

**PROPUESTA PARA DISEÑO DE PLANTA DE ACOPIO DE CANNABIS PARA
USO MEDICINAL EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN – CAUCA**

PABLO RODRIGO TEJADA PULECIO



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN – CAUCA
2022**

**PROPUESTA PARA DISEÑO DE PLANTA DE ACOPIO DE CANNABIS PARA
USO MEDICINAL EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN – CAUCA**

PABLO RODRIGO TEJADA PULECIO

**Proyecto de grado en la modalidad plan de negocios para obtener el título de
Ingeniero agroindustrial**

**JOSÉ LUIS HOYOS CONCHA, PhD.
Director**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
POPAYÁN – CAUCA
2022**

Nota de aceptación

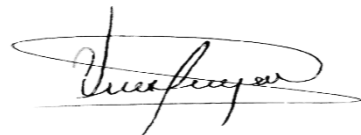
El director y los jurados han revisado este documento han escuchado la sustentación del mismo por su autor y ha aprobado satisfactoriamente.



José Luis Hoyos Concha, PhD.
Director



Presidente del jurado



Firma del jurado

Popayán, 18 octubre de 2022

DEDICATORIA

A mi padre, PABLO RODRIGO TEJADA ORTIZ, pilar fundamental y mi principal apoyo para alcanzar mis objetivos académicos y personales, a mi madre, BERLY HAILY PULECIO COLLAZOS, quien durante todo mi proceso me impulsó y jamás me cuestionó o puso en duda mis capacidades para alcanzar mi título profesional, finalmente a mi pareja NATHALY RINCON, quién siempre ha confiado en mí, y no se ha cansado de apoyar mis decisiones, mis tropiezos y mis aciertos, este título es para ellos.

AGRADECIMIENTOS

A Universidad del Cauca y profesores del programa de ingeniería agroindustrial que contribuyeron personal y profesionalmente en nuestra formación.

COOPROCANNABIS por permitirme conocer y aprender de todas las actividades de la cooperativa, su propósito, misión y visión.

Al profesor José Luis Hoyos, porque gracias a sus conocimientos paciencia, dedicación y confianza hizo posible llevar a buen término el desarrollo de este proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	16
2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DE CANNABIS	19
2.1.1 Fisiología del cannabis	19
2.1.2 Síntesis biológica de cannabinoides.....	23
3. MARCO REGULATORIO.....	24
4. METODOLOGÍA.....	27
4.1 ESTUDIO DE MERCADO.....	27
4.2 ESTUDIO TÉCNICO.....	27
4.3 ESTUDIO FINANCIERO.....	28
5. ANALISIS DEL SECTOR.....	29
5.1 EL SECTOR DEL CANNABIS	29
5.2 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	30
6. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN	33
6.1 ESTRATEGIAS COMERCIALES.....	33
6.1.1 Estrategias de distribución.	33
6.1.2 Estrategias dirigidas al producto	34
6.1.3 Estrategias dirigidas al precio.....	35
7. ESTUDIO TÉCNICO.....	37
7.1 TAMAÑO DEL PROYECTO	38

7.1.1 Factores que determinan el tamaño de la planta	38
7.1.2 Determinación de la capacidad instalada.....	39
7.1.3 Capacidad utilizada.....	41
7.1.4 Capacidad ociosa.....	41
7.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA	41
7.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	42
7.3.1 Descripción del proceso de transformación.....	42
7.3.2 Diagrama de bloques del proceso.....	45
7.3.3 Diagrama de flujo del proceso.....	46
7.3.4 Cursograma analítico del proceso.....	47
7.3.5 Requerimientos de quipos para la adecuación.....	47
7.3.6 Determinación de equipos, utensilios e instrumentaria.....	47

7.3.7	Distribución de planta.....	49
7.3.7.1	Área de proceso.....	49
7.3.7.2	Requerimientos de espacios.....	49
7.3.7.3	Necesidades de espacio.....	52
7.3.7.4	Distribución de departamentos o areas.....	54
7.3.7.5	Distribución por bloques para los departamentos.....	54
7.3.8	Área de proceso anexo.....	57
7.3.9	Requerimientos de espacios.....	57
7.3.10	Distribución de departamentos o areas.....	57
8.	RESULTADO DEL ESTADO FINANCIERO.....	58
8.1.	INVERSIONES.....	58
8.1.1	Inversiones fijas.....	58
8.1.2	Inversiones diferidas.....	59
8.1.3	Inversiones totales.....	60
8.2	COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	60
8.2.1	Costos de materia prima e insumos.....	60
8.2.2	Costos de mano de obra.....	60
8.3	GASTOS INDIRECTOS.....	62
8.4	CAPITAL DE TRABAJO.....	63
8.5	INGRESOS.....	63
8.6	ESTADOS FINANCIEROS.....	63
8.6.1	Flujo de caja.....	65
8.7	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	66

8.7.1 Punto de equilibrio por unidades	67
8.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	67
8.9 CONCLUSIONES FINANCIERAS Y EVALUACIÓN DE VIABILIDAD	68
9. BIBLIOGRAFÍA.....	70

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Brote de tricomas en la superficie del cannabis.....	23
Figura 2. Ampliación de un tricoma simple	24
Figura 3. Cogollo eco	31
Figura 4. Diagrama de bloques de proceso	45
Figura 5. Diagrama de flujo de procesos	46
Figura 6. Coursograma analítico del proceso	47
Figura 7. Proceso operacional del centro de acopio	50
Figura 8. Representación nodal para la distribución	56
Figura 9. Distribución de planta	56
Figura 10. Punto de equilibrio	67

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Proyección cauca acopio-flor.	30
Cuadro 2. Estrategia dirigida a la distribución.....	34
Cuadro 3. Estrategia dirigida al producto.....	35
Cuadro 4. Estrategia dirigida al precio.....	36
Cuadro 5. Datos de entrada.....	39
Cuadro 6. Calculo base para 1 hectarea.....	40
Cuadro 7. Costos de elaboracion por polea de secado.....	40
Cuadro 8. Area de empaque para 1 hectarea.....	40
Cuadro 9. Capacidad utilizada.....	42
Cuadro 10. Descripción equipos.....	47
Cuadro 11. Descripción utensilios.....	48
Cuadro 12. Utensilios de aseo.....	49
Cuadro 13. Descripción indumentaria.....	49
Cuadro 14. Descripción de los insumos.....	49
Cuadro 15. Zona inicio o recepción de materia prima.....	50
Cuadro 16. Zona de secado año 1.....	51
Cuadro 17. Zona de secado año 2.....	51
Cuadro 18. Zona de secado año 3.....	51
Cuadro 19 Zona de secado año 4.....	51
Cuadro 20. Zona de secado año 5.....	51

Cuadro 21. Zonas de almacenamiento en frio	51
Cuadro 22. Espacio necesario para cada área de producción año 1.....	52
Cuadro 23. Espacio necesario para cada área de producción año 2.....	52
Cuadro 24. Espacio necesario para cada área de producción año 3.....	53
Cuadro 25. Espacio necesario para cada área de producción año 4.....	53
Cuadro 26. Espacio necesario para cada área de producción año 5.....	53
Cuadro 27. Calificación por nivel de importancia	53
Cuadro 28. Matriz de relación entre departamentos	54
Cuadro 29. Valores numéricos de las relaciones entre departamentos.....	54
Cuadro 30. Distribución por bloques para la ubicación por departamento.....	55
Cuadro 31. Distribución áreas.....	57
Cuadro 32. Inversiones fijas año 1.....	58
Cuadro 33. Inversiones fijas año 2.....	58
Cuadro 34. Inversiones fijas año 3.....	58
Cuadro 35. Inversiones fijas año 4.....	59
Cuadro 36. Inversiones fijas año 5.....	59
Cuadro 37. Inversiones diferidas	59
Cuadro 38. Inversiones totales año 1	60
Cuadro 39. Costos materia prima e insumos.....	60
Cuadro 40. Costo de mano de obra año 1	60
Cuadro 41. Costo de mano de obra año 2.....	61
Cuadro 42. Costo de mano de obra año 3.....	61
Cuadro 43 Costo de mano de obra año 4.....	61

Cuadro 44. Costo de mano de obra año 5.....	62
Cuadro 45. Gastos indirectos.....	62
Cuadro 46. Capital de trabajo	63
Cuadro 47. ingresos.....	63
Cuadro 48. Estados financieros.....	64
Cuadro 49. Flujo de caja.....	65
Cuadro 50. Punto de equilibrio por unidades.....	67
Cuadro 51. Analisis de sensibilidad	67

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. SKETCH UP.....	76
Anexo B. Cotizaciones de equipos.....	77

RESUMEN

La industria del Cannabis en el país se ha posicionado paulatinamente en los últimos años como una de las agro cadenas más interesantes y con mayor potencial en país debido al alto impacto que genera en el sector rural. Los beneficios demostrados de manera artesanal han generado interés sobre la posibilidad de tecnificar actividades como el acopio, la extracción y la comercialización de la planta con fines recreativos y medicinales. La geografía caucana facilita el desarrollo de los cultivos de cannabis, haciendo aún más atractivo la evolución natural de las técnicas ancestrales y la comercialización coloquial a métodos modernos de extracción, transformación y venta de productos derivados del cannabis

La propuesta de diseño para una planta de acopio de cannabis en el municipio de Popayán -Cauca, tiene como objetivo principal, evaluar la factibilidad económica de su implementación para ser la primera planta de la zona en ofrecer servicios en las operaciones de recepción, secado, acopio y comercialización que requiera el mercado local y departamental.

Actualmente el proceso de transporte y comercialización se dificulta debido a requerimientos contemplados en la normativa legal vigente, para ello se ha propuesto la implementación de la planta de acopio principal en la zona de cultivo y de esta manera reducir los tiempos de transporte, siendo una operación crítica en el secado debido al deterioro que se genera en la manipulación prolongada y la pérdida de tricomas por los movimientos típicos de transporte, además reducir los costos de transporte con vehículos refrigerados que incrementan el valor final del producto volviéndolo menos competitivo en el sector.

Realizado el estudio de factibilidad se concluye la viabilidad del proyecto y se estipulan las recomendaciones necesarias para el adecuado funcionamiento logístico de la planta, así como la propuesta para optimizar las utilidades luego de realizar el estudio y análisis técnico y financiero del proyecto.

Palabras clave: Centro de acopio, cannabis, Factibilidad técnica, Factibilidad económica, medicinal.

ABSTRACT

The Cannabis industry in the country has gradually positioned itself in recent years as one of the most interesting agro-chains and with the greatest potential in the country due to the high impact it generates in the rural sector. The benefits demonstrated in an artisanal way have generated interest in the possibility of technifying activities such as the collection, extraction and marketing of the plant for recreational and medicinal purposes. Cauca's geography facilitates the development of cannabis crops, making the natural evolution of ancestral techniques and colloquial marketing to modern methods of extraction, transformation and sale of cannabis-derived products even more attractive

The main objective of the design proposal for a cannabis collection plant in the municipality of Popayan - Cauca is to evaluate the economic feasibility of its implementation to be the first plant in the area to offer services in reception, drying, and collection operations. and commercialization required by the local and departmental market.

Currently, the transportation and commercialization process is difficult due to requirements contemplated in the current legal regulations, for which the implementation of the main storage plant in the cultivation area has been proposed and in this way reduce transportation times, being an operation It is critical in drying due to the deterioration that is generated in prolonged handling and the loss of trichomes due to typical transport movements, as well as reducing transport costs with refrigerated vehicles that increase the final value of the product, making it less competitive in the sector.

Once the feasibility study has been carried out, the viability of the project is concluded and the necessary recommendations are stipulated for the adequate logistical operation of the plant, as well as the proposal to optimize profits after carrying out the study and technical and financial analysis of the project.

Keywords: Collection center, cannabis, technical feasibility, Economic feasibility, medicinal.

INTRODUCCIÓN

Se estima que para 2025 el negocio legal de cannabis tendrá un crecimiento del 77 % con ventas superiores a los 160.000 millones de dólares. Gran parte del mercado se dirige a países europeos con regulaciones más amplias sobre consumo de sustancias provenientes del Cannabis, además, países como Canadá y Estados Unidos son los actores más importantes en la región económicamente hablando y la posibilidad de exportación vuelve aún más atractiva la propuesta. Países como Ecuador, Chile Estados Unidos, México, Argentina, Puerto Rico, Perú, Uruguay e incluso Jamaica llevan una trayectoria de al menos 5 años y se han visto limitados por la cantidad de áreas permitidas para el cultivo (Escobar, 2019).

Colombia es un país con gran potencial para el desarrollo de esta industria, debido al marco regulatorio establecido, bajos costos laborales, el clima, luminosidad de 12 horas diarias, entre otros factores propicios. Ha sido tal el impacto de la naciente industria, que se estima un movimiento de recursos en Colombia de 17 mil millones de dólares para 2029. Esto se debe a que Colombia tiene la regulación más completa de Latinoamérica, la claridad de la normativa contemplada en el decreto 613 de 2017 y las constantes actualizaciones dan confianza a los inversionistas nacionales y extranjeros, aumenta el interés en fortalecer el crecimiento de esta nueva agro cadena, a tal punto de reportar inversiones de 600 millones de dólares entre 2018 y 2019 provenientes principalmente de Canadá (Escobar, 2019).

El proceso de producción de un (1) g de flor en Colombia se estima en cinco (5) centavos de dólar, en Canadá puede llegar a dos (2) dólares. Para establecer un cultivo en Colombia se requiere una inversión cercana a los 100.000 dólares. (Arcila ,2019) frente a los aproximados 1.5 millones de dólares que se estiman para los países del norte (De la Vega, 2019). Fedesarrollo estima que para 2025, con un crecimiento tendencial de cerca de 10% del área cultivada, se podría llegar a 450 hectáreas, más de 7.700 empleos e ingresos cercanos a los US\$ 790 millones. A 2030, proyectando 1.558 hectáreas en producción, se podrían generar cerca de 27.000 empleos y US\$ 2.700 millones por productos transformados (Escobar, 2019).

El Cauca es un mercado que ha visto restringido su crecimiento debido a la falta de inversión (Gamarra, Vergara, 2008), un proyecto de desarrollo agroindustrial, que incluya la participación de diferentes actores académicos, que permita incrementar la demanda de profesionales de diferentes áreas con niveles de capacitación específica, en una economía que según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) para octubre de 2020 reporta 14,7 unidades porcentuales de desempleo, un indicador bastante elevado para una ciudad universitaria con un cantidad considerable de egresados por semestre, a los cuales el departamento no les provee garantías financieras que brinden la posibilidad de residir y aportar intelectualmente al desarrollo de la región, esto atribuido principalmente a la ausencia del sector industrial en Popayán y sus alrededores (DANE, 2017).

El departamento del Cauca cuenta con una clara vocación agrícola, una excelente ubicación geográfica y condiciones agroecológicas adecuadas para la producción agrícola. Cuenta también con potencial de mercado nacional y extranjero para sus productos y la infraestructura tecnológica y agroindustrial necesaria para la producción. Desde sus ejercicios de planificación territorial como visión cauca 2020, Plan estratégico Exportador Regional, Agenda Interna, Plan Regional de Competitividad y Visión Cauca 2032; así como los planes de desarrollo más recientes mencionan el fortalecimiento de cadenas productivas como la estrategia de fortalecimiento productivo y social del sector agropecuario del Departamento que representa el 60% de su territorio.

Es así como se han venido fortaleciendo mediante esfuerzos institucionales y organizaciones de base sectores como el Hortofrutícola, Piscícola, Cafés Especiales, Granos Andinos, Cacao, Panela, Apicultura, entre otros. El fortalecimiento se ha enfocado mayormente en resolver los problemas de producción y en la mayoría de estos sectores se cuenta con productos con óptima calidad, sin embargo, el valor agregado no es la constante por tanto no son productos diferenciados y por ello el acceso a mercados mejor remunerados sigue siendo una debilidad. (Quiñonez, 2015). En este proyecto se considera a la Cannabis Sativa L como un medio de acercamiento y cohesión entre las necesidades del sector rural y los planes de crecimiento y desarrollo del departamento. Gracias a la planeación de las agendas institucionales y al potencial agrícola del departamento, se encuentra la oportunidad de influir de manera positiva en la región por medio de un proyecto enfocado en impulsar la economía de la población rural por medio de la implementación de un centro de acopio que desde su proceso de construcción generará empleo y a través de la siembra, cosecha, transporte, transformación y comercialización de manera sistemática, articulada y sostenible tiene el objetivo de fortalecer la agro cadena de cannabis no psicoactiva y sus productos derivados.

La Cooperativa Multiactiva y Multiétnica de Productores Transformadores Agropecuarios de Colombia ATIY ACHAY KINTY COPROCANNABIS, es una estructura multicultural Caucana, conformada inicialmente por 22 asociados fundadores bajo la modalidad de personería jurídica, que actualmente se conforma en un total de 42 agentes del sector rural y académico del Cauca y un total de 1310 afiliados para el desarrollo e instalación de agencias seccionales para la producción, recolección y transformación de productos creado en el año 2018. Cuenta con un área de 1500 hectáreas con licencia de cultivo de cannabis no psicoactiva número 1243 de 14 de agosto de 2020 la cual tiene proyección para licencia de transformación (Perdomo, 2020). Bajo este contexto, se requiere verificar la factibilidad de contar con un centro de acopio y transformación de cannabis no psicoactiva, que permita expandir el alcance y los beneficios para productores y asociados.

Por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto fue estudiar y conocer la agro cadena del cannabis para desarrollar una propuesta económica de valor en la que Cooprocannabis, sus socios y colaboradores, tuvieran la oportunidad de escalar de los métodos tradicionales de secado a nuevas tecnologías de desarrollo que optimicen operaciones, necesarias para la transformación y el incremento del valor agregado al producto, como lo es el secado de la flor de cannabis. Así mismo, se diseñó un modelo de crecimiento escalonado que permite crecer la infraestructura, la inversión y la producción en un periodo de 5 años contemplando las capacidades de inversión actuales de la asociación, generando 16 empleos directos y más de 50 empleos de manera indirecta en el primer año con el propósito de impactar en la economía de decenas de familias de la región y contribuir al desarrollo del municipio de Popayán.

MARCO TEÓRICO

2.1 GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL CANNABIS

La Industria farmacéutica se ha transformado considerablemente en los últimos años, son ahora los usuarios, que tienen acceso a mayor cantidad de información, quienes exigen productos de mayor calidad, producto que sean capaces de suplir las necesidades y requerimientos sin generar alteraciones y/o efectos secundarios sobre su organismo, con esto, se ha forzado a la industria a extender su alcance a áreas subestimadas como lo ha sido siempre, la medicina tradicional y su significativo aporte benéfico sobre la salud humana, gracias a esto, ha sido posible incursionar de manera profesional y científica, logrando incrementos significativos en la calidad de los procesos de cultivo, procesamiento, transformación, obtención de derivados y comercialización de diferentes materias primas de procedencia orgánica.

El caso de estudio que se llevará a cabo en este proyecto, contempla los procesos de transformación de Cannabis sativa L. no psicoactiva, conocida en el manejo de innumerables patologías y sus efectos benéficos sobre la salud humana.

La complejidad que proviene de los estigmas generados alrededor del nombre Cannabis y con esto las diferentes regulaciones nacionales e internacionales entorno a su producción y comercialización, requiere reconocimiento del perfil botánico y farmacológico, considerando las características requeridas en cuanto a selección de biomasa, cultivo, cosecha, procesamiento y todo lo correspondiente a suministros necesarios en la cadena de transformación, con la convicción de garantizar la inocuidad y calidad del producto terminado para su uso médico.

2.1.1 Fisiología del cannabis. El cannabis es un género de plantas angiospermas dicotiledóneas que pertenecen a la familia de las 'Cannabaceae'(Civantos, 2019), es una hierba anual de origen asiático que ha sido manipulado por el hombre durante milenios, ha sido adaptada y modificada para que sea capaz de crecer prácticamente en cualquier latitud, lo que la ha convertido en una hierba multicultural y ha promovido la exploración de sus usos.

El cannabis es una de las fuentes vegetales más antiguas para alimentos, fibras textiles y medicinas. Hay evidencias del uso de las mismas con fines medicinales desde 2900 a.C (Civantos, 2019), sin embargo, es solo desde los últimos 100 años que el cannabis ha sido utilizado con fines recreativos.

Además de su uso directo como alimento, las semillas de cannabis pueden ser trituradas para producir aceite para una variedad de propósitos. Este aceite puede contener grandes cantidades de ácidos grasos esenciales, especialmente ácido gamma-linolénico y ácido estearidónico. Debido a la presencia de estos nutrientes de gran valor, el aceite de semilla de cáñamo se comercializa ampliamente como un complemento alimenticio saludable a nivel mundial.

El aceite de semilla de cáñamo no debe confundirse con el producto farmacéutico. El aceite de CBD se elabora mediante la extracción con disolvente de flores de cannabis hembra ricas en CBD, que luego se disuelve en un petróleo y tampoco debe confundirse con el aceite de hachís, líquido o semisólido (Mehmedic, 2010).

Pertenece a la clase de las dicotiledóneas, y a la familia Cannabaceae; su género es cannabis y la especie más conocida es sativa. Se han descrito tres subespecies: cannabis sativa, cannabis sativa indica y cannabis sativa rudelaris, las cuales se distinguen por su anatomía, hábitos de crecimiento, variación de hojas y tipos de semilla. (Ceron, 2018)

El Cannabis sativa L es una planta herbácea, anual, de tallo erguido, recto y rígido, con sección transversal cilíndrica, raíz pivotante, de aspecto áspero, color verde oscuro, y con ramas cortas y frágiles. El cannabis es desde un punto de vista botánico es una especie dioica, es decir, que está compuesta por machos y hembras, aunque en ocasiones se pueden encontrar plantas hermafroditas con órganos sexuales masculinos y femeninos, por lo que este tipo de plantas se auto polinizan y producen flores con semillas, además de transferir el hermafroditismo en sus genes, cualidades muy molestas para cualquier cultivador. Presenta un ciclo de vida anual, con la posibilidad de una mayor longevidad en los subtrópicos, y en ambientes controlados artificialmente. Siendo una planta dioica, el pie femenino es más fuerte y frondoso que el masculino, que es pequeño, delgado y se marchita rápidamente después de la floración. (De la fuente, 2015).

Las Semillas de marihuana no son, en un sentido estricto, una parte de la planta, aunque su importancia es fundamental. Sin ellas, no existiría el cannabis. Su color es marrón y aparecen en las flores de las plantas hembra polinizadas. El proceso comienza con la rotura de la semilla por el aumento de tamaño del embrión, que se quiebra para separar los dos lóbulos que forman su cubierta. Deja así vía libre a un débil tallo primigenio que, una vez en el sustrato, se sumerge para constituir una diminuta raíz que se va fortaleciendo poco a poco.

Las Raíces se desarrollan bajo la superficie del medio de cultivo, ya sea tierra o cualquier otro tipo de sustrato. Sus funciones son variadas, desde aportar firmeza a absorber los nutrientes necesarios para la supervivencia y el desarrollo de la planta. La zona radicular se conforma con una raíz primaria, a partir de la cual se desarrollan otras muchas raíces secundarias, hasta convertirse en una masa fibrosa. Las raíces forman parte del sistema vascular de la planta del cannabis.

Los Cotiledones se forman durante la embriogénesis, junto con los meristemos (células vegetales responsables del crecimiento) del tallo y de la raíz. Crecen gracias a las reservas de energía almacenadas en la semilla, por lo que son el primer conjunto de hojas que aparece tras la germinación. El aspecto verde de los cotiledones indica la presencia de clorofila, permitiendo que estas pequeñas hojas

puedan realicen la fotosíntesis en las primeras etapas de crecimiento. Su vida es muy corta, ya que, en cuanto la plántula obtiene sus primeras hojas dentadas verdaderas, se secan.

El Tallo principal se eleva desde las raíces, de las que surge. Una de sus funciones es soportar el crecimiento vertical de la planta. Además, es la principal y más grande vía vascular por la que se transportan el agua y los minerales desde las raíces al resto de zonas. En condiciones normales, desde el tallo principal surge un desarrollo secundario, en lo que se denominan nudos.

Un Nudo es una intersección entre las ramas y el tallo principal o entre una rama y nuevos brotes secundarios. Las plantas de 'Cannabis sativa' son más altas y menos densas, lo que se relaciona con una menor cantidad de nudos.

La Ramificación se produce en parejas, a cada lado del tallo desde el nudo. El espacio que queda entre las diferentes ramas se denomina entrenudo o distancia internodal. Las mutaciones y las variedades híbridas pueden tener patrones diferentes en el desarrollo de sus ramas, generando una ramificación irregular.

Las Hojas son fundamentales en el desarrollo de cualquier planta. En el caso de la marihuana, suelen aparecer en forma de abanico. Generalmente presentan simetrías y crecen en parejas desde el tallo principal y las ramas. Las variedades de marihuana se pueden distinguir observando las hojas. Son más anchas y oscuras en las Indicas, mientras que en las Sativa predomina un verde más claro y unos foliolos (Piezas separadas en que se divide una hoja) más alargados.

La importancia de las hojas radica en que son capaces de absorber toda la luz disponible, e internamente, el floema (tejido conductor) transporta toda la energía hacia el resto de la planta.

Antes de la formación de las Flores, las plantas desarrollan los primordios florales en la zona donde las ramas se unen con los tallos. Estas formaciones, también conocidas como preflores, serán diferentes en cada género. Por un lado, las plantas hembra desarrollarán una pequeña bolsa en forma de pera (llamado cáliz) y que está formada por los pistilos, de los que saldrán dos estigmas con forma de pelillos, que conectan con los ovarios de la flor, y que generalmente son de color blanco.

Las flores macho también contarán con un minúsculo saco donde se almacena el polen, pero sin ningún estigma sobresaliente. Este saco está formado por cinco sépalos, que son parte esencial en la formación del cáliz de la flor macho, sosteniendo los pétalos. Según avance la floración, aparecen más flores masculinas, formando un racimo que colgará hacia abajo. La acumulación con el tiempo de flores femeninas es lo que finalmente formará los llamados cogollos. (CIVANTOS, 2019)

Aparte de las plantas derivadas de procedencias extremas ecuatoriales o polares, el cannabis es normalmente una de las llamadas "plantas de días cortos". Tales plantas naturalmente comienzan a florecer al final del verano en respuesta a un aumento en la duración de la noche.

En los últimos 15 años, números crecientes de las denominadas variedades auto florecientes están disponibles comercialmente, Estas plantas no son sensibles al día y comienzan a florecer cuando tienen aproximadamente 2 semanas de vida e independientemente de la duración del día, se puede cultivar produciendo rendimientos más altos.

Mandolin G menciona que es imposible discriminar plantas masculinas de plantas femeninas en la etapa vegetativa. Sin embargo, las plantas masculinas y femeninas en flor se pueden diferenciar fácilmente en función de sus estructuras florales muy diferentes. Aunque de aplicación limitada, las técnicas moleculares permiten diferenciar las plantas masculinas y femeninas en una etapa temprana de crecimiento.

Techen N dice, *Cannabis sativa* L. es una especie polinizada por el viento, que es de naturaleza altamente alógama. Se observa una cantidad significativa de variación de planta a planta en su perfil y contenido de cannabinoides, incluso cuando el cultivo se propaga a través de una sola accesión de semilla.

Para la producción de cannabinoides, se prefieren los cultivos exclusivamente femeninos. Las plantas masculinas producen cantidades mucho menores de cannabinoides y las hembras polinizadas desvían recursos de la producción de cannabinoides para el desarrollo de semillas. Para evitar este proceso, una opción es eliminar las plantas masculinas a medida que aparecen. Alternativamente, la presencia de plantas masculinas se puede prevenir usando propagación vegetativa y / o micropropagación, asegurando en cada caso que el material de propagación sea femenino. También es posible propagar cultivos a partir de semillas exclusivamente femeninas producidas específicamente. (Techen,2010)

2.1.2 Síntesis biológica de cannabinoides. *Cannabis sativa* L. es considerada una especie químicamente compleja basada en sus numerosos componentes naturales. Contiene una clase única de compuestos terpeno fenólicos (encargados de activar los receptores en el cuerpo humano) que han sido ampliamente estudiados desde el descubrimiento de la estructura química del tetrahidrocannabinol (Δ^9 -THC), comúnmente conocido como THC, el cual se ha catalogado como el principal componente responsable de los efectos psicoactivos del cannabis (fuera de estudio en este proyecto).

Hasta el momento se ha logrado reportar un total de 565 componentes, incluidos 120 Fito cannabinoides (EISohly,2017). Además de Δ^9 -THC, CBD y CBDV, otros cannabinoides importantes del cannabis, incluido Δ^9 -tetrahidrocannabivarina

(THCV) y cannabigerol (CBG) han mostrado sus cualidades como posibles potenciales farmacéuticos.

En material vegetal fresco, todos estos cannabinoides existen en las formas de ácido cannabinoide, como Δ^9 -ácido tetrahidrocannabinólico (THCA) y ácido cannabidiólico (CBDA). Procesos de calentamiento o deterioros por envejecimiento, conllevan a la pérdida de medio grupo carboxilo en las moléculas, esta descarboxilación da como resultado la conversión de los ácidos cannabinoides en sus formas neutras (por ejemplo, CBDA \rightarrow CBD).

Los cannabinoides son predominantemente sintetizados y secuestrados en pequeñas estructuras llamadas tricomas glandulares (Mahlberg,1984). La evidencia sugiere que estos metabolitos secundarios juegan un papel principal en la defensa de la planta y su capacidad de resistir a diferentes condiciones climatológicas, optimizando procesos de fotosíntesis y acelerando la transformación y sinterización de los cannabinoides.

Las especies de plantas generalmente tienden a optimizar la defensa asignando metabolitos secundarios a los tejidos en proporción directa a su valor (Herms,1992). En Cannabis, este tejido corresponde a la parte femenina. En los genotipos de mayor rendimiento, las inflorescencias desarrollan un brote denso de estas estructuras que contienen cannabinoides como se observa a continuación (Figura 1, 2).

Figura 1. Brote de tricomas en la superficie del cannabis



Fuente:<https://essencevegas.com/es/blog-es/tricomas-del-cannabis-como-estan-hechos-los-cannabinoides-terpenos-y-flavonoides/>

Figura 2. Ampliación de un tricoma simple, CBD y otros cannabinoides son secretados y secuestrados en la cabeza de resina de la parte superior del tallo del tricoma



Fuente: <https://dutch-passion.com/es/blog/que-son-los-tricomas-del-cannabis-y-como-afectan-a-tu-fumada-n986>

3. MARCO REGULATORIO

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo bajo consideración de la normativa colombiana vigente para el año 2021, en ella se incluyó leyes, decretos, resoluciones y sus actualizaciones aplicables a los procesos de transformación y fabricación de derivados no psicoactivos provenientes de la planta *Cannabis Sativa* L.

Decreto 3075 de 1997. Una planta procesadora es un establecimiento donde se realiza una secuencia de etapas y/u operaciones tecnológicas, ordenadas e higiénicas, destinadas a fraccionar, elaborar, empacar y transformar alimentos para consumo humano y deben cumplir con lo establecido en cada uno de los artículos del presente decreto (Decreto 3075, 1997). Artículo 1. Es de carácter obligatorio el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control -ARPC- y directrices para su aplicación, aprobado por la comisión del Codex Alimentario.

El Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA, es la entidad dependiente del Ministerio de Salud, a quien corresponde velar por la inocuidad de los productos alimenticios en general. En los departamentos y municipios del país se han realizado los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) en los que se han determinado las actividades económicas importantes.

Ley 1787 de 2016. Esta ley tiene como objeto crear un marco regulatorio que permita el acceso seguro e informado al uso médico y científico del cannabis y sus derivados en el territorio nacional colombiano.

Decreto 613 de 2017. El presente decreto tiene como objeto reglamentar la evaluación, seguimiento y control de las actividades de importación, exportación, cultivo, producción, fabricación, adquisición a cualquier título, almacenamiento, transporte, comercialización, distribución, uso de las semillas para siembra de la planta de cannabis, del cannabis y de sus derivados, para fines médicos y científicos, así como los productos que los contengan en el marco de la Ley 1787 de 2016. En su Artículo 2.8.11.2.2.2, describe los requisitos específicos de la licencia de fabricación de derivados de cannabis. Entre los cuales, además de los requisitos generales definidos en el artículo 2.8.11.2.1.5, el solicitante deberá acreditar el cumplimiento de requisitos específicos ante el Ministerio de Salud y Protección Social. Deberá contar con la descripción de las áreas de fabricación en donde se realizarán las actividades solicitadas, que incluyan medidas y dimensiones, así como los registros fotográficos correspondientes, descripción de los equipos y zonas de procesos relacionadas con las actividades solicitadas. ; protocolo de seguridad, de acuerdo con la regulación técnica que sea expedida, que en aplicación de un enfoque diferenciado tendrá condiciones distintas para los pequeños y medianos productores y comercializadores nacionales de cannabis; el plan de fabricación de derivados de acuerdo con las actividades a desarrollar por el solicitante. Para la solicitud de la licencia de fabricación por primera vez, este plan deberá proyectarse por el término de un (1) año. Indicación del número de matrícula inmobiliaria en los casos de los inmuebles que se encuentren debidamente registrados ante la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos respectiva. Para aquellos casos en los que el predio no esté registrado, se deberá indicar el número de la cédula catastral del inmueble. En el evento en que el solicitante no sea el propietario del inmueble o inmuebles, deberá anexar 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.

Decreto 811 de 2021. Tiene por objeto la evaluación, seguimiento y control de las actividades de importación, exportación, cultivo, producción, fabricación, adquisición a cualquier título, almacenamiento, transporte, comercialización, distribución, disposición final y uso de Semillas para siembra, componente vegetal, plantas de cannabis, grano, cannabis psicoactivo y no psicoactivo y derivados psicoactivos y no psicoactivos de cannabis para fines médicos y científicos con base en la Ley 1787 de 2016.

Resolución 227 de 2022. Tiene por Objeto reglamentar el Título 11 de la Parte 8 del Libro 2 del Decreto 780 de 2016 Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social, sustituido por el Decreto 811 de 2021, en relación con las disposiciones aplicables a la evaluación, seguimiento y control de las licencias y autorizaciones

descritas en dicho título, así como con los requisitos y criterios de cupos y otros asuntos enmarcados en el acceso seguro e informado al uso del cannabis y de la planta de cannabis. Las normas de la presente resolución aplican a las personas naturales y jurídicas, de naturaleza pública o privada, de nacionalidad colombiana o extranjera, con domicilio en el país, que adelanten alguna de las actividades referidas en el objeto de la misma.

4. METODOLOGÍA

Para efectos de conceptualización y estudios, se identificaron las siguientes etapas en el desarrollo del proyecto, estudio de mercado, estudio técnico y estudio financiero.

4.1 ESTUDIO DE MERCADO

Para caracterizar y analizar la oferta se realizó una investigación exploratoria utilizando fuentes primarias y secundarias de información teniendo en cuenta las siguientes consideraciones.

Sistemas de información. Se realizaron actividades como visitas directas a los productores, comercializadores y consumidores abarcando todas las fases logísticas que inciden en la percepción del producto en el consumidor final.

Fuentes primarias: se realizarán entrevistas, encuestas y visitas a los diferentes productores distribuidores y consumidores del municipio de Popayán-Cauca.

Fuentes secundarias: Se contó con información de la Cámara de Comercio del Cauca, el SENA, Universidad del Cauca, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), Asociación Colombiana de Industrias de Cannabis (ASOCOLCANNA), Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) y todo aquel material que esté relacionado con el tema.

Proceso de muestreo: Para el estudio de la oferta se realizará un reporte de la capacidad de producción autorizada por el Ministerio de Justicia y Protección Social para el área definida como objetivo.

4.2 ESTUDIO TÉCNICO

Para el desarrollo del estudio técnico se emplearon fuentes primarias y secundarias de información, para la identificación de las instalaciones, equipos y demás recursos requeridos, considerando diferentes empresas constituidas que suministraron cotizaciones de materia prima, insumos, equipos, suministros y demás recursos que se requieran.

Sistemas de información. Se realizaron consultas bibliográficas referentes al tema con el fin de elaborar una lista de chequeo que permitió identificar los requerimientos necesarios para un montaje de un centro de acopio.

- Ubicación de la materia prima: La cercanía a la materia prima reducirá costos de producción y disminuirá los costos logísticos.
- Servicios públicos: En una planta de alimentos es indispensable el suministro de servicios públicos para el adecuado funcionamiento de los procesos.

- Vías de acceso: Son un factor importante para el tiempo de entrega tanto de materias primas como de productos.
- Servicio de comunicaciones: Es de vital importancia ya que la organización está en interacción directa con los otros factores de la sociedad.
- Disponibilidad de la mano de obra: Para la empresa es importante tener a su alrededor la mano de obra dispuesta a trabajar, para que las labores de producción y administración se desarrollen eficazmente.
- Orden público y seguridad: Debido al perfil comercial/industrial, la empresa debe estar en un lugar que contribuya a su normal funcionamiento donde no se suspenda repentinamente su actividad por alteraciones de orden público, o verse afectada por delincuencia común.
- Distribución de la planta. El diseño de planta se realizará a partir del método SLP (Systematic Layout Planning), para planear su distribución. Este sistema está constituido por cuatro fases, en una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación (Muther, 1968).

4.3 ESTUDIO FINANCIERO

La viabilidad financiera del proyecto se midió con indicadores de rentabilidad del flujo de los inversionistas, mediante el valor presente neto (VPN) para evaluar el proyecto con inversión a largo plazo. La Tasa Interna de Retorno (TIR), que expresa el porcentaje de retorno a obtener de una inversión proyectada. La Tasa interna de retorno (TIR) y el análisis de sensibilidad que plasmó el impacto que le produciría a la empresa la reducción de los ingresos y establecer así el riesgo del proyecto.

5. ANÁLISIS DEL SECTOR

5.1 EL SECTOR DEL CANNABIS

La economía del Cauca está basada principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación forestal, la actividad pesquera y el comercio. La agricultura se ha desarrollado y tecnificado en el norte del departamento; sus principales cultivos son la caña, caña panelera, maíz tradicional, arroz, maíz tecnificado, plátano, fique, yuca, papa, coco, sorgo, cacao, maní y palma africana. (Ministerio de Educación, 2006).

Frente a esto, se hace evidente lo relevante de la agricultura en la economía Caucana. Sin embargo, estos datos no muestran la representatividad que tiene los cultivos ilícitos de Cannabis en el Departamento y que sirven de indicador para evaluar la capacidad de desarrollo y producción de Cannabis en la región.

Un informe de la Policía Antinarcoóticos, que realizó un reconocimiento aéreo, por parte del grupo de detección, del Sistema Integrado de Información y Monitoreo (Siima), con el que se logró identificar 347,3 hectáreas de cultivos de marihuana en Cauca.

Según el reporte, dichas hectáreas están concentradas en Toribío (128,2), Corinto (101,2), Caloto (41,4), Miranda (13,1) y Jambaló (1,9), con un potencial de producción de 1.398 toneladas anuales. (Méndez, 2021)

Teniendo en cuenta el potencial de producción del Departamento, se realiza el análisis de la viabilidad del proyecto, así como los beneficios sociales y económicos que representaría a la región, dar un giro a los cultivos ilícitos y legalizar la explotación y el aprovechamiento del Cannabis con fines medicinales bajo la reciente normativa colombiana Decreto 811 de 2021. Para esto, se evaluó diferentes propuestas que consideraron factores condicionales para una correcta operación de la planta de secado y acopio de flor de cannabis. Uno de ellos se definió como la dificultad económica que representa la inversión para instalar una planta capaz de secar flujos de materia prima húmeda proveniente de 25 hectáreas, así como el personal calificado y toda la logística requerida. Con los escenarios planteado se concluyó que realizar el proyecto de manera escalonada, incrementando gradualmente la capacidad de flujo de la planta, el número de operarios y el área requerida era el modelo más conveniente para la cooperativa y se representa en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Proyección Cauca acopio-flor

Año	Hectáreas	Hectáreas acumuladas	Producción (Tn)
1	1	1	28
2	2	3	84
3	4	7	196
4	4	11	308
5	14	25	700

El cuadro 1 representa el crecimiento anual de la capacidad de secado acorde a la cantidad de hectáreas sembradas por la cooperativa

Manteniendo el límite de producción asignado bajo la licencia, de la cual es propietario Coprocannabis, se realiza una proyección inicial del posible crecimiento anual del número de hectáreas sembradas para transformación/acopio y se evaluó la inversión requerida para el desarrollo del proyecto y su rentabilidad en un periodo de 5 años.

El nuevo decreto, sobre los usos aprobados para el cannabis de tipo medicinal, proyecta y magnifica las posibilidades de desarrollo de esta industrial en el departamento, la búsqueda por cuenta de entidades como Asocolcanna para estrechar lazos con los grupos bancarios y de esta manera agilizar y facilitar el inicio de cultivos de cannabis y su transformación representa el impulso económico que necesita la agro cadena, ya que permitirá a los agricultores disponer de recursos de manera inmediata para la producción. (Asocolcanna, 2021)

La industria del cannabis representó para Colombia en el 2019 310.000 dólares en exportaciones, 5.2 millones de dólares para el 2020 y 12 millones de dólares para el 2021. Pese a las consecuencias que ha traído la coyuntura referente al COVID 19 y sus variantes sobre diferentes actores de la economía en el país, los procesos de exportación de cannabis han evidenciado un aumento considerable. Aun por debajo de las estimaciones iniciales, la industria sigue creciendo, con una proyección conservadora cercana a los 15 millones de dólares para el 2022. (Asocolcanna, 2021)

5.2 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

El cannabis es un género de plantas angiospermas dicotiledóneas que pertenecen a la familia de las 'Cannabaceae'(Civantos, 2019), es una hierba anual de origen asiático que ha sido manipulado por el hombre durante milenios, ha sido adaptada y modificada para que sea capaz de crecer prácticamente en cualquier latitud, lo que la ha convertido en una hierba multicultural y ha promovido la exploración de sus usos.

Pertenece a la clase de las dicotiledóneas, y a la familia Cannabaceae; su género es cannabis y la especie más conocida es sativa. Se han descrito tres subespecies: *Cannabis sativa*, *Cannabis sativa indica* y *Cannabis sativa rudelaris*, las cuales se

distinguen por su anatomía, hábitos de crecimiento, variación de hojas y tipos de semilla. (Ceron, 2018)}

La *Cannabis sativa* L es una planta herbácea, anual, de tallo erguido, recto y rígido, con sección transversal cilíndrica, raíz pivotante, de aspecto áspero, color verde oscuro, y con ramas cortas y frágiles. El cannabis es desde un punto de vista botánico es una especie dioica, es decir, que está compuesta por machos y hembras, aunque en ocasiones se pueden encontrar plantas hermafroditas con órganos sexuales masculinos y femeninos, por lo que este tipo de plantas se auto polinizan y producen flores con semillas, además de transferir el hermafroditismo en sus genes, cualidades muy molestas para cualquier cultivador. Presenta un ciclo de vida anual, con la posibilidad de una mayor longevidad en los subtrópicos, y en ambientes controlados artificialmente. Siendo una planta dioica, el pie femenino es más fuerte y frondoso que el masculino, que es pequeño, delgado y se marchita rápidamente después de la floración. (De la fuente, 2015).

Para reducir las acciones de microorganismos no deseados como pueden ser hongos y bacterias comunes en zonas húmedas, antes de ser empacada la flor de cannabis es sometida a proceso de Manicurado y secado para garantizar que el aspecto del cogollo no se vea afectado de manera visual, olfativa, sensorial o composicional y pueda presentarse bajo las siguientes características.

Figura 3. Cogollo seco.



Fuente: <https://vapotlan.mx/blogs/vapotlan/como-saber-si-tu-marihuana-es-de-buena-calidad#:~:text=Un%20buen%20curado%2C%20continua%2C%20deja,liberarlo%20recupere%20su%20consistencia%20original.>

Los aspectos más deseables al mirar una flor de cannabis seca es que la superficie esté cubierta con resina (a diferencia de aquellas en donde hay una cobertura

esporádica), debe verse compacta, sin presencia de moho, y se debe apreciar como un polvo blanco con menos brillo que los tricomas que conforman la resina. De la misma manera, al hacer una observación detallada, lo ideal es que el grado de maduración de los tricomas se encuentre entre un 30 y 70 por ciento. Esto quiere decir que las cabezas glandulares de la resina deben tener un color entre el ámbar y el blanco. Cuando los tricomas no han madurado, su coloración es translúcida, mientras que un tricoma maduro se torna ámbar. (Illan, 2021).

Del mismo modo, dentro de los aspectos que pueden delatar una mala cosecha a partir de un análisis visual se encuentra un mal Manicurado, la presencia de hojas y ramas ajenas al cogollo. Estos hacen que la flor se vea vieja y descolorida, frágil, o con muestras visibles de contaminación, como insectos atorados en la flor, hongo en medio del cáliz, polvo en los cogollos, o visible podredumbre. (Illan, 2021).

Otro aspecto a considerar es la textura del cogollo. Al sostener un cogollo con las manos se pueden conocer generalidades tanto del cultivo como del secado. Un cogollo no se debe destruir en cuanto se manipula, eso significa un proceso de secado excesivo. Una buena operación de secado, entrega un cogollo con una consistencia esponjosa; es decir, al someterlo a compresión mecánica manual y ser liberado, este recupera su consistencia original. Cabe mencionar que las flores con mucha resina se sienten pegajosas al tacto. (Illan, 2021).

El objetivo de un buen secado, además de dar consistencia al cogollo es resaltar los terpenos de cada genética, para producir olores característicos como el mirceno, limoneno, linalool, entre otros. Esto quiere decir que, al momento de oler una flor, esta debe tener olores más allá del olor a planta que caracteriza el cannabis, para mostrar tonos dulces, florales, cítricos, a gas, etc. (Illan, 2021).

Por el contrario, si la flor emana olores a planta, o se puede percibir el olor de humedad o moho, esto significa que la planta no tuvo un adecuado proceso de secado y por ende podría tener repercusiones negativas sobre el consumidor. El olor a rancio o encerrado suele indicar que las flores tienen un exceso de humedad y podrían estar generando hongos. Por otro lado, las flores que han sido secadas por demasiado tiempo pierden sus componentes aromáticos casi por completo, por lo que la planta es difícil de oler, o su olor es casi imperceptible. (Illan, 2021).

6. CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

El cannabis y sus productos derivados son productos de comercialización atípica. pese a los esfuerzos para el incremento de su presencia y disponibilidad, pasara algún tipo para poder acceder a ellos plenamente en los comercios locales como tiendas, supermercados, minimarkets, etc. por el momento este producto se comercializa principalmente de manera informal bajo productos desarrollados de manera magistral, a través de farmacias y algunos centros naturistas. por esta razón se dificulta establecer un precio estándar en el mercado, ya que sus diferentes presentación y porcentajes composicionales dictan la estimación económica del comercializador.

Bajo esta premisa, se buscará impactar principalmente en los comercios afiliados a la salud como centros farmacéuticos y centros médicos alternativos para generar la confianza y credibilidad que requiere para incrementar la representación en el mercado. el cannabis es un producto que se ha abierto paso en el mercado, evidenciando los beneficios sobre la salud humana, sin embargo, son muchos los temores generados en la compra y consumo de sus productos derivados debido al estigma que trae a bordo los años que se ha comercializado ilegalmente con propósitos recreativos.

6.1 ESTRATEGIAS COMERCIALES

La estrategia comercial que se define para el proyecto se basa en cuatro decisiones fundamentales como son distribución, producto, precio y promoción, las cuales influyen individual y globalmente en la composición del flujo del proyecto.

6.1.1 Estrategias de distribución. Se deberá tener un tiempo de retención sobre el cultivo de aproximadamente 3 meses. Una vez se inicie la cosecha se realizará el acopio para el proceso de secado en planta. Posterior al secado se llevará a cabo las operaciones de empaque para venta directa y a partir del segundo año, el 10% de la materia prima seca se llevará a transformación para la elaboración de derivados, empackado y comercialización en la región.

Cuadro 2. Estrategias dirigidas a la distribución.

ESTRATEGIA	¿PARA QUE?	¿QUIEN?	TÁCTICA	DONDE
Empuje o Push	Impulsar e incrementar la venta de flor seca del centro de acopio	<ul style="list-style-type: none"> • Dpto. de mercadeo • Dpto. de producción 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer un producto que se ajuste específicamente o supere las expectativas y requerimientos del mercado principal (One World Pharma) 	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de proceso, • Establecimientos comerciales, Cliente final
Atracción o Pull	Captar a mayor número de consumidores		Campañas publicitarias que evidencien la buenas prácticas aplicadas a las operaciones de secado en el centro de acopio de Cooprocannabis para posicionarlo como la mejor opción de secado de la zona en el corto plazo.	
Desarrollar mecanismos sistematizado de control	Generar un sistema que le permita al centro de acopio controlar el proceso de recepción y despacho de pedidos		Sistematizar y mantener trazabilidad en el proceso de recepción, acopio, transformación y despacho de flor seca y derivados de Cannabis.	

6.1.2 Estrategias dirigidas al producto (Flor seca empacada). El uso de estrategias dirigidas al producto encamina principalmente a generar atributos que incrementen la confianza del consumidor sobre los derivados desarrollados en Cooprocannabis llegando a mayor número de usuarios con desarrollo de los nuevos productos admitidos en la reciente normativa colombiana decreto 811 de 2021, tales como: suplementos dietarios, proteínas, complementos alimentarios, bebidas y los ya existentes: cremas, ungüentos, sublinguales, entre otros.

Cuadro 3. Estrategia dirigida al producto.

ESTRATEGIA	¿PARA QUE?	¿QUIEN?	TÁCTICA	DONDE
Elaborar producto de calidad que se ajusten a las normas de higiene y sanidad exigidas por el mercado local y regional	<ul style="list-style-type: none"> • Satisface y mantener al cliente y atraer a los clientes potenciales • Obtener reconocimiento y ser 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Agroindustrial • Dpto. de producción 	Contratación de ingeniero Agroindustrial que asesore en la aplicación de BPM	Centro de acopio

	<p>competitivo en el mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar confiabilidad ante sus clientes 			
Encaminar el uso del marketing a través de redes sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionar la marca y generar credibilidad en el mercado a través de influenciadores posicionados en áreas como el fitness, hábitos saludables, áreas afines a la salud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dpto. de mercadeo 	Contratación de publicista	Popayán, Cauca, Colombia
Diversificación del producto y del mercado	Elaborar un producto competitivo y diferenciado con el que se pueda obtener una mayor participación en el mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Agroindustri al • Dpto. de producción • Dpto. de mercadeo 	Realizando una investigación de mercados para conocer y analizar los mercados potenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Planta de proceso • Mercado
Diseñar un empaque atractivo que resalte las cualidades del producto y cumpla con las normas estándar de higiene y preservación	<ul style="list-style-type: none"> • Conservar las características y cualidades de los productos derivados, generar una imagen corporativa frente al consumidor y prevenir la afección de agentes contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero Agroindustri al • Dpto. de producción • Dpto. de mercadeo 	Analizando las condiciones ambientales de los diferentes mercados para elaborar un empaque idóneo al producto y al medio	<p>Planta de proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> •

6.1.3 Estrategias dirigidas al precio. Basado en los costos de producción y transformación, a partir del segundo año de funcionamiento, se realizará un estudio de mercadeo para evaluar las condiciones regionales del mercado de comercialización de cannabis y se desarrollaran productos que atiendan las necesidades del mercado.

Cuadro 4. Estrategia dirigida al precio

ESTRATEGIA	¿PARA QUE?	¿QUIEN?	TÁCTICA	DONDE
Fijar políticas de precio	Incurcionar con facilidad los diferentes mercados	<ul style="list-style-type: none"> • Gerente • Dpto. contable y financiero • Dpto. de mercadeo 	Analizar el comportamiento del mercado en cuanto a intereses físico, medicinal y corporal en los consumidores para desarrollar productos que logren satisfacer las necesidades del Cliente.	Planta de proceso

7. ESTUDIO TECNICO

En la formulación de este proyecto, se determinó el tamaño de la planta, localización del centro de acopio, identificación de los equipos, maquinaria, materias primas, instalaciones necesarias y la organización requerida para su desarrollo, así como un énfasis en los costos del proyecto que facilite la interpretación a posibles inversionistas que den la viabilidad requerida.

7.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

7.1.1 Factores que determinan el tamaño de la planta.

Demanda potencial insatisfecha. Este factor determina el tamaño del mercado a cubrir, por lo cual es de suma importancia determinar que la demanda debe ser claramente superior al tamaño del proyecto; en la investigación realizada se tuvo bajo consideración si la capacidad estimada de producción y transformación cubre con la demanda del usuario, actualmente, bajo la operación de acopio se cubre el 100% de la demanda de One World Pharma.

Tecnología. La maquinaria y los equipos a utilizar, existen en el mercado con las capacidades necesaria que requiere el tamaño del proyecto. Este factor está a favor del tamaño y del proyecto en sí puesto que los equipos se pueden conseguir en el medio nacional, a precios accesibles.

Insumos y materiales. Respecto a los insumos se puede afirmar de que la zona provee producto suficiente para cubrir la capacidad de producción estimada para la planta.

7.1.2 Determinación de la capacidad instalada o tamaño de la planta.

El tamaño del proyecto es la capacidad de producción, definido en unidades transformadas, para este caso en kg/año. Teniendo en cuenta el objetivo de cultivo ,25 hectáreas, se definió la capacidad de producción por cada 7000 plantas cosechadas equivalentes a una (1) hectárea cultivada, a continuación, se extrapolo al número de hectáreas cosechadas cada año.

Cuadro 5. Datos de entrada

Número de productores	51
Promedio área (ha/productor)	0,5
Hectáreas proyectadas a sembrar	25,5
Densidad de siembra	1,14
Número de plantas por hectárea	7000
Número de cosechas por año	4
Peso flor promedio por planta (kg)	0,25
Peso flor kg/ planta año	1
Porcentaje CBD	15%

Días de un año= 365 días
 Domingos y festivos en el año= 59 días
 Días de mantenimiento de equipos en el año= 6 días
 Días trabajados al año= 365 días – 65 días= 300 días

La capacidad de la planta se determinó de acuerdo a la proyección de cada año.

Cantidad de producción año 1: $7000 \text{ Kg/Año} \cdot \text{Año} / (300 \text{ día}) \cdot (1 \text{ día}) / (8 \text{ horas})$
 = 2.92 Kg/h

Cantidad de producción año 2: $21000 \text{ Kg/Año} \cdot \text{Año} / (300 \text{ día}) \cdot (1 \text{ día}) / (8 \text{ horas})$
 = 8.75 Kg/h

Cantidad de producción año 3: $49000 \text{ Kg/Año} \cdot \text{Año} / (300 \text{ día}) \cdot (1 \text{ día}) / (8 \text{ horas})$
 = 20.4 Kg/h

Cantidad de producción año 4: $77000 \text{ Kg/Año} \cdot \text{Año} / (300 \text{ día}) \cdot (1 \text{ día}) / (8 \text{ horas})$
 = 32.1 Kg/h

Cantidad de producción año 5: $175000 \text{ Kg/Año} \cdot \text{Año} / (300 \text{ día}) \cdot (1 \text{ día}) / (8 \text{ horas})$
 = 72.9 Kg/h

Con los valores obtenidos de producción de cada año, se realiza el cálculo del requerimiento de unidades de secado necesarias según el flujo de materia prima que ingresa a la planta. Además, se representa los cálculos realizados teniendo en cuenta la fisiología de la materia prima, los requerimientos mínimos exigidos por el comprador ONE WORLD PHARMA, los costos de elaboración de cada unidad de secado y los equipos necesarios para el funcionamiento del centro de acopio con el material proveniente de una hectáreas de cultivo de cannabis.

Cuadro 5. Cálculos base para 1 hectárea.

Altura tallo (m)	1,32
Diámetro del ramillete	0,75
Área de un círculo (m2)	0,44
Volumen (m3)	0,58
Peso por rama (kg)	5
Distancia entre piñones (altura)	4,50
Kilogramos quincenales	1120
Unidades de secado requeridas	224
Ramas por línea	5
Líneas por polea	5
Ramas por polea	25
Filas de poleas	9

El anterior cuadro dimensiona los cálculos que se tuvieron en cuenta para diseñar las unidades de secado y con ellas las poleas que facilitan la rotación de la flor húmeda y así garantizar su secado uniforme. Conociendo los requerimientos de flujo de aire y decidido el diseño de las poleas, se realizó la cotización de los materiales necesarios para la construcción de las nueve poleas, incluida la mano de obra, se incluyó además el valor de la construcción del área de secado con un área de 144 metros cuadrados y el valor totalizado se registró en el siguiente cuadro.

Cuadro 6. Costos de elaboración por polea de secado

Precio cadena (m)	53.100
Piñón de giro x4	40.000
Cable acero (5m)	17.700
Perfil metálico (m)	520.000
Mano de obra	400.000
Total	1.030.800
Inversión 9 poleas	9.235.968
Área mínima por fila de poleas (m2)	12
Área para secado calculada (m2) distribución 12*12	144
Costo construcción área secado	76.160.000

Para realizar un adecuado proceso de secado se debe contar con los equipos reportados a continuación. El cálculo de los equipos necesarios para las operaciones se definió según las capacidades reportadas por los fabricantes. Debido a la sensibilidad de la materia prima y a la importancia de mantener las condiciones que requiere la misma, se tuvo en cuenta una subutilización de los equipos del 30% para garantizar un funcionamiento estable en el tiempo.

Cuadro 7. Equipos necesarios área de secado

Cubrimiento data log m2		18
Cubrimiento ventilador (m2)		12
Cubrimiento del A/C m2		30
Ventiladores	13	\$1.523.200
Aire acondicionado	5	\$15.841.280
Deshumidificador	1	\$4.507.900
Datalog	8	\$1.607.822
Computador	1	\$1.815.900
Inversión total equipos Necesarios secado		\$25.296.102
Inversión total área de SECADO		\$110.692.070

Finalizado el proceso de secado, la materia prima es transportada a la zona de empaque y almacenamiento. A continuación, se representa los equipos y mobiliario requerido para almacenar el material SECO proveniente de 1 hectárea de cultivo de cannabis.

Cuadro 8. Área de empaque para 1 hectárea.

Kg de cogollos secos para empacar cada 15 días		280
		Precio
Selladora	1	\$3.265.000
Bolsas de sellado	2458	\$491.520
Estantes	15	\$1.942.500
Área estimada (m2)	8	\$4.000.000
Aire acondicionado	1	\$3.120.000
Datalog	1	\$190.000
Mesa de trabajo	1	\$1.000.000
Total		\$ 14.009.020

7.1.3 Capacidad utilizada. La capacidad utilizada se determinó con base a la capacidad de producción total al año 5.

Cuadro 9. Capacidad utilizada

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción (kg)	7.000	21.000	49.000	77.000	175.000
%Utilización	4%	12%	28%	44%	100%

El cálculo estimado no considera la ecuación planteada en el desarrollo de la planta debido a que la inversión no se realizará de manera inmediata. Una vez se inicie el proyecto, la construcción de la planta de acopio se hará de manera progresiva, así mismo la adquisición de equipos y materiales para las operaciones, evitando en mayor medida la subutilización de la capacidad de la planta año a año.

7.1.4 Capacidad ociosa. Para el proyecto se plantea la construcción modular de las zonas de secado y empaque de manera progresiva, de este modo se optimizan los espacios y se reduce la inversión inicial. Se ha proyectado año a año las áreas, equipos y materias primas necesarias para funcionar a máxima capacidad.

7.2 LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

La planta de acopio para las operaciones de secado, empaque y almacenamiento se construirá dentro de los predios de los cuales Cooprocannabis es propietario

para reducir costos logísticos relacionados a transporte refrigerado y minimizar el deterioro y caída de los tricomas comunes en operaciones de traslado.

7.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

El estudio de ingeniería consiste en determinar en forma detallada los elementos involucrados para el proceso de transformación, como lo son: pasos a seguir, insumos, maquinaria, personal necesario para su ejecución, infraestructura.

7.3.1 Descripción del proceso de transformación Se describe el proceso desde que la materia prima se cosecha, llega al centro de acopio, se transforma, almacena y despacha a los centros de distribución y se indica la ficha técnica del producto a comercializar.

- Siembra: el proceso de siembra se realizará de manera escalonada cada 15 días, con el propósito de mantener el flujo de materia prima húmeda en la planta, de este modo se evitará sobrecargas a la capacidad de acopio y transformación.

- Cosecha: se realiza la preselección por peso y tamaño; se contará con las condiciones adecuadas para el ágil transporte al centro de acopio, así como la capacitación adecuada al personal para evitar la pérdida de tricomas en la recolección y transporte.

- Manicurado: consiste en la eliminación de material vegetal excesivo que pueda retardar el secado.

- Transporte a planta. la zona de secado se instalará lo más Cerca posible a la zona de cosecha, con el propósito de disminuir posibles pérdidas debido a la manipulación del producto, agilizar el secado y sus condiciones óptimas para evitar la formación de hongos u otros agentes patógenos que afecten la producción.

- Recepción en planta: para el proceso de descarga en planta, se deberá contar con personal capacitado que evalúe y reporte las condiciones del material cosechado y direcciona y asigne el colgado de las ramas sobre las cuerdas de secado.

- Control: la zona de secado deberá llevar un control constante computarizado sobre las condiciones de temperatura, iluminación, humedad relativa y cualquier factor que incida sobre la calidad del producto.

- Revisión: el personal calificado deberá monitorear durante 15 días la resistencia al quiebre del material.

- Descuelgue: una vez el personal determine que se ha obtenido la humedad requerida para el proceso de empaquetado, se procede a descolgar las ramas de las cuerdas accionando el mecanismo de poleas y liberando los canales para la siguiente cosecha.

- Manicurado: el personal deberá eliminar el material que no cumpla con las expectativas de calidad para el producto y transferirlos al área de empaque.

- Pesaje del producto a empacar: Cada unidad de producto se pesa para determinar el gramaje de cada una, según especificaciones del cliente. De momento se hacen estimaciones con el volumen de las bolsas convencionales para sellado al vacío de 25cm*35cm*5cm.

Línea de almacenamiento:

- Empacado al vacío: el 90% de la producción se destinará a comercialización con el aliado One World Pharma, para esto se deberá empacar y rotular en bolsas de polietileno y sellarse al vacío.

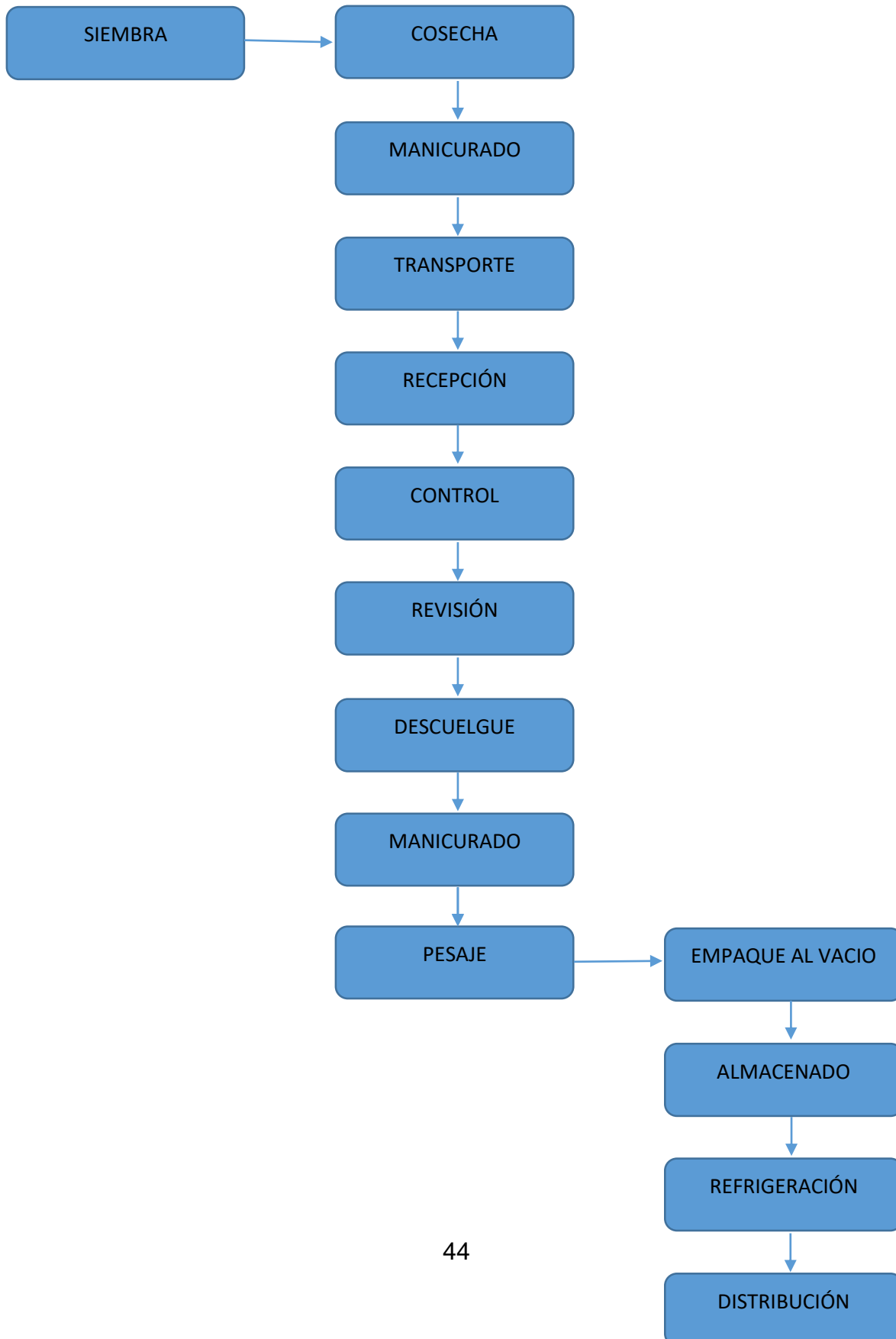
- Almacenamiento: el producto deberá ser almacenado bajo condiciones controladas de luz, humedad y temperatura, apilado en estanterías según dicte el manual de BPM para este producto.

- Refrigerado: los productos embalados se colocan en el cuarto frío para el almacenamiento hasta que el producto sea distribuido en los diferentes puntos de venta.

- Distribución: para mantener la cadena de frío, es necesario contar con un vehículo que conserve las condiciones de almacenamiento en planta durante la distribución del producto.

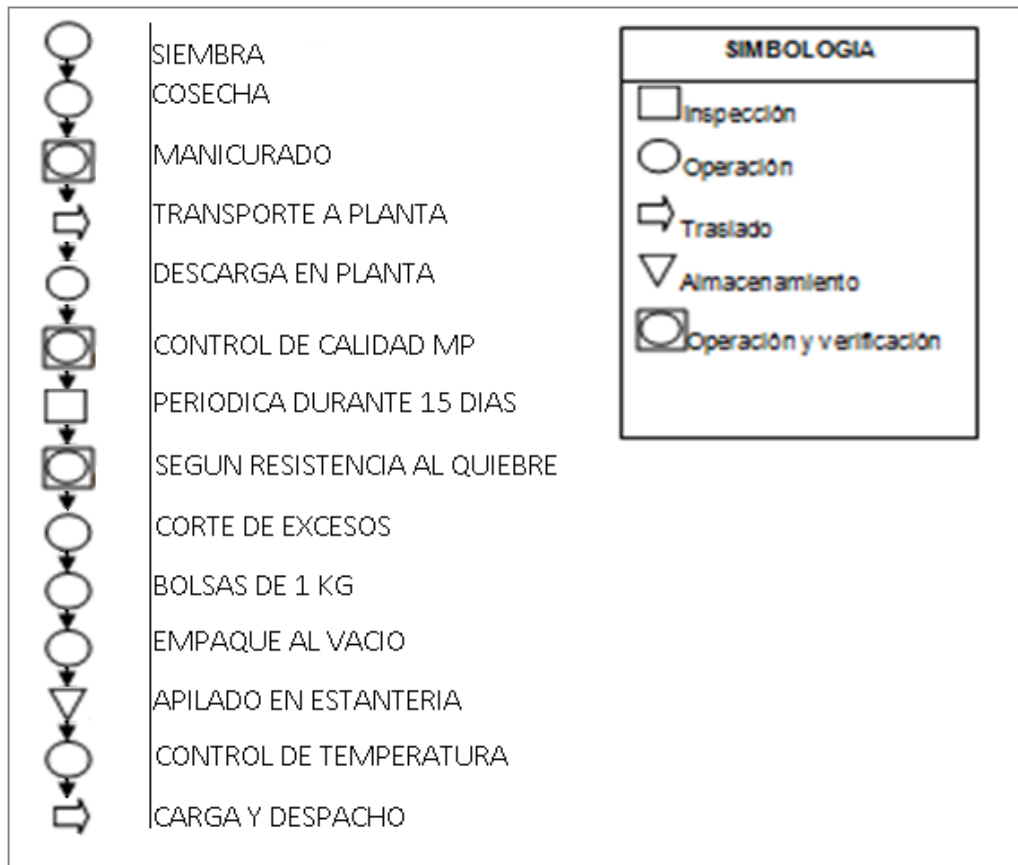
7.3.2 Diagrama de bloques del proceso.

Figura 4. Diagrama de bloques del proceso



7.3.3 Diagrama de flujo del proceso. Posteriormente se elaboró un diagrama de flujo donde cada paso del proceso se representa con un símbolo diferente que contiene una breve descripción de cada etapa del proceso e indica la acción que se realiza ya sea una operación, demora, traslado, inspección o almacenamiento.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso.



7.3.4 Cursograma analítico del proceso

El cursograma representa la ruta que lleva a la materia prima producida por la asociación a través del proceso de secado, almacenamiento y distribución a el comprador ONE WORLD PHARMA

Figura 6. Cursograma analítico del proceso

No.	DESCRIPCION DE PASOS	○	⇨	▽	□
1	SIEMBRA	●			
2	COSECHA				
3	MANICURADO				
4	TRANSPORTE A PLANTA				
5	RECEPCION				
6	CONTROL				
7	REVISION				
8	DESCUELGUE				
9	MANICURADO				
10	PESAJE				
11	EMPAQUE AL VACIO				
12	ALMACENAMIENTO				
13	REFRIGERACION				
14	DISTRIBUCION				

7.3.5 Requerimientos de equipos para la adecuación. Toda planta que se destine al procesamiento y manipulación de alimentos debe contar con suministro de servicios básicos como: agua, energía y gas para garantizar su óptimo funcionamiento y desarrollo permanente de los procesos. Por lo cual se determinó los tipos de servicios que se requieren para el funcionamiento de la planta y su disponibilidad del lugar donde se localizara. Se determinaron los equipos requeridos y posteriormente se cotizaron para registrarlos en el presupuesto dependiendo de la capacidad de la planta (Resol 2674, 2013).

7.3.6 Determinación de equipos, utensilios e indumentaria. A continuación, se describen los equipos, materiales y utensilios necesarios para el procesamiento, secado de cannabis para uso medicinal al finalizar el periodo proyectado (año 5).

Los valores representados en el cuadro 6. Se calcularon basados en la capacidad individual de cada equipo, las áreas requeridas para su instalación y funcionamiento y las áreas calculadas para la operaciones de secado y almacenamiento de flor de cannabis con el propósito de garantizar adecuados flujos de aire y cumplir con la normativa vigente sobre seguridad y salud en el trabajo. Las capacidades de ventiladores, aires acondicionados deshumidificadores y otros equipos electrónicos son proporcionadas directamente por el fabricante en sus páginas oficiales y los

enseres como mesas, estantería, bolsas, escritorios archivadores se estimaron según el catálogo proporcionado por los fabricantes para su ubicación espacial.

Cuadro 10. Descripción de equipos.

Equipo	Cantidad	Capacidad	Detalle
Poleas	224	28000 kg	Sistema de secado
Ventiladores	178	35m2	Garantiza flujo de aire
Aire Acondicionado	71	24000 BTU c/u	Control de temperatura
Deshumidificador	5	750 m2	Control de agentes
Datalog	125		Registro de variables críticas
Computador	5		Análisis de datos
Selladora	4	8 m3/h	Empaque al vacío
Bolsas de sellado	60000		
Estantes	410	150 bolsas	Disposición final
Mesa de trabajo	4		
Sillas	18		
Escritorios	2		
Archivador	4		Registro y control de procesos
Juego herramientas	1		Arreglos básicos a partes mecánicas
Conjunto de implementos	1		
Mesa de juntas	1		
Proyector	1		
Tablero	1		

Cuadro 11. Descripción utensilios

Utensilios	Cap/dimensión	Cant.	Detalle
Estantería		410	Material plástico de alta densidad
Poceta	1,5m x 80 cm	2	Poceta móvil para lavado y desinfección
Tanque plástico		1	Tanque de 20 L
Poceta	0,7 x 0,7 cm	1	Poceta de recolección de material vegetal seco
Mesa de trabajo		4	Mesa en acero inoxidable para empaque y sellado al vacío
Mesa de juntas		1	Mesa en melamina para reuniones
Mesa			
Cuchillos			

Manguera	20 m largo	1	Manguera de ¾ pulgadas
Tijeras		12	Manicurado
Cubetas plásticas	10 litros	4	
Estantería en acero inoxidable			
Canecas para basura		2	Para residuos de secado y empaque
Canecas para basura	20 litros	4	De pedal para oficina
Lokers		6	Disponibles para los operarios

Nota: Los valores representados en la gráfica corresponde a la totalidad de utensilios requeridos al año 5 del proyecto.

Cuadro 12. Utensilios de aseo.

NOMBRE	CANTIDAD
Trapero	2
Escobas	2
Recogedores	2
Limpiones tipo toalla	2

Nota: Los utensilios de aseo deben ser remplazados con relación a su desgaste.

Cuadro 13. Descripción de indumentaria.

NOMBRE	CANTIDAD
Cofias	Caja por 50 unid
Tapa bocas	Caja por 50 unid
Delantal plástico	12
Bata	12
Botas	12
Guantes	Cajas por 100 unidades

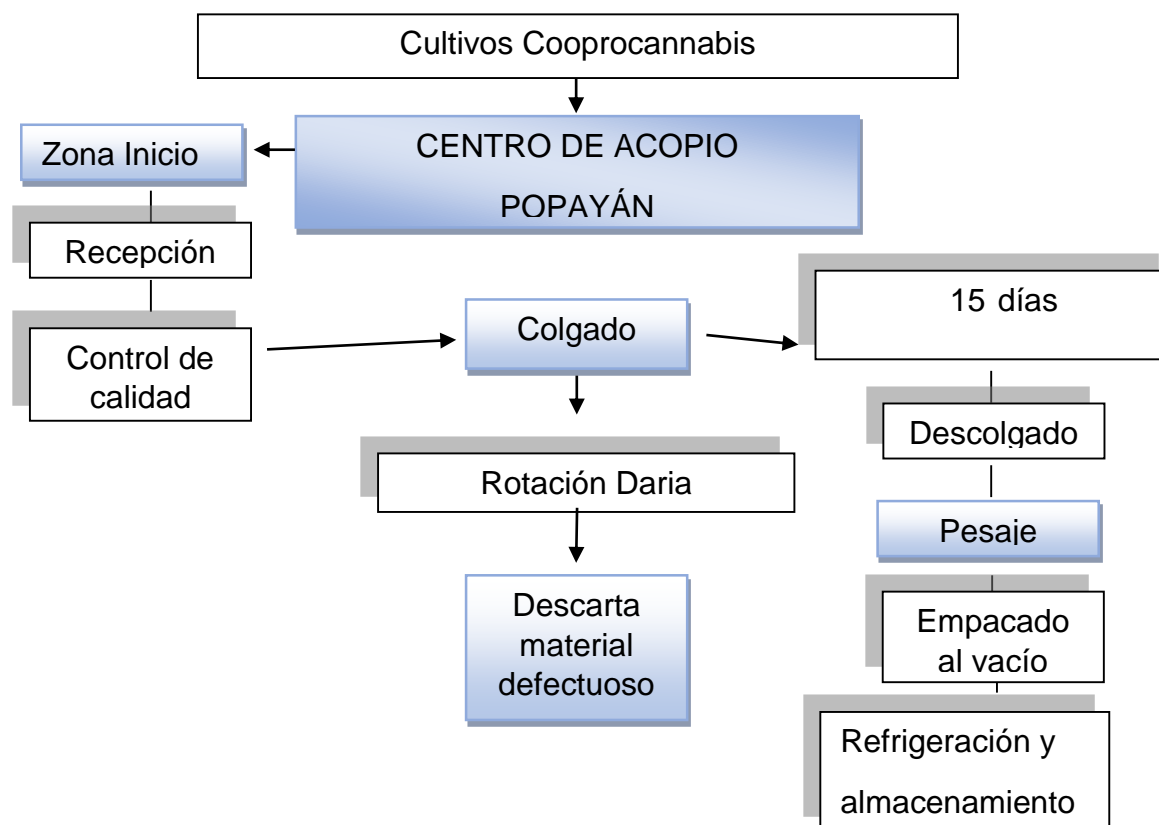
Cuadro 14. Descripción de los insumos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Detergente	liquido biodegradable	20 litros
Desinfectantes (planta)	Pentaquat	20 litros
Fumigador		
Bolsa para basura		30 unidades
	30 60cm (20 Kg)	300 unidades

7.3.7. Distribución de planta

7.3.7.1 Área de proceso. El proceso de producción inicia desde el momento en que el centro de acopio recibe la flor recién cosechada y la manicura para su procesamiento.

Figura 7. Proceso operacional del centro de acopio



7.3.7.2 Requerimientos de espacios. Para este cálculo se han tomado en cuenta las dimensiones de los equipos, estantería y poleas, área para pasillos y área para circulación del personal.

Cuadro 15. Zona inicio o recepción de materia prima

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)	Holguras	Área unitaria	Total, m ²
Báscula de recibo	1	0,8 * 0,8	(0,8+1) *(0,8+1)	3,2	3,2
Mesas de trabajo	3	1,2 * 0,6 * 0,9	(1,2+1) *(0,6+1)	3,5	10,5
TOTAL					13,7
ÁREA TOTAL, CON UNA HOLGURA PARA PASILLOS DE 30%=3,75					18=>20

Cuadro 16. Zona de Secado año 1

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)	Holguras	Área unitaria	Total, m ²
Poleas	9	4 * 1	(4+1) *(1+1)	10	90
Mesa	1	1,2 * 0,6	(1,2+1) *(0,6+1)	3,5	3,5
TOTAL					93,5
ÁREA TOTAL, CON UNA HOLGURA PARA PASILLOS DE 30%=28,05					122

Cuadro 17. Zona de Secado año 2

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)	Holguras	Área unitaria	Total, m ²
Poleas	18	4 * 1	(4+1) *(1+1)	10	180
Mesa	3	1,2 * 0,6	(1,2+1) *(0,6+1)	3,5	10,5
TOTAL					190,5
ÁREA TOTAL, CON UNA HOLGURA PARA PASILLOS DE 30%=57,15					247,65

Cuadro 18. Zona de Secado año 3

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)	Holguras	Área unitaria	Total, m ²
Poleas	36	4 * 1	(4+1) *(1+1)	10	360
Mesa	3	1,2 * 0,6	(1,2+1) *(0,6+1)	3,5	10,5
TOTAL					370,5
ÁREA TOTAL, CON UNA HOLGURA PARA PASILLOS DE 30%=111,15					481,65

Cuadro 19. Zona de Secado año 4

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)	Holguras	Área unitaria	Total, m ²
Poleas	36	4 * 1	(4+1) *(1+1)	10	360
Mesa	3	1,2 * 0,6	(1,2+1) *(0,6+1)	3,5	10,5
TOTAL					370,5
ÁREA TOTAL, CON UNA HOLGURA PARA PASILLOS DE 30%=111,15					481,65

Cuadro 20. Zona de Secado año 5

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)	Holguras	Área unitaria	Total, m ²
Poleas	125	4 * 1	(4+1) *(1+1)	10	1250
Mesa	3	1,2 * 0,6	(1,2+1) *(0,6+1)	3,5	10,5
TOTAL					1260,5
ÁREA TOTAL, CON UNA HOLGURA PARA PASILLOS DE 30%=378,15					1638,65

Cuadro 21. Zonas de almacenamiento en frío

Equipo	Cantidad	Dimensión (m)	Holguras	Área unitaria	Total, m ²	Área total con pasillos
--------	----------	---------------	----------	---------------	-----------------------	-------------------------

Estantería año 1	16	0,86 * 0,27	(0,86) *(0,27+0,5)	0,66	10,6	20
Mesa de sellado 1	1	1,20*0,6	(1,20+1) *(0,6+1)	3,5	3,5	
Estantería año 2	34	0,86 * 0,27	(0,86) *(0,27+0,5)	0,66	22,4	36,26
Mesa de sellado 2	1	1,20*0,6	(1,20+1) *(0,6+1)	3,5	3,5	
Estantería año 3	66	0,86 * 0,27	(0,86) *(0,27+0,5)	0,66	43,6	75,74
Mesa de sellado 3	3	1,20*0,6	(1,20+1) *(0,6+1)	3,5	10,5	
Estantería año 4	66	0,86 * 0,27	(0,86) *(0,27+0,5)	0,66	43,6	75,74
Mesa de sellado 4	3	1,20*0,6	(1,20+1) *(0,6+1)	3,5	10,5	
Estantería año 5	229	0,86 * 0,27	(0,86) *(0,27+0,5)	0,66	151	245,7
Mesa de sellado 5	7	1,20*0,6	(1,20+1) *(0,6+1)	3,5	24,5	
TOTAL					324	
ÁREA TOTAL, CON UNA HOLGURA PARA PASILLOS DE 40% =					421	

7.3.7.3 Necesidades de espacio. El espacio utilizado para cada una de las áreas es determinado de acuerdo al tamaño del equipo, número de operarios y actividad realizada. Los detalles de estos requerimientos se encuentran en el siguiente cuadro.

Cuadro 22. Espacio necesario para cada área de producción año 1

Departamentos	Código	Superficie m ²
Zona inicio o recepción de materia prima	ZI	20
Zona de secado	ZS	144
Zona almacenamiento en frío	ZA	20
TOTAL		184

Los 144 metros cuadrados requeridos para el área de producción en el año 1 se distribuirán en la infraestructura física de construcción propia, en las siguientes dimensiones:

- Metros de largo= 12
- Metros de ancho = 12

La zona de recepción de materia prima permanecerá con las medidas 5m*4m durante los primeros 4 años de producción.

Cuadro 23. Espacio necesario para cada área de producción año 2

Departamentos	Código	Superficie m ²
Zona inicio o recepción de materia prima	ZI	20
Zona de secado	ZS	250

Zona almacenamiento en frio	ZA	36
TOTAL		306

286 metros cuadrados requeridos para el área de producción en el año 2 se ampliarán en la infraestructura física de construcción propia bajo las siguientes dimensiones:

- Metros de largo= 17
- Metros de ancho = 17

Cuadro 24. Espacio necesario para cada área de producción año 3

Departamentos	Código	Superficie m ²
Zona inicio o recepción de materia prima	ZI	20
Zona de secado	ZS	484
Zona almacenamiento en frio	ZA	36*2= 72
TOTAL		576

484 metros cuadrados requeridos para el área de producción en el año 3 se ampliarán en la infraestructura física de construcción propia bajo las siguientes dimensiones:

- Metros de largo= 24
- Metros de ancho = 24

Cuadro 25. Espacio necesario para cada área de producción año 4

Departamentos	Código	Superficie m ²
Zona inicio o recepción de materia prima	ZI	20
Zona de secado	ZS	484
Zona almacenamiento en frio	ZA	36*2=72
TOTAL		576

484 metros cuadrados requeridos para el área de producción en el año 4 se ampliarán en la infraestructura física de construcción propia bajo las siguientes dimensiones:

- Metros de largo= 24
- Metros de ancho = 24

Cuadro 26. Espacio necesario para cada área de producción año 5

Departamentos	Código	Superficie m ²
Zona inicio o recepción de materia prima	ZI	40
Zona de secado	ZS	1.640
Zona almacenamiento en frio	ZA	246
TOTAL		1.906

1906 metros cuadrados requeridos para el área de producción en el año 5 se ampliarán en la infraestructura física de construcción propia bajo las siguientes dimensiones:

- Metros de largo= 44
- Metros de ancho = 44

Se incrementa el tamaño del área de recepción de materia prima debido al incremento significativo de la recepción de flor húmeda.

7.3.7.4 Distribución de departamentos o áreas. Se realizó teniendo en cuenta la importancia de cada una de las áreas su proximidad y la eficiencia en el flujo del proceso para la cual se estableció una calificación desde la más importante hasta la menos importante como se muestra a continuación.

Cuadro 27. Calificación por nivel de importancia

LETRA	ORDEN DE PROXIMIDAD	CALIFICACIÓN
A	Absolutamente necesario	4
E	Especialmente importante	3
I	Importante	2
O	Ordinario	1
U	No importante	0
X	Indeseable	-1

En el cuadro siguiente se muestra la matriz de relación con el fin de determinar la relación entre cada departamento y el grado de importancia.

Cuadro 28. Matriz de relación entre departamentos

	ZI	ZS	ZA
ZI	-	A	U
ZS		-	A
ZA			-

Posteriormente se realizó un cuadro de relaciones entre los departamentos o áreas con su calificación tal como se muestra a continuación.

Cuadro 29. Valores numéricos de las relaciones entre departamentos

	ZI	ZS	ZA	Total
ZI	-	4	0	4
ZS		-	4	4
ZA			-	8

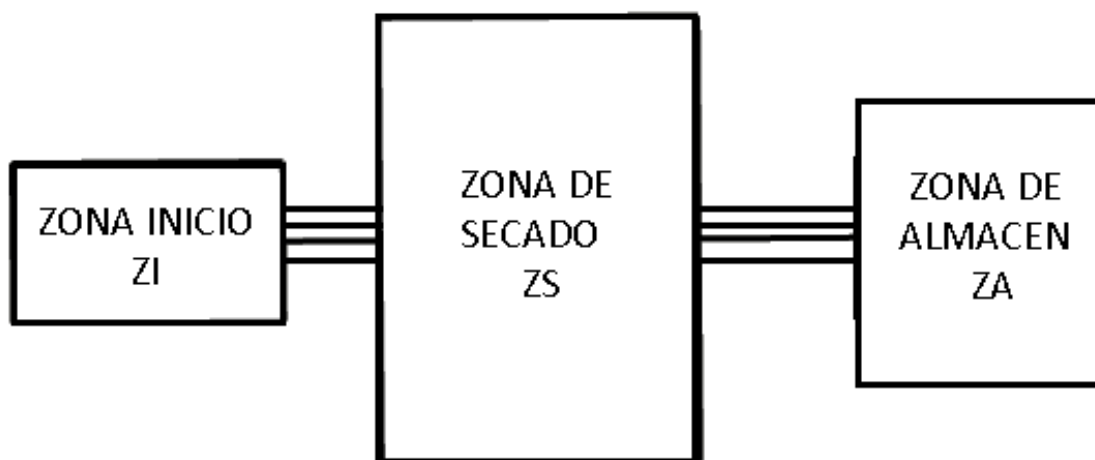
7.3.7.5 Distribución por bloques para de los departamentos. La distribución por bloques se realizó con las medidas de cada área, por lo cual se tomó como número de bloques la cantidad de metros cuadrados que media cada sección, ver el siguiente cuadro.

Cuadro 302. Distribución por bloques para la ubicación por departamento

DEPARTAMENTO	ÁREA (m ²) / BLOQUES					TOTAL, (m ²)
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Zona inicio o recepción de materia prima (ZI)	20		20			40
Zona secado (ZS)	144	256	484	484	1505	2.873
Área de almacenamiento (ZA)	20	36	72	72	252	452
Sumatoria Área						3.365

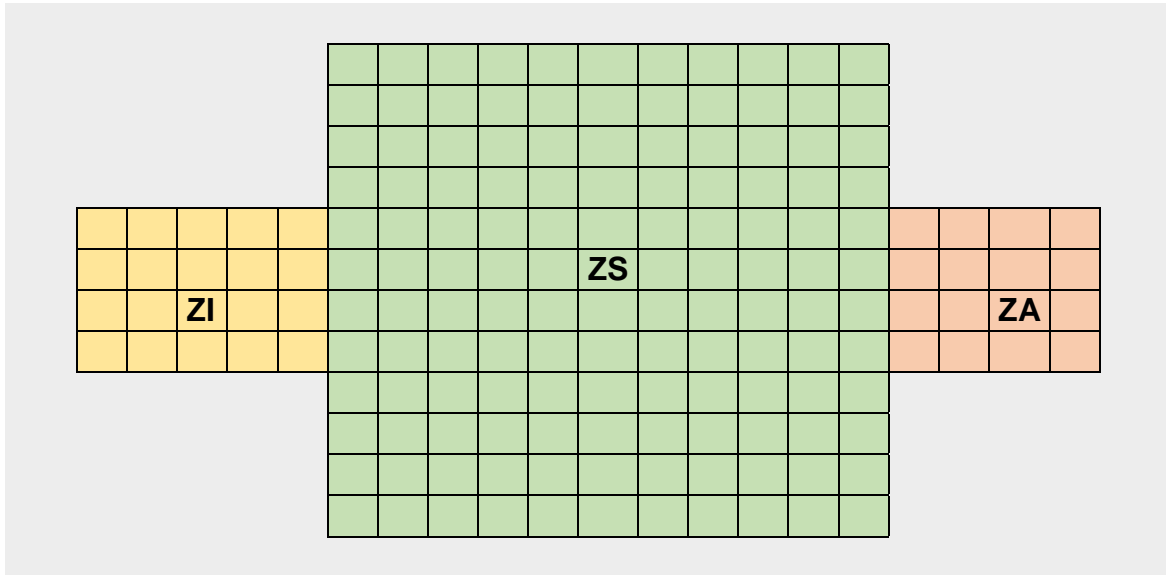
Una vez determinada la cantidad de bloques necesario para la ubicación de cada uno de los departamentos se propuso una alternativa de distribución con el fin de determinar su distribución de acuerdo con la representación nodal tal como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8. Representación nodal para la distribución



Los resultados obtenidos en la representación nodal se plasmaron en un plano donde se observa la ubicación de cada área en el departamento de producción, como se muestra en la figura 5.

Figura 9. Distribución de planta



La distribución representada en la figura 5 se repite de manera consecutiva y en proporción al incremento del ingreso de materia prima año a año.

7.3.8 Área de proceso anexo sketch up

7.3.9 Requerimientos de espacios. Se ha considerado principalmente la cantidad de secadores requeridos por año de trabajo, lo que llevó a definir un incremento del área de secado acorde a el incremento en la cantidad de hectáreas sembradas año a año. Teniendo en cuenta los volúmenes calculados, se hace una estimación para definir los pasillos y las zonas de tránsito que garanticen la adecuada movilidad del personal. Debido al actual funcionamiento de la cooperativa se mantiene la decisión de separar la zona operativa que estará definida por las operaciones de secado, empaque y almacenamiento de las zonas administrativas, las cuales se encuentran en funcionamiento en el sector de santa clara en el municipio de Popayán.

7.3.10 Distribución de departamentos o áreas. Los espacios requeridos por equipos y necesidades de tránsito en metros cuadrados por año son:

Cuadro 31. Distribución áreas

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Secado	152	305	1066	1676	3808
Empaque	8	25	57	90	205
Carga y Descarga	12	-	-	-	-
Administrativa	61	-	-	-	-
Total	233	330	1123	1766	4013

8. RESULTADOS DEL ESTADO FINANCIERO

8.1 INVERSIONES

8.1.1 Inversiones fijas. Para determinar las necesidades de inversiones en activos fijos del proyecto, se consultaron los requerimientos de adecuaciones, equipos y utensilios, muebles y enseres, etc.; especificados en el estudio técnico en términos monetarios, se realiza una descripción detallada de los 5 años de la proyección.

Cuadro 32. Inversiones fijas año 1

Activo	Vida útil	Monto	Depreciación Anual
Maquinaria y Equipos	10	\$31.871.102	\$3.187.110
Muebles y Enseres	10	\$12.708.900	\$1.270.890
Equipo de Comunicación	5	\$400.000	\$80.000
Equipo de Computación	5	\$6.947.700	\$1.389.540
Describir más activos	10	\$81.184.000	\$8.118.400
TOTAL		\$133.111.702	\$14.045.940

El componente definido como “Describir Mas Activos” corresponde al costo de construcción de las áreas calculadas para las operaciones de Secado y Empaque.

Cuadro 33. Inversiones fijas año 2

Activo	Vida útil	Monto	Depreciación Anual
Maquinaria y Equipos	10	\$25.486.102	2548610
Muebles y Enseres	10	\$14.557.340	\$1.455.734
Equipo de Comunicación	5	\$0	\$0
Equipo de Computación	5	\$0	\$0
Describir más activos	3	\$84.352.000	\$28.117.333
TOTAL	0	\$124.395.442	\$32.121.678

Cuadro 34. Inversiones fijas año 3.

Activo	Vida útil	Monto	Depreciación Anual
Maquinaria y Equipos	10	\$64.924.807	\$6.492.481
Muebles y Enseres	10	\$55.702.752	\$5.570.275
Equipo de Comunicación	5	\$0	\$0
Equipo de Computación	5	\$0	\$0
Describir más activos	3	\$397.184.000	\$132.394.667
TOTAL	0	\$517.811.559	\$144.457.423

Cuadro 35. Inversiones fijas año 4.

Año 4			
Activo	Vida útil	Monto	Depreciación Anual
Maquinaria y Equipos	10	\$23.480.202	\$2.348.020
Muebles y Enseres	10	\$36.943.872	\$3.694.387
Equipo de Comunicación	5	\$0	\$0
Equipo de Computación	5	\$0	\$0
Describir más activos	3	\$321.024.000	\$107.008.000
TOTAL		\$381.448.074	\$113.050.407

Cuadro 36. Inversiones fijas año 5

Año 5			
Activo	Vida útil	Monto	Depreciación Anual
Maquinaria y Equipos	10	\$178.765.518	\$17.876.552
Muebles y Enseres	10	\$171.530.656	\$17.153.066
Equipo de Comunicación	5	\$0	\$0
Equipo de Computación	5	\$0	\$0
Describir más activos	3	\$1.123.584.000	\$374.528.000
TOTAL		\$1.473.880.174	\$409.557.617

Los valores representados en los cuadros corresponden a los montos de inversión que se deberán incluir cada año del proyecto para incrementar progresivamente la capacidad instalada en planta, para el año 1 una inversión de 133 millones de pesos cubre los componentes logístico y de infraestructura para dar inicio a las operaciones de secado en la planta, dicho valor difiere de la inversión total, en la cual se estima los gastos fijos, gastos variable, nómina, seguros, entre otros. De igual manera se han reportado la inversión necesaria. Para el año 2, la inversión sería 124 millones de pesos. En el año 3 deberá disponerse 517 millones de pesos. La inversión del año 4 será 381 millones de pesos y el año 5 finaliza la proyección con 1473 millones de pesos para un pleno funcionamiento y una capacidad de secado del material cosechado de 25 hectáreas, aproximadamente 28 toneladas de flor humedad de Cannabis cada 15 días.

8.1.2 Inversiones diferidas

Cuadro 37. Inversiones diferidas.

Descripción	Valor
Bomberos	\$ 80,000
Escrituras y Gastos Notariales	\$ 250.000

INVIMA	\$	4.550.403
Permiso planeación municipal	\$	150.000
Registro S.A.S	\$	227.850
TOTAL	\$	8.758.253

8.1.3 Inversiones totales. Una vez calculada las inversiones fijas y diferidas se consolidaron las inversiones totales en el siguiente cuadro.

Cuadro 38. Inversiones totales año 1

Activos	Costos \$
Inversiones fijas	133.111.702
Costos preoperativos	8.758.253
TOTAL	141.869.955

Las inversiones totales que se requieren de manera previa al desarrollo del proyecto son de \$ 141.869.955, con este valor se pretende dar inicio a al proyecto de construcción de la zona de secado y almacenamiento de flor de Cannabis, de manera anual se deberá realizar una reinversión para darle continuidad y crecimiento al proyecto.

8.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN

8.2.1 Costos de materia prima e insumos. Se realizó una estimación de los costos relacionados a la producción de 1 kg de material vegetal seco y empacado.

Cuadro 39. Costos materia prima e insumos.

	Cantidad	Costo
Flor húmeda	4 kg	160,000
Empaque	1 unidad de 25cm*35cm*5cm	553
Total		160.553

8.2.2 Costos de mano de obra

Cuadro 40. Costo de mano de obra año 1.

Mano de Obra Directa				
Cargo	Personas	Salario Mensual	Carga Prestacional	Salario Total
Contador	1	\$600.000	1%	\$606.000
Vendedor	1	\$908.526	50%	\$1.362.789
Jefe de Producción	1	\$1.800.000	50%	\$2.700.000

Operarios	2	\$908.526	50%	\$2.725.578
Gerente	1	\$908.526	50%	\$1.362.789
TOTAL				\$8.757.156

Cuadro 41. Costo de mano de obra año 2.

Mano de Obra Directa				
Cargo	Personas	Salario Mensual	Carga Prestacional	Salario Total
Contador	1	\$636.000	1%	\$642.360
Vendedor	1	\$963.038	50%	\$1.444.556
Jefe de Producción	1	\$1.908.000	50%	\$2.862.000
Operarios	4	\$963.038	50%	\$5.778.225
Gerente	1	\$3.180.000	50%	\$4.770.000
TOTAL	0	0	0	\$15.497.142

Cuadro 42. Costo de mano de obra año 3.

Mano de Obra Directa				
Cargo	Personas	Salario Mensual	Carga Prestacional	Salario Total
Contador	1	\$674.160	1%	\$680.902
Vendedor	1	\$1.020.820	50%	\$1.531.230
Jefe de Producción	1	\$2.022.480	50%	\$3.033.720
Operarios	6	\$1.020.820	50%	\$9.187.378
Gerente	1	\$3.370.800	50%	\$5.056.200
TOTAL				\$19.489.430

Cuadro 43. Costo de mano de obra año 4.

Mano de Obra Directa				
Cargo	Personas	Salario Mensual	Carga Prestacional	Salario Total
Contador	1	\$714.610	1%	\$721.756
Vendedor	1	\$1.082.069	50%	\$1.623.104
Jefe de Producción	1	\$2.143.829	50%	\$3.215.743
Operarios	8	\$1.082.069	50%	\$12.984.828
Gerente	1	\$3.573.048	50%	\$5.359.572
TOTAL				\$23.905.002

Cuadro 44. Costo de mano de obra año 5.

AÑO 5				
Mano de Obra Directa				
Cargo	Personas	Salario Mensual	Carga Prestacional	Salario Total
Contador	1	\$757.486	1%	\$765.061
Vendedor	1	\$1.146.993	50%	\$1.720.490
Jefe de Producción	1	\$2.272.459	50%	\$3.408.688
Operarios	12	\$1.146.993	50%	\$20.645.877
Gerente	1	\$3.787.431	50%	\$5.681.146
TOTAL				\$32.221.261

Los cuadros expuestos representan las variaciones operacionales de los 5 años proyectados, la incidencia se aplica principalmente a los costos directos de fabricación debido al incremento de personal que se requiere para manipulación del material en secado y empaque. Las funciones administrativas se mantienen constantes durante el periodo determinado para el desarrollo del proyecto. Para el primer año de funcionamiento se deberá disponer de 105.085.872 millones de pesos colombianos para garantizar la operación en su totalidad.

8.3 GASTOS INDIRECTOS

Cuadro 45. Gastos indirectos.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo agua	\$54.435	\$75.149	\$99.462	\$127.886	\$181.325
Consumo energético estimado	\$1.325.081	\$1.483.022	\$1.815.701	\$2.361.155	\$3.582.736
Internet y teléfono	\$300.000	\$330.000	\$363.000	\$399.300	\$439.230
Costos adicionales	\$1.000.000	\$1.300.000	\$1.690.000	\$2.197.000	\$2.856.100
Gastos mensuales	\$2.679.516	\$3.188.171	\$3.968.163	\$5.085.341	\$7.059.391
Gasto Anual	\$32.154.194	\$38.258.053	\$47.617.955	\$61.024.092	\$84.712.695

Los gastos indirectos han sido calculados en base a los requerimientos mínimos necesarios para garantizar condiciones ideales de trabajo para los operarios y en base a la suma de los consumos energéticos indicados por los fabricantes de los equipos y luminarias, se incluyeron además los costos asociados a las comunicaciones y se extrapolaron con un incremento anual del 3% hasta el año 5 y como gasto adicional se incluyó lo correspondiente a papelería y caja menor para solventar las necesidades de funcionamiento.

8.4 CAPITAL DE TRABAJO

Cuadro 46. Capital de trabajo.

RUBRO	VALOR				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
GASTOS INDIRECTOS	\$32.154.194	\$38.258.053	\$47.617.955	\$61.024.092	\$84.712.695
MANO DE OBRA	\$96.328.716	\$170.468.559	\$214.383.726	\$262.955.027	\$354.433.876
INVERSIÓN FIJA	\$132.087.702	\$124.395.442	\$517.811.559	\$381.448.074	\$1.473.880.174
MATERIA PRIMA	\$1.031.089.146	\$3.093.267.437	\$7.217.624.020	\$11.341.980.603	\$25.777.228.642
CONSTRUCCIÓN	\$86.256.000	\$216.012.000	\$613.196.000	\$934.316.000	\$3.734.316.000
TOTAL	\$1.377.915.758	\$3.642.401.491	\$8.610.633.260	\$12.981.723.795	\$31.424.571.387

8.5 INGRESOS

Cuadro 47. Ingresos

VENTA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
FLOR SECA EMPACADA	\$1.446.420.252	\$4.339.260.756	\$10.124.941.763	\$15.910.622.770	\$36.160.506.296

8.6 ESTADOS FINANCIEROS

Cuadro 48. Estados financieros

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas	\$1.446.420.252	\$4.339.260.756	\$10.124.941.763	\$15.910.622.770	\$36.160.506.296
+Compras materia prima	\$1.031.089.146	\$3.093.267.437	\$7.217.624.020	\$11.341.980.603	\$25.777.228.642
Materiales directos consumidos	\$1.031.089.146	\$3.093.267.437	\$7.217.624.020	\$11.341.980.603	\$25.777.228.642
+Mano de obra directa	\$96.328.716	\$170.468.559	\$214.383.726	\$262.955.027	\$354.433.876
+Costos indirectos de fabricación	\$18.474.678	\$20.769.882	\$25.059.792	\$31.771.751	\$46.236.204
Costo de productos fabricados	\$1.145.892.539	\$3.284.505.877	\$7.457.067.538	\$11.636.707.380	\$26.177.898.722
Costo de productos terminados	\$1.145.892.539	\$3.284.505.877	\$7.457.067.538	\$11.636.707.380	\$26.177.898.722
Costo de ventas	\$1.145.892.539	\$3.284.505.877	\$7.457.067.538	\$11.636.707.380	\$26.177.898.722
Utilidad Bruta	\$300.527.712	\$1.054.754.878	\$2.667.874.225	\$4.273.915.390	\$9.982.607.574
Gastos de administración y ventas	\$168.649.741	\$387.431.608	\$720.630.826	\$1.058.486.177	\$2.162.459.203
Depreciación y Amortización	\$13.943.540	\$32.121.678	\$144.457.423	\$113.050.407	\$409.557.617
Utilidad Operacional	\$117.934.432	\$635.201.592	\$1.802.785.976	\$3.102.378.806	\$7.410.590.754
Utilidad Antes de Impuestos	\$117.934.432	\$635.201.592	\$1.802.785.976	\$3.102.378.806	\$7.410.590.754
Impuestos (33%)	\$40.097.707	\$215.968.541	\$612.947.232	\$1.054.808.794	\$2.519.600.856
Utilidad Neta	\$77.836.725	\$419.233.051	\$1.189.838.744	\$2.047.570.012	\$4.890.989.898
Caja y Bancos	(\$209.730)	\$542.927.827	\$1.429.431.840	\$2.833.981.139	\$6.346.268.198
Total. Activo Corriente	(\$209.730)	\$542.927.827	\$1.429.431.840	\$2.833.981.139	\$6.346.268.198
Activos fijos	\$132.087.702	\$124.395.442	\$517.811.559	\$381.448.074	\$1.473.880.174
Depreciación acumulada	\$13.943.540	\$32.121.678	\$144.457.423	\$113.050.407	\$409.557.617
Activos fijos netos	\$118.144.162	\$92.273.765	\$373.354.136	\$268.397.667	\$1.064.322.556
Total. Activos	\$117.934.432	\$635.201.592	\$1.802.785.976	\$3.102.378.806	\$7.410.590.754
Provisión Impuestos	\$40.097.707	\$215.968.541	\$612.947.232	\$1.054.808.794	\$2.519.600.856
Total. pasivos	\$40.097.707	\$215.968.541	\$612.947.232	\$1.054.808.794	\$2.519.600.856

Perdida/Utilidad Acumulada	\$77.836.725	\$419.233.051	\$1.189.838.744	\$2.047.570.012	\$4.890.989.898
Total. Patrimonio	\$77.836.725	\$419.233.051	\$1.189.838.744	\$2.047.570.012	\$4.890.989.898
Total. Pasivo y Patrimonio	\$117.934.432	\$635.201.592	\$1.802.785.976	\$3.102.378.806	\$7.410.590.754

En el cuadro se evidencia un resumen del balance financiero para los 5 primeros años de funcionamiento, al decidir iniciar la construcción propia de la zona administrativa desde el año 2, se logra reducir el monto inicial de inversión en el año 1, así mismo se reduce el tiempo para iniciar el flujo positivo de utilidades y el auto sostenimiento de la planta para el incremento de la construcción de las áreas de secado y empaque.

8.6.1 Flujo de caja

Cuadro 49. Flujo de caja.

Ingresos	\$1.446.420.252	\$4.339.260.756	\$10.124.941.763	\$15.910.622.770	\$36.160.506.296
+Compras Mes	\$1.031.089.146	\$3.093.267.437	\$7.217.624.020	\$11.341.980.603	\$25.777.228.642
-Consumo Mes	\$1.031.089.146	\$3.093.267.437	\$7.217.624.020	\$11.341.980.603	\$25.777.228.642
-Inventario Final	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Mano Obra Directa (incluyendo prestaciones)	\$96.328.716	\$170.468.559	\$214.383.726	\$262.955.027	\$354.433.876
Servicios Públicos	\$18.474.678	\$20.769.882	\$25.059.792	\$31.771.751	\$46.236.204
Nómina	\$96.328.716	\$170.468.559	\$214.383.726	\$262.955.027	\$354.433.876
Papelería. mercadeo. comisiones de ventas. propinas	\$72.321.013	\$216.963.038	\$506.247.088	\$795.531.139	\$1.808.025.315
Total. Gastos Administrativos	\$168.649.741	\$387.431.608	\$720.630.826	\$1.058.486.177	\$2.162.459.203
Total. Egresos Operativos	\$1.314.542.280	\$3.671.937.486	\$8.177.698.364	\$12.695.193.557	\$28.340.357.925

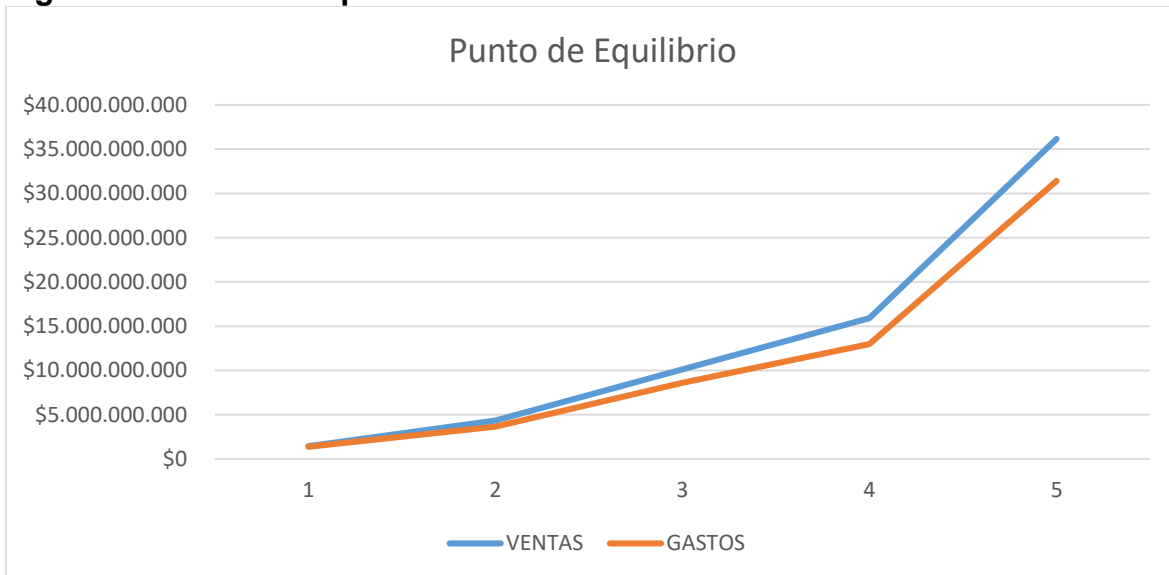
FLUJO DE CAJA NETO OPERATIVO	\$131.877.972	\$667.323.270	\$1.947.243.399	\$3.215.429.213	\$7.820.148.372
	\$13.943.540	\$32.121.678	\$144.457.423	\$113.050.407	\$409.557.617
Act. Fijos Amortizables	\$132.087.702	\$124.395.442	\$517.811.559	\$381.448.074	\$1.473.880.174
Total. Egreso no Operacional	\$132.087.702	\$124.395.442	\$517.811.559	\$381.448.074	\$1.473.880.174
CAJA INCLUYENDO EGRESO NO OPERACIONAL	-\$209.730	\$542.927.827	\$1.429.431.840	\$2.833.981.139	\$6.346.268.198

Debido a la inversión significativa que requiere la construcción de las áreas de secado y empaque, además del poco flujo de materia prima en la planta, el flujo de caja se ve afectado llegando a ser negativo para el año 1, pese a esto el déficit negativo es muy bajo y las implicaciones sobre el proyecto son casi imperceptibles y subsanables en el primer mes del segundo año de operaciones (mes 13).

8.7 PUNTO DE EQUILIBRIO

Valor de los ingresos en ventas que debe percibir la empresa para no entrar en pérdidas ni ganancias

Figura 10. Punto de equilibrio



8.7.1 Punto de equilibrio por unidades

Cuadro 50. Punto de equilibrio por unidades

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INVERSIÓN AÑO	\$1.377.915.758	\$3.642.401.491	\$8.610.633.260	\$12.981.723.795	\$31.424.571.387
UNIDADES REQUERIDAS	6118	16172	38231	57639	139525

Para determinar la cantidad de unidades necesarias para llegar al punto de equilibrio, en el cual la empresa no genera pérdidas ni ganancias, se relacionó el monto de inversión en cada uno de los años proyectados con el valor asociado a 1 kg de flor seca vendido, esto arrojó los valores representados. En el cuadro para que la empresa sea financieramente sostenible. Como se logra evidenciar, desde el primer año de funcionamiento, con un 95% de ventas sobre el total de la producción, y estimando imprevistos del 6%, se consigue el punto de equilibrio.

8.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Cuadro 51. Análisis de sensibilidad

CBD 15%		Indicadores financieros 3er año		
Precio valor comercial	Rendimiento por planta (gr)	VPN	TIR	RELACIÓN COST/BEN
OWP	250	\$2.452.669.836	23,257%	1,22
OWP	150	\$904.084.541	10,411%	1,13
OWP	50	indetermina	Indetermina	0,82
OWP+15%	250	\$5.050.585.693	42,566%	1,41
OWP+15%	150	\$2.462.834.056	23,012%	1,30
OWP+15%	50	indetermina	indetermina	0,11
OWP+30%	250	\$7.648.501.551	61,334%	1,6
OWP+30%	150	\$4.021.583.571	34,818%	1,47
OWP+30%	50	\$379.912.944	5,385%	1,06

Se considera un valor sensible, a aquel que pueda incidir considerablemente sobre un estudio o una prueba. Para este ejercicio se ha puesto a consideración los valores de “rendimiento por planta” en 50, 150 y 250 gramos y el “incremento de valor de venta” en 15% y 30%. Para evaluar la factibilidad del proyecto y como los valores sensibles afectan la rentabilidad del mismo, se llevó a cabo la tabulación de las variables para calcular el Valor presente neto, la tasa interna de retorno y la relación costo beneficio una vez aplicadas las variables.

Considerando la importancia del aliado comercial One World Pharma como proveedor y comprador de la totalidad de la producción y todas las ventajas que en sí representa la garantía de compra, se han evaluado inicialmente los riesgos que incurriría sobre la economía de la cooperativa, si el rendimiento en la producción se viera afectado por diferentes actores (problemas en cosecha, iluminación, humedad, problemas en almacenamiento, transporte, manipulación, entre otras). Simultáneamente, se evaluó la posibilidad de realizar negociaciones que incrementarán el valor de la venta del producto final, nuevamente contemplando las posibilidades de cambios en el rendimiento de la flor seca anteriormente mencionadas.

El análisis de sensibilidad arroja valores importantes sobre la viabilidad del proyecto. La primera conclusión que se identifica es la importancia del valor de venta del producto. Como lo evidencia el cuadro 51., en valores significativamente menores de rendimiento, es posible mantener utilidades si el aliado comercial mejora la oferta en un 30% o se logra negociar externamente con un mejor proveedor/comprador. se proyectó que los riesgos de una mala manipulación o un mal manejo de las operaciones requeridas para secado podrían ser soportados hasta en un 70% antes de llevar a la cooperativa a pérdidas económicas (indeterminaciones). Solo en condiciones realmente desfavorables el negocio se plantearía como riesgoso y arroja niveles de rentabilidad desde 6%.

9. CONCLUSIONES

Se logró determinar la viabilidad económica del proyecto, determinando como la mejor propuesta, el desarrollo escalonado de la planta, acogiendo al incremento de la capacidad de siembra y cosecha en los cultivos de la asociación. De este modo se logra abarcar la totalidad de producción propia y permite la oferta de servicios de secado a terceros, posicionando a Cooprocannabis como la primera asociación del departamento del Cauca en disponer de la capacidad logística y de infraestructura capaz de cosechar, secar, empacar y almacenar hasta 25 toneladas de flor húmeda de cannabis en un periodo de 15 días.

El desarrollo técnico del proyecto logró identificar los puntos críticos de la flor de cannabis por medio del estudio de las propiedades intrínsecas del material y la cinética de secado del mismo para establecer el protocolo adecuado que optimice los tiempos de operación. Así mismo, se estudiaron las condiciones de almacenamiento que aseguran la inocuidad del producto para cumplir los requerimientos del comprador minimizando pérdidas por manipulaciones o condiciones adversas.

Como evidencia el balance general del proyecto, durante toda su ejecución representa indicadores positivos para los inversores. Los componentes más significativos y que impactan de manera directa sobre el monto a invertir están directamente relacionados a la materia prima (flor húmeda), convirtiéndose en cerca del 75% de la inversión total, lo cual sugiere una estricta atención a las operaciones

de secado que se llevarán a cabo dentro de la planta. El 25% excedente corresponde a costos directos e indirectos de fabricación, adecuaciones locativas y construcción de las áreas de secado y empaque. Los fondos se recaudarán por medio de inversionistas directos y las ventas de la producción total se encuentra garantizada por ONE WORLD PHARMA por lo cual el riesgo de retención de inventario es inexistente.

La totalidad de la producción entregada a ONE WORLD PHARMA representa para COOPROCANABIS **\$1.446.420.252 millones de pesos** para el primer año.

El estudio del proyecto se ha realizado para 5 años en los que se deberá reinvertir en infraestructura, maquinaria y equipos para mantener el crecimiento de la empresa y garantizar la demanda requerida por el comprador, esto representa una inversión total del proyecto de \$58.037.245.691 millones de pesos y unas ventas garantizadas por \$67.981.751.837, dando plena viabilidad al proyecto de secado, empaque y acopio de cannabis en el municipio de Popayán.

BIBLIOGRAFÍA

- Escobar, G. (2019). LA INDUSTRIA DEL CANNABIS CREARÁ 26.900 EMPLEOS A 2030 SEGÚN FEDESARROLLO. <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-industria-del-cannabis-creara-26900-empleos-a-2030-segun-fedesarrollo-2910607>
- Escobar, G. (2019). LA INDUSTRIA DEL CANNABIS CREARÁ 26.900 EMPLEOS A 2030 SEGÚN FEDESARROLLO. <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-industria-del-cannabis-creara-26900-empleos-a-2030-segun-fedesarrollo-2910607>
- Arcila, R. (2019) LOS COSTOS QUE HAY CUANDO RECIÉN SE COMIENZA EN UN CULTIVO DE CANNABIS A NIVEL LOCAL. <https://www.agronegocios.co/tecnologia/los-costos-que-hay-cuando-recien-se-comienza-en-un-cultivo-de-cannabis-a-nivel-local-2906598>
- Escobar, G. (2019). LA INDUSTRIA DEL CANNABIS CREARÁ 26.900 EMPLEOS A 2030 SEGÚN FEDESARROLLO. <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-industria-del-cannabis-creara-26900-empleos-a-2030-segun-fedesarrollo-2910607>
- Gamarra-Vergara, J. R. (2008). Economía del Departamento del Cauca: concentración de tierras y pobreza. Economías Del Pacífico Colombiano. Capítulo 3. Economía Del Departamento Del Cauca: Concentración de Tierras y Pobreza. Pág.:83-123, 95. <http://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/1946>
- DANE. (2017). Boletín Técnico GEIH. Principales indicadores del mercado laboral. Octubre de 2017. 1–28. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_ago_17.pdf%0Ahttp://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_oct_17.pdf%0Ahttps://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_jul_1
- Perdomo, (2020). ABC para solicitar las licencias de uso de semillas para siembra y cultivo de plantas de cannabis psicoactivo y no psicoactivo con fines médicos y científicos. <https://www.minjusticia.gov.co/programas-co/cannabis-con-fines-medicinales-y-cientificos/Documents/2021/Gu%C3%ADa%20solicitud%20licencia%20cannabis%20con%20fines%20medicinales%20y%20cientificos.pdf>
- Quiñonez, Rebolledo, (2015). Agregación de valor y aprendizaje colaborativo en agro cadenas del Cauca-Colombia a partir de ejercicios de innovación abierta.
- Civantos, (2019). Anatomía de la marihuana: partes básicas de una planta. <https://www.dinafem.org/es/blog/partes-plantas-marihuana/>
- Civantos, (2019). Anatomía de la marihuana: partes básicas de una planta. <https://www.dinafem.org/es/blog/partes-plantas-marihuana/>
- Mehmedic, (2010). Potency trends of Δ^9 -THC and other cannabinoids in confiscated cannabis preparations from 1993 to 2008. J Forensic Sci 2010; 55:1209–17

Ceron, Rosero, (2018). PROCESO Y DISEÑO PRELIMINAR DEL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE cannabis sativa L, EN LA EMPRESA SANNABIS S.A.S. DEL MUNICIPIO DE CALOTO CAUCA. *Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 192(4), 121–130. http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/2006_05_05_consultation_en.pdf<http://dx.doi.org/10.1016/j.saa.2017.10.076><https://doi.org/10.1016/j.biortech.2018.07.087><https://doi.org/10.1016/j.fuel.2017.11.042><https://doi.org/10.1016/j.seppur.2>

De la Fuente, (2015). Anatomía de la marihuana: partes básicas de una planta. *Anatomía de la marihuana: partes básicas de una planta*. <https://www.dinafem.org/es/blog/partes-plantas-marihuana/>

Civantos, (2019). Anatomía de la marihuana: partes básicas de una planta. <https://www.dinafem.org/es/blog/partes-plantas-marihuana/>

Mandolin G, (1999). Advances in biotechnological approaches for hemp breeding and industry. In: Ranalli P, editor. *Advances in hemp research*. New York: Haworth Press; 1999. p. 185–208. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/mono/10.1201/9781498705820-16/advances-biotechnological-approaches-hemp-breeding-industry-paoli-ranalli>

Techen N, Chandra S, Lata H, et al, (2010). Genetic identification of female *Cannabis sativa* L. plants at early developmental stage. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1249978>

EISohly MA, Radwan MM, Gul W, et al, (2017). Phytochemistry of *Cannabis sativa*. In: Kinghorn AD, Falk H, Gibbons S, Kobayashi J, editors. *Progress in the chemistry of organic natural products*, vol. 103.

Mahlberg PG, Hammond CT, Turner JC, (1984). Structure, development and composition of glandular trichomes of *Cannabis sativa* L. *Biology and chemistry of plant trichomes*.

Herms DA, Mattson WJ, (1992). The dilemma of plants: to grow or defend. *Q Rev Biol* 1992; 67:283–335. <http://dx.doi.org/10.1086/417659>

Alcaldía de Popayán, (2022). Nuestra Geografía. <http://popayan.gov.co/ciudadanos/popayan/nuestra-geografia>

Dane,(2015). Caracterización Perfil Popayan Final 2015-2016. <https://es.scribd.com/document/341296248/Caracterizacion-Perfil-Popayan-Final-2015-2016>

AAPSA, (2019). Informe de gestión. <https://aapsa.com.co/wp-content/uploads/Informe-Gestion-2019.pdf>

CEO, (2018). Plan de ordenamiento territorial. <http://www.popayan.gov.co/sites/default/files/documentosAnexos/pot-popayan.pdf>

Alcaldía de Popayán, (2022). Nuestra Geografía. <http://popayan.gov.co/ciudadanos/popayan/nuestra-geografia>

Ministerio de educación,(2006). Agropecuario Cauca. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-299234.html>

Mendez, (2021). La Policía ubicó el mayor centro de cultivo de marihuana 'creepy'. <https://www.eltiempo.com/justicia/conflicto-y-narcotrafico/cauca-el-mayor-productor-de-marihuana-creepy-en-colombia-573355#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20reporte%2C%20dichas%20hect%C3%A1reas,producci%C3%B3n%20de%201.398%20toneladas%20anuales.&text=Llama%20la%20atenci%C3%B3n%20que%20en,por%20ciento%20de%20los%20narco cultivos.>

Asocolcanna, (2021). Las urgencias del sector del cannabis colombiano tras el decreto sobre flor seca. <https://asocolcanna.org/noticias/las-urgencias-del-sector-del-cannabis-colombiano-tras-el-decreto-sobre-flor-seca/>

Asocolcanna, (2021). Industria de cannabis busca exportar 12 millones de dólares. <https://asocolcanna.org/noticias/industria-de-cannabis-busca-exportar-12-millones-de-dolares/>

Civantos, (2019). La taxonomía del cannabis. <https://www.dinafem.org/es/blog/partes-plantas-marihuana/>

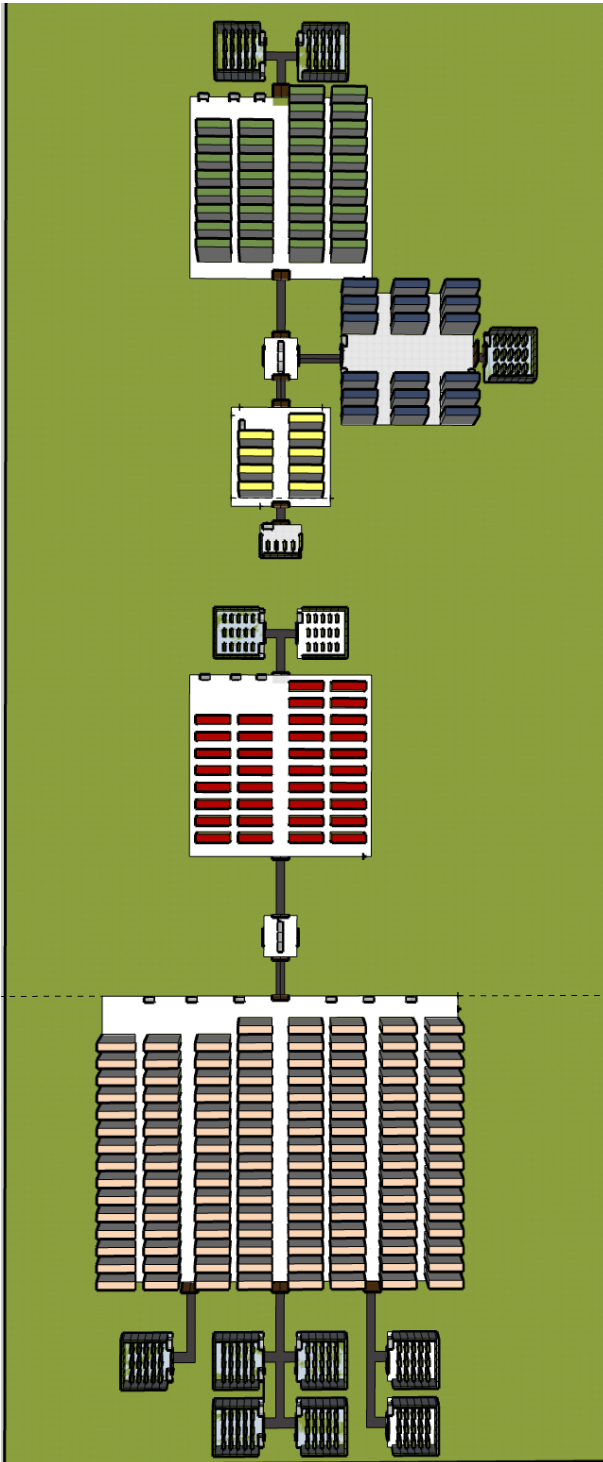
Ceron, Rosero, (2018). PROCESO Y DISEÑO PRELIMINAR DEL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE cannabis sativa L, EN LA EMPRESA SANNABIS S.A.S. DEL MUNICIPIO DE CALOTO CAUCA. Spectrochimica Acta - Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 192(4), 121–130.

De la Fuente, (2015). Anatomía de la marihuana: partes básicas de una planta. Anatomía de la marihuana: partes básicas de una planta. <https://www.dinafem.org/es/blog/partes-plantas-marihuana/>

Resolución 2674, (2013). <https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/604808/1962.pdf/abe38fb4-e74d-4dcc-b812-52776a9787f6>

Illan, (2021). Como saber si es de buena calidad. <https://vapotlan.mx/blogs/vapotlan/como-saber-si-tu-marihuana-es-de-buena-calidad#:~:text=Un%20buen%20curado%2C%20continua%2C%20deja,liberarlo%20recupere%20su%20consistencia%20original.>

Anexo A. Diseño SketchUp



Link 1:

https://3d.connect.trimble.com/?projectId=GjWrc50xHKI&modelId=ZbqKK3UEI50&=&origin=app.connect.trimble.com&stoken=86AnlqteNBIHH--DEuv0zGP3pMPPGGShkVfoh_4ABVFEMKrSTrocwuwEVySGA8B2

Anexo B. Cotizaciones de Equipos.

EQUIPOS:

Nombre del equipo: **Deshumidificador**

- Marca: KESNOS
- Referencia: PD900AC-90L
- Carga Máxima: 90L
- Dimensiones del equipo: 95x44x48 (Alto, Ancho, Profundidad)
- Peso del equipo: 43 Kg
- Precio: \$ 5.432.900

Kesnos Commercial Dehumidifier



EQUIPOS:

Nombre del equipo: **Bacula de recibo móvil**

- Marca: TRUMAX
- Referencia: RS232
- Cubierta en acero inoxidable
- Bacula solo peso de piso
- Carga Máxima: 300Kg
- Dimensiones del equipo: 90x60x60 (Alto, Ancho, Profundidad)
- Indicador electrónico con comunicación a PC o impresora
- Precio: \$1.785.000



Nombre del equipo: **Mesa para fileteado**

- Marca: Home Elements
- Modelo: ITR-ME1200
- Medidas: 120x60x90 (Largo, Ancho, Alto)
- Terminado: Acero 304 Grado alimentario
- Precio: \$999.900



Nombre del equipo: **Estantería**

- Marca: Muebleri
- Medidas: 86x27x200 (Largo, Ancho, Alto)
- Terminado: metálico
- Precio: \$129.500



Nombre del equipo: **Ventilador**

- Marca: SAMURAI
- Referencia: Air Protect maxx
- Potencia Máxima: 60W
- Dimensiones del equipo: 16 pulgadas
- Precio: \$ 134.900



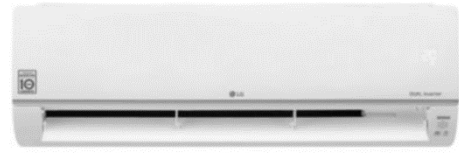
Nombre del equipo: **Selladora al Vacío**

- Marca: GTK
- Referencia: 150001
- Carga Máxima: 8 m3/h
- Dimensiones del equipo: 55x40x48 (Alto, Ancho, Profundidad)
- Peso del equipo: 45 Kg
- Precio: \$ 3.695.000



Nombre del equipo: **Aire Acondicionado**

- Marca: LG
- Referencia: VM242C7
- Carga Máxima: 24000 BTU
- Dimensiones del equipo: 33x100x33 (Alto, Ancho, Profundidad)
- Precio: \$ 3.120.000



Nombre del equipo: **Balanza Electrónica**

- Marca: JAVAR
- Carga Máxima: 20 KG
- Dimensiones del equipo: 25x29x35 (Alto, Ancho, Profundidad)
- Precio: \$ 550.000



Nombre del equipo: **Canastilla**

- Marca: genérica
- Material: Polietileno de alta densidad
- peso: 2 KG
- Dimensiones del equipo: 25x60x40 (Alto, Ancho, Profundidad)
- Precio: \$ 12.000



Nombre del equipo: **Datalogger**

- Marca: Eitech
- Referencia: RC-4HC
- Registro: Temperatura- Humedad
- Dimensiones del equipo: 84mmx20mmx44mm
(Alto, Ancho, Profundidad)
- Precio: \$ 254.900

