es sencillamente la clonación. La producción en interiores y la clonación están muy estrechamente relacionadas. La primera tiene lugar sobre todo en países tecnológicamente avanzados, en los que se suelen emplear grandes sótanos o fábricas clausuradas. Con frecuencia también se transforman las habitaciones de una casa, u otro tipo de vivienda.

#### Cultivo interior vs cultivo exterior

El contraste es muy grande de un cultivo interior a uno exterior, si bien el cultivo interior demanda una mayor cantidad de recursos, pero minimiza las horas de operación a comparación del cultivo exterior. En Colombia se puede combinar estos modelos productivos siendo recursivos a nivel cultural con una gran condición por estar cerca de la línea ecuatorial se puede obtener más de 4 cosechas al año, muchos cultivadores caen en el error de no conocer bien los componentes y las ventajas que tiene cada uno para ser aprovechadas, por lo que en la tabla número 10 se tienen los pro y contras de cada cultivo, se deja a elección del cultivador dependiendo de sus recursos y experiencia que este tenga.

Para densidad de siembra y producción se tiene en cuenta las variedades inscritas al Registro Único de Cultivares donde el promedio por planta está en 120 g de flor seca con una distancia de siembra de 0.8 m por un metro entre calle. Sin embargo, esta densidad puede aumentar dependiendo de los parámetros controlados

**Tabla 7**

Ventajas y desventajas Cultivo indoor/outdoor

	Ventajas	Desventajas
Cultivo interior	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fácil control de (luz, agua, nutrientes, humedad)</li> <li>- (+) probabilidad de fase de floración a fase vegetativa (fotoperiodo) oportuna.</li> <li>- Población homogénea, donde no tiene disrupción y se completa la producción al mismo tiempo.</li> <li>- Las proyecciones de cosecha son más cercanas al dato real.</li> <li>- Se reduce costos para control de plagas y enfermedades.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Requiere un costo mayor de inversión inicial.</li> <li>- Requiere de otros medios de calibración para mantener el óptimo rendimiento del cultivo (reguladores, plantas de energía, mantenimiento de equipos... etc.)</li> <li>- Se necesita protocolos de sanidad para poder manipular las plantas, pues cualquier ingreso de patógeno puede ser vital.</li> </ul>
Cultivo exterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidentemente las raíces no tendrán límites en crecer = producción más alta.</li> <li>- Con un buen manejo agronómico la altura de la planta será superior y el número de ramas con flor será mayor.</li> <li>- La densidad de siembra es mucho más alta.</li> <li>- Las labores de fertilización serán más amenas pues el factor suelo juega un papel importante.</li> <li>- El riego se reduce notablemente ya que la lluvia contribuye.</li> <li>- Si se obtiene una producción para semilla será menos dispendioso radicar las plantas masculinas del cultivo.</li> <li>- Adaptación de los materiales a la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posibles aplicaciones para control de patógenos (favorece la humedad).</li> <li>- Las poblaciones pueden no ser muy homogéneas, y se tenga que recurrir a podas.</li> <li>- Se necesita de constante revisión para plagas y enfermedades, y control por si se presentan.</li> <li>- Mayor personal para las labores de campo (manicurado).</li> <li>- Una vez entrados en fase de floración, puede polinizarse de cultivos aledaños.</li> <li>- Se necesita una inversión en temas de seguridad, casos de robo de producción por personas.</li> </ul>

**Nota** Fuente: Elaboración propia

Cultivo hidropónico

Se considera un modelo de producción apropiado y competitivo para la planta de marihuana, pues nos pueden ahorrar problemas de patógenos en suelo, labores dispendiosas, mano de obra y tener información en tiempo real del agua que tenemos en nuestro sistema hidropónico, en esta etapa es bueno asociar elementos complementarios como el sustrato inerte que utilizaremos.

Es importante conocer nuestro sustrato inerte que se van a utilizar en nuestro sistema hidropónico, ya que cada uno maneja un pH y EC diferente al momento de entrar en contacto con el agua lo que supone un inconveniente en la absorción de nutrientes si no se regula.

los principales sustratos son:

**Tabla 8**

*Características de los sustratos*

**Nota** Fuente (the grow secret, s.f)

<b>Sustrato</b>	<b>Característica</b>
Bolas de arcilla	<p>Está compuesto por arcilla agregada formando bolas de entre 8 y 16 mm. La estructura interna es porosa, absorbiendo y liberando agua con nutriente según las necesidades de la planta.</p> <p>Es limpio, no se descompone y está exento de enfermedades y parásitos. Tiene un pH estabilizado entre 5,5 y 6,5, que lo convierte en un excelente soporte para hidrocultivo.</p> <p>La arcilla expandida no absorbe agua durante mucho tiempo, lo cual significa que en cultivo hidropónico no tiene un coeficiente de seguridad muy alto en caso de que falle el temporizador o la bomba de riego.</p>
Lana de roca	<p>Es una sustancia creada a partir de rocas volcánicas y con una textura de lana, de ahí su nombre. Rápido desarrollo radicular y buen crecimiento inicial, su pH oscila en 5,5 y se necesita sumergirlo en agua 24 horas para regularlo, es inerte y libre de patógenos, ligero y fácil de transportar, es reciclable</p>
Perlita	<p>Es un vidrio volcánico que se expande cuando se expone a altas temperaturas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gran capacidad para recibir y retener agua y abonos.</li> <li>- Es inerte, estable, neutro (pH entre 6,5 y 7), estéril, ligero y aislante.</li> <li>- Facilita la aireación.</li> <li>- Esponja de suelo.</li> <li>- Efectúa una buena labor de drenaje.</li> <li>- Estimula el enraizamiento inicial y el crecimiento vigoroso de las plantas.</li> <li>- La perlita se puede usar para mezclar con otros sustratos o para emplear en cultivos hidropónicos recirculados y cultivos hidropónicos con solución perdida.</li> <li>- Tolera los excesos de riego por su capacidad de drenaje.</li> </ul>
Fibra de coco	<p>Buena repartición del aire, capacidad de almacenar agua, conductividad baja, exento de enfermedades, alta capacidad de intercambio catiónico.</p> <p>Conductividad entre 250 y 500 mS y pH situado entre 5,5 y 6. Se recomienda el coco en cultivos hidropónicos con solución perdida</p>

*Consideraciones:*

- Es importante encontrar una variedad que se adapte a nuestro sistema hidropónico, en los mismos growshops se encuentran semillas aptas para este tipo de cultivos, es fácil deducir que cualquier planta podría responder bien a estas condiciones, pero en proyectos de inversión no se puede dejar nada a la suerte
- Si se quiere adaptar un material a este sistema de producción es bueno trabajar la semilla hasta una tercera generación y tener datos concretos para poder hacer una buena estimación
- El cultivo hidropónico nos ofrece una mayor velocidad de crecimiento y por ende de recolección, pero así mismo tenemos que ser más cuidadosos con los riegos y con la luz que entre al tanque pues puede generar patógenos y algas, es recomendable cambiar el agua del tanque o del recipiente donde tenemos las plantas cada 15 días y limpiarlos muy bien
- Generalmente se encuentran diversos productos para la fertilización de plantas hidropónicas y la cultura cannabica no ha sido indiferente, pues existe múltiples productos exclusivos para el sistema hidropónico teniendo soluciones nutritivas para cada estado fenológico de la planta por lo que es recomendable seguir sus dosis y aplicaciones

### Plagas y enfermedades

Por ser un país cercano al trópico nos vemos beneficiados en cualidades que necesita este cultivo como la disposición de horas luz, un clima estable, y una fuente energética barata, pero nos vemos afectados enormemente con el número de plagas que aparecen en esta región, por los diversos cultivos que se desarrollan de acuerdo a su cantidad: café, arveja, papa, mora, gulupa, uchuva, y frijol.

Es válido aclarar que la temporada de lluvias, y migración de plagas determinan el modo de acción de cada productor, así mismo si se produce cannabis bajo invernadero tendrán mayores ventajas para los que se arriesgan a cultivar en exterior.

Se nombran en el documento los principales patógenos de la región que coinciden con el cultivo de cannabis:

**Araña roja.** La araña roja es la plaga más común que se encuentra en las plantas de interior, y causa la mayoría de los problemas. Los individuos tienen ocho patas y se clasifican como arañas más que como insectos, los cuales tienen seis patas. Encontrarás estos microscópicos ácaros en el envés de las hojas, succionando fluidos vitales. A simple vista, la mirada inexperta tiene dificultades para localizarlos. Las arañas rojas aparecen como manchas diminutas en el envés de las hojas; sin embargo, los rastros que dejan al alimentarse -un punteado de color blanco amarillento-es fácil de ver en la parte superior de las hojas. Una inspección cuidadosa revela las diminutas telarañas -fácilmente visibles cuando se rocían con agua- en los tallos y debajo de las hojas a medida que la infestación avanza.

### **Imagen 19**

*Araña roja en Cannabis*



**Nota** Fuente: (Chinesta, Grow Barato, s.f.)

Con la ayuda de una lupa o de un microscopio de poca potencia (10-30 aumentos), pueden identificarse los ácaros, ya sean de color amarillo blancuzco o con dos manchas marrones o rojas, y sus huevos translúcidos. En interior, el tipo más común es la araña roja de dos manchas. Después de un sólo apareamiento, los ácaros hembra son fecundados y dan lugar a una proporción aproximada de un 75% de huevos hembra y un 25% de huevos macho. Los ácaros hembra ponen alrededor de 100 huevos.

### **Control.**

- Limpieza -Limpia el cuarto de cultivo diariamente, desinfecta los utensilios, no introduzcas nuevas plagas en el jardín a través de la ropa, no permitas visitas de animales, etc.
- Crea un entorno hostil-Humedad y temperatura; pulveriza agua.
- Crea barreras -Unta Tangle foot" alrededor del borde de las macetas y de las cuerdas de secado.

- Baña los esquejes y las plantas vegetativas- Sumerge las plantas pequeñas en pelitre, aceite para horticultura, aceite de neem.
- Retira el follaje dañado- Elimina las hojas que estén dañadas en más de un 50%.
- Introduce ácaros depredadores- Suelta depredadores antes de que las infestaciones se vayan de la mano.
- Pulveriza- Aplica pelitre o aceite de neem; utiliza acaricidas fuertes sólo si es necesario. alterna las distintas soluciones para que los ácaros no desarrollen inmunidad. (Cervantes , PLAGAS, HONGOS Y ENFERMEDADES, 2007)

*Pulgones.* Los pulgones son del tamaño de una cabeza de alfiler aproximadamente. Son fáciles de reconocer a simple vista, pero utiliza una lupa de 10 aumentos para una identificación positiva. Los pulgones se encuentran en todos los climas, no tienen alas, pero las de aquellos que sí tienen son cuatro veces el tamaño del cuerpo. Si tienen que aparearse, los pulgones dan lugar a larvas hembra principalmente, y pueden soltar de 3 a 100 larvas hambrientas cada día. Cada hembra se reproduce dando lugar a entre 40 y 400 crías, las cuales empiezan a reproducirse poco después de nacer, prefieren atacar las plantas débiles y estresadas.

#### **Imagen 20**

*Pulgones en Cannabis*



**Nota** Fuente: (Alchimia, 2015)

#### *Control.*

- Eliminar cantidades pequeñas de pulgones con la mano, o aplastarlos en la misma hoja
- Especies de *Chrysoperla* o crisopas son los depredadores más efectivos y accesibles para ellos
- Remedios caseros como jabones son efectivos, se pueden aplicar de cinco a diez días de intervalo

- Las mariquitas sirven para exterminar pulgones, aunque para cultivos interiores se ven desfavorecidas su efectividad ya que son atraídas fácilmente por las lámparas
- El hongo *Verticillium lecanii* es muy efectivo y específico contra los pulgones.
- Controla las hormigas mezclando jabón de manos a base de bórax o polvo de bórax y azúcar en polvo. Las hormigas se comen esta mezcla dulce y el bórax las mata. Excretan la mezcla dulce de bórax en el nido, donde otras hormigas comen las heces y mueren. *Ibid.*

*Liriomyza*. Las moscas minadoras adultas depositan huevos que eclosionan dando lugar a gusanos larvarios (verdes o negros) de 0,25 mm de longitud. Casi no podrás reconocer las larvas antes de ver el daño que provocan en las hojas al crear túneles a través del tejido vegetal. Los minadores de hojas son más comunes en invernaderos y al aire libre que en interior. Daños: Las diminutas larvas se instalan entre las superficies de la hoja, dejando un contorno blancuzco a modo de rastro. El daño suele ocurrir sobre el crecimiento joven o en su interior. Rara vez es fatal, a menos que se deje sin control. El daño causa que el crecimiento de la planta avance más despacio y, si no se controla, la floración se ve prolongada y los cogollos quedan pequeños. Raras veces, los daños resultan fatales. Las heridas favorecen la aparición de enfermedades.

#### **Imagen 21**

*Daños de Liriomyza*



**Fuente:** (David Crossley, 2016)

### *Control.*

- Eliminar follaje con daños, lo cual incluye las larvas de la plaga
- Colocar trampas amarillas para controlar los adultos
- Se puede implementar control biológico con: *Dacnusa subirica*, *Diglyphus isaea*, y *Opius pallipes*
- Pulverizar aceite de neem. *Ibid.*

*Nematodos.* De los cientos de miles de especies de nematodos microscópicos a veces, los grandes se llaman gusanos anguila- unos pocos son destructivos para las plantas. Lo más frecuente es que los nematodos se encuentren en la tierra y ataquen las raíces. Sin embargo, algunos nematodos atacan los tallos y el follaje. Los nematodos de las raíces suelen poder verse entre las raíces y alrededor de ellas con la ayuda de un microscopio de 30 aumentos. Los cultivadores suelen diagnosticar simplemente el daño causado por los nematodos destructivos sin llegar a verlos realmente.

El daño se presenta por crecimiento lento, clorosis en las hojas marchitamiento durante varias horas del día, callosidades en las raíces pueden ser detectado fácilmente, las raíces se vuelven blandas y esponjosas.

### **Imagen 22**

*Nematodos*



**Nota** Fuente: (Royal Queen Seeds, 2018)

### *Control*

- Utilizar siempre sustratos nuevos y esterilizados para cerrar el paso a los nematodos
- Caléndula francesa *Tagetes patula* repele los nematodos de la tierra
- Neem usado para bañar la tierra. *Ibid.*

*Mosca Blanca*. La mosca blanca parece una pequeña polilla blanca, de 1 mm de longitud aproximadamente. Las moscas adultas tienen alas. Al principio, suelen aparecer cerca del ápice de la planta más débil. Se van extendiendo hacia abajo por la planta, o emprenden el vuelo para infestar otra planta.

**Imagen 23**

*Mosca blanca*



**Nota** Fuente: (Alchimia, 2015)

El daño que provoca es puntos blancos en el haz de las hojas, caída en la producción de clorofila y en el vigor de la planta

*Control.*

- Construcción de trampas amarillas
- Aplicar poblaciones de *Encarsia Formosa*, es un parasito de menor tamaño que la plaga, por lo que tarda un poco en controlar la población, liberar de 2 a 4 semanas
- *Verticillium lecanii* o *cephalosporium lecanii*, son hongos controladores de la plaga. *Ibid.*

*Trips*. Estos insectos con longitud de 1 a 1.5 mm se sitúan en el envés de las hojas, se pueden ver de distintos colores, las hembras hacen agujeros en los tejidos

blandos de las plantas y depositan huevos, los trips alados migran fácilmente desde las plantas infestadas hasta ocupar todo el jardín

Los trips raspan el tejido de las hojas y los cogollos y a continuación succionan los jugos de la planta, las señales -marcas blanquecinas y amarillentas- aparecen sobre el haz de las hojas; la producción de clorofila disminuye y las hojas se vuelven quebradizas. También verás puntos negros, que son las heces de los trips y trips pequeños. Es muy frecuente que los trips se alimenten en el interior de los cogollos florales y que hagan que las hojas se enrollen y distorsionen.

#### **Imagen 24**

*Daños de Trips en Hojas*



**Nota** Fuente: (La Huerta , s.f.)

#### **Control.**

- Tener una limpieza en el cultivo, con trampas azules y usar algun pegamento con afinidad a trips
- Ácaros depredadores (Amblyseius cucumeris y Amblyseius barkeri, Neoseiulus cucumeris, Iphiseius degenerans, Neoseiulus barkeri, Euseius hibiscus), avispas parasitarias (Thripobis semiluteus, Ceranisus menes, Goetheana shakespear), bichos piratas {distintas especies de Orius}; el hongo Verticillium /ecanitambién es efectivo.
- Remedios caseros a base de tabaco y nicotina, piretroides sintéticos, jabón insecticida, hacer aplicaciones con intervalos de 5 a 10 días. *Ibid.*

**Botrytis.** Es el más común de los hongos que atacan las plantas de interior, y florece en los habituales climas templados y húmedos de los cuartos de cultivo. El daño producido por el hongo aumenta en climas húmedos (por encima del 50%). Empieza dentro del cogollo y es difícil de ver al principio (de color entre blanquecino grisáceo y verde azulado); Aparece en forma similar a pelos o hilos en los climas húmedos. A medida que la enfermedad avanza, el follaje se vuelve algo reblandecido. En

ambientes menos húmedos, el daño también puede aparecer en forma de manchas oscuras y marrones sobre los cogollos. La zona afectada está seca al tacto y suele desmoronarse. El moho gris ataca muchos otros cultivos, y las esporas en suspensión están presentes prácticamente en todas partes. Aunque lo más común es que se encuentre atacando los cogollos florales densos e hinchados, también ataca tallos, hojas y semillas, provoca damping-off o mal del vivero y descompone los cogollos secos y almacenados. También se transmite a través de las semillas.

### **Imagen 25**

*Daño de Botrytis en Flor de Cannabis*



**Nota** Fuente: (Mantilla Plant, 2019)

**Daños.** Busca hojas sueltas que parecen secarse misteriosamente en los cogollos. Podrían ser las señales de un ataque de botritis en el interior del cogollo. La observación constante, especialmente durante las últimas dos semanas antes de la cosecha, resulta necesaria para mantener el jardín a salvo de la enfermedad. Los cogollos florales son reducidos rápidamente a fango si las condiciones son frías y húmedas, o a polvo infumable en las habitaciones cálidas y secas. Botritis puede destruir un cultivo entero en un plazo de siete a diez días si se deja sin controlar. El daño en los tallos - botritis comienza en los tallos y no en los cogollos- es menos común en interior. Primero, los tallos se ponen amarillos y desarrollan partes ulcerosas. El daño hace que se marchite el crecimiento por encima de la herida, y puede provocar que los tallos se doblen. Transportado por el aire y por las manos y herramientas contaminadas, el moho gris se extiende con mucha rapidez en los espacios de interior, infectando una habitación de cultivo entera en menos de una semana cuando las condiciones son propicias.

*Control.* Minimiza la incidencia de los ataques de Botrytis con una humedad baja (SO% o menos), bastante circulación de aire y buena ventilación. Cultiva variedades que no produzcan cogollos compactos y pesados, ya que éstos proporcionan un lugar perfecto para que florezca el hongo. Los climas frescos (por debajo de 21 OC) y húmedos (superior al 50%;6) son perfectos para un desarrollo galopante del moho gris. Elimina los tallos muertos de las hojas, los peciolos que quedan en las ramas cuando se retiran hojas dañadas; de esta forma, pueden evitarse los brotes de Botrytis que están propiciados por el follaje muerto y en descomposición.

Aumenta la ventilación y mantén la humedad por debajo del 60%, ¡y conserva limpia la habitación! Utiliza medio de cultivo fresco y esterilizado en cada cultivo. Control cultural y físico: Tan pronto como aparezcan los primeros síntomas de Botrytis, usa tijeras de poda esterilizadas con alcohol para retirar los cogollos infectados de moho, al menos 3 cm por debajo de la zona infectada. Hay cultivadores que amputan de 5 a 10 cm por debajo de la zona dañada para asegurar la erradicación. No permitas que el cogollo o cualquier cosa que esté en contacto con el mismo contamine otros cogollos o el follaje. Retíralo del jardín y destrúyelo. Lávate las manos y friega los utensilios después de eliminar la materia vegetal infectada. Sube la temperatura a 26 OC y reduce la humedad por debajo del 50%. Los niveles excesivos de nitrógeno y fósforo ablandan el follaje, de lo cual se aprovecha el hongo Botrytis. Asegúrate de que el pH esté alrededor de 6,0 para facilitar la absorción del calcio. Los niveles bajos de luz también producen un crecimiento débil, lo cual favorece los ataques de moho gris. Evita que las plantas estén demasiado apretadas y mantén alto el nivel de luz. El hongo Botrytis necesita luz UV para completar su ciclo vital; no puede vivir sin luz UV. Algunas variedades rara vez caen víctimas del moho gris. Muchos cruces son más resistentes al moho gris que las variedades indica puras. Cosecha cuando las glándulas de resina sean todavía translúcidas. Una vez que las glándulas se vuelven ambarinas, la amenaza de moho gris aumenta considerablemente.

*Control biológico.* Rocía las plantas con *Gliocladium roseum* y con especies de *Trichoderma*. Puedes prevenir el mal del vivero o damping-off aplicando *Gliocladium* y distintas especies de *Trichoderma* a la tierra. Hemp Diseases and Pests sugiere experimentar con las levaduras *Pichia guilliermondii* y *Candida oleophila*, y con la bacteria *Pseudomonas syringae*.

*Pulverizaciones.* Mientras esté presente en el follaje, la mezcla de Burdeos mantiene bajo control la Botrytis en sus fases iniciales. En zonas de alto riesgo, se recomienda la pulverización preventiva, pero no se recomienda rociar los cogollos cuando se acerca la cosecha. Las semillas pueden protegerse de la Botrytis con una capa de Captan•. Consulta en los viveros o tiendas de tu localidad para que te recomienden los productos adecuados. *Ibid.*

*Damping off.* Esta condición fúngica, llamada a veces marchitamiento del Pythium, suele darse en tierra y en otros medios de cultivo. Impide que las semillas recién germinadas lleguen a brotar; ataca los plantones, haciendo que se pudran a ras de tierra; y provoca que amarillee el follaje de las plantas más viejas y que éstas se pudran a ras de suelo. En ocasiones, también ataca a ras de tierra los esquejes que están enraizando. Está causado por distintas especies de hongos, incluyendo *Botrytis*, *Pythium* y *Fusarium*. Una vez iniciado, el mal del vivero es fatal. Al principio del damping-off, el tallo pierde contorno a la altura de la superficie del suelo y se debilita; luego, se oscurece; y, finalmente, se corta la circulación de los fluidos, matando el plantón o el esqueje.

#### *Control.*

El mal del vivero está causado por una combinación de los siguientes factores:

- 1) Los hongos ya están presentes en un medio de enraizamiento sin esterilizar.
- 2) Exceso de riego y mantenimiento de un medio de cultivo saturado de agua.
- 3) Humedad excesiva. La enfermedad puede ser evitada mediante el control de la humedad del sustrato. El exceso de riego provoca la mayor parte de los casos de damping-off, y es la clave de la prevención. Cada día, escrutina cuidadosamente el sustrato para asegurarte de que las semillas o los esquejes dispongan de la cantidad apropiada de humedad.

#### **Imagen 26**

*Damping-off en Cannabis*



**Nota** Fuente: (Royal Queen Seeds, 2018)

Brota las semillas y enraíza los esquejes en medios estériles y de drenaje rápido, como arena gruesa o cubos de lana de roca, Oasis<sup>™</sup> o Jiffy<sup>™</sup>, los cuales son difíciles

de regar en exceso. No coloques una cubierta para mantener la humedad sobre las plántulas recién brotadas: podría llevar a una humedad excesiva y al mal del vivero. Los esquejes son menos susceptibles al damping-off y les encantan las cúpulas para mantener la humedad, ya que éstas favorecen el enraizamiento. Mantén la temperatura de germinación entre 21 y 29° C. El mal del vivero es inhibido por la luz brillante; cultiva los plantones bajo luz DAI en vez de recurrir a tubos fluorescentes. Lleva la fertilización al mínimo durante el primer par de semanas de crecimiento. Germina las semillas entre servilletas de papel nuevas y limpias, y planta las semillas en tierra una vez que hayan brotado. No plantes las semillas a demasiada profundidad, y cubre con una capa de tierra del grosor de la semilla. Utiliza un medio de cultivo nuevo y esterilizado y limpia las macetas para evitar la presencia de hongos perjudiciales en el sustrato.

*Control biológico.* Aplica gránulos de *Pythium oligandrum* a la tierra y las semillas. Existen fungicidas que se aplican a la tierra, y distintas formas de la bacteria *Burkholderia cepacia* que se aplican a las semillas. Hay diversos productos, con multitud de nombres comerciales que suprimen muchas de las causas del mal del vivero. *Ibid.*

*Virus.* Los virus siguen siendo un misterio. Actúan como organismos vivos en algunos casos, y como agentes químicos inertes en otros. Tienen que entrar en las plantas a través de las heridas. Una vez que un virus alcanza las células de una planta, es capaz de reproducirse. Los virus se propagan mediante vectores como los insectos, los ácaros, las plantas, los animales y el ser humano. El pulgón y la mosca blanca son los peores. Los utensilios infectados también transportan virus de una planta a otra. Los síntomas típicos de una infección viral son: crecimiento enfermizo, manchas en hojas y tallos, amarilleamiento y rendimientos pobres. Las enfermedades virales se dispersan en el sistema de distribución de fluidos de la planta y lo destruyen, lo cual suele provocar manchas foliares y moteado. Un virus puede acabar completamente con una planta en pocos días. Una vez que una planta coge un virus, hay poco que puedas hacer.

*Control.*

- ¡Limpieza! Usa siempre medio de cultivo nuevo y esterilizado. Desinfecta las herramientas antes de cortar materia vegetal de plantas diferentes.
- Destruye todas las plantas infectadas con el virus. *Ibid.*

## LEGALIDAD EN COLOMBIA

Colombia ha dado un gran paso tomando las riendas para la legalización del cultivo y sus derivados, a comparación de otros países donde todavía es ilegal la producción de cannabis medicinal, en otro tema no muy lejano, el número de plantas por persona es mayor que en otros países haciendo referencia al auto cultivo, pues en la mayoría de países de la UE es prohibido; aunque el cáñamo es permitido que no supere el 0.2% de THC, mientras que en Colombia para autocultivo no restringe THC y un máximo de 20 plantas (Olivier, 2018)

Con muchas trabas Colombia obtuvo una gran ventaja en el acuerdo de paz firmado en el 2012, esto permitió que las personas pudieran acabar con una guerra interna de más de 50 años e impulsar a las familias a seguir produciendo el campo, uno de los protagonistas en la legalización de cannabis es el expresidente Juan Manuel Santos que ha tenido una inclinación favorable sobre estos temas, pues en su gobierno junto con el senador Juan Manuel Galán se impulsó la ley 1787 de 2016 (Transnational Institute, 2014), el expresidente también se ha manifestado con la regulación del consumo recreativo y la apertura de “coffeshops”, que en definitiva son bares especializados donde se pueda consumir el cannabis, esto daría una restricción para que no se consuma en parques si no en bares así no puedan ingresar menores de edad y que tenga un sentido tributario.

### **Ámbito legal nacional**

#### *Normativa aplicable.*

- Ley 1787 de 2016 → Reglamenta acto legislativo 02 de 2009, Reglamenta la evaluación, seguimiento, control de las actividades de cultivo, producción, fabricación, adquisición, importación, exportación, almacenamiento, transporte, comercialización, distribución, uso, posesión y disposición final del cannabis para fines médicos y científicos. Además de las semillas para siembra, la planta, los derivados, los productos que lo contengan y la expedición de licencias.
- Decreto 613 de 2017 → Reglamenta Ley 1787 de 2017, Reglamenta el acceso al uso médico y científico del cannabis. Autocultivo: máximo de 20 plantas expresamente excluido, no fines medicinales
- Resolución 577 de 2017 → Regulación técnica del decreto 613 de 2017 en lo relativo a la evaluación y seguimiento de las licencias competencia del ministerio de justicia y del derecho
- Resolución 578 de 2017 → por la cual se establece el manual de tarifas correspondientes a los servicios de evaluación y seguimiento que deben pagar las personas naturales y jurídicas solicitantes de las licencias.
- Resolución 579 → establece el criterio de definición de los pequeños y medianos cultivadores, productores y comercializadores nacionales de

Cannabis medicinal. Se reconoce como pequeño-mediano productor a las personas con un predio de cultivo para cannabis medicinal no mayor a 0.5

- hectáreas o que es igual a 5.000 m<sup>2</sup>. (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2019)

*Entidades involucradas en la Regulación y Control del cannabis.*

### **Tabla 9**

*Entidades Regulatorias del Cannabis en Colombia*

Ministerio de Justicia y del derecho	Autoridades encargadas de ejercer el control y otorgar las licencias y desarrollar reglamentación conjunta
Ministerio de Salud y Protección Social	
Ministerio de Agricultura	Autoridades para asuntos relacionados con semillas y cultivos
Instituto Colombiano Agropecuario ICA	
Ministerio de Defensa Nacional	Autoridades encargadas de ejercer el control operativo
Policía Nacional	
INVIMA	Autoridad sanitaria para asuntos relacionados con productos de uso humano
Ministerio de Comercio exterior	Autoridad encargada de dar aval a la reglamentación del comercio exterior

**Nota:** adaptado (Ministerio de Justicia , 2017)

La Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes del Ministerio de justicia y del derecho habilito la plataforma Mecanismo de Información para el Control de Cannabis (MICC) desde el 1 de junio de 2020 dando cumplimiento al Decreto 613 de 2017, con esto se pretende realizar los trámites para las licencias de cannabis, así mismo reducir tiempos de licenciamiento, cupos y optimizar los procesos de control y seguimiento a las personas con licencias

## Ilustración 7

*Tipos de Licencia y Modalidades*

Tipos	Modalidades	Entidad
Licencia de fabricación de derivados de <i>cannabis</i>	Fabricación de derivados para uso nacional	 MINSALUD
	Fabricación de derivados para investigación científica	
	Fabricación de derivados para exportación	
Licencia de uso de semilla para siembra	Para comercialización o entrega	 MINJUSTICIA
	Para fines científicos	
Licencia de cultivo de plantas de <i>cannabis</i> psicoactivo	Para producción de semillas para siembra	 MINJUSTICIA
	Para producción de grano	
	Para fabricación de derivados	
	Para fines científicos	
	Para almacenamiento*	
	Para disposición final*	
Licencia de cultivo de plantas de <i>cannabis</i> no psicoactivo	Para producción de grano y semillas para siembra	 MINJUSTICIA
	Para fabricación de derivados	
	Para fines industriales	
	Para fines científicos	
	Para almacenamiento*	
	Para disposición final*	

**Nota** Fuente: (Ministerio de Justicia y del Derecho)

Las tarifas para el tipo de licencia se presentan en la figura #5545 esto conforme a la Resolución 578 de 2017 del Ministerio de Justicia y del Derecho, la Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes. Para ver la resolución dirigirse directamente a la página del Ministerio de Justicia y del Derecho: [minjusticia.gov.co/](http://minjusticia.gov.co/) > Normatividad > Resoluciones > Resoluciones 2017 > Resolución 578

**Tabla 10***Tarifa de Licencias y Modalidades*

<b>Concepto</b>	<b>SMLDV</b>	<b>Costo 2020</b>
Licencia de uso de semillas para siembra	351,92	10'297.214,3
Licencia de cultivo de plantas de cannabis psicoactivo	1.231,29	36'027.668,5
Licencia de cultivo de plantas de cannabis no psicoactivo	420,25	12'295.094
Por predio adicional en el mismo municipio o ciudad	138,94	4'065.398
Por predio adicional ubicado en diferentes municipio o ciudad	187,17	5'474.564
Modalidad fines científicos	21,85	639.333
Modificaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por cambio de razon social de la persona juridicay/o cambio representantes legales principales o suplentes de la sociedad</li> <li>- Por cambios en la propiedad, posesion o tenencia del inmueble o inmuebles autorizados para desempeñar las actividades</li> <li>- Por exclusión de areas autorizadas</li> <li>- Por inclusion y/o exclusion de modalidades</li> <li>- Por cambios en el contratista – persona juridica o natural- que preste servicios al licenciatarario y que recaiga sobre las actividades autorizadas en la licencia</li> <li>- Por cambio en el destinatario de la cosecha de cannabis psicactivo, cuando este no sea el mismo cultivador</li> </ul>	128,96	3'773.382
Modificacion por inclusión de la modalidad de fines científicos	150,81	4'413.008
Modificacion por inclusión de nuevas areas	195,05	5'707.182

**Nota Fuente:** (Ministerio de Justicia y del Derecho, 2019)

Requisitos generales para cualquier tipo de licencia.

¿Quién puede expedir estas licencias?

*Personas naturales*

- a) Fotocopia de la cedula de ciudadanía o de la cédula de extranjería. O de requerirse, visa vigente
- b) Documento que demuestre el pago de la tarifa del tramite
- c) Declaración juramentada personal de procedencia de ingresos

*Personas jurídicas*

- a) Número de identificación tributaria (NIT) para consulta en el registro único empresarial y social (RUES). Si corresponde a una entidad exceptuada de registro en Cámara de Comercio, copia simple de documento que acredite su existencia y registre el nombre de su representante legal
- b) Fotocopia de la cedula de ciudadanía o de la cedula de extranjería. O de requerirse, visa vigente
- c) Documento que demuestre el pago de la tarifa del tramite
- d) Declaración juramentada personal firmada por el representante legal y el contador o revisor fiscal, quienes deberán adjuntar copia de su tarjeta profesional

Requisitos específicos para cada licencia

*Licencia de cannabis no psicoactivo*

- Número de matrícula inmobiliaria o cedula catastral
- Si el solicitante no es el propietario del inmueble o inmuebles, deberá anexar a su solicitante el documento que demuestre que puede usar el predio. Si no cuenta con él, deberá aportar una declaración juramentada en la que se indique la posesión o tenencia de buena fe del inmueble
- Descripción de equipo y áreas
- Descripción de las variedades de cannabis utilizadas, acreditando la condición de no psicoactividad
- Contar con el concepto favorable en la visita previa de control

*Licencia de cannabis psicoactivo*

- Licencia de fabricación de derivados
- Contrato con el destinatario de cosecha (cuando este no sea el mismo cultivador)
- Número de matrícula inmobiliaria o cedula catastral

- Si el solicitante no es el propietario del inmueble o inmuebles, deberá anexar a su solicitante el documento que demuestre que puede usar el predio. Si no cuenta con él, deberá aportar una declaración juramentada en la que se indique la posesión o tenencia de buena fe del inmueble
- Descripción de equipo y áreas
- Protocolo de seguridad
- Plan de cultivo
- Contar con el concepto favorable en la visita previa de control

*Licencia de uso de semilla*

- Descripción de equipos y áreas
- Protocolo de seguridad
- Número de matrícula inmobiliaria o cedula catastral
- Si el solicitante no es el propietario del inmueble o inmuebles, deberá anexar a su solicitante el documento que demuestre que puede usar el predio. Si no cuenta con él, deberá aportar una declaración juramentada en la que se indique la posesión o tenencia de buena fe del inmueble

Para optar por ser fuente semillera se puede hacer simultáneamente con la *Licencia de uso de semillas* con el Ministerio de Justicia y del Derecho (Anexo 2), y con el Instituto Agropecuario Colombiano (ICA) el registro como productor, importador, comercializador o exportador de semillas para siembra, y/o el registro de las Unidades de Investigación en fitomejoramiento conforme a lo dispuesto en la Resolución 3168 de 2015. (Rosero, 2019). Recuerde que cada modalidad tiene un costo adicional, al finalizar el proceso puede hacer la inscripción el Registro Nacional de Cultivares (RNC).

Para las especificaciones ir al sitio web: [ica.gov.co](http://ica.gov.co)>Áreas>Protección Vegetal>semillas y recursos Fitogenéticos>certificación de semillas>Expedición de registros para Cannabis.

**Tabla 11**

*Tarifa para Registro de Semillas*

4442	Registro como productor de semilla certificada, seleccionada y material vegetal micro propagado	1'774.481
4447	Registro Unidad de Investigación en Fito mejoramiento	
4456	Registro como Unidad de Evaluación Agronómica	

**Nota Fuente:** (Rosero, 2019)

La modificación del artículo 2.8.11.11.1. en el Decreto 631 del 2018 surgió con el fin de registrar las variedades existentes en el territorio colombiano para uso exclusivo de producción de semilla para siembra, el plazo se cumplió hasta el 31 de diciembre del 2018, esto a raíz de que el país no contaba con una fuente semillera legal para poder iniciar proyectos en cultivos de cannabis, dando la oportunidad de semilla extranjera quedar registrada en Colombia.

Para las personas que quieran importar semilla, solo se están autorizados países como Canadá y Bulgaria que cuentan con la reglamentación necesaria para Colombia.

#### *Solicitud de cupo.*

La solicitud del cupo se expide con el Ministerio de Salud y Protección social (Anexo 3), el cual cuenta con grupo técnico de cupos (GTC) conformados por: Ministerio de Justicia y del Derecho, Ministerio de Salud y Protección social, Invima, ICA, Fondo Nacional de Estupeficientes - Secretaria Técnica. En el cual recibirán la documentación correspondiente antes del 30 de abril de cada año para poder solicitar antes del 1 de junio a la Junta Internacional de Fiscalización de Estupeficientes (JIFE), esta organización distribuye los cupos a nivel mundial y asigna al año siguiente la cantidad permitida a producir a cada país, en consecuencia, el GTC definirá la máxima cantidad de plantas de cannabis a sembrar y cosechar cada año por el titular de la licencia.

[minjusticia.gov.co/](http://minjusticia.gov.co/) > Normatividad > Resoluciones > Resoluciones 2017 > Resolución 577

Cupo ordinario: Corresponde al que se asigna al titular de una licencia de cultivo o de fabricación de derivados. Antes del 30 de abril de cada año se debe presentar la solicitud de cupos. Este cupo se debe aprovechar durante la vigencia del año inmediatamente siguiente: Es decir, si se solicita el cupo ordinario antes del 30 de abril de 2019, el cupo se podrá aprovechar en 2020.

Cupo suplementario: Corresponde al solicitado en circunstancias especiales debidamente justificadas y que será utilizado durante el año en curso, por lo cual su vigencia será desde su aprobación hasta el último día hábil del año en curso. (CANNAP, 2019)

#### *Aclaraciones.*

- La diferencia de la licencia de cannabis psicoactivo a cannabis no psicoactivo, es si la flor de cannabis o en este caso el cogollo, es igual o superior al 1% en THC en peso seco entonces es cannabis psicoactivo.

- Las licencias se otorgan por una vigencia de cinco años, aunque las autoridades pueden recertificar, suspenderlas o ampliarlas por dos años adicionales.
- Al iniciar el proceso de pedir licencia debe informar cuál será su fuente semillero. Hasta el 31 de diciembre del 2018 hubo plazo para registrar la procedencia de semillas. Ahora solo puede adquirir semillas en sitios certificados.
- Para las licencias de cultivo de cannabis psicoactivo y fabricación de derivados se debe hacer todo el trámite de solicitud de cupo (Anexo 3)
- Para inscribirse al listado de pequeños y medianos productores, se debe llenar el formulario (Anexo 1) antes de realizar cualquier trámite para las licencias
- La licencia de cultivo de cannabis no psicoactivo, está exenta de tener un protocolo de seguridad
- Para cualquier solicitud de licencia, si es destinada para un fin científico, se requiere documentación que acredite el proyecto de investigación y cancelar el valor extra a esa modalidad
- El cupo para fabricación de derivados o producción de flor se debe pedir anualmente, dependiendo de la situación de la empresa se puede pedir ordinario o suplementario, lea bien que cupo está en la capacidad de adquirir de lo contrario recibirá multas

## DISEÑO PRODUCTIVO PARA CULTIVO DE CANNABIS

El modelo de producción para cannabis que se propone para esta zona del departamento es sin duda un sistema indoor o invernadero totalmente sellado, sistema hidropónico automatizado, sistemas de ventilación y asistencia de luz led. Este sistema se muestra a una pequeña escala, pero se puede replicar a un mayor nivel de producción para grandes empresas, sociedades, u organizaciones, esencialmente va dirigido al pequeño productor, donde pueda tener el control total de los parámetros y la rápida identificación de problemas. El costo que pueda llegar a tener este sistema puede ser alarmante por metro cuadrado, pero se verá retribuido con el poco personal operativo, y la cosecha temprana a diferencia de sustratos suelo. Además, es un sistema altamente rentable una vez teniendo asegurada una cosecha y un buen precio se puede ir expandiendo cada año.

Cabe resaltar que el invernadero o las instalaciones deben constar aparte del espacio de cultivo, cuarto de plantas madre, cuarto de secado, almacenamiento y/o empacado (en caso de no tener laboratorio), y áreas de desinfección.

Las herramientas básicas o indispensables del cultivo a emplear son:

- Semilla (excelente genética)
- pHmetros

- lupas
- Tijeras de corte punta
- Termohigrometro
- Extractores
- Humificadores
- Deshumificadores
- Ventiladores
- Mallas (Sostén de las flores)
- Insumos para nutrición y control de plagas
- Bombas de CO2 (opcional)

### *Estructura*

Para novedades agrícolas NOVAGRI® empresa extranjera de instalaciones agrícolas sugiere un invernadero tipo multi-tunel capilla para el cultivo de cannabis, este tipo de invernadero permite aprovechar las condiciones climáticas exteriores y controlar adecuadamente las condiciones internas. El flujo de aire dentro del invernadero es mayor a otros tipos de invernadero sin importar las variedades a cultivar, teniendo en cuenta el promedio de altura de las plantas es de 1 a 2 metros y el operario puede manipular ergonómicamente las mismas.

## Imagen 27

Invernadero túnel capilla



**Nota** Fuente: (Novagric, s.f.)

## *Sistema de Riego*

El sistema de riego que se implementa es Autopot, un modelo de producción sencillo desarrollado en Europa que nos permite tener el control total del cultivo y en casos particulares a un problema con una planta se puede solucionar sin tener que parar el riego de toda la plantación, apartándola del sitio si es necesario.

## Imagen 28

### Materiales para el Autopot



**Nota** Fuente: (Autopot, s.f.)

### Materiales

1. Bandeja de maceta, donde ira ubicada la maceta y la valvula de entrada de agua, se puede desconectar la maceta sin tener que quitar todo el riego
2. Maceta de 25 Litros, este se puede modificar dependiendo de la necesidad o tipo de planta
3. Sustrato inerte con pH conocido (Fibra de coco, Lana de roca o Bolas de arcilla)
4. Valvula de entrada de agua a la maceta, esta viene ajustada para el agua llegue a 200mm a la altura de la maceta, una vez llegue a esta medida la valvula cierra el paso de agua mientras las raices obtienen los nutrientes, el fin es evitar la permeabilizacion de toda la raiz y evitar hongos.
5. Malla, esta viene dentro de la maceta para evitar que las raices de la planta puedan entrar a la valvula y la puedan obturar
6. Rejilla, para colocar en la tapa de la maceta y se pueda sostener
7. Collar, guia de neopreno para colocar a la rejilla asi evitar que se mueva la planta
8. Espuma, su funcion es airear las raices y evitar que se humedezca el neopreno.
9. Por ultimo el sustrato a eleccion del agronomo (lana de roca – arlita, o Fibra de coco – perlita)

En terminos practicos la imagen 29 muestra de forma 3D como quedaria el montaje de toda la linea de cultivo, vuelve y se aclara que se puede expandir el tanque y la capacidad de autopots.

**Imagen 29**

Modelo completo del Sistema Autopot

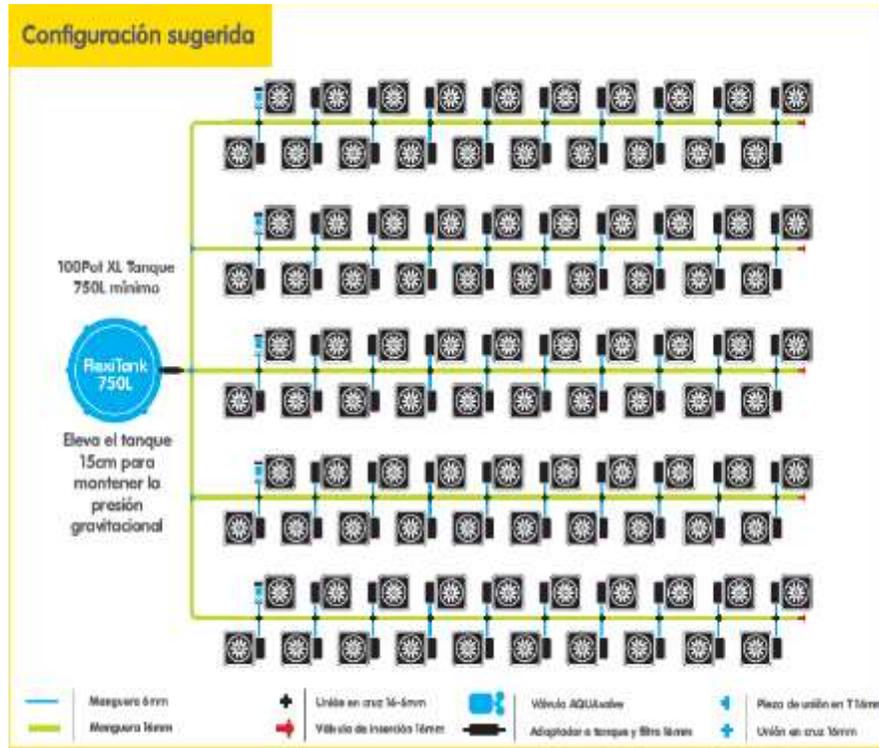


**Nota** Fuente: (Autopot, s.f.)

En la imagen 30 se ve claramente el modelo sugerido por el fabricante con las especificaciones de instalación, este sistema funciona con gravedad por lo que la implementación de energía eléctrica se descarta.

### Imagen 30

Modelo 2D montaje sistema completo Autopot



Nota Fuente: (Autopot, s.f.)

Por último, en la imagen 31 se ilustra el componente hídrico en cultivo indoor, con una gran densidad de siembra y una gran producción

### Imagen 31

Cultivo definitivo con Autopot´s



Nota Fuente: (Autopot, s.f.)

## Iluminación

La iluminación como lo hablábamos en el apartado correspondiente, con mayor eficiencia energética es el LED, aunque a espera que se siga desarrollando la tecnología LEC para una mejor producción de terpenos. En este caso de las mejores opciones se presenta el panel LED de la marca Phillips modelo específico para producción de plantas, LED GreenPower, en la imagen se puede ver lo espacioso y eficiente modelo con un sistema de conexión simple.

El desarrollo de este tipo de luminarias nos contribuye en la producción de terpenos y excelentes tricomas, además por no perder energía en forma de calor nos permite acercar la luz más a las plantas permitiendo la penetración de luz a las ramas bajas, esto sin descartar que las instalaciones del invernadero deben permitir la entrada de luz solar sin inconvenientes

### Imagen 32

Panel LED GreenPower



**Nota** Fuente: (Philips, s.f.)

### Especificaciones:

Entrada de voltaje	de 277-400 V
Consumo de energía	de 265-285 W
Salida de luz	800 $\mu\text{mol/s}$
Eficiencia	2.8- 3 $\mu\text{mol/J}$
Protección de ingreso	de IP66
Vida media nominal	36.000 horas

El cultivo además se debe estar actualizando y contar con todas las certificaciones nacionales e internacionales, enfatizando zonas de desinfección, zonas de propagación, bodegas, fuentes hídricas, etc.

El éxito de un proyecto dependerá de lo bien que administre los recursos y ponga los conocimientos en práctica, para la región del Sumapaz se hace un breve resumen de lo más destacado para el cultivo de cannabis.

**Semilla:** se recomienda utilizar servilletas húmedas para la germinación y proceder a sembrar en el sustrato definitivo para evitar trasplantes y a su vez estrés

Para plantaciones con clones es importante tener las herramientas esterilizadas y mantener una humedad alta para que no se deshidraten

**Planta:** el óptimo desarrollo de la planta se alcanza a temperaturas de los 20 a los 30°C lo importante es mantener una temperatura constante, la humedad relativa se debe iniciar con valores de 80% en plántula e ir disminuyendo y llegar a floración por debajo de 60%, las plantas madre deben estar vigorosas para la próxima generación

La densidad de siembra que se maneja en Colombia es de 12.500 plantas/Ha, que se traduce a 1.25 plantas/m<sup>2</sup>, dependiendo de los recursos con una buena iluminación y nutrientes se pueden tener 2 plantas/m<sup>2</sup> muy dependiente de la arquitectura de la planta y la genética

Cannabis aumenta su producción con el aumento de CO<sub>2</sub> sobre los 750 ppm, siendo el doble del atmosférico promedio

**Poscosecha:** una vez revisado los tricomas de la flor y los pistilos marroncitos es oportuno cortar la flor manipulando con cuidado la flor para evitar dañar los tricomas y se continúa a manicurar, iniciado el secado se debe tener un ambiente fresco ventilado sin que los ventiladores den directo a la flor y en un lugar oscuro para que la luz no dañe los tricomas

**Riego:** para el riego es importante manejar un pH ligeramente ácido todo el tiempo para que la planta absorba plenamente los nutrientes, para sistemas hidropónicos es recomendable manejar de un pH de 5.5 a 6.5 para sistemas en suelo tolera el pH de 6 a 7

El electroconductividad se debe empezar en valores por debajo de uno y llegar por debajo de 2 mS/cm<sup>2</sup> en el ciclo de cultivo, la temperatura del agua debe estar por debajo de los 20°C

Para el lavado de raíces es importante empezar dos semanas antes de cosechar para cultivo en suelo y de dos a tres días para sistemas hidropónicos

**Fertilización:** muchas marcas de fertilizantes se enfocan en cultivos de cannabis por lo que es más fácil llevar la nutrición en este cultivo. Sin embargo, se puede utilizar abonos orgánicos como humus de lombriz, bocashi, extractos de remolacha

En fase vegetativa se debe subir los niveles de nitrógeno a la mezcla e ir disminuyendo al llegar a floración que es cuando se sube el fosforo y el potasio.

Iluminación: implementar iluminaciones mayores a 600  $\mu\text{m/s}$  cannabis alcanza su potencial metabólico y uso del agua con temperaturas de 30°C y por debajo de 1500  $\mu\text{m/m}^2.\text{s}$ , para sistemas indoor es importante evaluar PPFd en los rincones del cuarto y corregir para evitar sobrecrecimientos en la planta y desbalancear la altura de toda la planta.

Es recomendable usar iluminaciones LED o MCH para evitar gastos energéticos y tener una mejor cosecha que se traduce en mejor ganancia

Control de plagas y enfermedades: mantener una prevención utilizando productos de síntesis biológica ya que cualquier producto de síntesis química puede alterar el grado de pureza del aceite, productos como aceite de neem, jabón potásico, hidro latos, purín de ortiga se pueden implementar en la región del Sumapaz

## CONCLUSIONES

- Los requerimientos agronómicos para el cultivo de cannabis es el alto consumo de luz, calidad de agua y nutrientes y CO<sub>2</sub>, la región del Sumapaz cuenta con estos requerimientos y sus suelos son ricos en materia orgánica, complementado con un buen paquete tecnológico, personal capacitado y cercanía a la capital es candidato a ser una región de mayor producción de cannabis; las personas naturales y jurídicas pueden optar por cualquier licencia relacionado al cultivo de cannabis, con la adición de un cupo para cultivos de cannabis psicoactivo.
- El proceso para obtener licencias de cannabis se debe solicitar ante el Ministerio de Justicia y del Derecho, y tramitar los papeles antes del 30 abril de cada año para aprovechar la licencia el año siguiente.
- Las principales diferencias de un cultivo en interior a exterior es la mayor demanda de materiales y energía para el primero, pero con la capacidad de generar en corto tiempo una cosecha de calidad y estimar tiempos de entrega. Se puede hablar de un sistema mixto para el cultivo exterior se limite las incidencias de plagas y enfermedades, todo dependiendo del musculo financiero para el proyecto
- El cultivo de cannabis responde muy bien a los abonos orgánicos y a los extractos para las plagas, debido a que los cultivadores de todas partes del mundo han utilizado productos de síntesis orgánica; en la región del Sumapaz es fácil encontrar productos de síntesis orgánica, destacándose el humus de lombriz

- El mejor sistema de producción para cannabis en la región del Sumapaz es el hidropónico bajo invernadero con luz artificial, esto con el fin de complementar los recursos naturales como la calidad del agua, la disposición de luz solar, la altura y la temperatura. con el beneficio de la velocidad de crecimiento de la planta tener una cosecha más al año dando mejor aprovechamiento al cupo para Colombia y aprovechar la cercanía a Bogotá ruta donde exporta.
- Colombia es un país con un gran potencial para ser uno de los mayores productores de derivados de cannabis, mejorando notablemente su economía y su participación social en la industria. El trabajo conjunto de las personas con auto cultivó permite que haya un desarrollo técnico del cultivo que es de mucha ayuda para que la industria no se vaya quedando con las mismas tecnologías.
- El momento de la floración es uno de los procesos de mayor cuidado con la flor pues la mala manipulación del personal con la misma puede estallar los tricomas llenos de resina a su vez el momento de la cosecha tiene que no hacerse muy temprano ni muy tarde pues el THC en los estigmas se comienza a degradar para convertirse en cannabidiol.
- La mayor ventaja aparte de tener un clima ideal para cualquier tipo de marihuana es tener variedades puras de cannabis como la Colombian Gold y Colombian red o punto rojo

## **RECOMENDACIONES**

- El primer paso para implementar un sistema productivo de Cannabis en Colombia, es contar con un buen material vegetal para la zona donde se va a desarrollar, es de vital importancia contar con una buena infraestructura y materiales para trabajar pues de esto depende la calidad del producto, es algo que se va a ver recompensado en poco tiempo
- El cultivo de cannabis es delicado con el manejo del agua por lo que es necesario tener filtros de aguas duras y reguladores de pH, así mismo revisar el agua con el que estemos regando y controlar los parámetros. Una vez iniciado la floración se debe tener cuidado con la manipulación de la flor hasta que se corte pues los tricomas son muy sensibles al tacto y a altas temperaturas

- Los proyectos relacionados con cannabis, exigen de un gran conocimiento tanto en lo agrícola como lo judicial, por lo que es prescindible hacer un buen planteamiento y un equipo de trabajo sólido en esta área que pueda realizar un trabajo eficiente, así evitar sanciones y retrasos en las licencias
- Poder vender internacionalmente tienes sus beneficios, pero consigo vienen regulaciones que muy posible hay que cumplir, así pues, se debe estar al tanto de esos posibles mercados que se puedan llegar y contar con sellos de calidad de la finca

## REFERENCIAS

- Aguirreche, G. (s.f.). *Cannabis*. Obtenido de <https://www.cannabis.es/web/features/articulos/713-la-hora-de-la-cosecha>
- Alchimia. (31 de Julio de 2012). *Alchimia blog*. Obtenido de <https://www.alchimiaweb.com/blog/ec-cultivo-marihuana/>
- Alchimia. (19 de Marzo de 2015). *Alchimia*. Obtenido de <https://www.alchimiaweb.com/blog/combater-pulgon-marihuana/>
- Alchimia. (25 de Enero de 2015). *Alchimia*. Obtenido de <https://www.alchimiaweb.com/blog/mosca-blanca-marihuana/>
- Ángeles López, G. E., Brindis, F., Niizawa, S. C., & Ventura Martínez, R. (27 de Marzo de 2015). *Scielo*. Obtenido de Scielo: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-01952014000400004&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-01952014000400004&script=sci_arttext&tlng=en)
- Autopot. (s.f.). Obtenido de <https://www.autopot.co.uk/2018/11/28/calling-all-cannabis-professionals/>
- Autopot. (s.f.). *Autopot sistemas de riego*. Obtenido de <https://www.autopot.es/product/100pot-xl-system-using-16mm-pipe/>
- Ávila, R. (8 de Agosto de 2019). Con el tiempo en contra. *Portafolio*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2019, de <https://www.portafolio.co/opinion/editorial/con-el-tiempo-en-contra-editorial-ricardo-avila-532387>
- Ballesteros, R. (2 de Agosto de 2017). *Periferia*. Obtenido de Periferia : <https://www.periferiaprensa.com/index.php/component/k2/item/1859-provincia-del-sumapaz-una-fuente-de-movilizacion-y-organizacion>
- Banco verde . (25 de Noviembre de 2015). *Sitio web: Banco verde*. Obtenido de <http://elbancoverde.blogspot.com/2014/11/escoger-tu-raza-sativa-indica-o.html>

- Becerra Elejalde, L. L. (26 de Septiembre de 2019). *Agronegocios*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/gobierno-identifico-32-obstaculos-para-la-industria-del-cannabis-medicinal-2913575>
- Benavides, L. M. (16 de Julio de 2018). *La Republica* . Obtenido de <https://www.larepublica.co/empresas/hay-67-empresas-autorizadas-para-cultivar-cannabis-medicinal-2749752>
- Bergman, R. (25 de Octubre de 2019). *I love growing marijuana*. Obtenido de I love growing marijuana : <https://growbible.ilovegrowingmarijuana.com/grow-bible-thank-you/?aff=1>
- Biobizz. (s.f.). *Biobizz*. Obtenido de <https://www.biobizz.com/products/>
- Boveda . (s.f.). *Boveda Inc*. Obtenido de <https://bovedainc.com/about-us/makes-boveda-different/>
- Bruno. (31 de Julio de 2017). *Cannabislandia*. Obtenido de <https://www.cannabislandia.com/blog/iluminacion-lec-cultivo-marihuana/>
- Camara de Comercio de Bogotá Dirección de Estudios e Investigación. (2008). *Biblioteca Digital Camara de Comercio de Bogotá*. Obtenido de Caracterización económica y empresarial de las provincias de cobertura de la CCB : Sumapaz: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/2890>
- Cannabiogen. (s.f.). *Cannabiogen Premium Quality Seeds*. Obtenido de <https://www.cannabiogen.com/Quienes-somos/>
- Cannabistore. (s.f.). *CannabiStore*. Obtenido de CannabiStore: <https://www.cannabistore.mx/que-es-el-sistema-endocannabinoide/>
- CANNAP. (19 de Julio de 2019). Obtenido de <https://cannapp.com.co/guia-para-entender-la-asignacion-de-cupos-de-cannabis-en-colombia/>
- Cañamo. (Marzo de 2020). *Cañamo*. Obtenido de <https://canamo.net/revistas/canamo-espana-267>  
Revista formato digital
- CAÑAMO. (2020). Ocho trucos para no arruinar tu cosecha . *CAÑAMO* , 35-44.
- Cervantes , J. (2007). Floración. En J. Cervantes, *Marihuana: horticultura del cannabis, la biblia del cultivador médico de interior* (D. Garcia, Trad., págs. 64-66). Van Patten Publishing. Obtenido de 13: 978-1-878823-24-3
- Cervantes , J. (2007). PLAGAS, HONGOS Y ENFERMEDADES. En J. Cervantes, & D. García (Ed.), *MARIHUANA: horticultura del cannabis La biblia del cultivador MÉDICO de interior y exterior* (págs. 357-374). Van Patten Publishing. Recuperado el 27 de Abril de 2019, de 13: 978-1-878823-24-3
- Cervantes, J. (2007). Cosecha. En J. Cervantes, *Marihuana: horticultura del cannabis, la biblia del cultivador médico de interiores y exterior* (D. Garcia, Trad., págs. 86-92). Argentina: Van Patten Publishin.
- Cervantes, J. (s.f). *Cannabis green team*. Obtenido de Cannabis green team: <https://www.cannabisgreenteam.ca/faqs/marijuana-deficiency-chart-jorge-cervantes/>

- Chinesta, J. (4 de Agosto de 2014). *Grow Barato*. Obtenido de GrowBarato.net:  
<https://www.growbarato.net/blog/marihuana-interior-parametros-cultivo-basicos/>
- Chinesta, J. (2017). *Grow Barato*. Obtenido de <https://www.growbarato.net/blog/germinar-semillas-de-marihuana/>
- Chinesta, J. (s.f.). *Grow Barato*. Obtenido de <https://www.growbarato.net/blog/matar-la-arana-roja-en-el-cultivo-de-marihuana/>
- Cortes, D. (15 de Enero de 2019). *Cannapp*. Obtenido de Cannap: <https://cannapp.com.co/cannabis-medicinal/empresas-registradas-ante-ica-fuente-semillera/>
- David Crossley. (2016). *Leafminers*. Obtenido de  
<http://www.leafmines.co.uk/html/Diptera/L.cannabis.htm>
- Dickens, A. (2 de Julio de 2018). *Flor prohibida* . Obtenido de  
<https://www.florprohibida.com/blog/comparativa-tipos-iluminacion-cultivo-interior/>
- Dinero . (2 de Febrero de 2019). Cannabis medicinal: Colombia se vuelve potencia . *Dinero* .  
 Recuperado el 15 de Mayo de 2019, de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/asi-crece-el-prospero-negocio-del-cannabis-en-colombia/266780>
- Dinero. (15 de Agosto de 2019). Cannabis: denuncian cobror millonarios para tramitar licencias. *Dinero*.  
 Recuperado el 3 de Octubre de 2019, de <https://www.dinero.com/pais/articulo/asi-va-la-industria-del-cannabis-en-colombia/275163>
- Doctor Cogollo. (s.f.). *Doctor Cogollo*. Obtenido de Manual de Cultivo de Exterior:  
<http://doctorcogollo.info/cultivo-de-exterior-21>
- El bruixot. (26 de Febrero de 2013). *El Bruixot*. Obtenido de Blog:  
<http://www.elbruixot.com/semillasdemaria/fotosintesis-conceptos-avanzados-i/>
- Garden High Pro. (12 de Noviembre de 2019). *Instagram*. Obtenido de  
[https://www.instagram.com/p/B4xp\\_nXozae/](https://www.instagram.com/p/B4xp_nXozae/)
- Garden High Pro. (24 de Abril de 2020). *Instagram*. Obtenido de  
[https://www.instagram.com/p/B\\_XCzVOAHFa/](https://www.instagram.com/p/B_XCzVOAHFa/)
- Garden High Pro. (23 de Marzo de 2020). *Instagram @gardenhighpro*. Obtenido de  
<https://www.instagram.com/p/B-E9kW-AOdg/>
- Gargen high pro. (2019). *Gargen High Pro*. Obtenido de <http://www.gardenhighpro.com/guia.php>
- Guadalupe Esther Ángeles Lopez, F. B. (2015). *Cannabis sativa L., una planta singular* . México D.F:  
 Asociación Farmacéutica Mexicana A.C.
- Gutierrez, D. G. (2007). *Características de la Cannabis sativa y sus Efectos en el Organismo Humano* .  
 Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile .
- Huergo, A. (2008). En A. Huergo, *Sativa cultivo interior* (págs. 33-38). Argentina . Obtenido de ISBN  
 sativa 978-987-05-3961-2

- Jácome Roca , A. (Diciembre de 2014). Cannabis medicinal. *Revista Medicina*, 293-297. Obtenido de <http://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/107-1/358>
- Junta Internacional de Fiscalización de Estupefacientes. (Julio de 2017). Lista de estupefacientes sometidos a fiscalización internacional . 8. Vienna , Austria . Obtenido de <http://www.incb.org/>
- Kaparovsky, A. (12 de Febrero de 2020). *Smart Fertilizer Software*. Obtenido de <https://www.smart-fertilizer.com/es/articles/nutrient-management-cannabis/>
- La Huerta . (s.f.). *La Huerta Grow Shop*. Obtenido de <https://www.lahuertagrowshop.com/blog/como-prevenir-eliminar-trips-plantas-marihuana/>
- Labrada, A. M. (2008). *Marihuana. Consideraciones generales*. Santiago de Cuba : ST George´s.
- LEDil. (s.f.). *LEDil*. Obtenido de <https://www.ledil.com/es/area-de-aplicacion/iluminacion-para-invernaderos/#start>
- Lee, M. (3 de Junio de 2020). *Instagram*. Obtenido de @surface\_999: [https://www.instagram.com/surface\\_area999/](https://www.instagram.com/surface_area999/)
- Lopez B, J. M. (17 de Septiembre de 2019). *asuntos legales* . Obtenido de asuntos legales : <https://www.asuntoslegales.com.co/actualidad/expresidente-juan-manuel-santos-apoyaria-proyecto-de-ley-de-cannabis-recreativa-2909422>
- Lopez, A. (s.f.). *Observatorio de Drogas de Colombia* . Obtenido de [http://www.odc.gov.co/Portals/1/encuentro-regiones/docs/fondo\\_nacional\\_estupefacientes\\_andres\\_lopez.pdf](http://www.odc.gov.co/Portals/1/encuentro-regiones/docs/fondo_nacional_estupefacientes_andres_lopez.pdf)
- López, J. M. (11 de Septiembre de 2019). *Agronegocios* . Obtenido de <https://www.agronegocios.co/tecnologia/los-costos-que-hay-cuando-recien-se-comienza-en-un-cultivo-de-cannabis-a-nivel-local-2906598>
- Mantilla plant. (3 de Abril de 2019). Obtenido de <https://www.matillaplant.com/blog-marihuana/botrytis-moho-gris-cannabis-identificar-prevenir-eliminar-hongo/>
- Mantilla Plant. (3 de Abril de 2019). *Mantilla Plant*. Obtenido de <https://www.matillaplant.com/blog-marihuana/botrytis-moho-gris-cannabis-identificar-prevenir-eliminar-hongo/>
- Martha Garcia, E. P. (2 de Octubre de 2017). *Blog Taxonomía en plantas*. Obtenido de <http://taxonomiaenplantas2017.blogspot.com/2017/10/marihuana.html>
- Mechoulam, R. (24 de Julio de 2015). The Scientis (El Científico). (F. CANNA, Entrevistador) Obtenido de [https://www.youtube.com/watch?v=csbJnBKqwlw&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=csbJnBKqwlw&feature=emb_logo)
- Milenioscuro. (15 de Diciembre de 2015). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_del\\_Sumapaz#/media/Archivo:Colombia\\_-\\_Cundinamarca\\_-\\_Sumapaz.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_del_Sumapaz#/media/Archivo:Colombia_-_Cundinamarca_-_Sumapaz.svg)
- Ministerio de Justicia . (2017). *Ministerio de Justicia* . Obtenido de Ministerio de Justicia: <http://www.minjusticia.gov.co/Cannabis-Con-Fines-Medicinales-y-Cientificos>

- Ministerio de Justicia y del Derecho. (26 de Octubre de 2017). *Ministerio de Justicia y del Derecho*. Obtenido de [http://www.odc.gov.co/Portals/1/encuentro-regiones/docs/reglamentacion\\_uso\\_medico\\_cientifico\\_cannabis.pdf](http://www.odc.gov.co/Portals/1/encuentro-regiones/docs/reglamentacion_uso_medico_cientifico_cannabis.pdf)
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (12 de Noviembre de 2019). *Ministerio de justicia y del Derecho*. Obtenido de <http://www.minjusticia.gov.co/Cannabis-Con-Fines-Medicinales-y-Cientificos>
- Ministerio de Justicia y del Derecho. (s.f.). *Ministerio de Justicia y del Derecho*. Obtenido de CANNABIS CON FINES MEDICINALES Y CIENTÍFICOS: <https://www.minjusticia.gov.co/Portals/0/Cannabis/Guía%20solicitud%20licencia%20cannabis%20con%20fines%20medicinales%20y%20cientificos.pdf>
- Novagric. (s.f.). *Novagric*. Obtenido de <https://www.novagric.com/es/invernaderos-cultivo-cannabis>
- Observatorio de drogas de Colombia. (s.f.). *Uso médico y científico del cannabis y sus derivados: licencias y modalidades*. Obtenido de <http://www.odc.gov.co/PUBLICACIONES/PID/4214/ev/1/CategoryID/48/CategoryName/Cannabis-Fines-medicinales-y-cient%C3%ADficos>
- Olivier. (4 de Mayo de 2018). *Sensi Seeds*. Obtenido de Sensi Seeds: <https://sensiseeds.com/es/blog/la-situacion-legal-del-cannabis-en-europa-lo-que-debes-saber/>
- Organización Panamericana de la Salud . (2018). *Efectos sociales y para la salud del consumo de cannabis sin fines médicos* . Washington, D.C: Organización Panamericana de la Salud.
- Percy Otero Andres José, D. A. (2016). *Elaboracion del estudio de pre-factibilidad para el montaje de una empresa de cultivo y comercializacion de cannabis en Colombia*. Bogotá D.C: Escuela Colombiana de Ingenieria Julio Garavito .
- Philips. (s.f.). *Philips*. Obtenido de <https://www.lighting.philips.com/main/products/horticulture/products/greenpower-led-toplighting>
- Portafolio . (27 de Marzo de 2019). *Portafolio* . Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/porque-el-auge-del-cultivo-de-marihuana-legal-en-colombia-527893>
- Portafolio. (9 de Septiembre de 2019). Amplian cupo para que Colombia produzca más cannabis medicinal. *Portafolio*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2019, de <https://www.portafolio.co/negocios/amplian-cupo-para-que-colombia-produzca-mas-cannabis-medicinal-533735>
- Portafolio. (11 de Julio de 2019). *Portafolio*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/los-requisitos-para-obtener-una-licencia-para-cultivar-cannabis-530480>
- Procolombia. (22 de Marzo de 2019). *Procolombia*. Recuperado el 20 de Abril de 2019, de <http://www.procolombia.co/publicaciones/industria-del-cannabis-en-colombia>
- Ren , M., Wu, X., Tang, Z., Spengler, R., Jiang, H., Yang, Y., & Boivin, N. (12 de Junio de 2019). *Science Advances* . doi: 10.1126 / sciadv.aaw1391
- Rojas Bernal, E. G., Gil, G. P., & Rodriguez Carmona, J. (Abril de 2017). *Biblioteca digital Universidad Externado de Colombia*. Obtenido de Biblioteca digital Universidad Externado de Colombia:

- [https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/295/1/ABA-spa-2017-Productos\\_medicinales\\_a\\_base\\_de\\_Cannabis.pdf](https://bdigital.uexternado.edu.co/bitstream/001/295/1/ABA-spa-2017-Productos_medicinales_a_base_de_Cannabis.pdf)
- Roman, V. (1 de Febrero de 2019). *El Espectador*. Obtenido de El Espectador:  
<https://www.elespectador.com/noticias/salud/la-oms-cambia-su-posicion-con-respecto-la-marihuana-articulo-837423>
- Roman, V. (2019). La OMS cambia su posición respecto a la marihuana . *EL ESPECTADOR* , 1.
- Rosenthal, E. (28 de Octubre de 2019). *Instagram {edrosenthal420}*. Obtenido de Instagram: {post}  
<https://www.instagram.com/p/B4Lhp4jlf57/>
- Rosero, A. A. (2019). Situación Actual y Proyecciones de Cannabis en Colombia. Colombia. Obtenido de  
<https://www.acosemillas.com/wp-content/uploads/2019/10/3.-ICA-CANNABIS-MEDICINAL-CONGRESO.pdf>
- Royal Queen Seeds. (7 de Febrero de 2018). *Royal Queen Seeds*. Obtenido de  
<https://www.royalqueenseeds.es/blog-como-detectar-y-prevenir-el-marchitamiento-fungico-damping-off-n773>
- Royal Queen Seeds. (27 de Junio de 2018). *Royal Queens Seeds*. Obtenido de  
<https://www.royalqueenseeds.es/blog-que-son-los-nematodos-amigos-o-enemigos-del-cannabis-n919>
- Royal Queen seeds. (3 de Junio de 2019). Obtenido de <https://www.royalqueenseeds.es/blog-guia-de-cultivo-de-cannabis-centroamerica-y-sudamerica-n1195>
- Royal queen seeds. (2 de Julio de 2019). *Royal queen seeds*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2019, de Royal queen seeds: <https://www.royalqueenseeds.es/blog-guia-de-cultivo-hidroponico-de-cannabis--n104>
- Royal Queen Seeds. (6 de Marzo de 2020). *Blog*. Obtenido de <https://www.royalqueenseeds.es/blog-guia-de-cultivo-hidroponico-de-cannabis--n104>
- Royal Queens Seeds*. (16 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://www.royalqueenseeds.es/blog-las-plantas-madre-son-una-fuente-inagotable-de-tu-hierba-favorita-n969>
- Rueda , M. I. (9 de Septiembre de 2019). *EL TIEMPO*. Obtenido de EL TIEMPO:  
<https://www.eltiempo.com/economia/sectores/federico-cock-correa-explica-como-esta-el-mercado-del-cannabis-medicinal-en-colombia-410174>
- Salton Verde . (s.f.). *Salton Verde* . Obtenido de <https://saltonverde.com/iluminacion-lec/>
- Sandra Badilla-Chaves, J. P. (2016). Evaluación de contaminantes microbianos en muestras de cannabis incautadas en Costa Rica. *Revista ESpañola de Drogodependencias* , 56-66.
- Seltenrich, N. (2019). *Into the Weeds: Regulating Pesticides in Cannabis*. San Francisco : Environmental Health Perspectives .
- Semillas de Marihuana. (s.f). *Semillas de Marihuana*. Obtenido de Semillas de marihuana:  
<https://www.semillas-de-marihuana.com/blog/concurso/guia-basica-cultivar-marihuana-experianatural.pdf>

Sensi Seeds. (20 de Marzo de 2020). *Sensi Seeds*. Obtenido de <https://sensiseeds.com/es/blog/globalizacion-del-cannabis/>

Sweed seeds. (21 de Julio de 2017). *Sweet seeds*. Obtenido de Sweet seeds : <https://sweetseeds.es/es/ciclo-vida-marihuana/>

Sweet seeds . (21 de Julio de 2017). *Sweet seeds*. Obtenido de <https://sweetseeds.es/es/ciclo-vida-marihuana/>

Sweet seeds. (21 de Julio de 2017). *Sweet seeds*. Obtenido de <https://sweetseeds.es/es/cultivo-marihuana-exterior/>

Tecnico agricola. (6 de Febrero de 2012). *Tecnico Agricola es*. Obtenido de <http://www.tecnicoagricola.es/descripcion-de-la-planta-cannabis-sativa/>

the grow secret. (s.f). *the grow secret* . Obtenido de <https://www.thegrowsecret.com/ladrillo-de-coco-de-40l-7484-p.asp>

Therapeutic Research Center. (17 de Junio de 2019). *Medline Plus*. Obtenido de Medline Plus : <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/natural/1439.html>

Top Crop. (s.f.). *Top Crop*. Obtenido de [http://www.topcrofert.com/fertilizantes\\_liquidos\\_topcrop.html](http://www.topcrofert.com/fertilizantes_liquidos_topcrop.html)

Transnational Institute. (31 de Agosto de 2014). *Transnational Institute*. Obtenido de Transnational Institute: <https://www.tni.org/es/publicacion/reforma-de-la-ley-de-drogas-en-colombia-guia-basica>

UNODC. (2010). *Métodos recomendados para la identificación y el análisis del cannabis y los productos del cannabis*. New York: NACIONES UNIDAS.

VICE. (8 de Agosto de 2013). Los Reyes del Cannabis. Santa Marta, Santiago de Cali, Colombia.

Vita, L. (11 de Marzo de 2020). *Agronegocios*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/aprenda/nos-especializamos-en-la-produccion-de-cannabis-medicinal-para-industria-farmaceutica-2974168>

Wikipedia . (20 de Noviembre de 2018). *Wikipedia* . Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Cannabis\\_sativa#Cannabis\\_medicinal](https://es.wikipedia.org/wiki/Cannabis_sativa#Cannabis_medicinal)

Wikipedia. (s.f.). *Wikipedia*. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia\\_del\\_Sumapaz#/media/Archivo:Colombia\\_-\\_Cundinamarca\\_-\\_Sumapaz.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Provincia_del_Sumapaz#/media/Archivo:Colombia_-_Cundinamarca_-_Sumapaz.svg)

Worms, B. (20 de Septiembre de 2017). *Dinafem blog*. Obtenido de <https://www.dinafem.org/es/blog/regular-ec-cultivo-de-marihuana/>

## ANEXOS

### Anexo 1 Formato Solicitud inscripción en el listado de pequeño y medianos cultivadores

	La Justicia es de todos	Minjusticia	<b>Solicitud de inscripción en el listado de pequeños y medianos cultivadores, productores y comercializadores nacionales de cannabis medicinal</b>
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>			
Fecha de diligenciamiento:	D	D	M
Nombres y apellidos:	M	M	A
Tipo y número de identificación:	A	A	A
¿Hace parte de algún tipo de asociación?	Si	No	No
¿Cuál?:			
<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
Dirección:			
Ciudad / Municipio:			Departamento:
Teléfono:			Correo electrónico:
<b>DATOS DEL INMUEBLE</b>			
Dirección:			Vereda (si aplica):
Ciudad / Municipio:			Departamento:
Nombre del predio (si aplica):			
Número de matrícula inmobiliaria o cédula catastral			
Derecho sobre el inmueble:	Propiedad	<input type="checkbox"/>	Arriendo
Otro	<input type="checkbox"/>	¿Cuál?	<input type="checkbox"/>
Área total del inmueble (ha):			Área que destinará al cultivo de cannabis (ha):
<b>OBSERVACIONES</b>			
"Autorizo al Ministerio de Justicia y del Derecho - Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes, para realizar las notificaciones electrónicas necesarias dentro del presente trámite, en concordancia con lo establecido en el artículo 56 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo." <b>SI _ NO _</b>			
Firma _____ C.C			
Otorgo mi consentimiento al Ministerio de Justicia y del Derecho para tratar mi información personal, de acuerdo con la política de tratamiento de datos personales, dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012 y, por tanto, me comprometo a leer la política mencionada que se encuentra disponible a través del enlace: <a href="https://www.minjusticia.gov.co/ServicioalCiudadano/PoliticaProteccionDatosPersonales.aspx">https://www.minjusticia.gov.co/ServicioalCiudadano/PoliticaProteccionDatosPersonales.aspx</a>			
De igual manera, el Ministerio de Justicia y del Derecho informa que los datos obtenidos serán publicados en su página web y su uso será exclusivamente para las finalidades descritas en la política de protección y de acuerdo con lo dispuesto por paragrafo del artículo 2.8.11.10.6. del Decreto 613 de 2017.			
La información del formato del cual forma parte la presente autorización, la he suministrado de forma voluntaria.			
Firma _____ C.C			

**Anexo 2** Formato solicitud de licencia para: uso de semillas para siembra y cultivos de plantas de cannabis para usos médicos y científicos



**Solicitud de licencias para: uso de semillas para siembra y cultivos de plantas de cannabis para usos médicos y científicos**

Código: F - IV - 12 - 02  
Versión: 1

INFORMACIÓN GENERAL DEL SOLICITANTE			
Fecha de diligenciamiento:	D	D	M M A A A A
Nombres y Apellidos o razón social: _____			
Tipo de persona: Natural <input type="checkbox"/> Jurídica <input type="checkbox"/>			
Tipo de identificación: C.C. _____ C.E. _____ NIT _____ Número: _____			
Representantes legales principales			
Tipo de identificación: C.C. _____ C.E. _____ Número: _____			
Representantes legales suplentes			
Tipo de identificación: C.C. _____ C.E. _____ Número: _____			
Visa Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Número: _____			
Dirección: _____			
Ciudad / Municipio: _____ Departamento: _____			
Teléfono: _____ Correo electrónico: _____			
INFORMACIÓN DE LA LICENCIA			
Clase de solicitud:			
Primera vez	<input type="checkbox"/>	Recertificación	<input type="checkbox"/>
Modificación	<input type="checkbox"/>	Autorización extraordinaria	<input type="checkbox"/>
Cancelación de la licencia a solicitud de parte	<input type="checkbox"/>	Extensión*	<input type="checkbox"/>
Justificación de la cancelación a solicitud de parte: _____			
* Aplica para esquemas asociativos (parágrafo artículo 2.8.11.10.5. del Decreto 780 de 2016)			
Tipo de licencia:			
Uso de semillas para siembra	<input type="checkbox"/>	Cultivo de plantas de cannabis psicoactivo	<input type="checkbox"/>
		Cultivo de plantas de cannabis no psicoactivo	<input type="checkbox"/>
Modalidad:			
Comercialización o entrega.	<input type="checkbox"/>	Producción de semilla para siembra	<input type="checkbox"/>
Fines científicos.	<input type="checkbox"/>	Producción de grano	<input type="checkbox"/>
		Fabricación de derivados	<input type="checkbox"/>
		Fines científicos	<input type="checkbox"/>
		Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
		Disposición final	<input type="checkbox"/>
		Producción de grano y de semillas para siembra	<input type="checkbox"/>
		Fabricación de derivados	<input type="checkbox"/>
		Fines industriales	<input type="checkbox"/>
		Fines científicos	<input type="checkbox"/>
		Almacenamiento	<input type="checkbox"/>
		Disposición final	<input type="checkbox"/>
DATOS DEL INMUEBLE			
Dirección: _____		Vereda (si aplica): _____	
Ciudad / Municipio: _____		Departamento: _____	
Nombre del predio (si aplica): _____			
Derecho sobre el inmueble: Propiedad <input type="checkbox"/> Arriendo <input type="checkbox"/> Usufructo <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> ¿Cuál? _____			
Matrícula inmobiliaria Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Cédula catastral Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
Área total del inmueble (ha): _____			
En el evento en que el solicitante no sea el propietario del inmueble o inmuebles, deberá anexasar junto con su solicitud, el documento en virtud del cual adquirió el derecho para hacer uso del predio. A falta de este, se deberá aportar una declaración bajo la gravedad de juramento en la que se indique la posesión o tenencia de buena fe del inmueble.			

(Continuación)

		<b>Solicitud de licencias para: uso de semillas para siembra y cultivos de plantas de cannabis para usos médicos y científicos</b>			
<table border="1"><tr><td>Código: F - IV - 12 - 02</td></tr><tr><td>Versión: 1</td></tr></table>		Código: F - IV - 12 - 02	Versión: 1		
Código: F - IV - 12 - 02					
Versión: 1					
<b>ANEXOS DE SOLICITUD</b>					
Marque con una (X) los documentos que anexa según la licencia que solicite.					
<b>Uso de semillas para siembra</b>	<b>Uso de cannabis psicoactivo</b>	<b>Uso de cannabis no psicoactivo</b>			
Descripción de equipos y áreas	Licencia de fabricación de derivados	Descripción de equipos y áreas			
Protocolo de seguridad	Contrato con el destinatario de cosecha	Descripción de las variedades utilizadas, acreditando la condición de no psicoactividad.			
Documentación que acredite el proyecto de investigación (Fines de investigación científica).	Descripción de equipos y áreas	Documentación que acredite el proyecto de investigación (Fines de investigación científica).			
	Protocolo de seguridad				
	Plan de cultivo				
	Documentación que acredite el proyecto de investigación (Fines de investigación científica).				
"Autorizo al Ministerio de Justicia y del Derecho - Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes, para realizar las notificaciones electrónicas necesarias dentro del presente trámite, en concordancia con lo establecido en el artículo 56 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo."					
<b>SI_ NO_</b>					
Firma del solicitante, representante legal o apoderado. C.C					

Anexo 3 Solicitud de cupo



Código: F-IV-12-05  
Versión: 1

Solicitud de cupo

INFORMACIÓN GENERAL		
Fecha de diligenciamiento:	D D M M A A A A	
Nombre o razón social:		
Tipo y número de identificación:		
CLASE DE SOLICITUD Y MODALIDAD(ES)		
Cupo ordinario	<input type="checkbox"/>	Cupo suplementario <input type="checkbox"/>
Justificación para la solicitud de cupo suplementario:		
Producción de semillas para siembra	<input type="checkbox"/>	Producción de grano <input type="checkbox"/> Producción de derivados <input type="checkbox"/>
Para fines científicos	<input type="checkbox"/>	
PLAN DE FACTIBILIDAD		
Número de licencia de cultivo:		
No. Licencia de fabricación de derivados del destinatario de la cosecha.	Cantidad a entregar en gramos (g) de peso seco.	Fecha estimada de entrega
DETALLES DEL CULTIVO DE CANNABIS		
CULTIVO		
Tipo de cultivo: Protegido <input type="checkbox"/> Libre exposición <input type="checkbox"/>	¿Usa fuente de luz artificial? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
¿Cuenta con sistema de riego? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
En caso afirmativo, marque una o varias opciones:	Goteo <input type="checkbox"/>	Aspersión <input type="checkbox"/> Microaspersión <input type="checkbox"/>
Sistema de siembra: Directamente suelo <input type="checkbox"/>	Camas <input type="checkbox"/>	Sustrato artificial <input type="checkbox"/> Hidropónico <input type="checkbox"/>
SEMILLAS PARA SIEMBRA		
Diligencie por para cada variedad de semilla la siguiente información		
Adquisición de las semillas: Compra <input type="checkbox"/> Producción propia <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
Tipo de semilla: Semilla <input type="checkbox"/> Esquejes <input type="checkbox"/> Plántulas <input type="checkbox"/> Invitro <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
Clase de semilla: Regular <input type="checkbox"/> Autofloreciente <input type="checkbox"/> Feminizada <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
Cantidad de semillas: Gramos _____ o Número _____		
Variedad: Sativa <input type="checkbox"/> Indica <input type="checkbox"/> Ruderalis <input type="checkbox"/> Afghanica <input type="checkbox"/> Híbrido <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
Nombre común	_____	
Rendimiento potencial		
Cannabis (g/planta): _____	Semillas para siembra (g o número/m2) _____	Grano (g/planta): _____
Diligencie por para cada variedad de semilla la siguiente información		
Tipo de semilla: Semilla <input type="checkbox"/> Esquejes <input type="checkbox"/> Plántulas <input type="checkbox"/> Invitro <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
Clase de semilla: Regular <input type="checkbox"/> Autofloreciente <input type="checkbox"/> Feminizada <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
Cantidad de semillas: Gramos _____ o Número _____		
Variedad: Sativa <input type="checkbox"/> Indica <input type="checkbox"/> Ruderalis <input type="checkbox"/> Afghanica <input type="checkbox"/> Híbrido <input type="checkbox"/> Otra <input type="checkbox"/>	¿Cuál? _____	
Nombre común	_____	
Rendimiento potencial		
Cannabis (g/planta): _____	Semillas para siembra (g o número/m2) _____	Grano (g/planta): _____

(Continuación)



## Solicitud de cupo

Código: F - IV - 12 - 05
Versión: 1

<b>PROCEDIMIENTOS AGRÍCOLAS E INSUMOS</b> (Diligenciar solo si realizó algún cambio en las actividades reportadas en el plan de cultivo)							
Mencione y describa las principales actividades que realizara en el cultivo durante un (1) ciclo productivo desde la siembra hasta la disposición final de la cosecha donde incluya como mínimo: adecuación del terreno e instalaciones, siembra, trasplante, fertilización, podas, riegos, controles fitosanitarios, cosecha, disposición de subproductos (podas, cosecha, etc.), secado, curado, empaque, entre otras.							
Actividad	Descripción				Maquinaria, equipos, herramientas, utensilios y/o materiales utilizados		
Mencione los insumos que usara durante un (1) ciclo productivo							
Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes	Otros			
<b>PROGRAMACIÓN DE SIEMBRAS Y COSECHAS</b> Relacione cada una de las siembras que proyecta realizar para dar aprobeamiento del cupo solicitado.							
Escriba la modalidad de la siembra*	Variedad	Número de plantas a sembrar	Plantas/m2	Rendimiento esperado por planta*	Días hasta la cosecha	Área de siembra (ha)	Rendimiento total esperado*
Número total de plantas a sembrar:				Área total a cultivar (ha):			
<b>Modalidades *</b> 1. Producción de semillas para siembra 2. Producción de grano 3. Fabricación de derivados 4. Fines científicos				<b>Unidades del rendimiento esperado según la modalidad*</b> 1. Semilla para siembra (Kg o Número) 2. Grano (Kg) 3. Cannabis en (g) de peso seco			
<b>COSECHA</b>							
<b>Describa el uso o destino del material a cosechar:</b>							
Semillas para siembra:							
Grano:							
Cannabis:							
<b>Describa el uso o destino de los subproductos de la cosecha (hojas, tallos, raíces, etc):</b>							
Autorizo al Ministerio de Justicia y del Derecho - Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes, para realizar las notificaciones electrónicas necesarias dentro del presente trámite, en concordancia con lo establecido en el artículo 56 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo." SI _____ NO _____							
Firma del Solicitante, representante legal o apoderado. _____ C.C							

Anexo 4 Plan de Cultivo



Código: F - IV - 12 - 03  
Versión: 1

## Plan de cultivo

INFORMACIÓN GENERAL				
Nombre o razón social: _____				
Tipo y número de identificación: _____				
PROCEDIMIENTOS AGRÍCOLAS E INSUMOS				
Mencione y describa las principales actividades que realizará en el cultivo durante un (1) ciclo productivo desde la siembra hasta la disposición final de la cosecha donde incluya como mínimo: adecuación del terreno e instalaciones, siembra, trasplante, fertilización, podas, riegos, controles fitosanitarios, podas, cosecha, disposición de subproductos (podas, cosecha, etc.), secado, curado, empaque, entre otras.				
Actividad	Descripción		Maquinaria, equipos, herramientas, utensilios y/o materiales utilizados.	
Mencione los insumos que usará durante un (1) ciclo productivo				
Herbicidas	Fungicidas	Insecticidas	Fertilizantes	Otros
<b>Anexar:</b> Cronograma de trabajo y Organigrama				
Firma del Solicitante, representante legal o apoderado. C.C				



Anexo 6 Informe periódico Licencia de uso de semillas para siembra



Código: F - IV - 12 - 06  
Versión: 1

**Informe periódico  
Licencia de uso de semillas para siembra.**

INFORMACIÓN GENERAL													
Fecha de diligenciamiento:		D		M		A		A		A			
Nombre o razón social:								Número de licencia:					
Tipo y número de identificación:													
Semestre reportado: Enero - Junio		Julio - Diciembre		Extraordinaria									
Relacione cada uno de los ingresos de semillas para siembra													
Modalidad <sup>1</sup>	Fecha de ingreso			Variedad	Tipo de semilla <sup>2</sup>	Cantidad		Lote de almacenamiento	Datos del origen de la semillas para siembra				
	D	M	A			#	g		Nombre o razón social	Tipo y número de identificación	Número de licencia (si aplica)	Número factura de compra	
Relacione cada una de las salidas de semillas para siembra													
Modalidad <sup>1</sup>	Variedad	Tipo de semilla <sup>2</sup>	Fecha de ingreso			Lote almacenamiento	Fecha de salida		Cantidad		Datos del destinatario de la semillas para siembra		
			D	M	A		D	M	A	#	g	Nombre o razón social	Tipo y número de identificación
Existencias al final del período informado.													
Modalidad <sup>1</sup>		Variedad		Tipo de semilla para siembra <sup>2</sup>		Cantidad de semillas para siembra							
						Número	gramos (g)						
Observaciones y anexos (Si desea incluir un anexo, relaciónelo en el siguiente espacio).													
<b>1. Modalidades</b> 1. Comercialización o entrega 2. Fines científicos						<b>2. Tipo de semilla para siembra.</b> 1. Semilla 2. Esquejes, plantulas 3. Otro							
Autorizo al Ministerio de Justicia y del Derecho - Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes, para realizar las notificaciones electrónicas necesarias dentro del presente trámite, en concordancia con lo establecido en el artículo 56 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo." <b>SI</b> ____ <b>NO</b> ____													
Firma del representante legal o apoderado. C.C													

Anexo 7 Informe periódico Licencia de plantas de cannabis psicoactivo y no psicoactivo



Informe periódico  
Licencia de cultivo de plantas de cannabis psicoactivo y no psicoactivo.

Código: F-IV-12-07  
Versión: 1

INFORMACIÓN GENERAL																	
Fecha de diligenciamiento:			D D M M A A A A														
Nombre o razón social:						Número de licencia de cultivo:						Cannabis psicoactivo	Cannabis no psicoactivo				
Tipo y número de identificación:			Semestre reportado:			Enero - Junio			Julio - Diciembre			Extraordinaria					
Relacione cada una de las siembras realizadas.																	
Modalidad <sup>1</sup>	Fecha de la siembra			Lote de siembra	Variedad	Plantas / m <sup>2</sup>	Área total sembrada (m <sup>2</sup> )	Número total de plantas	Número de días hasta la cosecha	Rendimiento esperado por planta <sup>3</sup>	Rendimiento total esperado <sup>3</sup>						
	D	M	A														
Relacione cada una de las cosechas																	
Modalidad <sup>1</sup>	Lote de siembra	Fecha de cosecha			Producto <sup>2</sup>			Modalidad <sup>1</sup>	Lote de siembra	Fecha de cosecha			Producto <sup>2</sup>				
		D	M	A	Semilla	Grano	Cannabis			D	M	A	Semilla	Grano	Cannabis		
					#	g	kg	g					#	g	kg	g	
Relacione cada una de las salidas																	
Modalidad <sup>1</sup>	Lote de siembra	Fecha de entrega			Nombre o razón social	Tipo y número de identificación	Número de licencia	Producto <sup>2</sup>									
		D	M	A				Semilla	Grano	Cannabis							
							#	g	kg	g							
Existencias de semillas para siembra y cannabis al final del periodo informado.																	
Modalidad <sup>1</sup>	Tipo de semilla (semilla esquejes. Plántulas, otra)				Lote de siembra	Semilla		Cannabis									
						Número	gramos (g)	gramos (g) en peso seco									
ALMACENAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL																	
Diligenciar sólo si realiza almacenamiento para terceros																	
Fecha de entrada	Cantidad (gramos)			Nombre o razón social			Tipo y número de identificación			Número de licencia							
	D	M	A														
Disposición final (Si realizó la disposición final de cannabis, relaciónela a continuación)																	
Fecha de entrada	Cantidad (gramos)	Origen de la cosecha (si es propia, no marcar estas casillas)				Disposición final											
		Nombre o razón social	Tipo y número de identificación	Número de licencia	Tipo de disposición final	Motivo											
Pérdidas por factores ambientales, plagas y/o enfermedades																	
Modalidad <sup>1</sup>	Fecha de la siembra			Lote de siembra	Variedad	Área total afectada (m <sup>2</sup> )	Número total de plantas afectadas	Fecha del evento			Total Producto <sup>2</sup> afectado			Factores de pérdida (marque con una X)			
	D	M	A					D	M	A	Semilla	Grano	Cannabis	Ambientales	Plagas y enfermedades	otros	
											g	#	Kg	g			
Describa los factores de pérdida que marcó																	
Origen de las semillas para siembra (No diligenciar si el origen es por producción propia)																	
Modalidad <sup>1</sup>	Fecha de ingreso			Variedad	Tipo de semilla para siembra <sup>2</sup>	Cantidad	Lote de almacenamiento	Datos del origen de la semillas para siembra									
	D	M	A					#	g	Nombre o razón social	Tipo y número de identificación	Número de licencia (si aplica)	Número factura de compra				
Observaciones y anexos (Si incluye un anexo relaciónelo en el siguiente espacio).																	
<p>1. Modalidad</p> <p>1. Producción de semillas para siembra</p> <p>2. Producción de grano</p> <p>3. Fabricación de derivados</p> <p>4. Fines científicos</p> <p>5. Fines industriales</p> <p>2. Tipo de semilla para siembra.</p> <p>1. Semilla</p> <p>2. Esquejes, plántulas</p> <p>3. Otro</p> <p>3. Producto y unidades de rendimiento según el producto.</p> <p>1. Semilla para siembra (Kg o Número)</p> <p>2. Grano (Kg)</p> <p>3. Cannabis en (g) de peso seco</p>																	
<p>Autorizo al Ministerio de Justicia y del Derecho - Subdirección de Control y Fiscalización de Sustancias Químicas y Estupefacientes, para realizar las notificaciones electrónicas necesarias dentro del presente trámite, en concordancia con lo establecido en el artículo 56 Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo." SI ___ NO ___</p>																	
<p>Firma del representante legal o apoderado.</p> <p>C.C</p>																	