



Vigilada Mineducación

**Estudio de prefactibilidad para el cultivo y comercialización de *Auricularia aurícula* en la vereda El Capiro, Rionegro**

María José Manrique Castrillón

Trabajo de Grado

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Gerencia de Proyectos

Asesor, docente

Elkin Arcesio Gómez Salazar

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN  
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS  
MEDELLÍN  
2024

## Tabla de contenido

JUSTIFICACIÓN .....	11
ALCANCE .....	13
OBJETIVOS .....	14
<i>GENERAL</i> .....	14
<i>ESPECÍFICOS</i> .....	14
ENFONQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL .....	17
DISEÑO METODOLÓGICO .....	24
<i>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i> .....	25
<i>FICHA TÉCNICA ENCUESTA N°1</i> .....	29
<i>FICHA TÉCNICA ENCUESTA N°2</i> .....	38
DESARROLLO DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD .....	45
Estudio del Entorno y Análisis Sectorial: .....	45
Estudio de Mercado: .....	54
Estudio Técnico:.....	71
Estudio Ambiental: .....	85
Plan de Gestión Ambiental:.....	91
Estudio Legal:.....	97
estudio Administrativo: .....	102
Estudio Financiero:.....	110
Estudio de Riesgos: .....	115
CONCLUSIONES .....	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	123



## PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

La malnutrición y la desnutrición en el mundo son un problema grave que afecta a millones de personas en diversas regiones. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) es una de las principales instituciones que trabaja en la lucha contra la desnutrición a nivel global.

Según datos de la FAO, en su informe más reciente sobre el estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo, se estima que cerca de 690 millones de personas padecen hambre en el mundo, lo que equivale a alrededor del 8.9% de la población mundial. Este informe destaca la importancia de abordar no solo la disponibilidad de alimentos, sino también la accesibilidad y la calidad de la alimentación para combatir la desnutrición. De cara al futuro, se prevé que casi 670 millones de personas (el 8 % de la población mundial) seguirán pasando hambre en 2030, aun teniendo en cuenta una recuperación económica mundial. Se trata de una cifra similar a la de 2015, cuando se estableció el objetivo de acabar con el hambre, la inseguridad alimentaria y la malnutrición para finales de esta década en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. (*Hambre | FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, s. f.*)

La FAO también orienta y apoya a las naciones en programas y proyectos para promover la agricultura sostenible, mejorar el acceso a alimentos nutritivos, fortalecer la resiliencia de las comunidades frente a crisis alimentarias, así como promover políticas que favorezcan la seguridad alimentaria y la nutrición en todo el mundo. Condición que viabiliza el desarrollo de proyectos de cultivos para la producción de alimentos saludables, ricos en nutrientes y de fácil acceso a la población.

En Colombia, se aplicó en 2015 la “Encuesta Nacional de Situación Nutricional” (*ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional | Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF, s. f.*) para evaluar los problemas nutricionales de la población colombiana e identificar los determinantes sociales,

indicadores y tendencias del país en materia nutricional. De acuerdo con los resultados de esta encuesta, el perfil nutricional de nuestro país arroja datos realmente preocupantes en relación con la nutrición y la salud. Entre los aspectos a destacar están:

- (1) **La malnutrición:** Aunque Colombia ha logrado avances significativos en la reducción de la desnutrición en los últimos años, aún enfrenta desafíos importantes en términos de malnutrición. Los alimentos proveen la energía y nutrientes necesarios para mantenerse saludable. La deficiencia energética, causada por la carencia de nutrientes adecuados y suficientes, está relacionada, entre otras cuestiones, con la pérdida de peso, el retraso en el crecimiento, el deterioro cognitivo y las alteraciones metabólicas.
- (2) **La desnutrición crónica:** Afecta principalmente a niños menores de cinco años y puede tener consecuencias graves en su desarrollo físico y cognitivo a largo plazo, incluyendo desbalances electrolíticos severos que pueden llevar a la muerte. De hecho, Colombia tiene regiones en las cuales la mortalidad infantil asociada a la desnutrición es alarmante, como sucede en departamentos como la Guajira y El Chocó.
- (3) **La obesidad y el sobrepeso:** Constituyen uno de los problemas de salud pública de mayor preocupación en la mayoría de los países. Estas condiciones están directamente asociadas al consumo excesivo de grasas, azúcares y carbohidratos, además de la inactividad física. Estas dos patologías han venido en aumento en Colombia, especialmente en áreas urbanas, atribuibles a cambios en los hábitos alimenticios relacionados con el consumo de comidas rápidas y alimentos procesados con exceso de azúcares o carbohidratos, asociados, además a estilos de vida sedentarios.
- (4) **Desigualdades en el acceso a la alimentación saludable:** Este es un aspecto preocupante que refleja las disparidades en el acceso a una alimentación saludable entre diferentes grupos socioeconómicos, lo que contribuye a la persistencia significativa de problemas de malnutrición. Entre

las causas más evidentes están: el elevado costo de los alimentos procesados, así como de los productos básicos de la canasta familiar.

En Colombia se han implementado diversas políticas y programas para abordar estos problemas, incluyendo campañas de educación nutricional, programas de alimentación escolar y regulaciones sobre publicidad de alimentos dirigida a niños y a la población vulnerable, cuyas comorbilidades los hacen más propensos a sufrir las consecuencias de una inadecuada alimentación.

Este diagnóstico situacional nos obliga a pensar en opciones para mejorar la seguridad alimentaria, promover la alimentación saludable y abordar las disparidades en el acceso a una nutrición adecuada en toda la población. Dichas situaciones pueden verse favorecidas por el impacto positivo que pueda generar el consumo de hongos con propiedades nutricionales probadas.

La alimentación se encuentra en el corazón de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), agenda de desarrollo de la ONU para el siglo XXI. La finalidad del ODS 2, es decir, el objetivo N°2 de esta agenda, es "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, y promover la agricultura sostenible" (ONU, 2018, p. 19). Es importante tener acceso a la alimentación, debido a que esta nos ayuda a prevenir enfermedades, tener una buena nutrición y disminuir factores de riesgo que pueden afectar el desarrollo del día a día.

Se habla de inseguridad alimentaria cuando una persona carece de acceso regular a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para un crecimiento y desarrollo normales, así como para llevar una vida activa y saludable (ONU, 2018, p. 19).

. El aumento de la inseguridad alimentaria, además, se produce debido a una distintas variables como conflictos sociales, condiciones socioeconómicas, plagas, cambio climático, efectos de fenómenos meteorológicos extremos, entre otros. La pandemia ha exacerbado estos problemas, lo que ha dado lugar a un aumento significativo y generalizado de la inseguridad alimentaria mundial, que afecta a las

poblaciones en situación de vulnerabilidad en casi todos los países del hemisferio occidental. (OEA, 2022)

Sin embargo, podemos observar que aún existen países con hambre, lo que conlleva a enfermedades y muerte de la población que la padezca. Es importante resaltar que, aunque se tenga acceso a la alimentación, muchos alimentos son procesados y/o ultra procesados, es decir, su estado natural ha sido alterado, lo que conlleva a desbalances nutricionales, debido a su elevado contenido en azúcares libres, grasa total, grasas saturadas y sodio, además de un bajo contenido en proteína, fibra alimentaria, minerales y vitaminas. Sumado a la comodidad que ofrecen, los alimentos ultra procesados se caracterizan por ser hiperpalatables, es decir, que contienen elementos que anulan los mecanismos de la saciedad que funcionan habitualmente en el cuerpo y el cerebro. Las combinaciones sensoriales de estos alimentos los hacen, por tanto, menos saciantes, llevando a un consumo excesivo de los mismos (Marti et al., 2021).

La producción y la demanda de alimentos procesados están enmarcadas en el contexto del desarrollo industrial, el crecimiento poblacional y las necesidades alimentarias de las personas. En el campo industrial, las tecnologías, la automatización de los procesos y la investigación científica condujeron a la creación de diversos productos que ingresaron al mercado bajo la oferta de alimentos de larga duración, de fácil preparación y bajo costo. Productos elaborados con la adición o mezcla de sustancias producidas en los laboratorios con el fin de preservar los componentes de origen natural con que estos se elaboran, aumentar la estabilidad durante el almacenamiento o incorporar características funcionales para el cuidado de la salud, como es el caso de los denominados alimentos con “omega 3”.

En cuanto a las necesidades de alimentación de las personas, los estilos de vida de la gente, dentro de un mundo con mayores exigencias laborales y menos tiempo efectivo en su vida diaria, se convirtieron en una oportunidad para que se

promoviera el consumo de alimentos de fácil preparación y de “comidas rápidas”, lo cual condujo al aumento exponencial de la demanda de este tipo de productos.

En contraste con los aspectos descritos, durante la segunda mitad del Siglo XX, el consumo de alimentos de origen natural estuvo por fuera del imaginario social. Esto sucedió hasta que, en la última década de este siglo, la comunidad médica y las organizaciones que promueven la salud de las poblaciones dieron a conocer el riesgo evidente del consumo de alimentos procesados, apoyados en el aumento de los índices de obesidad, enfermedades metabólicas, como la diabetes, y de enfermedades cardiovasculares, como el infarto cardíaco, y el subsecuente aumento de la morbilidad y la mortalidad por estas causas. Estas alertas llevaron a recuperar el deseo por la alimentación saludable, el menor consumo de grasas, azúcares y carbohidratos. Es así como hoy es evidente el aumento de alimentos de origen natural o con procesos de fabricación no artificial y la disminución en el consumo poblacional de alimentos y bebidas bajos en sodio, en grasas y azúcares, y en general la menor apetencia por los alimentos procesados.

En este orden de ideas, la situación actual de la búsqueda de opciones alimentarias no procesadas, más cercanas a la producción sin aditivos ni otros componentes dañinos para la salud, muestra un cambio en la conciencia social por una nutrición sana y saludable.

Finalmente, debe considerarse la intención política de recuperar el campo como fuente para el desarrollo sostenible y la mejora en la calidad de vida en las zonas no urbanas. Esta recuperación invita a que se utilice la tierra en proyectos productivos que impulsen el desarrollo y, sin duda alguna, el cultivo de la tierra está asociado en un ciento por ciento a la producción de alimentos.

Por ello, es importante idear procesos que se conviertan en oportunidades para el cultivo y la producción de alimentos de origen natural con el mínimo nivel de aditivos sintéticos y la menor exigencia tecnológica costosa, los cuales permitan aprovechar

al máximo las propiedades nutricionales de los vegetales, en este caso los hongos, y faciliten el acceso de la población para su consumo.

En cuanto a los hongos comestibles, existe un gran desconocimiento a nivel latinoamericano de su valor nutricional, beneficios y propiedades. Normalmente son vistos como cuerpos fructíferos tóxicos o alucinógenos. Pero la realidad es que hay una gran variedad de hongos, algunos tóxicos y/o venenosos, otros alucinógenos y otros comestibles. Estos últimos están conformados por una alta cantidad de clases de setas como lo son: *Pleurotus ostreatus*, *Agaricus bisporus*, *Lentinula edodes*, *Boletus eduli*, *Auricularia aurícula*, entre otros. En Colombia, hay grandes desafíos sobre este tema, como la regulación, dificultades de comercialización, permisos para su investigación y la limitada percepción que hay de los hongos comestibles. (Castellanos, 2023)

Cuando hablamos de la canasta familiar a nivel nacional, podemos afirmar que las familias colombianas consumen un alto porcentaje de 2 proteínas animales en específico: el huevo y la carne animal. Debido a la inflación de los últimos años, los precios de los productos de la canasta familiar han aumentado de manera considerable. También es importante agregar que, en algunos casos, se ha visto que el proceso de producción de dichos alimentos no es el más adecuado. Hay casos en los cuales incluso se han implementado estrategias sintéticas para mejorar la producción en volumen de la carne particularmente, como es el uso de hormonas y esteroides, con los que se procura aumentar el volumen muscular de los animales y, por lo tanto, el rendimiento por kilogramo de peso de proteínas. Este tipo de procedimientos tienen un impacto negativo en el costo de los alimentos, pues los empresarios deben recuperar la inversión en la que deben incurrir al implementar este tipo de estrategias.

En el escenario de la diversidad de productos que componen la canasta familiar nacional, además de las fuentes de proteína, están los alimentos ricos en carbohidratos y en azúcares, entre los cuales se cuentan el pan y demás productos a base de harina, las gaseosas y otros tipos de productos. Los cuales se han

encarecido unos por los costos en su fabricación debido al alza de las materias primas importadas y otros por las leyes que el Gobierno Nacional ha expedido con el ánimo de reducir su consumo, como, por ejemplo, las bebidas a base de azúcar.

***Formulación de la pregunta***

¿Cuál es la viabilidad de una estructura de cultivo, producción y comercialización del hongo *Auricularia aurícula* en Antioquia?

## JUSTIFICACIÓN

Al examinar las propiedades nutricionales de hongos comestibles como el *Auricularia aurícula*, en los que la literatura científica ha mostrado evidencia confiable acerca de su composición rica en proteínas y antioxidantes, puede pensarse como pertinente la posibilidad de que estos puedan sustituir de manera eficiente y sin menos efectos dañinos colaterales a los alimentos tradicionales ricos en proteínas de origen animal (Carne y huevo), a los alimentos ricos en grasas y carbohidratos e incluso a los alimentos ricos en azúcares.

Desde esta perspectiva, dichos hongos no solo podrían ser un elemento más de la canasta familiar, sino que, como se podrá mostrar en este estudio de prefactibilidad, los costos del cultivo y de producción probablemente son inferiores a los costos que representan las técnicas tradicionales para la producción de carne, huevos, lácteos y productos derivados del azular y la harina. Lo cual, impactaría sin duda favorablemente el acceso de muchas más personas a su consumo.

Además, dado que los hongos son esencialmente productos de origen natural, no procesados y no biotransformados, y que para su consumo no requieren ser adicionados con otros agentes sintéticos para su preservación, requiriendo solamente el uso de la refrigeración y condiciones ambientales de humedad adecuadas para que mantengan su frescura y sus propiedades, se constituyen como una opción de alimentación segura, sin efectos dañinos para la salud por su consumo frecuente, como si sucede con los azúcares y carbohidratos. Hay que tener en cuenta, además, que se ha demostrado, y la evidencia científica así lo corrobora, que sus moléculas con propiedades antioxidantes tienen efecto protector en la reducción del riesgo de algunas enfermedades metabólicas, inclusive el riesgo de padecer cáncer.

Si se logra ejecutar y poner en funcionamiento una estructura ajustada al modelo de prefactibilidad que habrá de construirse, se lograría incorporar en la actividad productiva de Antioquia (*Development of a Molecular Marker for Fruiting Body*

*Pattern in Auricularia Auricula-Judae*, s. f.), una empresa que utilizará el hongo *Auricularia aurícula* para complementar las condiciones nutricionales de la población, mejorar el acceso a los bienes nutricionales de origen natural, reducir el consumo de alimentos procesados e impactar indirectamente el costo de la canasta familiar al colocar en el mercado un producto que tiene características nutricionales similares de otros de mayor costo.

Así las cosas, se justifica proponer un modelo de cultivo, producción y comercialización del hongo *Auricularia aurícula* que permita obtener un producto asequible a la mayoría de la población por su bajo costo, seguro desde el punto de vista nutricional, buen sustituto de otros alimentos frecuentes de la canasta familiar y protector contra algunas enfermedades frecuentes en la población.

## **ALCANCE**

El alcance de este proyecto es tipo exploratorio puesto que se basará en la articulación de conceptos y modelos para articular una propuesta de prefactibilidad que deberá ser probada en una segunda etapa en la vida real. Al igual que descriptivo, debido a que se darán a conocer de manera detallada los componentes del modelo de prefactibilidad.

## OBJETIVOS

### **GENERAL**

Elaborar un estudio de prefactibilidad para el cultivo y comercialización del hongo comestible *Auricularia aurícula* en la vereda El Capiro, Rionegro.

### **ESPECÍFICOS**

1. Desarrollar un análisis del sector de los alimentos no procesados y de su evolución en el contexto comercial de consumo de productos como los hongos comestibles.
2. Hacer un estudio de mercado para productos basados en hongos comestibles en el Valle de Aburrá, con el fin de analizar la demanda, los precios, canales de comercialización y competencia.
3. Elaborar un estudio técnico que permita identificar los elementos estructurales en cuanto a tecnología, proceso y recursos de infraestructura y de personal para poner en operación una pequeña planta de cultivo y producción del hongo *Auricularia aurícula*.
4. Identificar los requisitos legales necesarios para la operación de la planta de cultivo y comercialización del hongo comestible *Auricularia aurícula*.
5. Realizar el estudio administrativo y organizacional de la planta de cultivo y comercialización del hongo *Auricularia aurícula* para definir el organigrama, distribución de áreas y funciones del personal.
6. Caracterizar los aspectos de orden ambiental y ecológico sobre los cuales se desarrollará el cultivo y comercialización de *Auricularia aurícula*.
7. Construir el modelo financiero que recoja los componentes estructurales de la operación de una pequeña empresa dedicada al cultivo y comercialización

del hongo *Auricularia aurícula* en cuanto a gastos, costos, inversiones y posibles retornos económicos derivados de su operación.

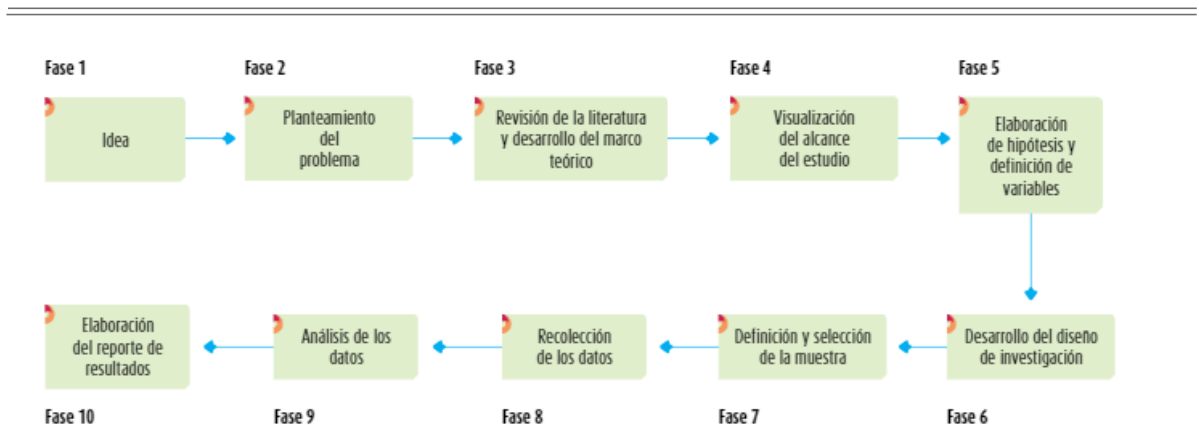
8. Identificar los factores y elementos de riesgo que puedan afectar la operación del cultivo y comercialización del hongo *Auricularia aurícula*.

## ENFONQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Cuantitativo bajo un marco conceptual construido con herramientas del mercado. Debido a que según La Rosa (1995, citada en Palacios, 2006) afirma que para que exista metodología cuantitativa debe haber claridad entre los elementos de investigación, desde donde esta inicia hasta donde termina, hay que abordar los datos de manera estática y asignar un significado numérico a través de la estadística, con la finalidad de hacer inferencias (Del Canto & Silva Silva, 2013).

Debido a que la investigación que se realizará será de enfoque cuantitativo, a continuación, se encuentran los pasos y/o fases que se quieren seguir para poder llevarla a cabo: “Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández Sampieri, 2014, p. 4).

## PROCESO CUANTITATIVO DE INVESTIGACIÓN



Fuente:

Figura tomada de. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

## MARCO TEÓRICO O MARCO CONCEPTUAL

Los hongos son un grupo de organismos polifiléticos más emparentados con los animales que con las plantas. Se estima que existen en la naturaleza más de 1.5 millones de especies de hongos, de las cuales solo se han descrito alrededor de 69 000. Los HSC (hongos silvestres comestibles) son conocidos como “setas” silvestres comestibles, las especies de estos hongos presentan diversas formas en cuanto a su cuerpo fructífero. Los HSC tienen un papel ecológico importante debido a que muchas especies viven en simbiosis con los árboles, y esta asociación sostiene el crecimiento de los bosques naturales autóctonos y de las plantaciones comerciales en las zonas templadas y tropicales. Además, estos hongos proporcionan dos beneficios para la población: son fuentes de alimento y de beneficios económicos (*Alimentación y agricultura sostenibles | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*, s. f.) (Luo et al., 2011b).

Entre los HSC se encuentran las especies pertenecientes a la familia Auriculariaceae, estas se distribuyen tanto en regiones tropicales como templadas. Uno de los géneros más reconocidos de esta familia es *Auricularia*. Se han descrito alrededor de quince especies de este género, entre ellas se encuentran: *A. aurícula*, *A. polytricha*, *A. delicata*, *A. mesenterica*, *A. cornea*, *A. peltata*, *A. fuscosuccinea*, y *A. auricula-judae*; siendo las dos primeras las más producidas y estudiadas a nivel mundial. Las cuales crecen normalmente de manera natural en tallos y raíces de ciertos árboles, así como en materiales de madera en descomposición, lo que se debe al sistema enzimático que tiene: celulasas, hemicelulasas y ligninasas (Luo et al., 2011a; *ResearchGate*, s. f.).

Las especies de *Auricularia* son caracterizadas por poseer cuerpos fructíferos cerosos y cartilaginoso, que varían el color marrón a negro violáceo: por lo tanto, es fácil reconocer los hongos que pertenecen a este género. Sin embargo, la identificación a nivel de especie es una tarea difícil, dada la gran diversidad morfológica que poseen los distintos cuerpos fructíferos. El género *Auricularia* fue

el primero en cultivarse y es el cuarto hongo más consumido a nivel mundial, ya que su producción a escala industrial representa una excelente alternativa para el reciclaje de residuos agroindustriales (Luo et al., 2011b).

En cuanto a las especies mostradas anteriormente, una de las más importantes es *Auricularia aurícula*, ya que los polisacáridos de su cuerpo fructífero presentan diversas actividades biológicas, incluidas actividades antimicrobianas, antioxidantes, antitumorales, anticoagulantes, hipertensivas y antilipidémicas. Su cuerpo fructífero es marrón, comestible con alto contenido de carbohidratos (aproximadamente 630 g kg<sup>-1</sup> en cuerpos de fruta seca) y proteína. Hasta ahora los polisacáridos de *A. aurícula-judae* se extrae principalmente del cuerpo fructífero que crece en el cultivo sólido. (Wu et al., 2018) (Fan et al., 2007)

Se han realizado varios estudios sobre las diversas actividades biológicas que presentan los polisacáridos del cuerpo fructífero de *A. aurícula*, entre estos cabe destacar los realizados sobre las actividades antioxidantes y antimicrobianas que presentan. Los radicales libres generalmente pueden ser generados por varias reacciones biológicas en el cuerpo, y estos son capaces de dañar biomoléculas cruciales. Si no son eliminados eficazmente por los componentes celulares, conducen a enfermedades. La acción nociva de los RL puede ser bloqueada por sustancias antioxidantes, que eliminan los radicales libres y desintoxican los organismos. Estos compuestos han sido muy estudiados ya que presentan muchos beneficios para la salud, y son de gran importancia en el tratamiento de diversas enfermedades (Liyanaarachchi et al., 2018).

En cuanto a los polisacáridos de los hongos comestibles, estos tienen numerosos efectos beneficiosos para la salud, y se ha sugerido que la cantidad y la frecuencia de la ingesta de hongos se relaciona con menores tasas de mortalidad por cáncer. Los polisacáridos son compuestos macromoleculares, ampliamente encontrados en animales, plantas y microorganismos. También puede decirse que son una clase de carbohidratos cuyas moléculas contienen varias unidades monosacáridas enlazadas. Las diferencias en los parámetros estructurales de los polisacáridos,

como la estructura primaria, el tamaño molecular, la conformación espacial, el enredo de la cadena y la rigidez podrían influir profundamente en su cristalinidad, hidrofiliidad, solubilidad y estabilidad química (Ding et al., 2018).

La gran cantidad de actividades biológicas que presentan los hongos hacen que sean considerados como “alimentos funcionales inherentes”. Los polvos de varias especies de hongos se están incluyendo en suplementos alimenticios y han sido agregados en diversos productos para desarrollar nuevos aperitivos.

La Fermentación en Estado Sólido (FES) es uno de los métodos más empleados para la producción industrial de las especies de este género, en la cual se utiliza una amplia gama de sustratos lignocelulósicos como fuente de nutrientes y medio para su desarrollo, destacándose el aserrín de madera, cascarilla de arroz, tusa, bagazo de caña, paja de trigo y paja de sorgo.

Los polisacáridos se extraen principalmente del cuerpo fructífero de los hongos, que crecen en el cultivo sólido. Sin embargo, cuando estos crecen en estos cultivos, el tiempo para completar el cuerpo fructífero es demasiado largo y el control de calidad del producto es difícil. El cultivo sumergido es un enfoque alternativo para producir una gran cantidad de polisacáridos de algunos hongos. Hay varias ventajas del cultivo sumergido sobre el cultivo sólido en la producción de polisacáridos: bajo período de fermentación, bajo costo, disponibilidad de control conveniente, alta concentración de producto y fácil procesamiento posterior. El primer cultivo sumergido realizado en un hongo fue para la especie *Agaricus campestris* en 1949 (Taofiq et al., 2016; Wu et al., 2018; Zhang et al., 2018).

El cultivo sumergido de *Auricularia aurícula* es un método eficaz para producir melanina, que podría potencialmente usarse como un antioxidante natural en las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica, como podemos ver en los resultados del artículo “Production, physico-chemical characterization and antioxidant activity of natural melanin from submerged cultures of the mushroom *Auricularia aurícula*” (2018), la melanina tenía una fuerte actividad antioxidante

mediante la evaluación in vitro de su radical superóxido y la actividad de eliminación de radicales hidroxilos, el experimento se realizó durante 10 días, con luz natural y luz ultravioleta. (Wu et al., 2018)

En otro de los estudios realizados en el artículo “Structural characterization and immunomodulatory activity of exopolysaccharides from submerged culture of *Auricularia auricula-judae*”, dos exopolisacáridos, denominados CEPSN-1 y CEPSN-2, se aislaron del cultivo sumergido de *A. auricula-judae*, y se analizaron sus características estructurales y la actividad inmunomoduladora, donde se observó que promueve la liberación de óxido de nitrógeno y citoquinas. Estos resultados demostraron que, los exopolisacáridos de *A. auricula-judae* del cultivo podrían explorarse como agentes inmunomoduladores potenciales para la aplicación en medicina complementaria o alimentos funcionales. (Zhang et al., 2018)

En el último artículo seleccionado “Antioxidant Activities and Inhibitory Effects of *Auricularia Auricular* and Its Functional Formula Diet Against Vascular Smooth Muscle Cell in vitro” se investigaron las actividades antioxidantes de *Auricularia auricularia* y los efectos protectores contra la proliferación de células del músculo liso vascular (VSMC), donde los resultados mostraron que se inhibió significativamente la proliferación de VSMC inducida por lipoproteínas de baja densidad oxidadas de manera dependiente del tiempo y la dosis, y también promovió el óxido nítrico. En conclusión, el hongo *Auricularia auricularia* tiene diferentes aplicaciones en las industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica, pero como podemos observar en los estudios realizados en los artículos mencionados previamente, debemos recalcar la actividad antioxidante. Esta es de gran importancia para el desarrollo y la innovación en el ámbito científico, ya que ayuda a preservar la salud, reduciendo el riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles que limitan la calidad de vida de las personas. Pero también al estar presente esta actividad en diferentes cosméticos, ayuda a proteger a las células de los radicales libres, los cuáles pueden producir arrugas, envejecimiento prematuro, cáncer, entre otros (Luo et al., 2011b).

Los hongos, especialmente los HSC son recolectados para alimentación y beneficio económico en más de 80 países. Algunas de estas especies son de importancia económica para la exportación, pero su gran importancia reside en los usos de supervivencia de los países en desarrollo. Proporcionan una contribución importante a la dieta en varios países de África; y en otras partes del mundo, son un complemento valioso y nutritivo de la dieta de la población rural.

En cuanto a los estudios de prefactibilidad, existen diferentes metodologías para desarrollarlos, como lo son:

- ZOPP (Metodología por planificación de objetivos)
- MGA (Metodología General Ajustada)
- BID (Metodología Banco Interamericano de Desarrollo)
- ONUDI (Metodología para evaluación de proyectos industriales)

Centrándonos en esta última, la cual es la que aplicaremos para el desarrollo del presente proyecto, podemos decir que, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, es la agencia especializada de las Naciones Unidas, que promueve el desarrollo industrial para disminuir la pobreza, alcanzar una globalización inclusiva y la sostenibilidad ambiental de las actividades productivas. (*Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) | Cancillería, s. f.*).

En 1978 esta organización publicó el *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*, cuya finalidad era proporcionar a los países en desarrollo un instrumento para mejorar la calidad de los proyectos de inversión y contribuir a la normalización de los estudios de viabilidad (Bustamante, s. f.). Según la metodología ONUDI, un proyecto consta de 3 fases: Fase de preinversión, Fase de inversión y Fase operacional. En la fase de preinversión es en donde se identifica, se formula y se evalúa el proyecto, es decir, es en donde se define la factibilidad del mismo (Albis, s. f.).

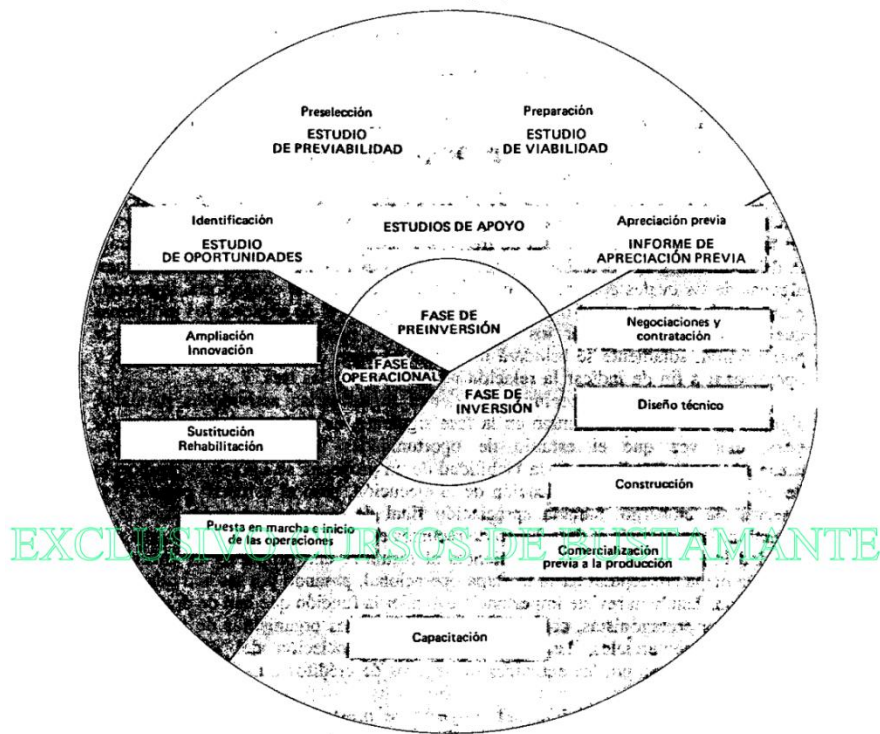
Teniendo como base la metodología ONUDI, el estudio de prefactibilidad se encuentra en la fase de preinversión, en esta fase se identifican las oportunidades de inversión mediante los estudios de oportunidades, se analizan las alternativas y la selección preliminar del proyecto, así como su preparación mediante los estudios de prefactibilidad y factibilidad, al tiempo en que se realiza una apreciación previa del proyecto mediante informes. La fase de preinversión de un proyecto se encuentra conformada con las etapas mencionadas anteriormente con el fin de garantizar la apreciación previa del proyecto de manera adecuada (Bustamante, s. f.).

La prefactibilidad consiste en realizar un análisis preliminar de la idea de negocio, identificando los aspectos generales del mercado, la competencia, los clientes potenciales, los recursos necesarios, los costos estimados y los ingresos esperados (Seonline, 2023). El estudio de prefactibilidad de un proyecto también es conocido como el anteproyecto, donde nacen los antecedentes del proyecto y se hace una evaluación para determinar la viabilidad y conveniencia del proyecto más detallado; se empieza a hablar de aspectos técnicos y organizativos para la ejecución del mismo (Albis, s. f.).

En la imagen a continuación tomada del Manual para la preparación de estudios de viabilidad de W. Behrens y P.M. Hawranek podemos observar cómo la metodología ONUDI consta de las tres fases mencionadas anteriormente y cómo están conformadas cada una de ellas.

El estudio de prefactibilidad mediante la metodología ONUDI se conforma por diferentes estudios que ayudarán a realizar un adecuado análisis, estos estudios son: Estudio legal, estudio técnico, estudio de entorno, estudio de mercado, estudio administrativo y estudio financiero (Franco et al., s. f.).

## **FASES DE UN ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD**



Fuente:

Figura tomada de W. Behrens y P.M. Hawranek (1994). *Manual para la preparación de estudios de viabilidad industrial*.

## DISEÑO METODOLÓGICO

Para este trabajo se realizará un enfoque cuantitativo debido a que es un estudio de prefactibilidad basado en cifras numéricas, analizadas en función del tiempo con proyección a 1 año. Será un diseño NO experimental transversal, debido a que las encuestas capturan la opinión en un momento determinado del tiempo. El estudio de prefactibilidad es un consolidado de todos los elementos, condiciones y variables que se examinan en un periodo de tiempo específico.

- a. **Estudio del Entorno y Análisis Sectorial**: Se realizará un análisis del sector de cultivadores, al igual que un mapeo de empresas que cultivan y producen este tipo de producto. También se realizará un análisis transversal descriptivo sobre los supermercados y/o plazas de mercado que comercializan dichos productos (hongos comestibles). Para complementar este estudio se realizará una matriz DOFA, donde se identificarán los siguientes ítems: Debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas a nivel sectorial. También se realizará un estudio PESTEL con el fin de profundizar en este estudio y tener más bases para el estudio de prefactibilidad que se realizará.
  
- b. **Estudio de Mercado**: Para este estudio se realizarán 2 tipos de encuestas. Una dirigida a los consumidores ubicados en la ciudad de Medellín y el oriente antioqueño para conocer su percepción sobre los hongos como un alimento, su posibilidad de consumo, así como los beneficios que conocen de ellos. También se les preguntará sobre su disposición al consumo y frecuencia posible. La segunda encuesta estará dirigida a las personas responsables de mercadeo en los almacenes de cadena, para preguntarles sobre su experiencia con productos tipo hongos comestibles, la aceptabilidad de los consumidores y el volumen aproximado de unidades vendidas al mes. Dichas encuestas serán realizadas mediante la aplicación Google Forms, y será distribuida de manera digital a ambas muestras. Se realizará un análisis

de los canales de comercialización de los hongos comestibles, además de un análisis estadístico descriptivo de los datos recogidos de las encuestas donde se determinarán posibles precios y cantidades de venta del hongo comestible *Auricularia aurícula*.

Se utilizará la metodología Van Westendorp para estimar el precio que podría tener una libra del hongo comestible en cuestión. Este modelo fue desarrollado por el economista Peter Van Westendorp en 1976 y ha sido muy utilizado dentro de las investigaciones de mercado. El modelo parte de la siguiente premisa: el precio es un indicativo de la utilidad percibida de un producto. Lo que hace el Modelo Van Westendorp es ayudar a encontrar el precio óptimo basándose en la percepción de los consumidores (Ivárez, 2024).

### **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para la recolección de datos de terceros se realizarán 2 encuestas. La muestra de dichas encuestas es un subconjunto, o parte del universo o población, en que se llevará a cabo la investigación con el fin posterior de generalizar los hallazgos al todo (*Pineda et al. - Manual para el desarrollo de personal de salud.pdf*, s. f.) .

Para el cálculo de la muestra 1, existen 2 alternativas, una para población finita o “pequeña”, y otra para poblaciones infinitas o “grandes”, que generalmente la población, como en este caso, se consideran superiores a 100 000.

### **CÁLCULO DE POBLACIÓN SEGÚN SU CLASIFICACIÓN**

**Población  
Finita**

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

**Población  
Infinita**

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2}$$

**Imagen tomada de:** Diapositivas muestreo de la materia Seminario de Investigación

Para nuestro caso, dado que el muestreo será en habitantes de la ciudad de Medellín, cuya población supera las 100 000 personas, utilizaremos el cálculo de muestra para una población infinita, donde:

$Z_{\alpha}$  = Coeficiente de confianza del 95% siendo  $\alpha$  0.05. Este coeficiente tiene un valor constante de 1.96%

$P$  = Probabilidad de éxito, que para nuestro caso, utilizaremos el valor de máxima incertidumbre que es 0.5

$Q$  = Probabilidad de fracaso, equivalente a  $(1 - P)$ , que en nuestro caso sería 0.5

$e$  = Error de estimación, que para nuestro caso será considerado en 0.10 (10%)

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * P * Q}{e^2} = \frac{1,96_{0.05}^2 * 0.5 * 0.5}{0.1^2} = 96.04$$

De acuerdo con los parámetros mencionados anteriormente, el tamaño muestral de personas a encuestar sería de 96 personas.

Para el cálculo de la muestra 2, se usará la fórmula con corrección por población finita, dado que el número de establecimientos comerciales de abarrotes y alimentos en la ciudad de Medellín, donde:

$N$  = Cantidad estimada de establecimientos comerciales de alimentos

(Incluidos Minimercado, supermercado, plaza de mercado y mercados saludables)

$Z_{\alpha}$  = Coeficiente de confianza del 95% siendo  $\alpha$  0.05. Este coeficiente tiene un valor constante de 1.96%

$P$  = Probabilidad de éxito, que para nuestro caso, utilizaremos el valor de

máxima incertidumbre que es 0.5

$Q =$  Probabilidad de fracaso, equivalente a  $(1 - P)$ , que en nuestro caso sería 0.5

$e =$  Error de estimación, que para nuestro caso será considerado en 0.10 (10%)

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * P * Q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * P * Q} = \frac{20000 * 1,96_{0,05}^2 * 0.5 * 0.5}{0.1^2 * (20000 - 1) + 1,96_{0,05}^2 * 0.5 * 0.5} = 23.98$$

De acuerdo con los parámetros mencionados anteriormente, el tamaño muestral de personas a encuestar sería de 24 establecimientos comerciales.

La primera encuesta consta de 15 preguntas e irá dirigida a 96 personas, quienes serán los posibles consumidores del hongo comestible *Auricularia aurícula*.

El cuestionario fue planeado de manera tal que recogiera de manera amplia las apreciaciones de los potenciales consumidores del hongo comestible *Auricularia aurícula*, por lo cual se realizó un ejercicio de elaboración de constructos (preguntas) que mejor reflejara el cubrimiento de tales aspectos. Este ejercicio llevó a la elaboración de un cuestionario con 15 preguntas que se espera recojan los aspectos mencionados. Con estas preguntas se espera comprender las apreciaciones y expectativas de los potenciales consumidores.

De manera similar, se consideró que, en los 5 constructos (preguntas) del cuestionario, dirigido a las personas vinculadas a establecimientos comerciales de venta de alimentos y abarrotes, era posible recoger la información mínima necesaria para complementar la encuesta dirigida a los potenciales consumidores. En este punto, atendiendo a lo descrito para la muestra de potenciales consumidores, se consideró que 24 establecimientos comerciales es una cantidad suficiente para identificar los aspectos comerciales relacionados con la venta de hongos comestibles.

En las preguntas se indagará acerca de su percepción y conocimiento sobre el uso de los hongos cultivados como alimento y sustituto seguro de otros alimentos teóricamente más costosos y con evidencia de efectos dañinos en la salud, asociados a su exceso de consumo. Con el fin de identificar algunas características de aceptabilidad y posibilidad de ser consumidores de este producto. La muestra no probabilística de 96 personas es considerada una muestra por conveniencia y, aunque no obedece a criterios probabilísticos para su estimación, en el campo de la investigación se acepta como un número razonable sobre el cual se pueden hacer descripciones bajo una base de validez interna, es decir, que los atributos evaluados a través de ella son insumos adecuados para una análisis válido y confiable.

La segunda encuesta va dirigida al personal de las áreas de mercadeo y compras de algunos supermercados y almacenes de cadena de cadena, incluso de plazas de mercado de gran tamaño ubicadas en 2 municipios del Valle de Aburrá. Esta se realizará con el fin de conocer aspectos relacionados con la demanda y oferta comercial de hongos comestibles cultivados como parte de la canasta familiar. También, el propósito de su realización es identificar algunas características de los productos que actualmente se comercializan y las empresas que los producen.

Con el fin de estructurar adecuadamente los instrumentos de recolección de información, se realizará una tabla de variables en las cuales se plasmen su definición operacional, su tipo y dimensión, escala de medición, y su codificación.

A continuación, se encuentran las fichas técnicas y las encuestas propuestas para esta investigación. Ambas encuestas serán realizadas por medio de Google Forms, con el fin de que, el encuestado tenga mayor facilidad de respuesta. Al igual que para obtener unos datos confiables, y así, unos resultados certeros para su debido análisis.

## **FICHA TÉCNICA ENCUESTA N°1**

- **Título de la encuesta:** Adquisición y consumo potencial del hongo *Auricularia aurícula* en la canasta familiar.
- **Objetivo de la encuesta:** Identificar la percepción y disposición hacia el consumo del hongo comestible *Auricularia aurícula* en compradores de la ciudad de Medellín, Colombia.
- **Fecha de realización:** 10-07-2024 hasta 08-09-2024
- **Responsable:** María José Manrique Castrillón.
- **Población objetivo:** Habitantes de la ciudad de Medellín mayores de edad y ambos sexos.
- **Método de muestreo:** Muestreo aleatorio simple.
- **Tamaño de la muestra:** 96 personas
- **Técnica de recolección de datos:** Encuesta directa en formato de Google Forms.
- **Diseño del cuestionario:** Se aplicará un cuestionario de 15 preguntas que permitan identificar las características asociadas al consumo y adquisición potencial de hongos comestibles.
- **Procedimiento de análisis de datos:** A partir de la tabulación de las respuestas obtenidas para cada pregunta en la muestra estudiada, se realizarán tablas de frecuencia para describir los porcentajes de respuesta en cada una de las opciones, se realizarán gráficos de sectores para ilustrar el comportamiento de las respuestas. En el caso de las preguntas ordinales, las tablas de frecuencia incluirán los percentiles en las respuestas, con el fin de identificar porcentajes acumulados, cuartiles y mediana.

A partir de los datos analizados para cada una de las respuestas, se realizarán tablas de frecuencia para comparar dos o más variables en su comportamiento y diferencia. En este caso (la estimación de las diferencias)

se utilizará el estadístico chi cuadrado y se utilizará como criterio de significancia estadística un valor de  $p$  menor de 0.05. A partir de las distribuciones de frecuencia, los gráficos de sectores y las comparaciones de variables, se concluirá sobre el resultado global en función de los objetivos propuestos en el estudio.

- **Consideraciones éticas:** De acuerdo con el artículo 11 de la resolución 08430 de 1993, del Ministerio de Salud, esta es clasificada como una investigación sin riesgo, pues no se realizarán intervenciones intencionales de variables biológicas, fisiológicas o comportamentales de las personas que componen la muestra y, aunque se harán preguntas directas los encuestados, ninguna de ellas tocará aspectos sensibles de la conducta, o de la intimidad de los sujetos.

La participación en la encuesta es voluntaria, por tanto, se respetará la autonomía y libertad de las personas para responder o no a la misma. En aquellas que respondan no se preguntará ninguna información que la identifique como sujeto, por tanto, la encuesta, así como el análisis y los reportes serán anónimos. No se utilizarán estrategias coercitivas que induzcan la participación de los sujetos en la encuesta.

En cuanto a la confidencialidad del estudio y de los datos asociados a él, los investigadores utilizarán el registro digital de los datos en archivos, que no serán divulgados ni compartidos con otras personas ajenas a la investigación y su uso será estrictamente académico.

**Tabla N°1.** Variables del instrumento de recolección de información dirigido a los consumidores potenciales.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	DIMENSIÓN	ESCALA	CODIFICACIÓN
<b>Edad</b>	Grupo de edad en años	Cualitativa	Temporal	Ordinal	18 a 25 26 a 40 41 a 55 Más de 55
<b>Género Biológico</b>	Género en el que se identifica la persona encuestada	Cualitativa	Personal	Nominal	1. Hombre 2. Mujer
<b>Residencia</b>	Zona o barrio de la ciudad de Medellín donde reside actualmente	Cualitativa	Geográfica	Nominal	N/A
<b>Escolaridad</b>	Nivel de formación académica	Cualitativa	Social	Ordinal	0. Ninguna 1. Primaria 2. Secundaria 3. Técnica o tecnológica 4. Universitaria
<b>Conocimiento</b>	Grado de conocimiento que se tiene sobre los hongos como alimento	Cualitativa	Personal	Ordinal	0. Nada 1. Algo 2. Mucho
<b>Consumo</b>	Identificar si la persona encuestada estaría dispuesta a consumir o no en su dieta o canasta familiar	Cualitativa	Personal	Nominal	0. No 1. Sí
<b>Frecuencia</b>	Frecuencia semanal de consumo de carne animal o huevo entre quienes los consumen	Cualitativa	Temporal	Ordinal	1. 1 o 2 veces por semana 2. 3 a 5 veces por semana 3. 6 a 7 veces por semana
<b>Disposición</b>	Disposición del encuestado para comprar el producto	Cualitativa	Personal	Ordinal	0. Ninguna 1. Poco 2. Algo

					3. Mucho
<b>Precio 1</b>	Precio de una libra de este hongo que es demasiado caro para considerar su compra	Cualitativa	Económica	Ordinal	1. Menos de \$5.000 COP 2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP 3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP 4. Más de \$20.000 COP
<b>Precio 2</b>	Precio de una libra de este hongo que es demasiado caro pero sí se considera su compra	Cualitativa	Económica	Ordinal	1. Menos de \$5.000 COP 2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP 3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP 4. Más de \$20.000 COP
<b>Precio 3</b>	Precio de una libra de este hongo que es demasiado bajo para ser percibido de baja calidad	Cualitativa	Económica	Ordinal	1. Menos de \$5.000 COP 2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP 3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP 4. Más de \$20.000 COP
<b>Precio 4</b>	Precio de una libra de este hongo atractivo, pero no lo suficiente para considerar su compra	Cualitativa	Económica	Ordinal	1. Menos de \$5.000 COP 2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP 3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP 4. Más de \$20.000 COP
<b>Lugar</b>	Dónde estaría dispuesto el comprador a comprar la seta	Cualitativa	Geográfica	Nominal	1. Minimercado 2. Supermercado 3. Plaza de mercado 4. Mercado saludable 5. A través de redes sociales 6. Otro
<b>Marcas competidoras</b>	Nombres de las marcas de diferentes empresas competidores en la	Cualitativa	Personal	Nominal	1. Setas de Cuivá 2. Taeq 3. Zenú 4. Frescampo

	venta de hongos comestibles				5. Ninguna 6. Todas las anteriores
<b>Motivo compra</b>	Razón por la cual incluiría los hongos comestibles en la canasta familiar	Cualitativa	Personal	Nominal	1. Curiosidad 2. Beneficios nutricionales 3. Disminuir el consumo de carne 4. Ahorro en el costo de la canasta familiar

### **Preguntas encuesta N°1**

El hongo comestible *Auricularia aurícula* es también conocido como “Oreja de Judas” debido a que su cuerpo fructífero tiene forma de oreja. Este hongo es reconocido por sus propiedades proteicas y antioxidantes, comúnmente utilizado en la cocina del Oriente, el cual es un buen sustituto nutricional de la carne animal y el huevo. Es usado para acompañamientos de ensaladas, producción de sopas y cremas o de manera frita como snacks. Al igual que posee propiedades medicinales, como antiinflamatorias y antibióticas.

### **HONGO AURICULARIA AURICULA**



**Imagen tomada de:** <https://lacasadelasetas.com/blog/oreja-de-judas-auricularia-judae/>

1. ¿Cuál es su rango de edad?
  1. 18 a 25
  2. 26 a 40
  3. 41 a 55
  4. Más de 55
  
2. ¿Con cuál de los siguientes géneros se identifica?
  1. Hombre
  2. Mujer
  
3. ¿En qué zona o barrio de la ciudad de Medellín reside?
  - Coloque aquí su respuesta
  
4. ¿Cuál es su nivel de escolaridad?
  0. Ninguna
  1. Primaria
  2. Secundaria
  3. Técnica o tecnológica
  4. Universitaria
  
5. ¿Qué grado de conocimiento tiene usted acerca de que algunos hongos cultivados se pueden consumir como alimentos?
  0. Nada
  1. Algo
  2. Mucho
  
6. ¿Según la contextualización mencionada anteriormente, estaría usted dispuesto a consumir en su alimentación hongos comestibles?
  0. No
  1. Sí

7. ¿Con qué frecuencia semanal consume usted carne animal o huevo?
1. 1 o 2 veces por semana
  2. 3 a 5 veces por semana
  3. 6 a 7 veces por semana
8. Si tuviera la oportunidad de adquirir el producto, ¿Qué tan dispuesto estaría en comprarlo?
0. Ninguna
  1. Poco
  2. Algo
  3. Mucho
9. ¿A qué precio una libra de este hongo es demasiado costosa para considerarlo?
1. Menos de \$5.000 COP
  2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP
  3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP
  4. Más de \$20.000 COP
10. ¿A qué precio una libra de este hongo es considerado demasiado caro, pero aun así se consideraría comprar?
1. Menos de \$5.000 COP
  2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP
  3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP
  4. Más de \$20.000 COP
11. ¿A qué precio una libra de este hongo es considerado demasiado barato y podría ser percibido como de baja calidad?
1. Menos de \$5.000 COP

2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP
3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP
4. Más de \$20.000 COP

12. ¿A qué precio una libra de este hongo comienza a ser atractivo, pero no necesariamente lo suficientemente bueno para comprarlo?

1. Menos de \$5.000 COP
2. Entre \$5.000 y \$10.000 COP
3. Entre \$10.000 y \$20.000 COP
4. Más de \$20.000 COP

13. ¿Dónde le gustaría adquirir la seta del hongo comestible, en que sitio o a través de que medio preferiría comprarlas?

1. Minimercado
2. Supermercado
3. Plaza de mercado
4. Mercado saludable
5. A través de redes sociales

14. ¿Cuál de las siguientes marcas de hongos y/o setas comestibles conoce o ha escuchado que existen?

1. Setas de Cuivá
2. Taeq
3. Zenú
4. Frescampo
5. Ninguna
6. Todas las anteriores

15. ¿Cuál sería la razón o motivo por el cuál usted incluiría hongos comestibles en su mercado?

1. Curiosidad
2. Beneficios nutricionales
3. Disminuir el consumo de carne
4. Ahorro en el costo de la canasta familiar

## **FICHA TÉCNICA ENCUESTA N°2**

- Título de la encuesta: Oferta comercial potencial del hongo comestible *Auricularia aurícula*.
- Objetivo de la encuesta: Identificar el potencial de la oferta y costo del hongo comestible *Auricularia aurícula* en distribuidores comerciales de la ciudad de Medellín, Colombia.
- Fecha de realización: 10-07-2024 hasta 08-09-2024
- Responsable: María José Manrique Castrillón.
- Población objetivo: Establecimientos de venta de alimentos y abarrotes de la ciudad de Medellín, Colombia.
- Método de muestreo: Muestreo aleatorio simple.
- Tamaño de la muestra: 24 establecimientos comerciales distribuidos en las diferentes zonas de la ciudad de Medellín.
- Técnica de recolección de datos: Encuesta directa en formato de Google Forms.
- Diseño del cuestionario: Se aplicará un cuestionario de 6 preguntas que permitan identificar la oferta y costo que podría tener el hongo comestible *Auricularia aurícula* como parte de la canasta familiar.
- Procedimiento de análisis de datos: A partir de la tabulación de las respuestas obtenidas para cada pregunta en la muestra estudiada, se realizarán tablas de frecuencia para describir los porcentajes de respuesta en cada una de las opciones, se realizarán gráficos de sectores para ilustrar el comportamiento de las respuestas. En el caso de las preguntas ordinales, las tablas de frecuencia incluirán los percentiles en las respuestas, con el fin de identificar porcentajes acumulados, cuartiles y mediana.

A partir de los datos analizados para cada una de las respuestas, se realizarán tablas de frecuencia para comparar dos o más variables en su

comportamiento y diferencia. En este caso (la estimación de las diferencias) se utilizará el estadístico chi cuadrado y se utilizará como criterio de significancia estadística un valor de  $p$  menor de 0.05. A partir de las distribuciones de frecuencia, los gráficos de sectores y las comparaciones de variables, se concluirá sobre el resultado global en función de los objetivos propuestos en el estudio.

- Consideraciones éticas: De acuerdo con el Artículo 11 de la Resolución 08430 de 1993, del Ministerio de Salud, esta es clasificada como una investigación sin riesgo, pues no se realizarán intervenciones intencionales de variables biológicas, fisiológicas o comportamentales de las personas que componen la muestra y, aunque se harán preguntas directas los encuestados, ninguna de ellas tocará aspectos sensibles de la conducta, o de la intimidad de los sujetos.

La participación en la encuesta es voluntaria, por tanto, se respetará la autonomía y libertad de las personas para responder o no a la misma. En aquellas que respondan no se preguntará ninguna información que la identifique como sujeto, por tanto, la encuesta, así como el análisis y los reportes serán anónimos. No se utilizarán estrategias coercitivas que induzcan la participación de los sujetos en la encuesta.

En cuanto a la confidencialidad del estudio y de los datos asociados a él, los investigadores utilizarán el registro digital de los datos en archivos que no serán divulgados ni compartidos con otras personas ajenas a la investigación y su uso será estrictamente académico.

**Tabla N°2.** Variables del instrumento de recolección de información dirigido a los empleados del área de mercadeo y comercial de mercados, supermercados y plazas de mercado.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	DIMENSIÓN	ESCALA	CODIFICACIÓN
<b>Ubicación</b>	Nombre y ubicación del establecimiento	Cualitativa	Geográfica	Nominal	N/A
<b>Oferta</b>	Oferta comercial del producto en el establecimiento	Cualitativa	Comercial	Nominal	0. No 1. Sí
<b>Tipo de seta</b>	Tipo de hongos comestibles (seta) que oferta el establecimiento	Cualitativa	Comercial	Nominal	N/A
<b>Precio</b>	Rango de precios de la libra de los productos ofertados	Cualitativa	Económica	Ordinal	N/A
<b>Facilidad de comercialización</b>	Viabilidad de añadir otro producto de setas comestibles al establecimiento	Cualitativa	Comercial	Ordina	0. Nada fácil 1. Relativamente fácil 2. Muy fácil
<b>Volumen de venta</b>	Promedio mensual de libras vendidas al mes de setas comestibles en el establecimiento	Cuantitativa	Comercial	De razón	N/A

## ***Preguntas encuesta N°2***

- a. Nombre del establecimiento comercial y ubicación:
  - Coloque aquí su respuesta
  
- b. ¿Los hongos comestibles son parte de la oferta comercial del establecimiento?
  0. No
  1. Sí
  
- c. En caso tal que la respuesta a la pregunta anterior sea afirmativa, cuáles son los tipos de setas comestibles que ofrece el establecimiento.
  - Coloque aquí su respuesta
  
- d. ¿Cuál es el rango de valores en el que oscilan los precios de las setas ofrecidas?
  - Coloque aquí su respuesta
  
- e. ¿Cómo considera usted la facilidad de que ingrese al mercado otro tipo de setas comestibles diferentes a las ya conocidas?
  0. Nada fácil
  1. Relativamente fácil
  2. Muy fácil
  
- f. ¿Cuál es el promedio aproximado de libras de setas comestibles ofrecidas en el establecimiento ofrecidas al mes?
  - Coloque aquí su respuesta

- c. **Estudio Técnico:** Se analizará la localización del proyecto mediante una metodología cualitativa por puntos en la vereda El Capiro de Rionegro. Allí se definirán los principales factores que determinan la localización para asignarles valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se les atribuye. Se realizará la identificación de los equipos y maquinaria necesaria para el cultivo y la cosecha del hongo comestible *Auricularia aurícula* por medio de referencias de otros cultivos y consultas con empresas proveedoras de tecnología para este tipo de procesos.

Se identificarán los insumos necesarios para los cultivos, el enriquecimiento del suelo, el sistema de riego y control de la temperatura, y la humedad relativa, también se establecerá la necesidad de espacios cubiertos y el tipo de material más adecuado para ello. Una vez identificados los insumos y materiales descritos, se procederá a identificar los proveedores en la ciudad de Medellín y el oriente antioqueño.

Se realizará una valoración económica de los costos y gastos fijos necesarios para la operación del proyecto. Se estimará el costo del personal, los insumos, recursos técnicos, infraestructura (por arriendo del espacio), gastos en energía y servicios públicos, gastos de transporte, costos del procesamiento de recolección, secado y empaque. Además, se tendrán en cuenta costos en comercialización y ventas para promoción del producto, costos del empaque y medio de transporte para comercialización. De otro lado, se estimará el precio de venta basado en los costos de producción, gastos fijos, volumen producido mensual y la utilidad de la operación.

- d. **Estudio Legal:** Con el fin de establecer el marco legal sobre el que debería operar una empresa que cultive y comercialice hongos comestibles con fines nutricionales, se realizará la revisión y consulta de la normatividad del

Instituto Nacional para la Vigilancia de los Medicamentos y los Alimentos (INVIMA), como la Resolución 2674 del 2013, que establece los requisitos sanitarios que en Colombia deben cumplir las personas naturales o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos. Al igual que la Ley 9 de 1979 y el Decreto 75 de 1997, que establecen las normas sanitarias para la elaboración, producción, almacenamiento, transporte, distribución y expendio de alimentos; se consultarán las normas bajo las cuales es posible el uso del suelo para el cultivo de hongos y los requisitos legales para el trámite de permisos de cultivo y cosecha; como lo es la ISO 22000, la cual especifica los requisitos que deben cumplir todas las empresas de la industria de alimentos para asegurar procesos inocuos de la misma. Se consultará el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de La Ceja, donde está adscrita la vereda El Capiro, con el fin de conocer las posibilidades y restricciones para dedicar un área específica de terreno al cultivo de hongos comestibles. También se consultarán las normas que establecen las mejores prácticas para la cosecha y recolección de los hongos, una vez hayan cumplido su ciclo de maduración biológica. Toda esta información será consignada en un documento guía de prefactibilidad de la empresa.

- e. **Estudio Administrativo:** Se desarrollará un análisis de la estructura organizacional del proyecto en estudio, por medio de una distribución de responsabilidades y funciones del personal. Mediante sus habilidades, competencias y capacidades se realizará dicha distribución de funciones y cargos con el fin de desarrollar el organigrama adecuado de manera que sea eficiente para el desarrollo del proyecto. Se realizará una tabla donde se especifique el cargo que tendrá el personal necesario, el perfil, la descripción de su rol y el costo que tendrá para la empresa. Al igual que una tabla donde

se analicen, tanto los costos operacionales como los no operacionales con el fin de establecer el balance costo-beneficio potencial de la operación.

- f. **Estudio Ambiental:** Se identificarán los aspectos ambientales asociados al cultivo del hongo comestible *Auricularia aurícula*, al igual que a los insumos, equipos y procesos. Con el fin de identificar el impacto ambiental de la operación, sus riesgos y la forma de mitigarlos, para proteger las fuentes hídricas, realizar un manejo adecuado de los residuos y desechos, y establecer criterios de operación de impacto nocivo ambiental. Utilizando para ello los datos disponibles para la vereda El Capiro sobre el clima, la geología, hidrología, flora y fauna, así como otros elementos ambientales relevantes.
  
- g. **Estudio Financiero:** Se realizará un análisis financiero mediante la construcción de flujos de caja del proyecto donde se analizarán las siguientes variables: VPN, TIR, RBC, CAUE, BAUE, PRID. Con el fin de desarrollar una proyección financiera del flujo de caja en el horizonte de planificación del proyecto para evaluar la rentabilidad del proyecto en cuestión.
  
- h. **Estudio de Riesgos:** Se realizará una evaluación y análisis de las variables de riesgo mediante una metodología de lista de chequeo, con el fin de obtener una matriz de riesgos identificando estas variables de riesgo para analizar su probabilidad de ocurrencia, su impacto potencial, su evaluación, su estrategia de mitigación y, por último, el responsable del monitoreo y seguimiento del mismo.

## DESARROLLO DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Este trabajo se realizó con el fin de ilustrar un estudio de prefactibilidad para el cultivo, producción y comercialización del hongo comestible *Auricularia aurícula*. Está compuesto por diferentes elementos que se relacionan con los aspectos técnicos, administrativos, ambientales, legales y de mercado, necesarios para fundamentar la propuesta y que a su vez constituyen aspectos imprescindibles en el concepto de la Gerencia de Proyectos. Cada uno de los aspectos mencionados, está adecuadamente fundamentado, revisado y armonizado con la propuesta de prefactibilidad.

**ESTUDIO DEL ENTORNO Y ANÁLISIS SECTORIAL:** Barto Roig (1982) define el entorno de la empresa u organización como el “Conjunto de elementos formales e informales de los sistemas que la rodean y afectan o pueden afectarla de algún modo”. Donde destaca que, sobre estos elementos la dirección de la empresa tiene poco o casi ningún control, sobre todo por tratarse de elementos que pertenecen al entorno genérico. (*Trabajo Entorno | PDF | Tipo de cambio | Mercado (economía)*, s. f.)

En cuanto a los aspectos políticos y legales, Colombia es un país pluriétnico y multicultural, compuesto por comunidades de indígenas, campesinos, afrodescendientes, mestizos y blancos, distribuidos en regiones geográfica, climática y biológicamente diferentes, tanto en áreas urbanas como rurales. Donde la gobernanza permite una aproximación clave, que integra la vida social y los ecosistemas, desde el estudio de la interrelación de redes al interior de los territorios con nuevas estrategias como la bioeconomía, hasta la perspectiva de los usos de los recursos biológicos, la biomasa y la biodiversidad (*Plantas y hongos útiles de colombia.pdf*, s. f.).

Además, Colombia desde sus orígenes y hasta la actualidad, independiente del grado de desarrollo industrial de las grandes ciudades, es un país con vocación agrícola, donde las comunidades rurales, desarrollan actividades de cultivo y obtención de frutas, vegetales y hortalizas aprovechando los diferentes pisos térmicos y condiciones de humedad y nutrientes que enriquecen los diferentes territorios. En este sentido, implementar cultivos de hongos comestibles no sería una estrategia extraña al común denominador de la vocación agrícola de regiones como Antioquia.

A pesar de lo mencionado anteriormente, es evidente el grado de desconocimiento sobre los beneficios y posibilidades nutricionales que ofrecen los hongos comestibles. Por ello, es necesario implementar mecanismos pedagógicos que fortalezcan la cultura del consumo de alimentos de origen vegetal, ya existente, con la propuesta de consumo de hongos en la canasta familiar.

Un aspecto relevante para tener en cuenta en lo jurídico es la falta de reglas claras de juego para el fomento, desarrollo y protección de la agricultura en algunas regiones del país, específicamente haciendo relación al cultivo de los hongos comestibles. No existe una reglamentación precisa que establezca el marco de referencia legal en cuanto a la protección de los agricultores o del uso del suelo destinado a este tipo de actividades. De igual manera, podría aplicarse el marco general que establece el documento CONPES 3514 del 2008, la cual determina la política fitosanitaria y de inocuidad para las cadenas de frutas y otros vegetales, procurando la seguridad alimentaria en los productos que se consumen en mayor parte crudos. Lo propio se dice respecto de otras normas sobre las cuales se puede extraer la reglamentación necesaria y aplicable a este tipo de actividades (Chaparro Beltrán, 2022)

En cuanto al ámbito social, enfáticamente a nivel nacional, no se ha desarrollado significativamente el cultivo de hongos comestibles y medicinales debido a la escasa difusión de mercadeo y al desconocimiento de las bondades de los hongos en las

áreas medicinal y nutritiva (Kinndle Blanco-Peña, 2024) Existe un gran escepticismo acerca del consumo de hongos comestibles en Antioquia, sin embargo, no se debe considerar que tal rechazo responde a una cultura totalizada. Se han podido observar iniciativas de grupos de personas que realizan el cultivo de estos hongos en casa, y algunos restaurantes lo ofrecen en su menú, incentivando el consumo de los hongos comestibles en el departamento.

Algunos productores de hongos comestibles en Antioquia son:

- **Lucetta 1949**, empresa que cultiva orellanas y produce salsas con el cuerpo fructífero de estas, las orellanas son un hongo comestible que posee una alta fuente de proteína y contiene una alta cantidad de aminoácidos esenciales. Esta empresa nació en Yalí, Antioquia y es comercializada en supermercados y mercados saludables como Carulla, Frutos y Semillas, Euro, Éxito, Dislicores, Merkaorgánico y Ecosanos.



*Imagen tomada de: <https://lucetta.co/>*

- **Setas de Cuivá**, empresa altamente reconocida ubicada en Santa Rosa de Osos y Yarumal. Aquí se realiza el cultivo, producción y comercialización de hongos comestibles como los champiñones, portobello, crimini y oyster, los cuales son comercializados clasificados como frescos (Seta únicamente), media vida (Seta en un empaque secundario) y larga vida (Enlatados y envases de vidrio). Estos productos son comercializados en supermercados, plazas de mercado y mercados saludables como Carulla, Olímpica, Euro, Éxito, Plaza de mercado de

Envigado, Central mayorista de Antioquia Dislicores, Merkaorgánico y Ecosanos.



*Imagen tomada de:* <https://championessetasdecuiva.com/>

- **Funplus**, empresa nacida en 1986 y ubicada en Santa Elena, Antioquia. Su nombre significa “Casa de hongos”, donde se producen aproximadamente 100 toneladas de champiñones al mes. A diferencia de los competidores mencionados anteriormente, Funplus es una empresa que quiere innovar con su producción mediante un compost hecho a base de pasto de corte fresco para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, y aumentar el ahorro de agua. Su casa de cultivo tiene forma de iglú para proporcionar mejores condiciones de cultivo. Sus champiñones son comercializados en supermercados como Éxito, Carulla, Euro y La Vaquita.



*Imagen tomada de:* <https://www.instagram.com/funplus/?hl=es>

A nivel nacional el departamento de Cundinamarca tiene mayor variedad de productores y comercializadores de hongos comestibles, los cuales realizan envíos a nivel nacional, razón por la cual en Antioquia no es exclusiva la compra con los productores mencionados anteriormente. Sin embargo, a medida que se genera un

desarrollo e innovación en el cultivo, producción y comercialización de los hongos comestibles en Antioquia, se podrá generar una mayor competitividad a nivel nacional.

En el aspecto económico es considerable la diferencia favorable para esta actividad con respecto a las demás actividades de producción de alimentos. Dado que, en el cultivo y producción de hongos comestibles, el grado de tecnificación no incorpora costos elevados asociados a tecnologías complejas, digitales, ni de grandes maquinarias. Como tampoco exige recurso humano con altos estándares de formación académica y tecnológica, sino que, con conocimientos básicos y entrenamientos específicos se puede lograr que estas personas, con herramientas y tecnología básica, puedan realizar procesos eficientes y la obtención de productos aptos para el consumo humano.

según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el PIB del tercer trimestre del año 2023 disminuyó 0.3% en su serie original respecto al mismo trimestre del año 2022. Por su parte, el valor agregado de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca fue una de las actividades económicas que presentó crecimiento, con una variación del 1.8%. Dentro de las divisiones de la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca sobresalió el tercer trimestre de 2023 en el crecimiento anual del valor agregado de los cultivos agrícolas sin café con 3.0%, la silvicultura y extracción de madera con 1.9%, la ganadería con 1.1% y la pesca y acuicultura con 0.1% (*La agricultura fue fundamental para el crecimiento del PIB durante el 2023*, s. f.).

En Antioquia se consumen alrededor de 300 000 toneladas de alimentos al mes y, según datos de la Central Mayorista de Antioquia, el 37% de estas se produce en Antioquia, el 52% llega de otros departamentos y 11% son productos importados de otros países. Por ello, para garantizar que la seguridad alimentaria y nutricional de Antioquia no dependa de otros departamentos ni de otros países, la mejor estrategia es implementar una Política o un Plan de Abastecimiento para el Departamento, aprovechando sus más de 3.3 millones de hectáreas disponibles para el sector

agrícola y pecuario según el POTA (Plan de Ordenamiento Territorial Agropecuario) (*Plan de Ordenamiento Agropecuario evitaría escasez en Antioquia*, s. f.).

El SIPSA (Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario Componente de Abastecimiento de Alimentos) captura información diaria en los mercados mayoristas de las principales ciudades del país a partir de una canasta de productos. Esta canasta es dinámica dependiendo de la presencia y continuidad de los productos en los mercados mayoristas de las principales ciudades del país. Los productos que componen la canasta se clasifican en ocho grupos:

- A. Verduras y hortalizas (incluidos los hongos comestibles)
- B. Frutas.
- C. Tubérculos, raíces y plátanos.
- D. Granos y cereales.
- E. Lácteos y huevos.
- F. Carnes.
- G. Pescados y mariscos.
- H. Procesados.

Según el boletín técnico del SIPSA de abril del 2024, en la central mayorista de Medellín, el abastecimiento de los tubérculos, raíces y plátanos tuvo una variación de 20.49%, a causa del crecimiento de los inventarios de papas Capira, R-12 y nevada; plátanos hartón verde y guineo, y jengibre. El suministro en la categoría de otros grupos creció 14.61%, como resultado del ingreso de arroz, granos secos, frijol, lenteja, gaseosas, maltas, aceites, panela, maíces amarillo y blanco, y sal yodada, especialmente. El aprovisionamiento de las verduras y hortalizas registró un incremento de 2.08% debido a la entrada de cebolla cabeza blanca, repollo, tomate larga vida, chócolo mazorca, frijol verde, habichuela, calabacín, cilantro y brócoli, principalmente. Por el contrario, el acopio de las frutas disminuyó 2.54%, explicado por el decrecimiento en la oferta de alimentos como guayaba pera, lulo,

mango Tommy, aguacate papelillo, limón común, papaya Tainung, maracuyá, manzana importada y tomate de árbol (de - 2024 - Sistema de Información de Precios y Abastecimiento.pdf, s. f.).

### ÁREAS Y TONELADAS PRODUCIDAS SEGÚN EL TIPO DE COSECHA

<b>Producción</b>	<b>Total (ha) área cosechada</b>	<b>Total producción toneladas</b>
Producción agroindustrial	221 888	338 952
Plátanos y tubérculos	144 888	1 266 403
Flores, hortalizas, verduras, legumbres	1971	29 439
Cereales	61 431	132 362
Frutales	87 822	1 656 093
Leche -ganado bovino, UPAS-	48 796 upas	3 035 331
Cerdo -ganado porcino cebado, UPAS-	15 291 upas	1 379 064 cerdos
Aves -presencia aves de engorde, UPAS-	36 481 upas	49 161 926 aves

**Imagen tomada de:** [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2619-65732020000100151](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2619-65732020000100151)

Haciendo un énfasis en la cadena cárnica, la cual es la opción que se desea reemplazar con el cultivo y producción del hongo comestible *Auricularia aurícula*, se puede afirmar que, según el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-2023, en el eslabón de producción, el deficiente manejo técnico y el limitado acceso a nuevas tecnologías, afecta procesos de innovación. Así mismo, los costos de producción son elevados y, en muchas ocasiones, el tradicionalismo limita la adopción de prácticas de producción innovadoras y eficientes. En el manejo postcosecha se encuentra que existe un inadecuado transporte de animales en pie, aunado a una inadecuada red vial. Asimismo, existen pocas industrias que comercialicen subproductos cárnicos a nivel nacional, lo cual repercute en varios de ellos, como por ejemplo las pieles, en donde un alto porcentaje se ven deterioradas por el mercado irregular. Los productos que se comercializan están desarticulados con las tendencias del mercado, lo cual se liga con procesos de innovación sin dinámica y una estructura inexistente de comercialización de subproductos (*Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-.pdf*, s. f.).

En cuanto a los aspectos ecológicos, específicamente sobre el recurso suelo, la principal dificultad que tiene el departamento de Antioquia tiene que ver con el riesgo de ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos, ya que la mayoría de los municipios del departamento tienen importantes extensiones de área amenazada por este tipo de fenómenos. El porcentaje promedio de los municipios cuyas unidades de producción agropecuaria realizan prácticas de protección del suelo o que realizaron manejo de desechos de plástico, vidrio o PVC en el desarrollo de las actividades agropecuarias, se encuentra en promedio en 81% y 57% respectivamente (*Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-2023 UNIDOS POR LA VIDA*, s. f.).

La producción de hongos se presenta como una alternativa desde el punto de vista ambiental para el manejo y aprovechamiento de los residuos agroindustriales, la protección del medio ambiente y la generación de empleo. Además, darles un valor agregado a los residuos sólidos y obtener un producto de interés en los mercados internacionales por sus excelentes cualidades alimenticias y medicinales (*Ospina et al. - Diseño y Diagramación Fotografía.pdf*, s. f.).

Una de las grandes ventajas del cultivo y producción de hongos comestibles es su balance beneficio-riesgo en el campo ecológico, pues esta actividad no demanda grandes volúmenes de agua que afecten las fuentes hídricas ni representan para su cultivo el degradamiento del suelo, como sí sucede con otras especies vegetales como el tomate de árbol, el cual, después de ser cultivado, provoca un deterioro severo en el subsuelo, impidiendo así su aprovechamiento para otros cultivos.

También en cuanto a los beneficios ecológicos está que el control de las enfermedades en este tipo de vegetales está enmarcado en sistemas de control biológico y no requieren el uso de pesticidas u otras sustancias que produzcan daños colaterales. Además, el cultivo de hongos comestibles no contamina el medio ambiente ni produce deterioro alguno en la capa de ozono, como tampoco influye en el efecto invernadero, sino que, por el contrario, por ser un proceso natural de crecimiento, ayuda al intercambio gaseoso de manera que favorece la producción

de oxígeno y ayuda a la disminución del dióxido de carbono. Así, esta actividad no exige incorporar consumos energéticos de origen hídrico o de fuentes eléctricas contaminantes, lo cual reduce la contaminación asociada a estas fuentes de energía y el desgaste de los recursos naturales asociados a ellas.

Por último, hablando de la tecnología en el cultivo y producción de los hongos comestibles en el departamento, podemos afirmar que las técnicas utilizadas para estos fines son de menor complejidad tecnológica que la mayoría de las técnicas de procesos industriales para la producción de alimentos. Se puede afirmar que las técnicas y/o tecnologías que se han ido implementando poco a poco a nivel nacional y departamental han sido tenidas su base en las usadas en Medio Oriente, así como en países tales como China, Taiwán, Japón, península de Corea, entre otros. Por ejemplo, hoy en día en el departamento de Antioquia algunas de las tecnologías usadas son el cultivo mediante el uso de huertas y la Fermentación en Estado Sólido (FES), el cual es uno de los métodos más empleados para la producción industrial. Este se utiliza una amplia gama de sustratos lignocelulósicos como fuente de nutrientes y medio para su desarrollo, destacándose el aserrín de madera, cascarilla de arroz, tusa, bagazo de caña, paja de trigo y paja de sorgo. La Fermentación en Estado Líquido (FEL) se basa en el crecimiento característico de los hongos filamentosos que, cuando se cultivan en un caldo nutritivo estático, forman una capa de biomasa micelial en la superficie del líquido, denominada biomasa (1.2. *Fermentación - GFI Brasil, s. f.*).

Aun así, deben implementarse estrategias eficientes de cultivo, procesos óptimos de recolección y cuidado de las áreas de cultivo y métodos aceptables en su calidad para la recolección, empaque y traslado del producto cosechado; para lo cual es necesario tener en cuenta algunas buenas prácticas agrícolas aplicables al cultivo del hongo comestible *Auricularia aurícula*.

Con el fin de profundizar y tener bases para el estudio de prefactibilidad se desarrolló un análisis PESTEL donde se analizan los factores que afectan de manera directa e indirecta el proyecto.

## ANÁLISIS PESTEL

P	E	S	T	E	L
POLÍTICOS	ECONÓMICOS	SOCIALES	TECNOLÓGICOS	ECOLÓGICOS	LEGALES
Incremento de conflictos armados en áreas rurales a nivel nacional por el avance y crecimiento de los grupos al margen de la ley.	Aumento de los costos de los insumos agrícolas.	Posibilidad de vincular familias que se encarguen de los procesos de cultivo y recolección del hongo comestible.	Carencia de maquinaria especializada para este tipo de actividad agrícola.	Baja necesidad de elementos contaminantes como pesticidas y fertilizantes.	Cambio en las políticas de industria y comercio en Colombia.
Aumento del delito de la extorsión a los agricultores y propietarios de tierras en zonas rurales y urbanas.	Pérdida del poder adquisitivo de los consumidores debido al deterioro de la economía y aumento de la inflación.	Tendencia al consumo de alimentos saludables y bajos en grasas y azúcares.	Demanda del mercado y la competencia que exija la tecnificación para mejorar la calidad del producto.	Posibilidades de una economía circular que permita el uso de productos vegetales asociados al desarrollo del cultivo.	Reformas tributarias que afecten directamente las condiciones económicas del cultivo.
Falta de directrices concretas en los planes de ordenamiento territorial (POT) y de incentivos para el sector de la agricultura a nivel nacional.	Dolarización de la economía a nivel nacional, lo que haría más costosa la adquisición de materias primas.	Cultura creciente y el conocimiento de las personas acerca de los beneficios de los hongos comestibles a nivel nacional.	Retraso tecnológico en la mayoría de los procesos industriales a nivel nacional en comparación a nivel global.	Contaminación humana que se ve reflejada a nivel del suelo e hidrológico.	Tratados internacionales que perjudican las exportaciones de productos de origen orgánico.
Directrices estatales para el fortalecimiento del sector agrícola y los procesos de cultivo y producción a través del uso tecnificado de la tierra.	Tendencia en aumento de la diversificación de las exportaciones de alimentos de origen orgánico.	Desconocimiento de la importancia, propiedades nutricionales y posibilidad de reemplazo de la proteína animal por los hongos comestibles.	Limitadas posibilidades de desarrollo e innovación tecnológica en el sector agro en Colombia.	Mínimo impacto ambiental, debido a sus procesos limpios.	Normas de protección al agro y reducción de impuestos a los agricultores.
Reducción de algunos impuestos y aranceles para la adquisición de insumos para los cultivos agrícolas.	Costo razonable y competitivo de los hongos comestibles en comparación con otros alimentos que conforman la canasta familiar.	Existencia de talento humano (mano de obra) capacitado para el desarrollo de los procesos de cultivo y cosecha.	Exigencias de la complejidad tecnológica son bajas en este tipo de actividad agrícola.	Cambio climático.	Desborde y confusión jurídica a nivel nacional.
Propuestas estatales para la reducción de los impuestos a los agricultores.	Baja demanda de insumos de alto costo para el cultivo y producción de los hongos comestibles.	Conciencia ciudadana para la adquisición y consumo de alimentos de origen nacional.	Impacto de la biotecnología en el desarrollo del cultivo e inocuidad de los productos.	Deterioro de las características del suelo por el paso de los años.	Desviación de fondos y pérdida del capital de inversión debido a la corrupción e los diferentes niveles del Estado.

**ESTUDIO DE MERCADO:** Este estudio presentado a continuación se basa en el escenario de relación entre consumidores potenciales y productores del hongo comestible *Auricularia aurícula*. En este se aplican los lineamientos que una propuesta de prefactibilidad exige y que permiten identificar aspectos relacionados con la oferta potencial y la demanda esperada de un producto que, por sus características nutricionales, puede reemplazar una fracción del consumo de proteína derivada como la carne y el huevo.

El producto ofrecido a los consumidores es una libra del hongo comestible *Auricularia aurícula* en presentación de esta entera de 500 g de peso neto. El cual vendrá con su adecuado empaque primario y secundario, que serán de material reutilizable no plástico ni de poliestireno expandido, comúnmente llamado, icopor. Con esta presentación el consumidor podrá ver las características nutricionales del producto, el peso, el Registro INVIMA que autoriza su comercialización y consumo, y la información del modo de cultivo, con una información científica plasmada en texto simple sobre los beneficios nutricionales del producto. Esto con el fin que los

consumidores reciban información completa sobre el producto, genere confianza en su consumo y permita la divulgación de la información a otras personas que fuesen potenciales consumidores.

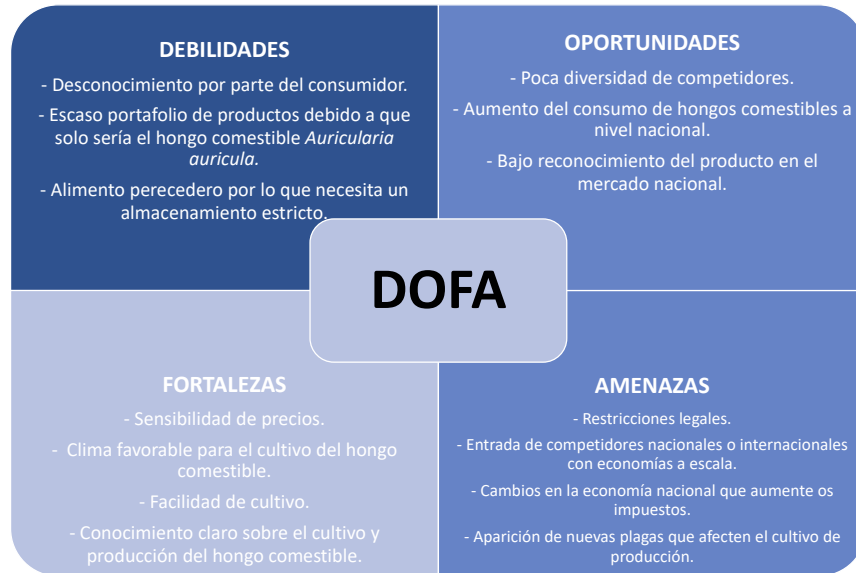
Según los datos recopilados de los diferentes almacenamientos de venta y comercialización de alimentos y abarrotes los precios de los hongos comestibles como los champiñones, las orellanas y otros, que tengan un pesaje de 500 g, oscilan entre \$13 000 y \$25 000 COP. Donde los champiñones son los hongos comestibles más comúnmente comercializados, clasificados en portobello, crimini, entre otros (*champiñon - carulla.com, s. f.*)(*Central Mayorista de Antioquia, s. f.*).

Estimando que anualmente per cápita se consumen anualmente 200 g por persona de hongos comestibles, para 2024 la población de Medellín es de 2 700 702 personas, esto permitiría suponer que, al año la demanda de hongos comestibles sería de 675 175 kg al año. La estimación del posible precio de venta de una libra del hongo comestible *Auricularia aurícula* estará basada en la información obtenida en la encuesta diseñada por la metodología Van Westendorp.

Los potenciales consumidores serán aquellas personas jóvenes y adultos mayores de 18 años. Aunque la unidad de observación en la encuesta son personas adultas, se estima que son los responsables de adquirir los alimentos de la canasta familiar para familias donde puede haber menores de edad y niños. En consecuencia, el perfil de consumidor está representado por todos los grupos de edad, de ambos sexos y de los diferentes estratos socioeconómicos.

En cuanto a los canales de comercialización se espera implementar la distribución y venta del producto en mercados y supermercados, medianos y de grandes superficies, al igual que en las diferentes plazas de mercado y otros establecimientos comerciales de abarrotes y alimentos. Esto mediante el uso de estrategias de mercado y publicitarias, entre ellas el contacto directo con los posibles distribuidores y las redes sociales para apoyar la divulgación del producto y sus beneficios.

A continuación, se encuentra la matriz DOFA donde se observan las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades del proyecto en cuestión:



*Ilustración 1. Matriz DOFA. Fuente: Elaboración propia.*

Una vez realizadas las encuestas se hará un análisis estadístico necesario para cumplir con los objetivos del proyecto y así tener la información necesaria para consolidar la propuesta de prefactibilidad. A continuación, se encuentran los gráficos y tablas que resumen los hallazgos del análisis de las encuestas.

¿Cuál es su rango de edad?

96 respuestas

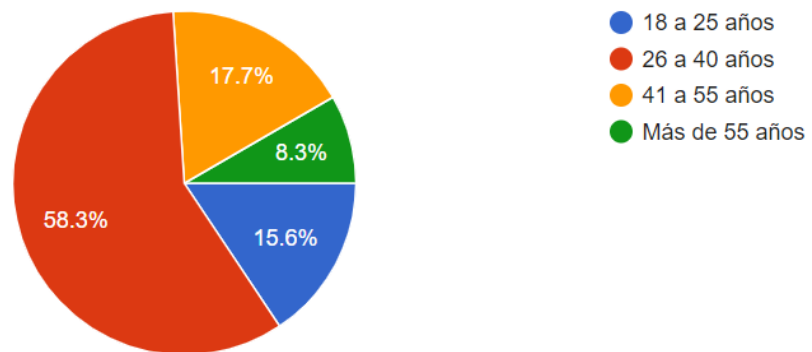


Imagen 1. Rango de edad personas encuestadas para el consumo potencial de Auricularia aurícula

¿Con cuál de los siguientes géneros se identifica?

96 respuestas

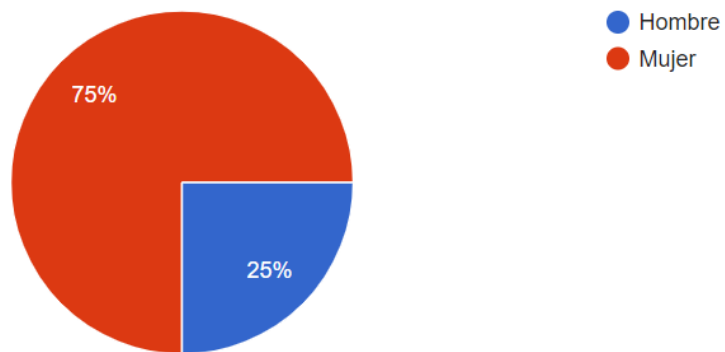


Imagen 2. Identificación de género de las personas encuestadas para el consumo potencial de Auricularia aurícula

¿Cuál es su nivel de escolaridad?

96 respuestas

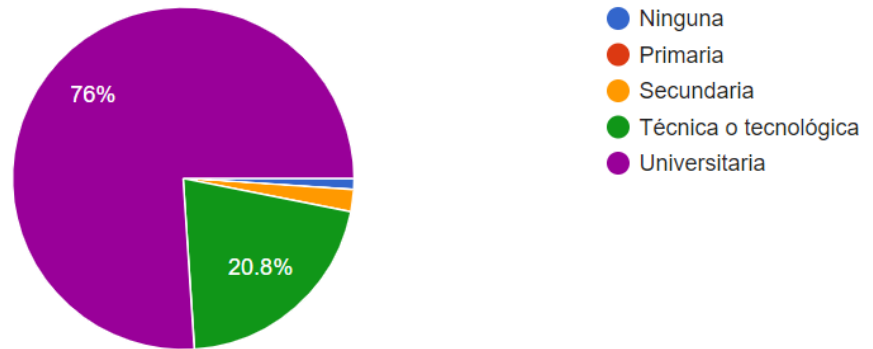


Imagen 3. Nivel de escolaridad de las personas encuestadas para el consumo potencial de *Auricularia aurícula*

¿Qué grado de conocimiento tiene usted acerca de que algunos hongos cultivados se pueden consumir como alimentos?

96 respuestas

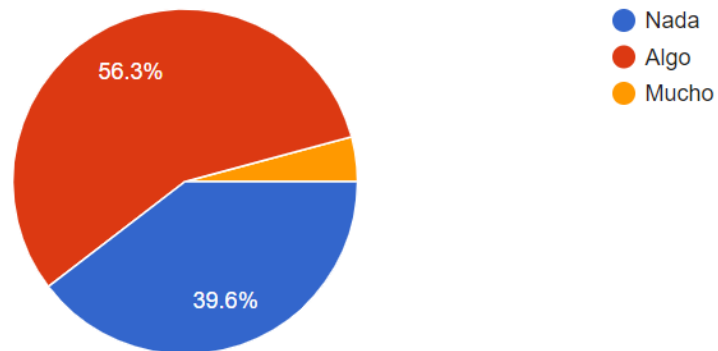
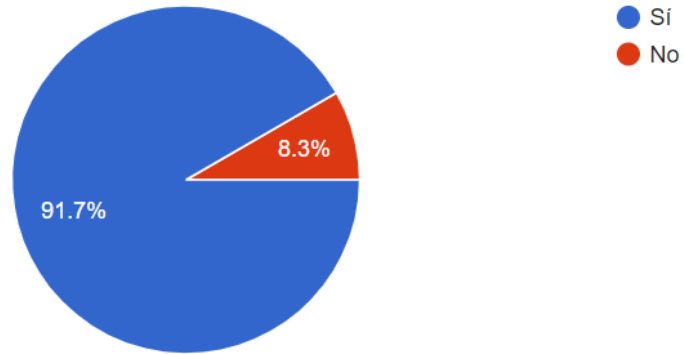


Imagen 4. Grado de conocimiento sobre algunos hongos comestibles de las personas encuestadas para el consumo potencial de *Auricularia aurícula*

¿Según la contextualización mencionada anteriormente, estaría usted dispuesto a consumir en su alimentación hongos comestibles?

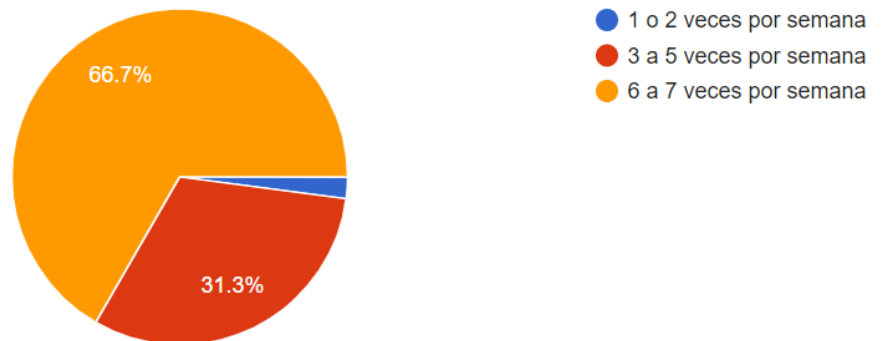
96 respuestas



*Imagen 5. Disposición de consumo de Auricularia aurícula de las personas encuestadas*

¿Con qué frecuencia semanal consume usted carne animal o huevo?

96 respuestas



*Imagen 6. Frecuencia consumo de carne animal o huevo de las personas encuestadas para el consumo potencial de Auricularia aurícula*

Si tuviera la oportunidad de adquirir el producto, ¿Qué tan dispuesto estaría en comprarlo?

96 respuestas

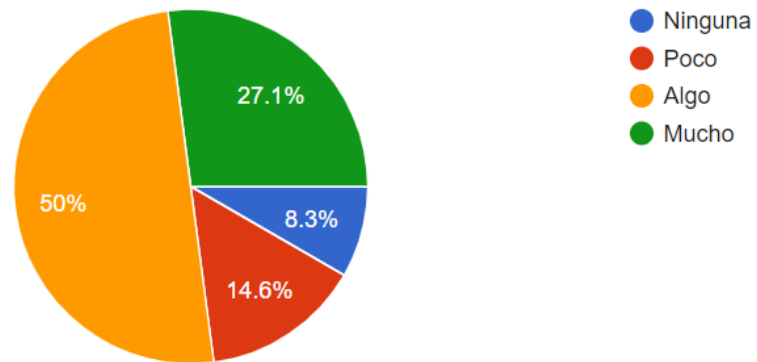


Imagen 7. Disposición de las personas encuestadas para el consumo potencial de Auricularia aurícula

¿A qué precio una libra de este hongo es demasiado caro para considerarlo?

96 respuestas

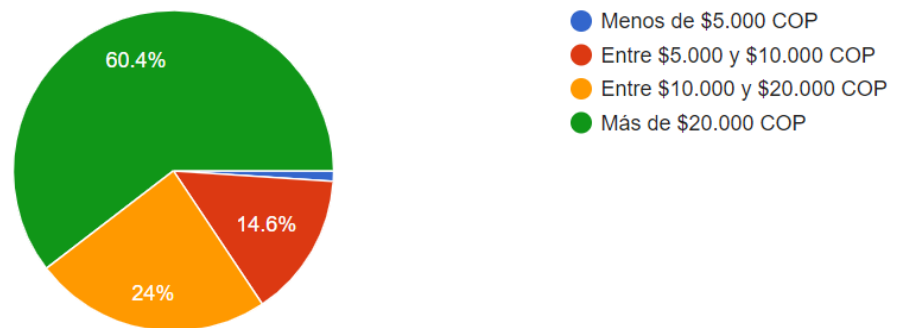


Imagen 8. Precio demasiado caro para considerar el consumo potencial de Auricularia aurícula

¿A qué precio una libra de este hongo es considerado demasiado caro pero aun así se consideraría comprar?

96 respuestas

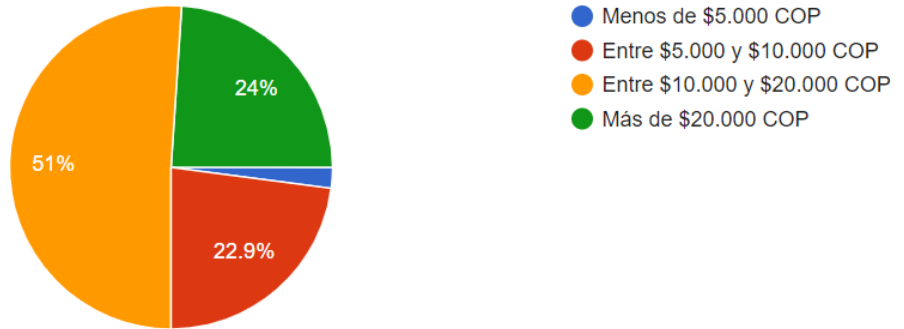


Imagen 9. Precio demasiado caro para considerar el consumo potencial de *Auricularia aurícula*, pero aún consideran comprarlo

¿A qué precio una libra de este hongo es considerado demasiado barato y podría ser percibido como de baja calidad?

96 respuestas

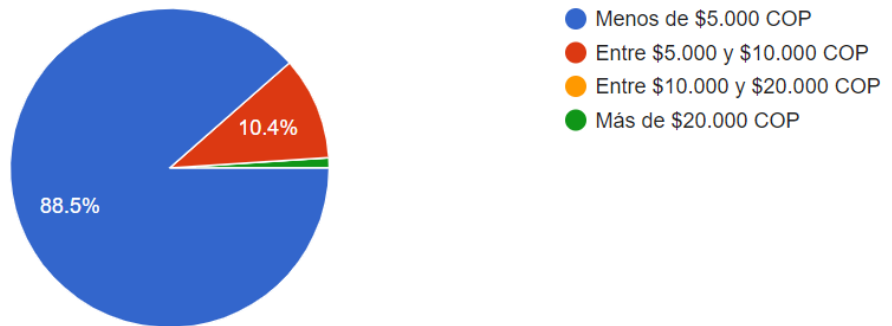


Imagen 10. Precio demasiado barato para considerar el consumo potencial de *Auricularia aurícula*, pero aún consideran comprarlo

¿A qué precio una libra de este hongo comienza a ser atractivo pero no necesariamente lo suficientemente bueno para comprarlo?

96 respuestas

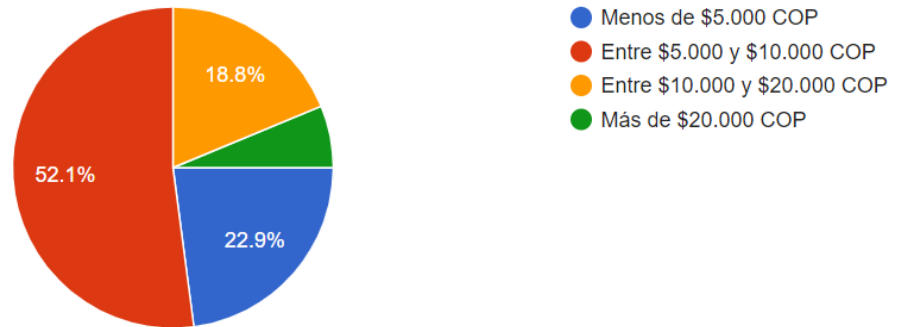


Imagen 11. Precio atractivo para considerar el consumo potencial de *Auricularia aurícula*, pero no lo suficientemente bueno para comprarlo

¿Dónde le gustaría adquirir la seta del hongo comestible, en que sitio o a través de que medio preferiría comprarlas?

96 respuestas

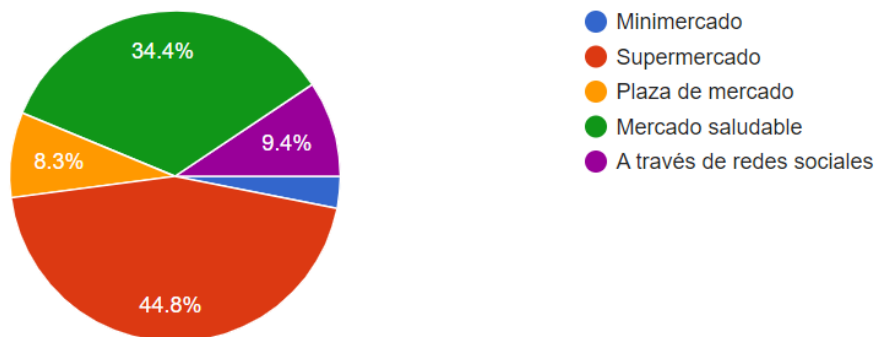


Imagen 12. Preferencia de lugar de adquisición para las personas encuestadas para el consumo potencial de *Auricularia aurícula*

¿Cuál de las siguientes marcas de hongos y/o setas comestibles conoce o ha escuchado que existen?

96 respuestas

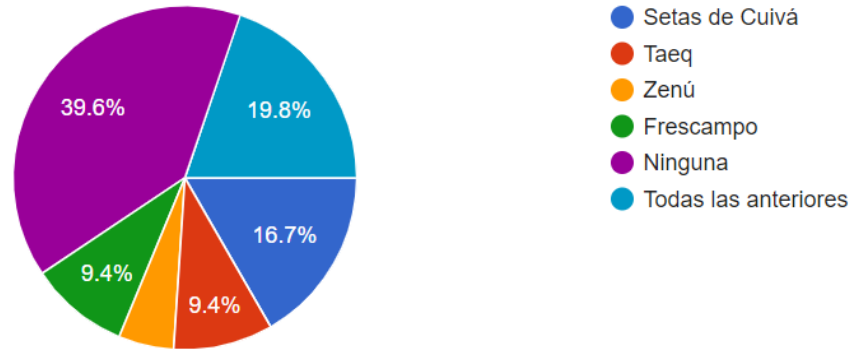


Imagen 13. Marcas de setas comestibles conocidas por las personas encuestadas para el consumo potencial de *Auricularia aurícula*

¿Cuál sería la razón o motivo por el cuál usted incluiría hongos comestibles en su mercado?

96 respuestas



Imagen 14. Motivo de consumo por las personas encuestadas para el consumo potencial de *Auricularia aurícula*

La encuesta fue respondida por 96 personas de las cuales, según los datos mostrados anteriormente, podemos concluir que la mayoría son personas adultas relativamente jóvenes, entre 26 y 55 años, y que son todas probablemente personas

con algún grado de poder adquisitivo, la mayoría de ellos identificados con el sexo femenino, las cuales, teniendo en cuenta las edades descritas, muchas de ellas pueden ser ya mujeres que tienen influencia en la composición de la canasta familiar. Llama la atención el alto porcentaje de personas con formación de educación superior, casi el 97% de las personas encuestadas, lo que refrenda el supuesto de personas con cierto grado de poder adquisitivo.

En cuanto al grado de conocimiento sobre el hongo comestible *Auricularia aurícula*, no es muy halagador el porcentaje obtenido de personas que conocen mucho de los hongos como alimento, aunque la mayoría (56%) sí sabe algo sobre eso. Esto indica que probablemente sea necesario desarrollar campañas de divulgación e información acerca del poder nutricional de los hongos comestibles. El potencial de consumo de hongos en la alimentación de las personas encuestadas mostró ser cercano a 9 de cada 10 personas. Lo cual, es estimulante en la proyección de venta potencial del producto cultivado. Reforzado este supuesto con el hecho de que el consumo de carne animal o huevo, que serían 2 de los alimentos a sustituir con los hongos comestibles, es cercano al 70% de frecuencia de consumo entre 6 y 7 veces por semana. Al examinar la disposición hacia la compra de los hongos comestibles cerca de las tres cuartas partes de los encuestados, manifestó una posibilidad de algo o mucho, muy superior a poco o ninguna disposición. Esto, unido a lo mencionado anteriormente, también es un buen elemento para reforzar la proyección de ventas.

Haciendo referencia a las variables de costo, podemos afirmar que 6 de cada 10 personas consideraron caro un producto que costara \$20 000 COP o más por libra (500mg) y la mitad de las personas encuestadas considera que, un precio razonable de compra sería entre \$10 000 y \$20 000 COP la libra. Este par de respuestas nos ayudarán a definir posibles precios de venta del producto y ajustar el presupuesto empresarial al mismo. Pudiera ser que un precio de \$15 000 COP por libra sea competitivo en el mercado y sea aceptado por los posibles compradores.

La afirmación anteriormente mencionada se refuerza con el hecho que, prácticamente la totalidad de los encuestados asociaron precios menores de \$10 000 COP como un indicador de percepción de baja calidad del producto, complementado con el hecho que la mitad de las personas consideraron que un valor entre \$5 000 y \$10 000 COP por libra no sería el precio de un producto suficientemente bueno para proceder a su compra.

En cuanto a las opciones de sitios donde las personas preferirían comprar la seta de *Auricularia aurícula*, dos sitios, los supermercados y mercados saludables, serían los lugares donde 8 de cada 10 personas les gustaría adquirir el producto terminado. Esto nos da una indicación de donde podríamos orientar la mayoría de los esfuerzos de marketing y venta del producto.

Por último, hay que considerar que el 60% de las personas encuestadas tienen referencia de al menos una marca distribuidora y comercializadora de hongos comestibles y que ese mismo porcentaje refiere que lo incluiría en su canasta familiar por sus beneficios nutricionales.

En una visión global de los datos obtenidos en las diferentes respuestas, podríamos hacer un enfoque relativamente conservador para pensar que, entre el 60% y 70% de los potenciales consumidores de alimentos de todo tipo, pudiera inclinarse por la adquisición del hongo comestible *Auricularia aurícula*. Si pensamos en que, en el Valle de Aburrá hay cerca de 8 000 000 de personas entonces cerca de 5 000 000 de las mismas serían potenciales consumidores del producto en cuestión. Y que un ejercicio de marketing adecuadamente desarrollado pudiera empezar a competir con buenos estándares de calidad y precio con los competidores del mercado.

La encuesta de establecimientos de venta de alimentos y abarrotes se realizó en los siguientes minimercados, supermercados y plazas de mercado:

1. D1
2. EURO
3. CARULLA

4. LA VAQUITA
5. SUPERMECADO OLIMPICA
6. JUMBO LAS VEGAS
7. ÉXITO DEL POBLADO
8. TIENDA ISIMO (LA FRONTERA)
9. MAKRO (SAN JUAN)
10. PLAZA DE MERCADO ENVIGADO
11. PLAZA DE LA AMERICA
12. SURTIMAX
13. BOOM SUPERMERCADO
14. MERKAORGANICO
15. MERKAHORRO
16. PLAZA LA MINORISTA
17. MERKATODO
18. MAXIFRUVVER
19. DISTRIMAR
20. PLACITA DE FLÓREZ
21. MERCADOS LA VILLA
22. MERCADOS GUAYABAL
23. VITA INTEGRAL
24. FRUTTIVOS

¿Los hongos comestibles son parte de la oferta comercial del establecimiento?

24 respuestas

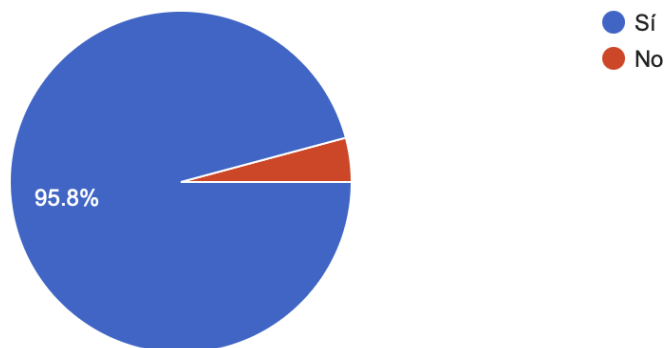


Imagen 15. Oferta comercial de hongos comestibles en los establecimientos encuestados

¿Cómo considera usted la facilidad de que ingrese al mercado otro tipo de setas comestibles diferentes a las ya conocidas?

24 respuestas

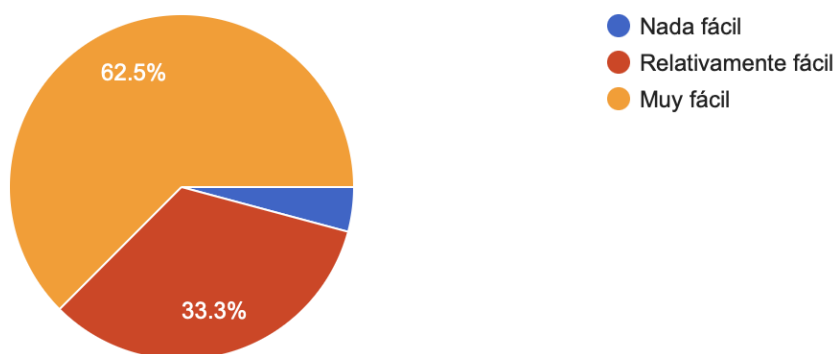
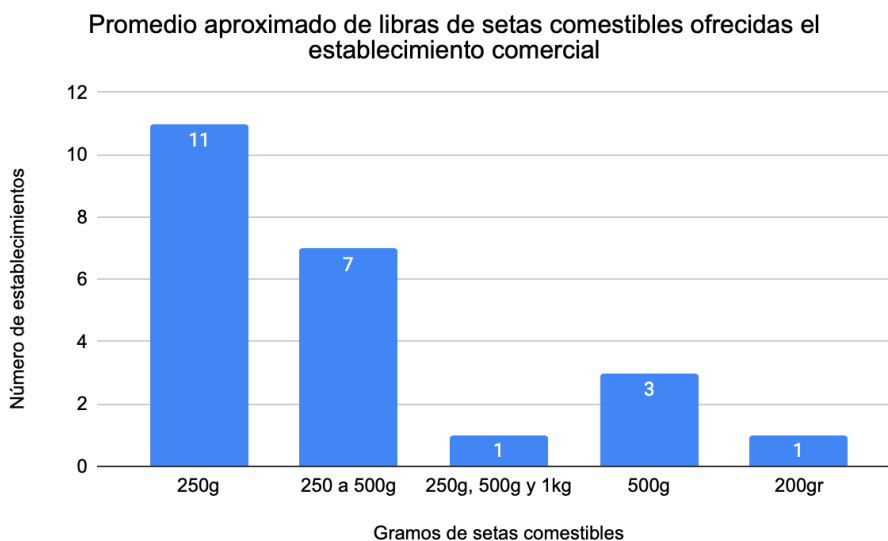


Imagen 16. Facilidad de ingreso al mercado de ventas de setas comestibles según los establecimientos comerciales encuestados

La oferta comercial de hongos comestibles en los establecimientos encuestados incluye en su mayoría setas como los champiñones crimini, portobello, champiñón blanco, las orellanas. En presentaciones de bandeja con producto terminado entero,

cortado, latas y frascos de encurtidos de los mismos. Los rangos de precios oscilan entre los tal y tal dependiendo de la presentación, la marca, la cantidad y el tipo de seta ofrecida. Siendo el más común, la bandeja en presentación 500g del champiñón blanco entero.



*Imagen 17. Promedio aproximado de libras de setas comestibles ofrecidas en los establecimientos comerciales encuestados*

En el 96% de los establecimientos encuestados se cuenta con la oferta de hongos comestibles entre sus productos de venta. Esto es un indicador de oferta que ayuda a sustentar la importancia de crear una empresa de este tipo. En términos generales se evidenció que, entre los representantes de los establecimientos encuestados, existe una opinión relativamente alta (2 terceras partes) de que hay facilidad de incluir otro tipo de setas comestibles a nivel comercial. Esto favorece también la viabilidad de crear una empresa de este tipo, debido a que las barreras de comercialización no son complejas.

El rango de precios identificado en el mercado varía entre \$6 000 y \$17 000 COP media libra del producto terminado, lo que equivale a media libra. Esta es una variación del precio asociado al tipo de champiñón, donde prevalece la venta del champiñón crimini o más conocido como champiñón blando, tanto tajado como

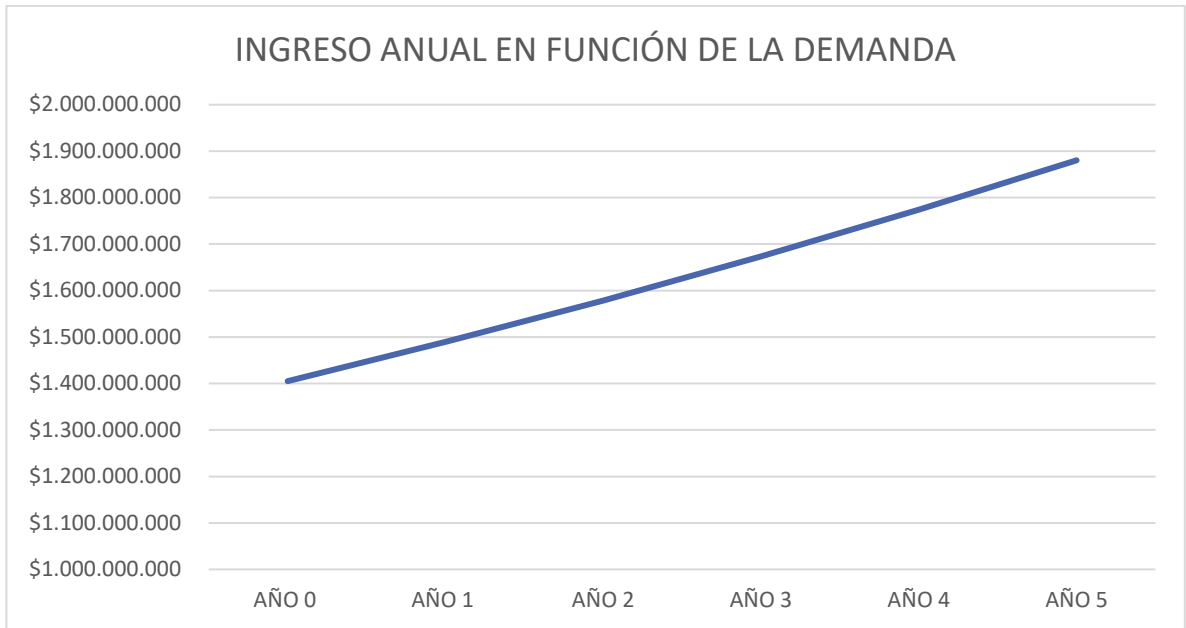
entero. Seguido del champiñón Portobello, el cual tiende a ser más costoso que el mencionado anteriormente. En un punto intermedio de precio, se encuentran los champiñones que vienen en presentaciones de encurtidos y salsas.

Teniendo en cuenta que una cifra conservadora del porcentaje de personas que tendrían una alta probabilidad de adquirir el hongo comestible *Auricularia aurícula*, para sustituir parte del consumo de carne y huevo, en un año teórico llamado “AÑO 0”, y considerando un crecimiento anual de la demanda del 6%, al quinto año pasaría a ser cerca de un 36% de la población del Valle de Aburrá quienes incluirían en su canasta familiar dicho hongo. El 6% es un supuesto basado en la tasa de crecimiento en el poder adquisitivo de acuerdo con la inflación nacional.

De acuerdo con los porcentajes mencionados anteriormente, podemos extrapolar que la población que incluiría el hongo en su canasta familiar con fines nutricionales pasaría de cerca de 1 170 000 personas a cerca de 2 350 000 sin considerar la variación demográfica del Valle de Aburrá.

Bajo una expectativa que permita suponer que la empresa que cultivará el hongo *Auricularia aurícula* capture el 10% del mercado potencial de consumidores, y que cada uno de ellos consuma al menos una libra (500g) del hongo por mes, la producción anual para atender la demanda en el año 0 debe estar cercana a 140 000 libras y en 5 años podría llegar hasta 282 000 libras.

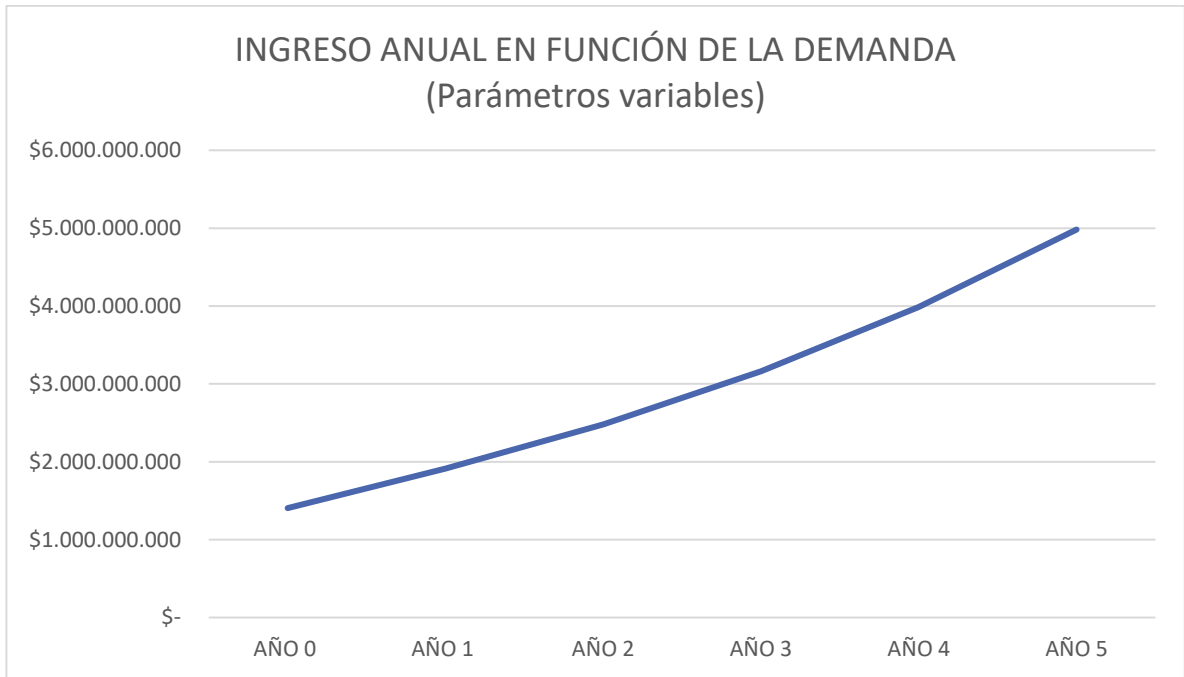
Si la empresa ofrece la libra (500g) a \$10 000COP (Dado los resultados de la encuesta en las preguntas 9, 10, 11 y 12), el ingreso en el año cero estaría alrededor de \$1 400 millones de pesos colombianos y llegaría en el año cinco alrededor de \$2 800 millones de pesos colombianos.



Fuente: Elaboración propia, 2024

La imagen anterior nos muestra el ingreso por ventas de al menos una libra mensual al 10% de la población potencial del Valle de Aburrá que adquiriría el hongo comestible *Auricularia aurícula*. La línea muestra una tendencia de crecimiento constante porque se están usando supuestos constantes durante 5 años.

El siguiente gráfico se construye con parámetros variables. Se asume que la proporción de personas dispuestas a consumir y/o incluir en la canasta familiar el hongo en cuestión, crece al 1% anual, que la población anual del Valle de Aburrá crece a un 2% anual, que la empresa hace un esfuerzo para capturar un 2% adicional cada año de posibles consumidores, que el consumo anual no varía, y es de 12 libras persona por año, que el precio aumenta \$1 000 COP anuales a partir de \$10 000 COP por 5 años consecutivos.



Fuente: Elaboración propia

### **ESTUDIO TÉCNICO:**

- a. Localización: Este proyecto será realizado en Colombia, específicamente en el departamento de Antioquia, municipio Rionegro, vereda El Capiro. Colombia es un país que se encuentra en Suramérica, limita con 5 países en sus fronteras territoriales y con 11 países en sus fronteras marítimas. Frontera continental: 2 219 kilómetros con Venezuela, 1 645 con Brasil, 1 626 con Perú, 585 con Ecuador y 286 con Panamá. Límites marítimos: Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Jamaica, República Dominicana, Haití y Panamá. <https://www.cancilleria.gov.co/colombia/nuestro-pais/simbolos>

## Mapa de Colombia



Imagen tomada de: <https://www.socialhizo.com/geografia/geografia-de-colombia/colombia-generalidades>

## Mapa de Antioquia

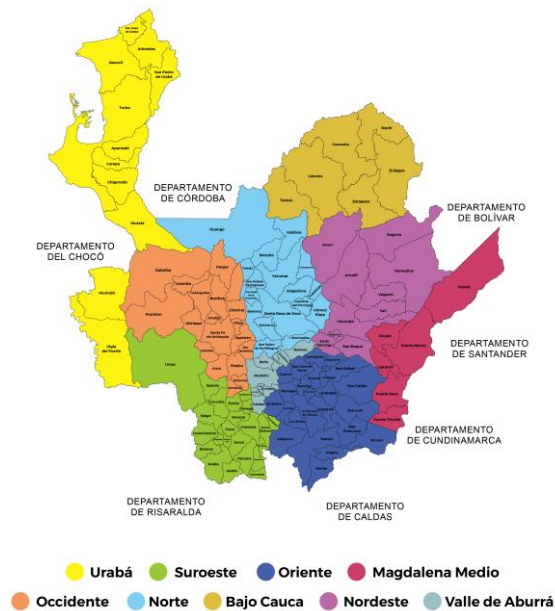


Imagen tomada de: <https://antioquia.gov.co/mapa-de-antioquia>

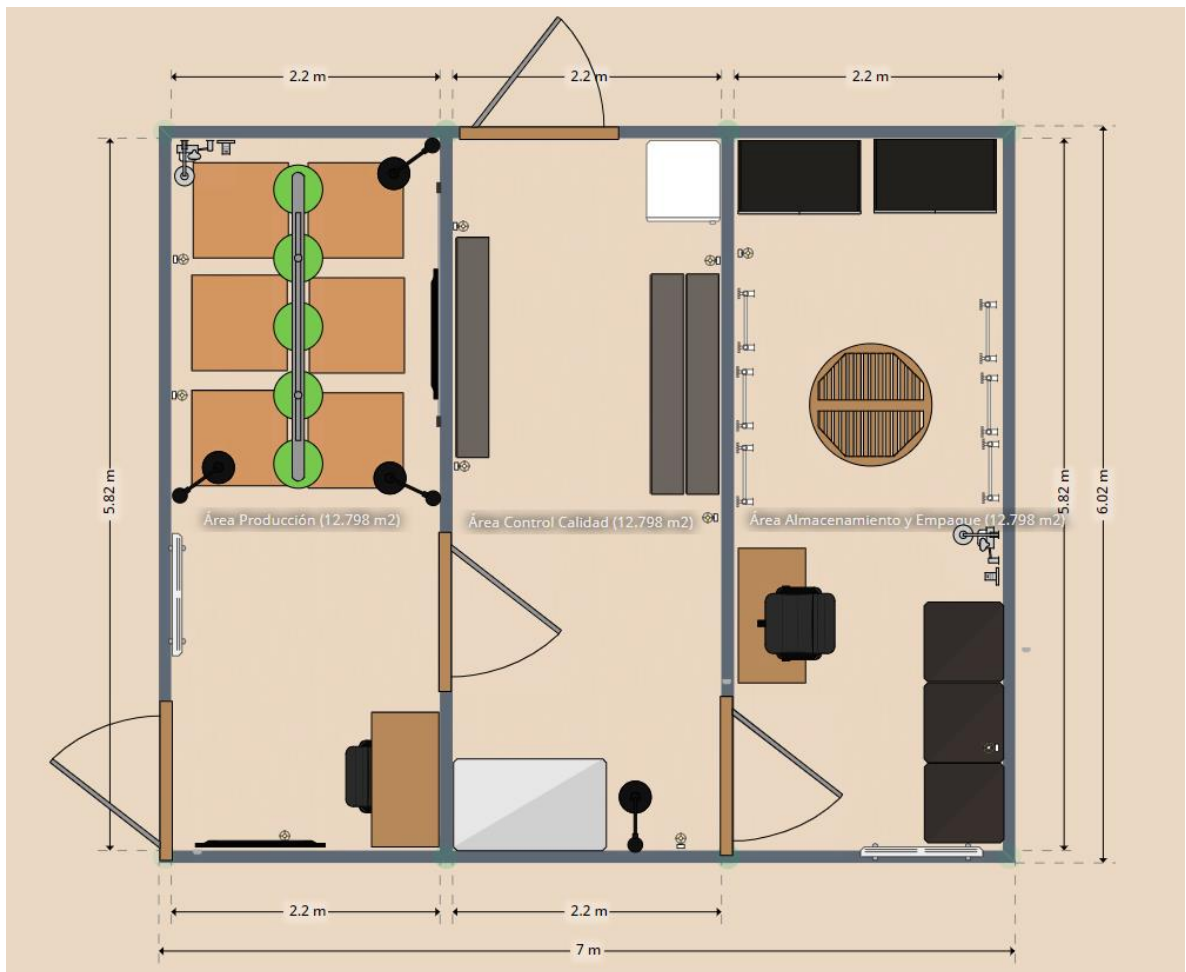
El municipio de Rionegro, como se mencionó anteriormente, se encuentra en el oriente antioqueño. El proyecto será desarrollado específicamente en la vereda El Capiro. (Ver estudio ambiental)

- b. Tamaño: La unidad piloto constará de 3 contenedores de aproximadamente 5.82m x 2.2m donde se realizarán los procesos de producción, control calidad y almacenamiento del producto terminado. El precio estimado de cada uno de los contenedores se encuentra entre \$12 000 000 y \$16 000 000 COP incluyendo los impuestos en la compra de los mismos. Cada contenedor contará con. Su debido sistema de ventilación, de calefacción e hidropónico; al igual que, distribución eléctrica, adecuada iluminación según el proceso que se realice, estanterías e insumos necesarios para el desarrollo de cada una de las actividades mencionadas a continuación.



*Imagen 18. Medidas contenedores*

- c. Distribución de los contenedores: Los contenedores deberán contar con las condiciones óptimas de temperatura, luz y humedad con el fin de garantizar la calidad adecuada del cuerpo fructífero de *Auricularia aurícula* y minimizar los riesgos de daños en la producción. Se contarán con zonas en los contenedores para realizar el proyecto descrito. Las zonas se distribuirán de la siguiente manera:



**Imagen 19.** Plano containers (Elaboración propia)

Los contenedores contarán con esclusas con el fin de dividir las zonas según el nivel de limpieza o calidad de aire usado para el proceso que se ejecuta en cada una de las áreas. Por lo mencionado anteriormente, es importante aclarar que las puertas que conectan una misma área no podrán ser abiertas de manera simultánea debido a que el interior de cada zona podrá ser contaminado con partículas del exterior o de las áreas con mayor recuento de partículas según las condiciones de cada una.

A continuación, se muestra el plano donde se especifican las distribuciones requeridas en los containeres para la adecuada producción y todo lo que

conlleva el proyecto propuesto, cumpliendo con los estándares de calidad y eficiencia del proceso.

- d. Proceso de producción: Para la obtención del cuerpo fructífero del hongo *Auricularia aurícula*, se usará el método de cultivo tradicional de fermentación en estado sólido. Para el desarrollo del cultivo se deben tener en cuenta diferentes aspectos técnicos como lo son la siembra, el almacenamiento, secado, control de calidad, empaque y embalaje para que el cultivo cumpla con las especificaciones requeridas.
- Para la preparación de la semilla del hongo en cuestión, esta se lavará e hidratará por inmersión en agua durante 8 horas. Luego se removerá el exceso de agua y será acondicionada en botellas de plástico para ser autoclavada. Luego se incubará realizando cuadros de 2cm x 2cm, en agar PDA a 25-26°C bajo condiciones de oscuridad durante 15 a 20 días.
  - Para la preparación del sustrato se usarán capacho de maíz y bagazo de caña de azúcar, los cuales son residuos orgánicos y serán obtenidos del laboratorio de cultivo de hongos de la Universidad CES en Medellín, Colombia. Los sustratos serán lavados y sometidos a un proceso de secado mediante la exposición directa al sol hasta que se vean secos físicamente, luego se cortarán y molerán. Luego, se dispondrán de 500g en bolsas plásticas y se esterilizarán en la autoclave. Una vez se obtienen los sustratos estériles, se incubarán 50g de semillas inoculadas con anterioridad y se regarán con agua hasta que dicho sustrato quede humedecido lo suficiente. Posteriormente, cada una de las bolsas se llevarán a las estanterías que se encontrarán el área de incubación. Esta área de incubación mantendrá una temperatura promedio entre 24-26°C con una

humedad relativa de 70-80% sin iluminación. Se procederá a esperar entre 15 a 30 días para que aparezcan los primeros primordios, es decir, las estructuras visibles de *Auricularia aurícula*.

- Para la fructificación del cultivo se mantendrá una temperatura entre 18-20°C con un rango de humedad relativa de 80-93%. La luz se suministrará utilizando tubos fluorescentes, de intensidad lumínica de 60 a 500 unidades lux durante un período de 8 a 12 horas diarias.
- Para la cosecha, se recolectarán los basidiocarpos y serán recolectados de forma manual cortando los cuerpos fructíferos con una cuchilla estéril y se almacenarán en recipientes de vidrio en las estanterías correspondientes según su lote de producción.

- e. Proceso de calidad: El control de calidad es, un proceso mediante el cual se hace una revisión de las condiciones y/o especificaciones que debe cumplir un producto terminado con el fin de garantizar la buena calidad del mismo. Por esto, para hacer el control de calidad de la seta del hongo comestible *Auricularia aurícula*, es importante que se realice en las condiciones óptimas del proceso, donde no haya contaminación cruzada, ni existan la exposición directa a la luz del sol o la existencia de microorganismos o animales que tengan acceso al proceso, ya que podrán influir en los resultados, generando una calidad disminuida a la esperada tanto por el cliente como por la empresa que lo realiza. Para esto, se contará con un sistema de ventilación y de aislamiento de aire que evite que suceda lo mencionado anteriormente. La persona encargada del control calidad de cada uno de los lotes producidos, deberá revisar de manera visual que el producto corresponda a las características esperadas, al igual que si número de lote. En caso tal de que se encuentre una seta en condiciones no óptimas para su empaque y embalaje se deberá notificar al Gerente de Procesos con el fin de determinar cuál será su uso, mientras se toma dicha decisión, el producto se almacenará

en el área de cuarentena del proceso en cuestión.

- f. Almacenamiento: La cepa se debe almacenar a 4°C, esto con el fin de disminuir la probabilidad de que se produzcan microorganismos que afecten tanto el proceso como el producto terminado a comercializar. El personal que ingrese a esta área deberá portar un uniforme de sanidad con el fin de evitar la contaminación cruzada con la ropa de calle que porte. Además, se contará con un termohigrómetro que nos dará los valores tanto de la temperatura como de la humedad relativa del ambiente donde se encuentran almacenadas las cepas. Para llevar el control de ambos indicadores, se llenará diariamente una bitácora donde se especifiquen los valores tanto de temperatura como de humedad del área. Las estanterías estarán marcadas según el número de lote de la producción realizada con el fin de enviar a los clientes el producto terminado correspondiente y adecuado. Estas estanterías deberán ser desinfectadas con Etanol al 70% de manera diaria cada vez que se realice un lote de producción con el fin de evitar la contaminación.
- g. Empaque y embalaje: El empaque primario del producto terminado deberá cumplir con las siguientes condiciones: Amigable con el medio ambiente, el cual será cartón reciclado y la menor cantidad de plástico de un solo uso en la cubierta, ya que es necesario que el producto sea visible al público y no esté completamente empacado en una caja. El material debe ser resistente a la humedad y no deteriorarse con las bajas temperaturas, puesto que deberá colocarse en las vitrinas refrigeradas de la sección de verduras y hortalizas del almacenamiento comercial al cual sea distribuido. A continuación, se muestra el empaque que para el producto terminado.



Imagen 20. Empaque estimado del producto terminado

El material del empaque será de cartón reciclable con un tamaño aproximado de 15cm de ancho x 20cm de alto x 10cm de profundidad. El empaque tendrá unas pequeñas ventanas lo que permite que el producto terminado se encuentre fresco. La información que se mostrará en dicho empaque será la información nutricional, recomendaciones de almacenamiento, descripción del producto, código de barras, número de lotes, fabricante y fecha de producción. En símbolos se encontrarán los certificados del producto, como el certificado de no tratado animal, certificado de origen, entre otros. La finalidad de este diseño es que el empaque represente la naturalidad y frescura del producto.

- h. Transporte: El transporte del producto terminado a los locales comerciales se realizará en 4 rutas diarias, es importante aclarar que, el camión transportador contará con una temperatura de 8-12°C para conservar la calidad del

producto terminado. Para dicho proceso se contará con vehículos isotérmicos que permitan disminuir la temperatura del interior de la caja trasera que los compone, y mantendrá dicha temperatura durante todo el trayecto. La caja del vehículo será desinfectada con Etanol al 70% cada vez que realice un trayecto de entrega al cliente.

- i. Costos e inversiones: En la siguiente tabla se muestran los costos e inversiones relacionadas con la producción, control calidad, empaque y transporte del producto terminado de *Auricularia aurícula*.

INSUMO	COSTO POR UNIDAD	DESCRIPCIÓN
Contenedor	\$14'000.000	Espacio donde se construirá el área de producción, control calidad, almacenamiento y embalaje
Sistema de ventilación	\$4'500.000	Sistema mediante el cual se regulará la ventilación, filtrará las partículas y circulará de manera adecuada
Sistema hidropónico de regado	\$3'500.000	Sistema de riego de agua que servirá para la producción del hongo <i>Auricularia aurícula</i>
Sistema de distribución eléctrica	\$2'000.000	Conjunto de equipos que brindarán la energía necesaria de forma

		segura por medio de cargas a los procesos.
Luces LED	\$800.000	Luces que brindarán iluminación artificial al hongo en cuestión
Sistema de calefacción	\$2'500.000	Sistema mediante el cual se regulará la temperatura del ambiente
Sustratos	\$100.000	Material diferente al suelo que permite el establecimiento del hongo en cuestión
Autoclave	\$3'700.000	Recipiente metálico de cierre hermético de alta presión que genera la esterilización de productos
Camión	\$35'000.000	Vehículo automotor donde se transportarán los productos terminados
Congelador	\$1'200.000	Equipo de refrigeración con un sistema frigorífico que permite mantener temperaturas bajo cero
Bolsas plásticas	\$80.000	Envolturas de diferentes plásticos como, PVC, PVCD y PE

Estanterías	\$400.000	Estructuras plásticas o metálicas donde reposarán los hongos
Empaque	\$3.000	Sistema que atiende las características fisicoquímicas del producto terminado con el fin de contener el producto terminado
Sustrato	\$20.000	Material sólido diferente al suelo que permite el anclaje del sistema que se cultive en el mismo
Semilla	\$250.000	Grano vegetal que no se encuentra desarrollado
Agar PDA	\$65.000	Medio de cultivo de Agar de Dextrosa de Patata
Termohigrómetro	\$15.000	Instrumento que mide las condiciones del ambiente donde se encuentra, como la temperatura y la humedad
Atomizador	\$10.000	Objeto que transforma el líquido que contiene en partículas más pequeñas mediante la bomba manual del mismo
Elementos de protección personal	\$45.000	Dispositivos y objetos que protegen al personal

		del proceso en sí de efectos que puedan afectar su integridad al igual que la del producto terminado
Balanza	\$30.000	Instrumento de medición del peso de los objetos o materiales que se pesen en ella
Varios	\$50.000	Insumos como: Tijeras, cuchillas, papel vinilpel

Los costos, gastos e inversiones mencionados anteriormente, se toman de diferentes referencias bibliográficas como Econtainers, Universidad CES, Plaza de Mercado, Homecenter, Colombian Happy grow shop (ECONTAINERS, 2021) (HOMECENTER, s.f.) (HAPPY, s.f.).

## Diagramas de flujo:

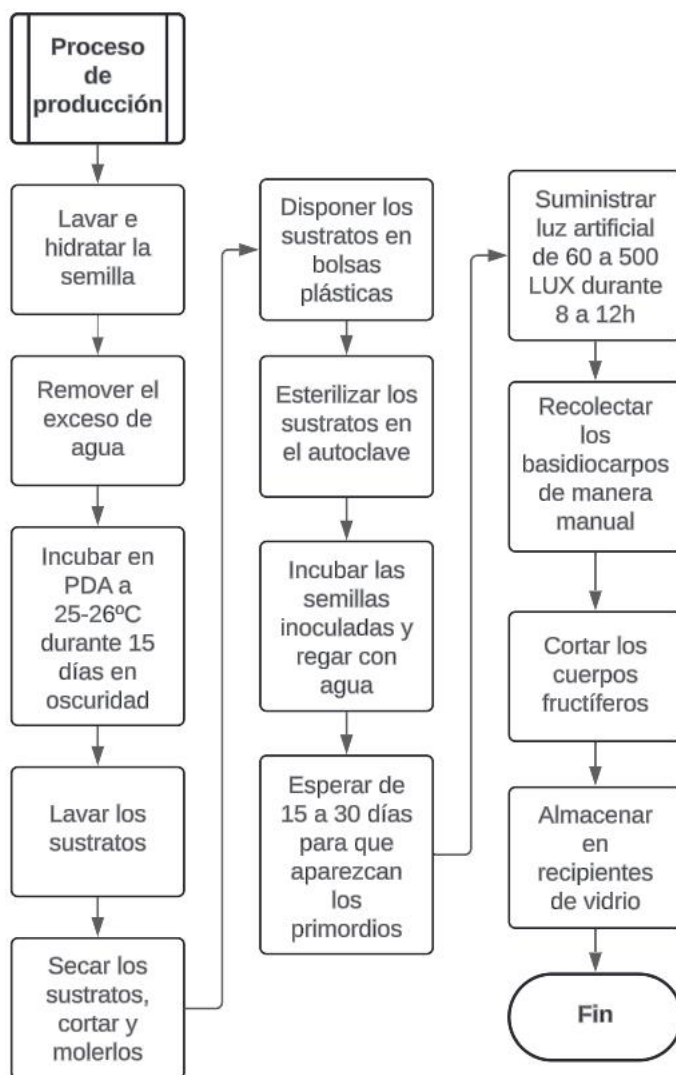


Diagrama 1. Proceso de producción de *Auricularia aurícula*

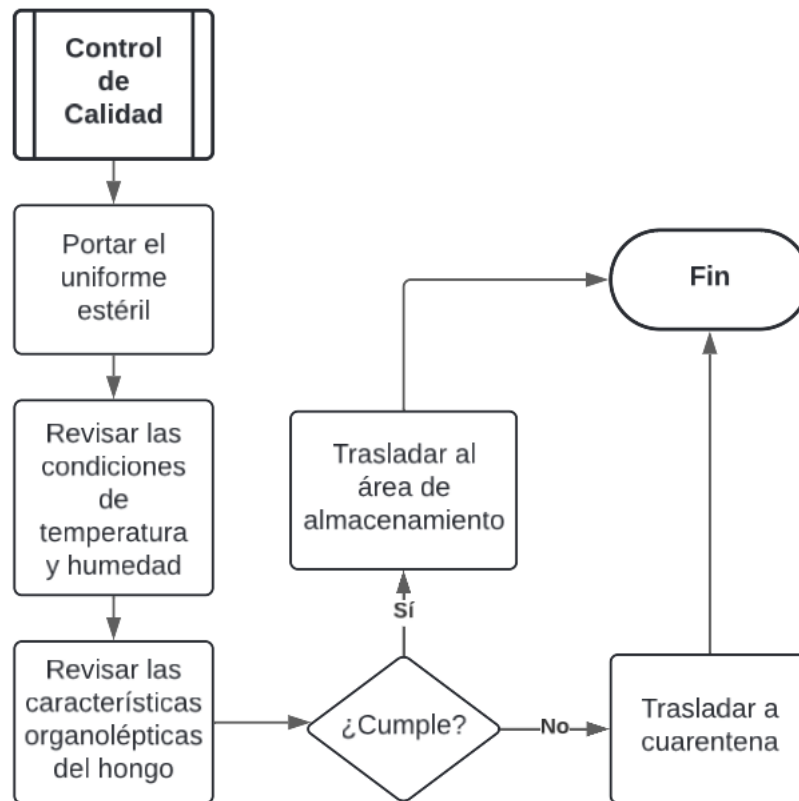


Diagrama 2. Proceso de Control Calidad de Auricularia auricula

**Balances:** A continuación, se relacionan los costos totales, gastos e inversiones para iniciar el proyecto en cuestión.

INSUMO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
Contenedor	3	\$14'000.000	\$42'000.000
Sistema de ventilación	1	\$4'500.000	\$4'500.000
Sistema hidropónico de regado	1	\$3'500.000	\$3'500.000

Sistema de distribución eléctrica	1	\$2'000.000	\$2'000.000
Luces LED	2	\$800.000	\$1'600.000
Sistema de calefacción	1	\$2'500.000	\$2'500.000
Sustratos	2	\$100.000	\$200.000
Autoclave	2	\$3'700.000	\$7'400.000
Camión	2	\$35'000.000	\$70'000.000
Congelador	2	\$1'200.000	\$2'400.000
Bolsas plásticas	1	\$80.000	\$80.000
Estanterías	5	\$400.000	\$2'000.000
Empaque	1000	\$3.000	\$3.000.000
Sustrato	10	\$20.000	\$200.000
Semilla	2	\$250.000	\$500.000
Agar PDA	5	\$65.000	\$325.000
Termohigrómetro	3	\$15.000	\$45.000
Atomizador	5	\$10.000	\$50.000
Elementos de protección personal	6	\$45.000	\$270.000
Balanza	3	\$30.000	\$90.000
Varios	1	\$50.000	\$50.000

**ESTUDIO AMBIENTAL:** Se identificarán los aspectos ambientales asociados al cultivo del hongo comestible *Auricularia aurícula*, al igual que a los insumos, equipos y procesos. Con el fin de identificar el impacto ambiental de la operación, sus riesgos y la forma de mitigarlos, para proteger las fuentes hídricas, realizar un manejo adecuado de los residuos y desechos, y establecer criterios de operación de impacto nocivo ambiental. Utilizando para ello los datos disponibles para la vereda

El Capiro sobre el clima, la geología, hidrología, flora y fauna, y otros elementos ambientales relevantes.

En cuanto al municipio de Rionegro, se encuentra ubicada la vereda El Capiro. El municipio se encuentra a altitud que varía entre 2 000 y 2 700 m.s.n.m. y la cabecera municipal se encuentra a 2 215 m.s.n.m. Con una temperatura media de 17° C. La mayor parte del municipio posee un relieve plano, que se ubica hacia la parte centro oriental del municipio, mientras que hacia la parte suroccidental se encuentran los cerros. Las alturas que más se destacan en el municipio son: El Alto del Capiro (2 400 m.s.n.m.), Cerro Verde (2 700 m.s.n.m.) y El Tablazo (2 400 m.s.n.m). Hacia las veredas San Luis, Los Pinos, Higuerón y La Quebra se ubican las partes más hacia el norte, oriente, sur y occidente del municipio respectivamente (*Informe-Rionegro.pdf*, s. f.).

El Municipio de Rionegro se encuentra delimitado por la llanura aluvial del Río Negro y sus tributarios, siendo los más importantes el Río Pantanillo y las quebradas Las Palmas, Espíritu Santo y Fizebad, embalsadas por la Represa de La Fe, las Quebradas Don Diego y Chachafruto que en sus cabeceras son aprovechadas para el acueducto del Aeropuerto José María Córdova. La Quebrada Abreo regulada por un pequeño embalse del mismo nombre: las quebradas El Hato, San Antonio y La Pereira. (*Agudelo et al. - EQUIPO PROFESIONAL GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD.pdf*, s. f.-a)

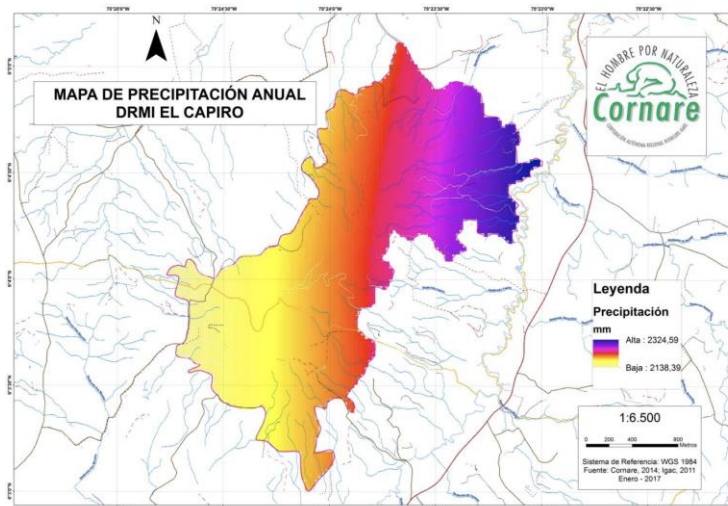
El Río Negro es la más importante fuente de agua del Municipio, y es el que le da su nombre. Históricamente dividía el Valle en dos: El Valle de Llanogrande y El Valle de San Nicolás. Nace un poco al sur de la región y por el costado oriental de la cordillera de Las Palmas a unos 2 800 m.s.n.m., en el Cerro Vaca; corre en dirección nordeste y es alimentado por el lado derecho por las quebradas del Hato, la Pereira y Cimarronas. Por la izquierda recibe las quebradas Tablazo, Tablacito, Chachafruto, Malpaso, La Mosca y La Porquera.



Variable	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación
Temperatura del agua	19.2	2.01	10.5
pH	7.05	0.43	6.06
Turbiedad	57.02	51.5	90.3
DBO5	8.57	5.03	58.6
Nitratos	0.48	0.24	50
Fósforo	0.58	0.75	130.8
Sólidos totales	179.8	114.12	63.5
%saturación	60.21	27.5	45.7
Coliformes	48605	54290.3	111.7
ICA	61.27	12.28	20
BMWP/Col	45.9	36.58	79.7
ASPT	4.78	1.22	25.6
Diversidad	1.21	0.56	46.3

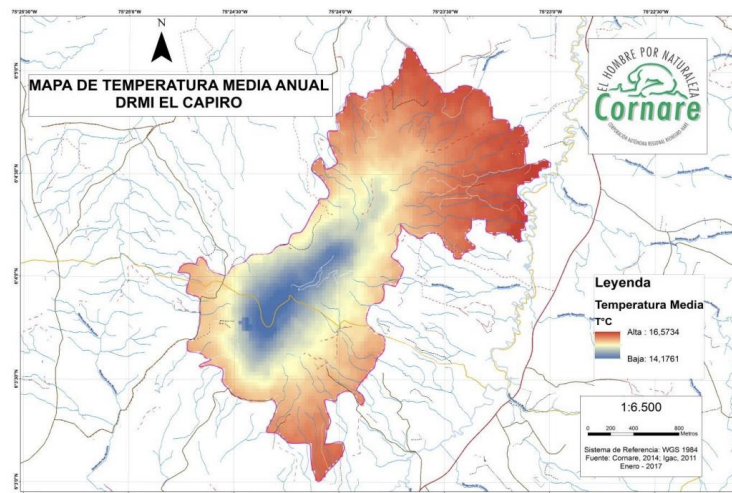
**Imagen tomada de:** <http://www.scielo.org.co/pdf/cal/v33n1/v33n1a12.pdf>

En cuanto al clima del municipio de Rionegro, las condiciones de precipitación pluvial están bastante bien definidas con alternancia de periodos secos y lluviosos, donde las mayores precipitaciones se presentan en mayo, octubre y noviembre, y las menores en enero, julio y agosto, generalmente los aguaceros son relativamente cortos y raras veces alcanzan duraciones superiores a las 3 horas. A continuación, se puede apreciar el Mapa de Precipitación media anual (mm) en el DRMI El Capiro.



**Imagen tomada de:** [https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan de Manejo DRMI El Capiro.pdf](https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan%20de%20Manejo%20DRMI%20El%20Capiro.pdf)

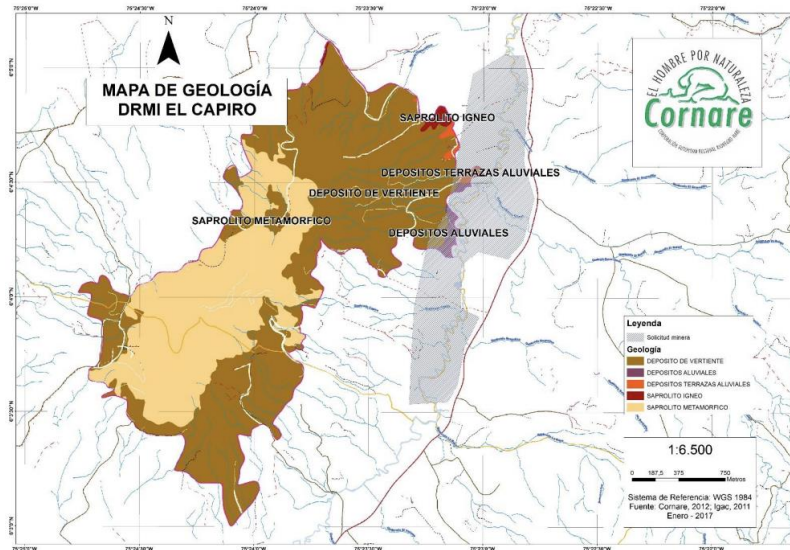
En cuanto a la temperatura de la vereda, podemos concluir que, durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 13 °C a 22 °C y rara vez baja a menos de 11 °C o sube a más de 24 °C. La temporada templada dura 3.7 meses, del 24 de mayo al 13 de septiembre y la temperatura máxima promedio diaria es más de 22 °C. El mes más cálido del año en Rionegro es mayo, con una temperatura máxima promedio de 22°C y mínima de 14°C. La temporada fresca dura 2.7 meses, del 13 de octubre al 3 de enero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 21 °C. El mes más frío del año en Rionegro es octubre, con una temperatura mínima promedio de 13 °C y máxima de 21 °C (El clima en Rionegro, el tiempo por mes, temperatura promedio (Colombia) - Weather Spark, s. f.).



**Imagen tomada de:** [https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan\\_de\\_Manejo\\_DRMI\\_El\\_Capiro.pdf](https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan_de_Manejo_DRMI_El_Capiro.pdf)

Según los datos obtenidos por el Plan De Manejo Ambiental Distrito Regional De Manejo Integrado El Capiro, realizado por CORNARE. La geología de la vereda El Capiro, se caracteriza por presentar rocas metamórficas del Complejo Cajamarca, cuya unidad geológica debe tener límites tectónicos definidos y se han definido los siguientes: La Falla Otú- Pericos, que la separa de las unidades metamórficas precámbricas en el flanco oriental de la Cordillera Central hacia el río Magdalena y

la Falla San Jerónimo al occidente, que la separa de las rocas volcánicas básicas de afinidad oceánica del complejo Quebradagrande, en el flanco occidental de la Cordillera (Agudelo et al. - EQUIPO PROFESIONAL GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD.pdf, s. f.-b).



**Imagen tomada de:** [https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan de Manejo DRMI El Capiro.pdf](https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan%20de%20Manejo%20DRMI%20El%20Capiro.pdf)

En cuanto a la Geomorfología del Capiro, podemos concluir que esta abarca en su mayoría los abanicos y las filas y vigas, las cuales son Las filas y vigas son un tipo de relieve desarrollado sobre materiales litológicos ígneos (cuarzodioritas y granodioritas) y metamórficos (gneis, cuarcitas y mármoles), originando una configuración que se asemeja a la estructura de un techo, con un eje axial (fila) y elementos transversales perpendiculares a la fila (vigas). (CORNARE, 2024)

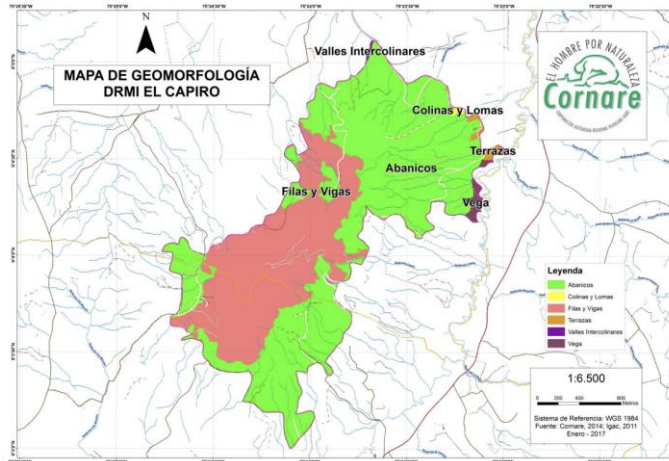


Imagen tomada de: <https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan de Manejo DRMI El Capiro.pdf>

Según diferentes estudios que se han realizado en Rionegro, la flora que prevalece en dicha área son las siguientes familias: abaceae (5 géneros, 7 especies), Poaceae (2, 2), Lamiaceae (2, 2), Asteraceae (2, 2), Pinaceae (1, 2) y Passifloraceae.

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL:**

PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	
RECOLECCIÓN DE SERES VIVOS	
1. ¿El proyecto implica uso o recolección de seres vivos?	No
2. Siendo lo más específico posible, ¿qué seres vivos serán recolectados?	No Aplica
3. ¿En qué condición se clasifican estos seres vivos?	No Aplica
4. Indique el tipo de registro	No Aplica
5. Indique el sitio de recolección de los seres vivos	No Aplica

6. ¿El sitio de recolección corresponde a un área protegida?	No Aplica
Si la respuesta 6 fue afirmativa, indique el área protegida donde se realizará la recolección y la entidad que la protege	No
7. ¿Qué tipo de permisos requiere para la recolección de los seres vivos?	No Aplica
8. ¿Cuenta ya con este permiso?	No Aplica
9. ¿Los especímenes estarán vivos luego de la recolección?	No Aplica
10. En detalle, ¿qué manejo se dará a los seres vivos recolectados para asegurar su óptima preservación?	No Aplica
11. ¿Existe alguna condición de amenaza, endemismo o veda declarada para la especie, que limite su recolección?	No Aplica
Si la respuesta 11 fue afirmativa, especifique cuál es el tipo de amenaza o condición endémica	No
12. ¿Tiene identificados los posibles sitios interesados para depositar las muestras recogidas?	No Aplica
<b>ESPECÍMENES DE COLECCIONES BIOLÓGICAS AUTORIZADAS</b>	
1. ¿Se hará uso de un espécimen almacenado en una colección biológica autorizada?	No
2. ¿Qué colección o colecciones biológicas utilizará?	No Aplica
3. ¿Qué permisos requiere para acceder a la(s) colección(es) biológica(s)?	No Aplica
4. ¿Cuenta ya con estos permisos?	No Aplica

<b>MICROORGANISMOS COMERCIALES</b>	
5. ¿Se adquirirán microorganismos comerciales?	Sí
6. ¿Qué microorganismos utilizará?	Hongos comestibles: <i>Auricularia aurícula</i> - Cepa certificada
7. Indique un posible proveedor de estos microorganismos	Laboratorio de cultivo de hongos de la Universidad CES
8. ¿Es necesario importar estos microorganismos?	No
9. Indique los protocolos para la disposición de residuos generados a partir de estos microorganismos	El material biológico residual derivado de los procesos de cultivo, cosecha y almacenamiento del hongo comestible <i>Auricularia aurícula</i> no tiene indicaciones de riesgo para los seres humanos ni para el medio ambiente, y dado que es un material rico en nutrientes, los residuos serán reaprovechados como material de sustrato para futuras producciones del mismo. Lo cual puede entenderse como un proceso de economía circular.
<b>RECURSOS GENÉTICOS</b>	

10. ¿Cuál es el origen de las muestras con las que realizará las actividades dentro del alcance de esta propuesta?	Microorganismos
11. ¿Cuál es la finalidad de la actividad?	Comercial o industrial
12. ¿Realiza actividades de sistémica molecular, ecología molecular, evolución o biogeografía?	No
13. ¿Realiza separación del ADN o ARN?	No
14. ¿Realiza aislamiento de una o varias moléculas?	No
15. ¿Pretende realizar una solicitud de patente para productos o procedimientos obtenidos a partir de recursos genéticos o sus derivados?	No
<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>	
16. ¿Considera que se podrán generar impactos negativos sobre el medio ambiente?	No
Si la respuesta 28 fue afirmativa, ¿cuál es el impacto y en cuál dimensión ocurre?	No Aplica
Si la respuesta 28 fue afirmativa, ¿cómo planea minimizar o tratar estos impactos?	No Aplica
17. ¿Existe presencia de grupos étnicos en la zona donde se realizará el estudio?	No
Si la respuesta 29 fue afirmativa, ¿qué permisos debe tramitar?	No Aplica
18. ¿Existe un potencial conflicto con alguna comunidad presente en donde se realizará el estudio?	No
Si la respuesta 30 fue afirmativa, ¿cómo se dará manejo a este conflicto?	No Aplica

19. ¿Qué otros permisos se requieren para la manipulación de algún elemento del medio ambiente en su estudio?	Permisos de producción ya que no se requieren licencias ambientales ya que no se manejan como especímenes de la biodiversidad, sino como material de cultivo con fines nutricionales.
---	---

**ANÁLISIS ÉTICO DE LA PROPUESTA**

20. Riesgos potenciales	El cultivo, cosecha, almacenamiento y transporte del hongo comestible <i>Auricularia aurícula</i> no representa riesgo comercial conocido para los operadores de la planta ni para las comunidades cercanas a ella.
21. Precauciones	Hay que tener presente para el adecuado manejo del material biológico que se usará en el proyecto, las siguientes precauciones: Utilizar agua limpia, filtrar el agua residual y volver a utilizar dicha agua en un ciclo eficiente de uso de este recurso hídrico. No se realizarán quemas de material vegetal que generen humos contaminantes.

22. Disposición final	Todo el material biológico residual en el proceso de cultivo, cosecha, almacenamiento y empaque; diferente al hongo comestible <i>Auricularia aurícula</i> , será convertido en compost para abono en los mismos cultivos.
23. Beneficios	Se hará un máximo aprovechamiento de los recursos hídricos, biológicos y del suelo; para lograr la mayor eficiencia y no tener ningún daño ambiental asociado al proceso. Habrá un beneficio social en tanto se podrá generar empleo para las personas de la región.
24. ¿En este proyecto existen conflictos de intereses?	No
Si la respuesta 24 fue afirmativa, indique cuál	No
<b>FIN DEL FORMULARIO</b>	

## ESTUDIO LEGAL:

### A. Cámara de comercio

Se deben elaborar los estatutos de la empresa con el fin de presentarlos a dicha entidad al momento de solicitar el Registro Mercantil. Al igual que, según el Decreto 019 de 2012, la empresa debe incluir los libros de registro de socios o accionistas, al igual que las actas de asamblea y juntas de socios. Según lo exigido por la Cámara de Comercio es necesario, verificar la disponibilidad del nombre para la empresa, elegir el Código CIU es cual es, la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, y tiene como propósito agrupar todas las actividades económicas similares por categorías, lo cual facilita el análisis estadístico y económico empresarial. Se debe realizar la apertura de la cuenta bancaria de tipo empresarial.

- Derechos de inscripción por constitución: Tiene un costo de \$58 000 COP para el año 2024. El Gobierno Nacional, mediante el Decreto 1074 de 2015, modificado por el Decreto 2260 del 13 de diciembre de 2019, estableció los derechos por registro y renovación de la matrícula mercantil, establecimientos de comercio, sucursales o agencias, derechos de cancelaciones y mutaciones y derechos por inscripción de libros y documentos, así como el valor del formulario y los certificados expedidos por las Cámaras de Comercio (MEDELLÍN C. D., s.f.).
- Formulario RUES para la matrícula de comerciantes: Tiene un costo de \$7.900 COP para el año 2024 y este pago se realiza por medio digital en la página web de la Cámara de Comercio.
- Libros de actas del máximo órgano: Se utiliza para anotar y llevar las actas en orden cronológico del máximo órgano. Tiene un costo de \$19 000 COP cada uno, para el año 2024 (MEDELLÍN).

- Certificado de matrícula mercantil: Es el registro de los comerciantes y sus establecimientos de comercio, así como el depósito de documentos de carácter mercantil más importantes para el comerciante. Tiene un costo de \$3.700 COP, para el año 202 (MEDELLÍN C. D., s.f.).
  
- Certificado de existencia y representación legal, inscripción de documentos: Es un documento mediante el cual se prueba la existencia de la entidad y quien ejerce la representación legal de la misma, así como demuestra algunos aspectos relevantes de una entidad sin ánimo de lucro, tales como la antigüedad, vigencia, su objeto social, su domicilio, monto del capital, facultades del representante legal para comprometer y obligar a la entidad. Tiene un costo de \$7.900 COP, para el año 2024 (D.C., s.f.).
  
- Consulta de antecedentes marcarios: Esta consulta nos indica si existen marcas iguales o parecidas a la que planea usar, que identifiquen productos o servicios, y estén registradas o solicitadas ante la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). Tiene un costo de \$27 500 COP y se realiza de manera virtual (COMERCIO, s.f.).

## **B. INVIMA**

La empresa debe cumplir ante el INVIMA y el Ministerio de Salud con los lineamientos establecidos en las siguientes normas con el fin de poder habilitar los procesos de extracción, producción, venta y comercialización del hongo comestible *Auricularia aurícula*. Requisitos que también serán exigidos por las empresas de comercialización, mercados y supermercados que vayan a distribuir y ofrecer el producto terminado.

- Resolución 2674 del 2013, que establece los requisitos sanitarios que en Colombia deben cumplir las personas naturales o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos.
- Ley 9 de 1979 y el Decreto 75 de 1997 que establecen las normas sanitarias para la elaboración, producción, almacenamiento, transporte, distribución y expendio de alimentos.
- ISO 22000 normas bajo las cuales es posible el uso del suelo para el cultivo de hongos y los requisitos legales para el trámite de permisos de cultivo y cosecha; como lo es la, la cual especifica los requisitos que deben cumplir todas las empresas de la industria de alimentos para asegurar procesos inocuos de la misma.

### **C. DIAN**

Se debe obtener el RUT (Registro Único Tributario), mediante el cual se identifica, ubica y clasifica a los sujetos de obligaciones administradas por dicha entidad. Luego se debe solicitar el NIT (Número Identificación Tributaria), el cual es asignado por la DIAN y permite la individualización inequívoca de los inscritos, para todos los efectos, en materia tributaria, aduanera y de control cambiario y, en especial, para el cumplimiento de las obligaciones de la misma naturaleza. Al obtener dichos registros, se debe realizar la inscripción para la autorización de la facturación electrónica.

### **D. Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de La Ceja**

Definido por la Ley 388 de 1997, donde se rigen los objetivos, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas que orientan el desarrollo físico del territorio y la utilización o usos del suelo del mismo.

## Obligaciones Tributarias Empresariales:

- a) Impuesto de Renta: Es el impuesto anual de año vencido con un periodo gravable del 1 de enero al 31 de diciembre. Grava las utilidades y eventualmente el patrimonio.
  
- b) Impuesto de Venta: Grava a la venta o prestación de servicios (IVA), cuya tarifa es del 19%. Este debe ser declarado y pagado en la declaración.
  
- c) Retenciones en la Fuente: Se conoce como retención en la fuente al mecanismo de recaudo anticipado sobre algunos de los impuestos. En otras palabras, a través de la retención el Estado recauda progresivamente los recursos de algunos impuestos en el momento justo en el que se den. La cual tiene un porcentaje de 2.50% debido a que, su concepto es de compras generales que son declarables (SIIGO, s.f.).
  
- d) Impuesto de Industria y Comercio (ICA): Según el listado de actividades comerciales de las tarifas del ICA, como se trata de la venta de hongos comestibles *“Venta de alimentos y productos agrícolas en bruto; venta de textos escolares y libros (incluye cuadernos escolares); venta de drogas y medicamentos”*, la tarifa es del 4 por mil (MEDELLÍN A. D.).
  
- e) Registro de marca: Es una categoría de signo distintivo que identifica los productos o servicios de una empresa o empresario. Tiene un costo de \$1 219 000 COP en el año 2024. Esta tarifa es definida por la SIC, la cual es una entidad gubernamental que establece las tasas oficiales aplicables en materia de propiedad industrial en Colombia. Este registro dura 10 años (COMERCIO, s.f.).

f) Registro INVIMA: Según la Resolución 719 de 2015, por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública, los hongos y setas comestibles se clasifican en el grupo #4, cuya categoría es “Hortalizas y otros vegetales frescos (incluidos hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas y aloe vera), algas marinas y nueces”. Su subcategoría es “Hortalizas y otros vegetales frescos, hortalizas y otros vegetales frescos refrigerados o congelados tratados en la superficie: se incluyen hongos y setas, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas, aloe vera, algas marinas, nueces y semillas”. Por último, el riesgo en el que se clasifica es ALTO.

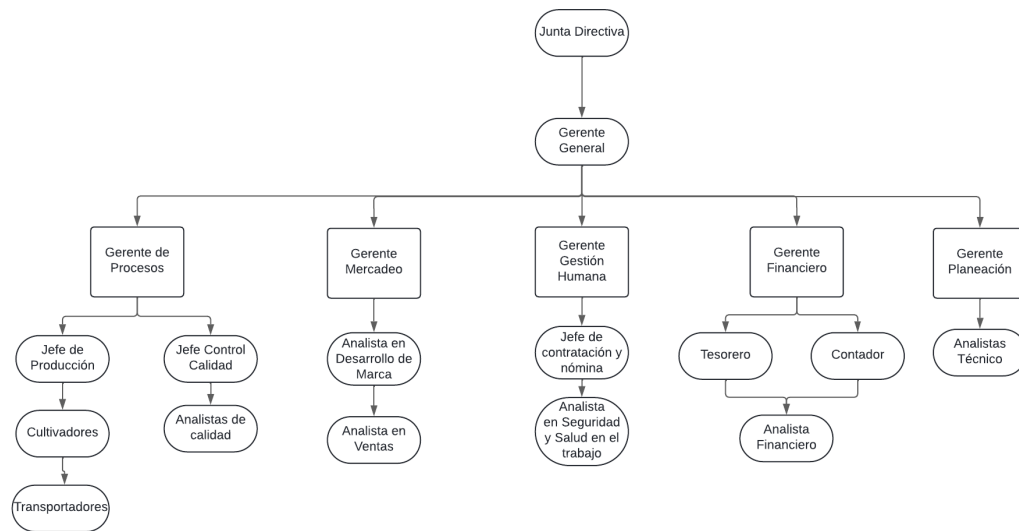
Según lo mencionado anteriormente, según la Resolución No. 2024004799 de 07 de febrero del 2024 mediante la cual se modifica parcialmente la Resolución 2023058719 del 18 de diciembre del 2023, por la cual se actualizan las tarifas en el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos-INVIMA. Podemos afirmar que debido a que es una microempresa, no se debe pagar el Registro INVIMA (SOCIAL, 2015).

90039	Registro Sanitario Nuevo y Renovación de Alimentos de Alto Riesgo (Variedades de 1 a 10)  (Mas 0,00 UVB Variedades de 11 a 20) o (Mas 0,00 UVB Variedades de 21 en adelante), *Aplicable a microempresas, incluyendo los pequeños productores de acuerdo con la tipificación actual en el marco del Decreto 691 de 2016. Excepción de pago, en el marco del parágrafo 2 del Art. 2 de Ley 2069 de 2020.*	De 1 a 10 variedades	0,00	\$ -
		Desde 11 a 20 variedades	0,00	\$ -
		Desde 21 variedades en adelante	0,00	\$ -

*Imagen 21. Tarifas INVIMA*

## ESTUDIO ADMINISTRATIVO:

**Organigrama:** A continuación, se muestra la representación gráfica de la organización empresarial, donde se describe por quiénes estaría compuesta la empresa.



*Fuente: Elaboración propia*

CARGO	FUNCIONES	COSTO (Mensual)
<b><u>Gerente General</u></b>	Ser el representante legal de la empresa, administrar y coordinar los recursos empresariales. Capacidad de organización estratégica empresarial con el fin de tener una toma de decisiones que cumpla con los objetivos empresariales.	\$8 000 000
<b><u>Gerente de Procesos</u></b>	Analizar e implementar mejoras en la ejecución de procesos operativos y administrativos. Proponer soluciones a corto, mediano y largo plazo que permitan la reducción de costos, el incremento de la eficiencia y la mejora de los servicios. Desarrollar, planificar y optimizar los objetivos de los procesos.	\$5 800 000
<b><u>Jefe de Producción</u></b>	Encargado de dirigir, supervisar y coordinar los procesos de producción. Garantizando así que los procesos de fabricación se lleven a cabo de manera	\$4 000 000

	eficiente y adecuada dentro de los plazos establecidos.	
<b><u>Cultivadores</u></b>	Laboreo superficial del suelo con el fin de realizar el cultivo, conservación y crecimiento del hongo <i>Auricularia aurícula</i> , verificando las condiciones óptimas del suelo.	\$1 900 000
<b><u>Transportadores</u></b>	Distribuir en los tiempos estipulados y en las condiciones óptimas el producto terminado a los clientes, junto con la documentación que esto conlleva.	\$1 900 000
<b><u>Jefe de Control Calidad</u></b>	Controlar los procesos, actividades y procedimientos de manera que cumplan con los estándares de calidad, al igual que el producto terminado.	\$4 000 000
<b><u>Analista de Calidad</u></b>	Realizar el control calidad en el proceso de cultivo, crecimiento y empaque del hongo <i>Auricularia aurícula</i> , verificando el cumplimiento de los estándares de calidad in situ.	\$2 300 000

<b><u>Gerente de Mercadeo</u></b>	Análisis y reporte de resultados donde se promoció y promueva los Servicios empresariales. Desarrollar y ejecutar estrategias de campaña mediante la supervisión y/o aprobación del material de los analistas. Establecer relaciones estratégicas con clientes y proveedores.	\$5 800 000
<b><u>Analista en Desarrollo de Marca</u></b>	Desarrollar estrategias en marketing, tendencias del mercado y análisis de competidores, identificando sus fortalezas y debilidades para determinar las oportunidades de negocio.	\$2 300 000
<b><u>Analista en Ventas</u></b>	Recopilar, organizar e interpretar datos de ventas y clientes mediante una gestión comercial que impulse la venta del producto terminado.	\$2 300 000
<b><u>Gerente de Gestión Humana</u></b>	Dirigir el área de Recursos Humanos, responsable de capacitar, formar y gestionar el talento de las personas vinculadas a la empresa. Medir el desempeño de los	\$5 800 000

	colaboradores, gestionar los procesos administrativos del personal y velar por las relaciones asertivas dentro de cada una de las áreas.	
<b><u>Jefe de contratación y nómina</u></b>	Calcular y procesar las nóminas mensuales de los empleados. Supervisar el procesamiento de nuevos empleados, contratos, aumentos y mejoras del sistema de gestión humana.	\$4 000 000
<b><u>Analista de seguridad y salud en el trabajo</u></b>	Ejecutar las actividades del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG- SST de acuerdo a la Leyes y Normas Vigentes. Solicitar y asegurar la entrega de los elementos de protección personal EPP de acuerdo al cargo o actividad. Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y contribuyendo al cumplimiento de objetivos empresariales según su cargo.	\$2 300 000
<b><u>Gerente Financiero:</u></b>	Realizar inversiones a futuro para la empresa,	\$5 800 000

	<p>garantizando su crecimiento.</p> <p>Realizar los informes financieros. Supervisar los recursos financieros de la empresa. Planear y dirigir las actividades de contabilidad dentro de la empresa.</p> <p>Supervisar tanto el presupuesto como, la contabilidad y el análisis financiero.</p>	
<b><u>Tesorero:</u></b>	<p>Registrar tanto los ingresos como los egresos financieros de la empresa. Llevar un control de las operaciones de caja menor y organizar las actividades de inversión.</p> <p>Determinar las políticas de cobros y pagos. Gestionar las necesidades financieras a corto plazo y llevar el control de las mismas.</p>	\$3 500 000
<b><u>Contador:</u></b>	<p>Cumplir con las obligaciones fiscales de la empresa, ordenar las operaciones de las mismas. Elaborar las declaraciones de impuestos y asegurarse del cumplimiento de las leyes y normativas</p>	\$3.500.000

	correspondientes de la información contable.	
<b><u>Analista Financiero:</u></b>	Investigar e interpretar la información financiera con el fin de estudiarlos y realizar planes financieros de la empresa. Suministrar la información financiera con los índices de rentabilidad y costos.	\$2 300 000
<b><u>Gerente de Planeación:</u></b>	Diseñar y dirigir los planes de producción de la mano de las necesidades de insumos y equipos con el fin de alcanzar los objetivos propuestos. Coordinar y organizar el inventario y el cronograma de producción con el fin de generar la máxima eficiencia. Elaborar los planes estratégicos de mediano y largo plazo para la empresa.	\$5 800 000
<b><u>Analistas Técnicos:</u></b>	Velar por la funcionalidad tanto de las instalaciones como la maquinaria y el equipo. Interactuar con los usuarios con el fin de obtener un buen funcionamiento de los softwares de la empresa.	\$2 300 000

	Investigar la causas y raíces de los problemas o situaciones complejas que se presenten a corto y mediano plazo.	
--	--	--

*Tabla 1. Elaboración propia*

**ESTUDIO FINANCIERO:** Como guía se toman los requisitos y costos mostrados en la Cámara de Comercio de Medellín. Es decir, trámites y permisos que requiere una empresa con las características descritas anteriormente. (Tabla detallada donde se muestre el trámite/permiso, concepto y valor)

Costos fijos mensuales: A continuación, se muestran los costos fijos que la empresa debe pagar de manera mensual independientemente de su nivel de operación.

COSTOS FIJOS MENSUALES			
Nómina	EPM Luz	EPM Agua	CLARO Internet
CLARO Teléfono	Impuestos	Seguros	

Costos variables mensuales: Son aquellos costos que varían dependiendo del nivel de operación de la empresa, es decir, fluctúan de manera directamente proporcional a la producción empresarial.

COSTOS VARIABLES MENSUALES			
Empaque	Semilla	Sustrato	Agar PDA
Termohigrómetros	Balanza	Atomizador	Autoclave
Camión y EPP	Estanterías	Luces LED	Bolsas plásticas

A continuación, se muestra el flujo de caja del proyecto, donde se evidencian detalladamente los componentes que lo conforman. El flujo de caja está proyectado a cinco años de producción. En las inversiones se encuentran los materiales y equipos mencionados anteriormente, al igual que los contenedores y el terreno donde se dispondrán los contenedores y por último el capital de trabajo. En la tabla que hace referencia a los impuestos, se tienen en cuenta los siguientes: Impuesto de renta, impuesto de Industria y Comercio (ICA), impuesto de gravamen al movimiento financiero (GVM), impuesto de ganancias ocasionales y el porcentaje de capital de trabajo que hace referencia al activo corriente sobre el pasivo corriente.

En la parte de los incrementos se deben tener en cuenta los incrementos de materia prima, servicios EPM, servicios CLARO, el incremento de la nómina, del mantenimiento de equipos, de administración, de alquiler del terreno, y el aumento de la tasa de interés del préstamo.

Por último, en los egresos, se encuentran la mano de obra, los materiales, los costos indirectos (Contenedores, servicios CLARO y servicios EPM), los costos de fabricación (Sistemas para la producción como lo son la calefacción, la ventilación, el sistema eléctrico, hidropónico, los sustratos para producir el producto terminado

y los equipos necesarios). También se tiene en cuenta las depreciaciones tanto de los contenedores como de la maquinaria y equipos para la producción del hongo.

		ESTRUCTURA FINANCIERA	
PASIVOS(Préstamo)	\$ 53,654,654.65	30.0%	
RECURSOS PROPIOS	\$ 125,015,345.35	70.0%	
<b>INVERSIONES</b>			
MATERIALES Y EQUIPOS	\$ 25,100,000.00		
CONTENEDORES Y TERRENO	\$ 84,480,000.00		
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 69,090,000.00		
TOTAL INVERSIÓN	\$ 178,670,000.00		
<b>IMPUESTOS</b>			
IMPUESTO DE RENTA	2.5%		
IMPUESTO ICA	0.4%		
IMPUESTO GVM	0.4%		
IMPUESTO GAN.OCASIONALES	15.0%		
TD	28.0%		
CAPITAL TRABAJO (%)	7.0%		
<b>EGRESOS</b>			
MANO DE OBRA	\$ 883,200,000		
MATERIALES	\$ 1,000,000		
COSTOS INDIRECTOS	\$ 72,480,000		
COSTOS FIJOS FABRICACIÓN	\$ 24,100,000		
ALQUILER TERRENO	\$ 12,000,000		
MANTENIMIENTO	\$ 5,000,000		
GASTOS DE ADMON	\$ 42,000,000		
<b>EGRESOS</b>			
Depreciación contenedores	\$ 8,400,000		
Depreciación maquinaria	\$ 3,980,000		
<b>INCREMENTOS</b>			
INCREMENTO MATERIA PRIMA	3.0%		
INCREMENTO SERVICIOS TIGO Y EPM	10.0%		
INCREMENTO GASTOS DE ADMON	4.0%		
INCREMENTO ALQUILER TERRENO	10.0%		
INCREMENTO NÓMINA	2.0%		
INCREMENTO MANTENIMIENTO	1.0%		
TASA DE INTERÉS PRÉSTAMO	16.0%	Efectivo anual	
<b>CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN</b>	<b>282,000</b>	Libras de <i>Auricularia auricula</i>	

AÑOS	0	1	2	3	4	5
CAPACIDAD DE PRODX AÑO		35%	55%	75%	90%	100%
UNIDADES PRODUCIDAS		98,700	155,100	211,500	253,800	282,000
PRECIO DE VENTA		10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
INGRESOS POR VENTAS		987,000,000	1,551,000,000	2,115,000,000	2,538,000,000	2,820,000,000

MATERIA PRIMA X UNIDAD		\$ 4,000	\$ 4,120.00	\$ 4,243.60	\$ 4,370.91	\$ 4,502.04
COSTO TOTOAL DE LA MP		\$ 394,800,000	\$ 639,012,000	\$ 897,521,400	\$ 1,109,336,450	\$ 1,269,573,938
SALARIOS		\$ 883,200,000	\$ 900,864,000	\$ 918,881,280	\$ 937,258,906	\$ 956,004,084
COSTOS DE MANTENIMIENTO		\$ 5,000,000	\$ 5,050,000	\$ 5,100,500	\$ 5,151,505	\$ 5,203,020
COSTOS FIJOS		\$ 24,100,000	\$ 24,100,000	\$ 24,100,000	\$ 24,100,000	\$ 24,100,000

AÑOS	0	1	2	3	4	5
CAPITAL DE TRABAJO		\$ 69,090,000	\$ 108,570,000	\$ 148,050,000	\$ 177,660,000	\$ 197,400,000
VARIACIÓN DE CAPITAL DE T	\$ 69,090,000	\$ 39,480,000	\$ 39,480,000	\$ 29,610,000	\$ 19,740,000	
RECUPERACIÓN DE CAPITAL DE T						\$ 197,400,000

DEPRECIACIONES	0	1	2	3	4	5
MATERIALES Y EQUIPOS		\$4,563,636.36	\$ 4,107,273	\$ 3,650,909	\$ 3,194,545	\$ 2,738,182
CONTENEDORES Y TERRENO		\$ 15,360,000	\$ 13,824,000	\$ 12,288,000	\$ 10,752,000	\$ 9,216,000
TOTAL DEPRECIACIONES		\$ 19,923,636	\$ 17,931,273	\$ 15,938,909	\$ 13,946,545	\$ 11,954,182

FLUJO DE CAJA CULTIVO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN AURICULARIA AURICULA						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ -	\$ 987,000,000	\$ 1,551,000,000	\$ 2,115,000,000	\$ 2,538,000,000	\$ 2,820,000,000
<b>Egresos</b>						
Mano de Obra (Salarios)	\$	883,200,000	\$ 900,864,000	\$ 918,881,280	\$ 937,258,906	\$ 956,004,084
Materiales	\$	1,030,000	\$ 1,060,900	\$ 1,092,727	\$ 1,125,509	\$ 1,159,274
Costos Indirectos	\$	79,728,000	\$ 87,700,800	\$ 96,470,880	\$ 106,117,968	\$ 116,729,765
Costos fijos de fabricación por unidad	\$	24,100,000	\$ 24,100,000	\$ 24,100,000	\$ 24,100,000	\$ 24,100,000
Alquiler terreno	\$	13,200,000	\$ 14,520,000	\$ 15,972,000	\$ 17,569,200	\$ 19,326,120
Mantenimiento	\$	5,000,000	\$ 5,050,000	\$ 5,100,500	\$ 5,151,505	\$ 5,203,020
Gastos de Admon	\$	43,680,000	\$ 45,427,200	\$ 47,244,288	\$ 49,134,060	\$ 51,099,422
Costos y gastos totales	\$	1,049,938,000	\$ 1,078,722,900	\$ 1,108,861,675	\$ 1,140,457,147	\$ 1,173,621,685
<b>TOTAL EGRESOS</b>	\$	1,049,938,000	\$ 1,078,722,900	\$ 1,108,861,675	\$ 1,140,457,147	\$ 1,173,621,685
Depreciacion Contenedores	\$	15,360,000	\$ 13,824,000	\$ 12,288,000	\$ 10,752,000	\$ 9,216,000
Depreciacion Maquinaria	\$	4,563,636	\$ 4,107,273	\$ 3,650,909	\$ 3,194,545	\$ 2,738,182
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		(62,938,000)	472,277,100	1,006,138,325	1,397,542,853	1,646,378,315
<b>UAI</b>		(82,861,636)	454,345,827	990,199,416	1,383,596,308	1,634,424,134
Intereses		10,194,384	8,797,242	7,134,643	5,156,150	2,801,744
<b>UAI</b>		(93,056,021)	445,548,585	983,064,773	1,378,440,157	1,631,622,390
Impuesto de renta		-	11,138,715	24,576,619	34,461,004	40,790,560
Impuesto ICA		-	1,782,194	3,932,259	5,513,761	6,526,490
Impuesto de gravamen al mov financiero		-	1,782,194	3,932,259	5,513,761	6,526,490
<b>UTILIDAD NETA</b>		(93,056,021)	434,409,870	958,488,153	1,343,979,153	1,590,831,830
Depreciacion Contenedores	\$ -	\$ 15,360,000	\$ 13,824,000	\$ 12,288,000	\$ 10,752,000	\$ 9,216,000
Depreciacion Maquinaria	\$ -	\$ 4,563,636	\$ 4,107,273	\$ 3,650,909	\$ 3,194,545	\$ 2,738,182
Ingreso Neto ganancia Ocasional						
Ingreso por préstamo	\$	53,654,655				
Amortizacion a Capital		7,353,379	8,750,521	10,413,121	12,391,613	14,746,020
Compra Contenedores	\$	42,000,000				
Compra Maquinaria	\$	24,100,000				
Estudios	\$	4,000,000				
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	(16,445,345)	(80,485,764)	443,590,622	964,013,942	1,345,534,085	1,588,039,992

TIR	364.71%					
TIO	25.00%					
VPN	1,768,138,885.73					
Ingresos	\$ 53,654,655	\$ 987,000,000	\$ 1,551,000,000	\$ 2,115,000,000	\$ 2,538,000,000	\$ 2,820,000,000
Egresos	\$ 70,100,000	\$ 1,067,485,764	\$ 1,107,409,378	\$ 1,150,986,058	\$ 1,192,465,915	\$ 1,231,960,008
VPN Ingreso	\$ 4,882,397,055					
VPN Egresos	\$ 3,114,258,169					
Prueba	1,768,138,886					
RBC	1.57	=+C91/C92				
IR	(108.52)	=VNA(C87;D85:H85)/C85				
BAUE	495,207,188	=-PAGO(C87;10;C88)				
<b>PERIODO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
VPN Acum en t	(16,445,345)	(80,833,956)	203,064,042	696,639,180	1,247,769,941	1,768,138,886
Sum en T	(16,445,345)	(96,931,109)	346,659,513	1,310,673,454	2,656,207,540	4,244,247,532
PRIDE	0.97					
PRIND	1.07					

Según los resultados obtenidos del flujo de caja del proyecto a cinco años, podemos apreciar los siguientes valores:

**TIR:** Es la tasa interna de retorno por medio de la cual se recupera la inversión del proyecto y se encuentra con un valor de 364,71%, este valor nos da una visión de

la rentabilidad del proyecto según el horizonte de tiempo en el que se estipule. En este caso se tiene una TIR mayor a la TIO por lo que se concluye que, el proyecto podría ser aprobado, ya que supera el costo de la oportunidad ya que da una rentabilidad mayor a la mínima requerida.

**TIO:** La tasa interna de oportunidad se encuentra en un 25%. Este valor hace referencia a la inversión que se aplica al cálculo del valor presente. Es decir, es un valor que determina el proyecto, y es la tasa de descuento para todos los años.

**VPN:** Hace referencia al valor presente neto y tiene un valor mayor a cero, es decir, positiva. Por lo que se concluye que, como supera la cuantía del desembolso inicial, se produce un rendimiento superior al mínimo requerido. Lo cual es positivo para el proyecto en cuestión, ya que se puede decir que es rentable debido a que nos permite determinar si se maximiza la inversión o no.

**RBC:** Es la relación costo beneficio que se tiene en el proyecto según los componentes estipulados anteriormente. Se obtiene un valor de 1.57, por lo tanto, se calcula que por cada unidad monetaria COP invertida en el proyecto se espera obtener 1.57 unidades en beneficios. Lo que indica que el proyecto es altamente rentable y favorable, ya que los beneficios superan los costos.

**BAUE:** Es el beneficio anual uniforme equivalente del proyecto. Este indicador distribuye el VPN de manera constante en los periodos determinados. En este caso tenemos un valor del BAUE llamativo ya que es un valor grande, por lo que se concluye que, el proyecto genera un retorno significativo de manera uniforme a lo largo del tiempo y la inversión tiene un buen rendimiento en relación con la inversión.

**PRIDE:** Este indicador calcula el valor presente flujo que la inversión puede generar. Por sus siglas es el PROFITABILITY INDEX y en este caso tiene un valor de 0,97. Lo que significa que, se espera recuperar solo 0.97 unidades en valor presente de los flujos de caja futuros.

**PRIND:** Hace referencia al índice de rentabilidad en el flujo de caja, es decir que, por cada unidad monetaria invertida COP, se espera recuperar, en este caso, 1.07 unidades en valor presente. Lo que nos indica que el valor es rentable debido a que se genera mayor valor del que cuesta, debido a que el valor es mayor a 1. Por lo cual se genera un retorno adicional.

**COSTO TOTAL UNITARIO:** Es el costo total del proyecto sobre la cantidad de unidades producidas en el mismo. Este cálculo se realiza con el fin de determinar el costo mínimo que debe tener cada 500g producidos del hongo comestible *Auricularia aurícula*, con el fin de evitar pérdidas económicas para la empresa.

**ESTUDIO DE RIESGOS:** Se analizarán los riesgos del proyecto que impidan un cultivo eficiente, factores que no contribuyan a la obtención de una producción de buena calidad. Se considerarán los riesgos asociados a la falta de insumos para el cultivo y a situaciones que pudieran influir en los procesos de crecimiento de los hongos. Igualmente, se considerarán los riesgos asociados a la competencia y a la inclusión en el mercado.

Los riesgos mostrados a continuación se obtuvieron mediante el método de análisis primario de peligros, también conocido como análisis preliminar de riesgos, usado para detectar los riesgos o peligros y mitigarlos. Esta metodología se usó debido a que es un estudio de prefactibilidad. Los riesgos son ambientales, económicos, sociales y políticos. A continuación, se muestra el listado de los riesgos concluidos mediante la metodología mencionada anteriormente.

Riesgo 1: Competencia desleal de precios.

Riesgo 2: Desacreditación del producto y desprestigio, mala publicidad.

Riesgo 3: Ingreso de competidores al mercado.

Riesgo 4: Delincuencia organizada con fines de extorsión.

Riesgo 5: Cambio en las políticas estatales sobre el cultivo y comercialización de este tipo de producto terminado.

Riesgo 6: Catástrofes naturales.

Riesgo 7: Bajo desempeño en ventas.

Riesgo 8: Daño en la maquinaria.

Riesgo 9: Plagas en el cultivo.

Riesgo 10: Desabastecimiento de materias primas.

Riesgo 11: Accidentes laborales.

Riesgo 12: Cambio en las políticas sobre el uso de la tierra en Colombia.

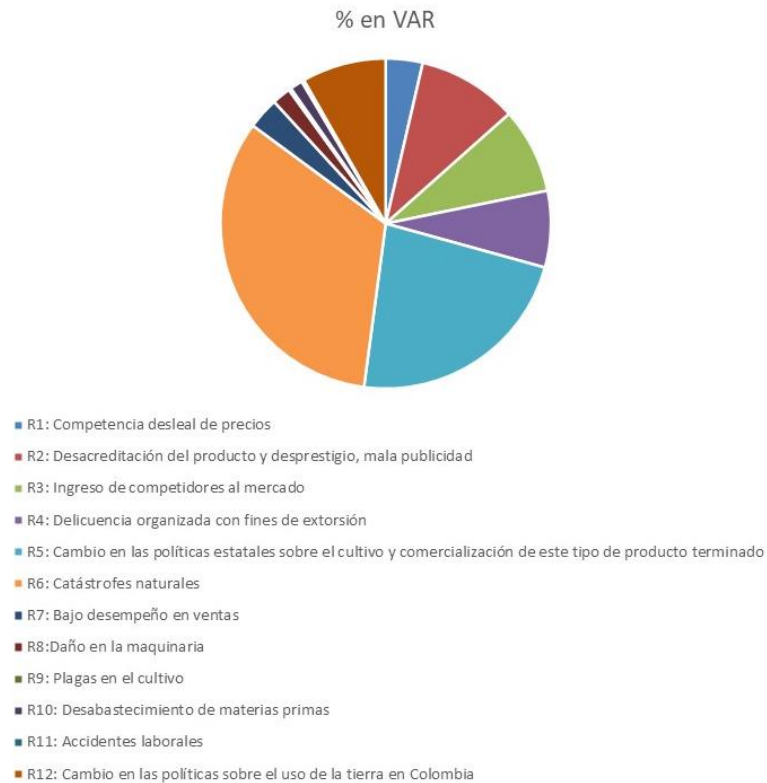
La imagen mostrada a continuación es un mapa de calor, el cual es una herramienta visual que ayuda a identificar, evaluar y priorizar los riesgos asociados con el proyecto.

MAPA DE CALOR								
5 4 3 2 1	PROBABILIDAD	81 – 100	Very High	0	0	0	0	0
		61 – 80	High	0	0	0	0	0
		41 – 60	Medium	0	0	0	0	0
		21 – 40	Low	0	0	0	0	0
		0 – 20	Very low	0	0	0	0	0
		Very low	Low	Medium	High	Very High		
		0 – 20	21 – 40	41 – 60	61 – 80	81 – 100		
<b>IMPACTO</b>								
				1	2	3	4	5

*Imagen 22. Mapa de calor*

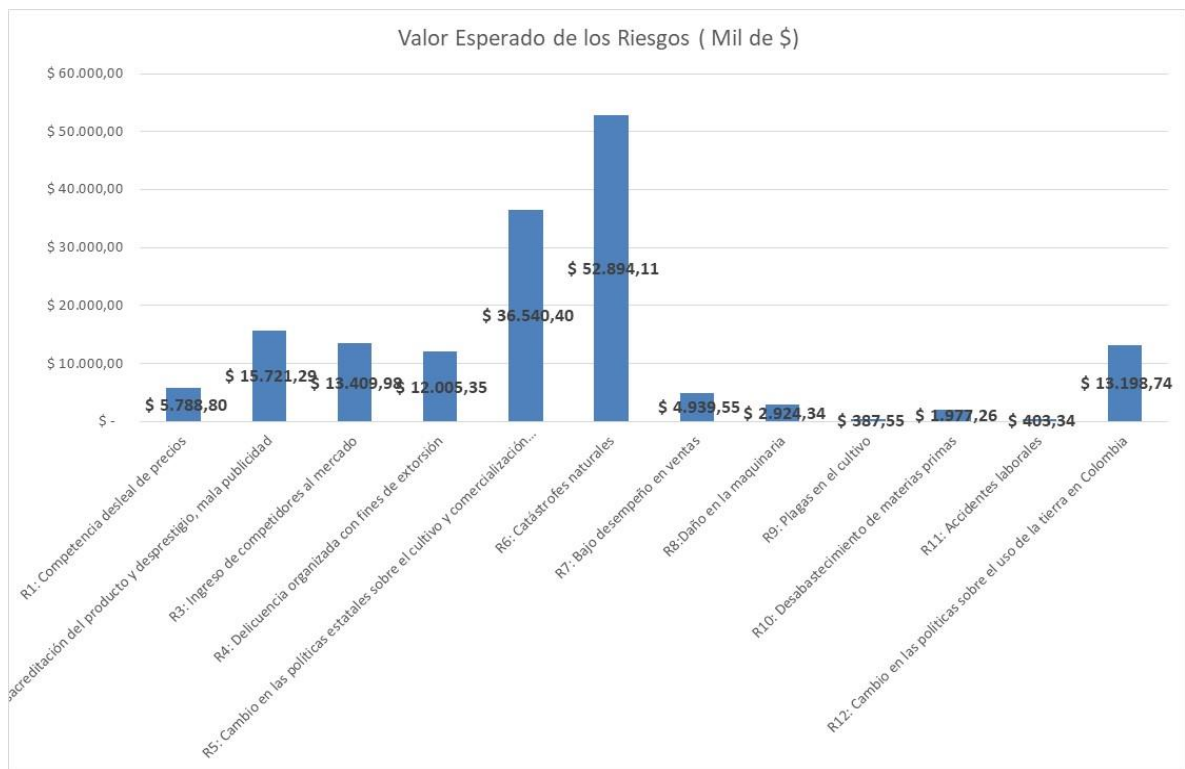
Los riesgos anteriormente se corrieron en el aplicativo RISK SIMULATOR, el cual es un aplicativo (software) que, proporciona datos para la gestión de los riesgos del proyecto. Lo que ayuda a anticipar y mitigarlos.

El % VAR hace referencia al "Percentage Value at Risk", es decir, el valor en riesgo porcentual de cada uno de los posibles riesgos. Esta medida cuantifica el nivel de riesgo económico asociado con el proyecto y se expresa en porcentaje.



**Imagen 23.** Percentage value at risk

En el valor esperado de los riesgos se hace referencia a la estimación del impacto financiero promedio de los riesgos, expresado en COP. Por esto, según la imagen 24, podemos concluir que el riesgo 6 “Catástrofes naturales” es el riesgo que mayor impacto económico tendría para el proyecto, seguido del riesgo 5 “Cambio en las políticas estatales sobre el cultivo y comercialización de este tipo de producto terminado”. Seguido de estos, se encuentra el riesgo 2 “Desacreditación del producto y desprestigio, mala publicidad”. El riesgo 3 “Ingreso de competidores al mercado” y el ingreso 12 “Cambio en las políticas sobre el uso de la tierra en Colombia” se encuentran con un impacto económico muy similar, seguido del riesgo 4 “Delincuencia organizada con fines de extorsión”, ese último riesgo.



**Imagen 24.** Valor esperado a nivel económico de los riesgos del proyecto

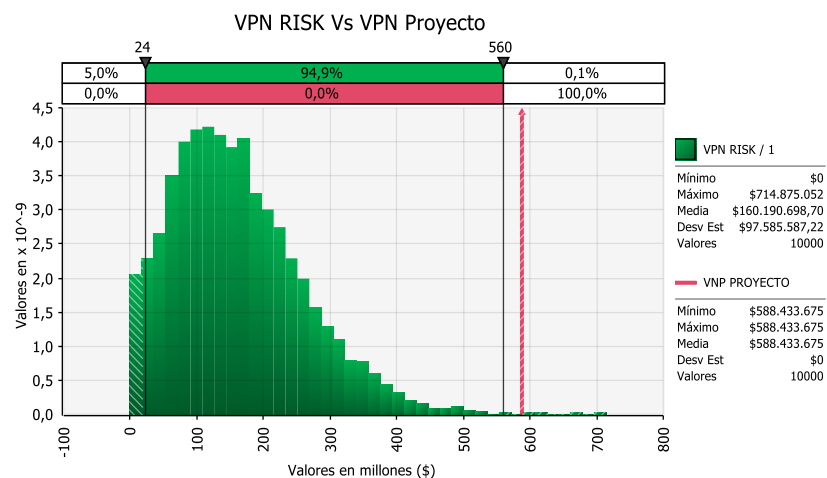
En cuanto al riesgo más grande que enfrenta el proyecto, se puede mitigar mediante el monitoreo continuo de las fuentes de agua y el clima, así como la estabilidad de los suelos. Es un riesgo que se debe asumir ya que es latente, con una fecha de ocurrencia indeterminada. Igualmente, se debe mitigar mediante la adquisición de pólizas de seguro contra desastres naturales.

En caso tal que el riesgo 5 ocurra, se debe asumir ya que no depende directamente de las decisiones organizacionales o administrativas del proyecto. Esto implica que, la empresa debe mantenerse atenta y alerta a las tendencias normativas relacionadas con la actividad económica en cuestión. Al igual que el riesgo 3 “Ingreso de competidores al mercado”, el cual, aunque se asuma, deben desarrollarse políticas de innovación en cada uno de los procesos del proyecto, tales como el mejoramiento constante del producto y las estrategias de competencia comercial.

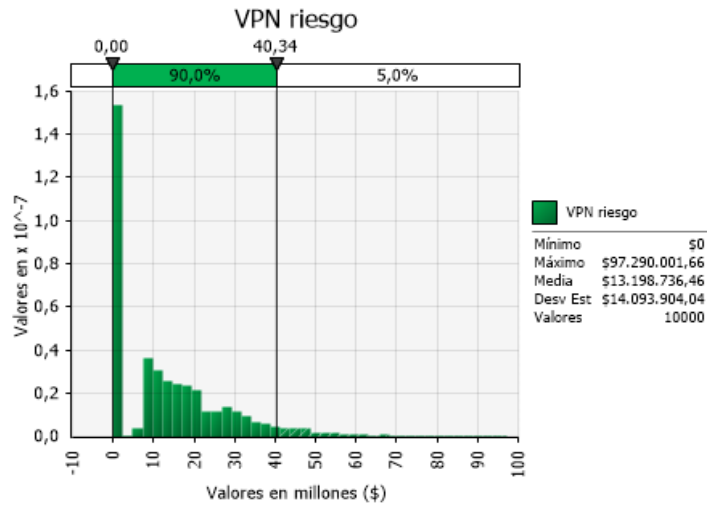
Si el riesgo 2 “Desacreditación del producto y desprestigio, mala publicidad” ocurriera, este se debe reducir mediante políticas de comunicación eficientes con los clientes y proveedores, así como el desarrollo de estrategias de comunicación que permitan dar a conocer la calidad de los procesos y de los productos. Sumado a esto, se deben tener altos estándares de cumplimiento de las obligaciones fiscales y normativas de la empresa.

La situación social de Colombia en las últimas décadas ha estado marcada por la acción delincinencial proveniente de múltiples frentes organizados. Si bien esta situación es un riesgo latente para el desarrollo, crecimiento y expansión del proyecto en cuestión, se debe realizar la acción de transferir el riesgo mediante la autoridad policial y jurídica gubernamental. Y se puede mitigar el riesgo a través de la adquisición de pólizas de seguros.

En cuanto a la imagen mostrada a continuación, se puede ver función en forma de campana, de la cual se concluye que, la probabilidad que los riesgos superen la VPN del proyecto es demasiado baja. Eso debido a que el valor presente de los riesgos tiende a la izquierda del gráfico, abarcando el 94,9% de la probabilidad.

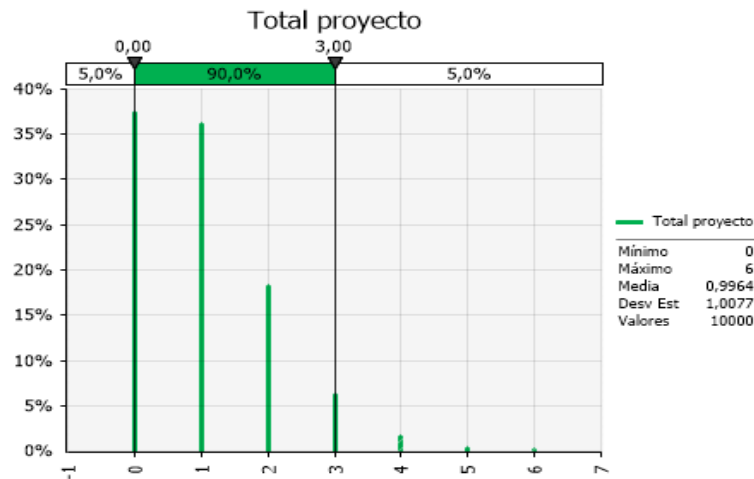


**Imagen 25. VPN RISK vs VPN PROYECTO**



**Imagen 26.** VPN riesgo en RISK SIMULATOR

Analizando el comportamiento del gráfico anterior se concluye que, la función de pérdida agregada del riesgo muestra que la probabilidad que los riesgos no generen un costo es del 90%. El valor de la media de los daños en costo sería de \$13 198 736.46 donde su valor máximo de costo sería de \$97 290 001.66.



**Imagen 27.** Total proyecto en RISK SIMULATOR

En la imagen mostrada anteriormente se ve que la media es muy cercana al valor numérico 1 y que el coeficiente de variación obtenido es de 1.01. Lo que determina

que, significa que la recompensa potencial del proyecto en sí es mayor que el riesgo potencial, lo que es favorable para el proyecto.

## CONCLUSIONES

El estudio de prefactibilidad de una empresa dedicada al cultivo y comercialización del hongo comestible *Auricularia aurícula* permite concluir que las posibilidades de operación real de la empresa son altas, de acuerdo con los escenarios analizados desde las diferentes perspectivas analizadas en cada uno de los estudios realizados en este trabajo.

Algunos de los aspectos a destacar son: la buena rentabilidad económica y el alcance del punto de equilibrio de las inversiones en un tiempo relativamente corto; la rentabilidad social que puede generar la empresa, teniendo en cuenta que, desarrollaría sus operaciones en el sector rural permitiendo que personas del sector puedan ser empleadas para el desarrollo del proyecto, lo que los beneficiaría tanto a ellos como a sus familias; el impacto ambiental dañino mínimo; dado que las operaciones de siembra, cultivo, recolección, almacenamiento y empaquetado se realizarán utilizando técnicas validadas por la normativa requerida, donde además habrá reaprovechamiento de los recursos naturales tales como, el agua. Se tiene en cuenta, además, que no se generará ningún tipo de residuo que altere las condiciones del ambiente.

Finalmente, el estudio de prefactibilidad del proyecto empresarial propuesto habrá de producir un alimento, y podrá influir a través de su consumo, la reducción en costo de la canasta familiar y el consumo de otros alimentos de mayor costo y con mayor influencia en el desarrollo de algunas enfermedades y/o efecto dañino en la salud humana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.2. Fermentación—GFI Brasil. (s. f.). Recuperado 23 de mayo de 2024, de <https://gfi.org.br/es/fermentacion/>

CORNARE. (2024). Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica.

Agudelo et al. - EQUIPO PROFESIONAL GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD.pdf. (s. f.-a). Recuperado 4 de agosto de 2024, de [https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan\\_de\\_Manejo\\_DRMI\\_El\\_Capiro.pdf](https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan_de_Manejo_DRMI_El_Capiro.pdf)

Agudelo et al. - EQUIPO PROFESIONAL GRUPO BOSQUES Y BIODIVERSIDAD.pdf. (s. f.-b). Recuperado 4 de agosto de 2024, de [https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan\\_de\\_Manejo\\_DRMI\\_El\\_Capiro.pdf](https://www.cornare.gov.co/SIAR/Plan-de-manejo/DRMI-el-capiro/Plan_de_Manejo_DRMI_El_Capiro.pdf)

Albis, M. A. (s. f.). Ciclos y fases de la identificación de proyectos.

Alimentación y agricultura sostenibles | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). Recuperado 13 de marzo de 2024, de <https://www.fao.org/sustainability/es/>

Chaparro Beltrán, M. S. (2022). Estudio de prefactibilidad para la creación y comercialización de una granja de agricultura en ambientes controlados en la ciudad de Medellín. Colombia.

Castellanos, D. S. (2023, junio 9). Hongos: ¿por qué Colombia corta las alas a su industria e importa en pleno 'boom'? Bloomberg Línea. <https://www.bloomberglinea.com/latinoamerica/colombia/hongos-por-que-colombia-corta-las-alas-a-su-industria-e-importa-en-pleno-boom/>

Central Mayorista de Antioquia. (s. f.). Central Mayorista de Antioquia. Recuperado 18 de junio de 2024, de <https://www.lamayorista.com.co>

champiñon—Carulla.com. (s. f.). Recuperado 17 de junio de 2024, de

[https://www.carulla.com/champi%C3%B1on?\\_q=champi%C3%B1on&map=ft](https://www.carulla.com/champi%C3%B1on?_q=champi%C3%B1on&map=ft)

CORANTIOQUIA. (2022). POMCA, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río de Aburrá. Actualización POMCA. Colombia.

De—2024—Sistema de Información de Precios y Abastecimiento.pdf. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2024, de <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/SIPSA/bol-SIPSAabastecimiento-abril2024.pdf>

Del Canto, E., & Silva Silva, A. (2013). METODOLOGIA CUANTITATIVA: ABORDAJE DESDE LA COMPLEMENTARIEDAD EN CIENCIAS SOCIALES. *Revista de Ciencias Sociales*, 0(141). <https://doi.org/10.15517/rcs.v0i141.12479>

Development of a Molecular Marker for Fruiting Body Pattern in *Auricularia auricula-judae*. (s. f.). Recuperado 11 de febrero de 2024, de <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/12298093.2018.1454004?needAccess=true>

Ding, W., Wang, Y., Zhou, J., & Shi, B. (2018). Effect of structure features of polysaccharides on properties of dialdehyde polysaccharide tanning agent. *Carbohydrate Polymers*, 201, 549-556. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.08.111>

El clima en Rionegro, el tiempo por mes, temperatura promedio (Colombia)—Weather Spark. (s. f.). Recuperado 20 de agosto de 2024, de <https://es.weatherspark.com/y/22533/Clima-promedio-en-Rionegro-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional | Portal ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ICBF. (s. f.). Recuperado 14 de febrero de 2024, de <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional#ensin3>

Fan, L., Zhang, S., Yu, L., & Ma, L. (2007). Evaluation of antioxidant property and

quality of breads containing *Auricularia auricula* polysaccharide flour. *Food Chemistry*, 101(3), 1158-1163. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.03.017>

Franco, M. A., Montoya, L. M., & Gómez, E. (s. f.). *Aplicación de la Metodología Onudi para Proyectos de Crecimiento Orgánico en Grupo EMI*.

Informe-Rionegro.pdf. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2024, de <https://www.cornare.gov.co/GestionRiesgo/RIONEGRO/Informe-Rionegro.pdf>

Ivárez, C. (2024, abril 4). Cómo calcular el precio de tu producto digital con el modelo Van Westendorp. *Product Hackers*. <https://producthackers.com/es/blog/precio-producto-digital>

Kinndle Blanco-Peña, L. M. (2024). *LA CIENCIA AL SERVICIO DE LA CONSERVACIÓN*. Colombia.

La agricultura fue fundamental para el crecimiento del PIB durante el 2023. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2024, de <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/La-agricultura-fue-fundamental-para-el-crecimiento-del-PIB-durante-el-2023.aspx>

Liyanaarachchi, G. D., Samarasekera, J. K. R. R., Mahanama, K. R. R., & Hemalal, K. D. P. (2018). Tyrosinase, elastase, hyaluronidase, inhibitory and antioxidant activity of Sri Lankan medicinal plants for novel cosmeceuticals. *Industrial Crops and Products*, 111, 597-605. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.11.019>

Luo, Y., Xiao, Z., Wang, Q., Li, B., & Li, B. (2011a). Antioxidant Activities and Inhibitory Effects of *Auricularia Auricular* and Its Functional Formula Diet Against Vascular Smooth Muscle Cell in Vitro. *Food and Nutrition Sciences*, 2, 265-271. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.24038>

Luo, Y., Xiao, Z., Wang, Q., Li, B., & Li, B. (2011b). Antioxidant Activities and Inhibitory Effects of *Auricularia Auricular* and Its Functional Formula Diet Against Vascular Smooth Muscle Cell in Vitro. *Food and Nutrition Sciences*, 02(04), 265-271. <https://doi.org/10.4236/fns.2011.24038>

Marti, A., Calvo, C., Martínez, A., Marti, A., Calvo, C., & Martínez, A. (2021). Consumo de alimentos ultraprocesados y obesidad: Una revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 38(1), 177-185. <https://doi.org/10.20960/nh.03151>

Nations, U. (s. f.). Alimentación | Naciones Unidas. United Nations; United Nations. Recuperado 11 de febrero de 2024, de <https://www.un.org/es/global-issues/food>

ONU. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, 19.

Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) | Cancillería. (s. f.). Recuperado 29 de marzo de 2024, de <https://www.cancilleria.gov.co/internacional/politica/economico/onudi>

Ospina et al. - Diseño y Diagramación Fotografía.pdf. (s. f.). Recuperado 22 de mayo de 2024, de <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/582/1/027.pdf>

Pineda et al. - Manual para el desarrollo de personal de salud.pdf. (s. f.). Recuperado 13 de mayo de 2024, de <http://187.191.86.244/rceis/registro/Metodologia%20de%20la%20Investigacion%20Manual%20para%20el%20Desarrollo%20de%20Personal%20de%20Salud.pdf>

Plan de Ordenamiento Agropecuario evitaría escasez en Antioquia. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2024, de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Plan-de-Ordenamiento-Agropecuario-evitar%C3%ADa-escasez-en-Antioquia.aspx>

Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-2023 UNIDOS POR LA VIDA. (s. f.).

Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2020-.pdf. (s. f.). Recuperado 21 de mayo de 2024, de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/PublishingImages/Paginas/PDEA/Antioquia.pdf>

Plantas y hongos útiles de colombia.pdf. (s. f.). Recuperado 23 de mayo de 2024, de <https://www.kew.org/sites/default/files/2021-05/Status%20of%20Colombian%20market.pdf>

Seonline. (2023, octubre 16). ¿Qué es un estudio de prefactibilidad y factibilidad? QLU. <https://qlu.ac.pa/que-es-estudio-prefactibilidad-y-factibilidad/>

Taofiq, O., González-Paramás, A. M., Martins, A., Barreiro, M. F., & Ferreira, I. C. F. R. (2016). Mushrooms extracts and compounds in cosmetics, cosmeceuticals and nutricosmetics—A review. *Industrial Crops and Products*, 90, 38-48. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.06.012>

Trabajo Entorno | PDF | Tipo de cambio | Mercado (economía). (s. f.). Scribd. Recuperado 21 de mayo de 2024, de <https://es.scribd.com/document/466466593/trabajo-entorno>

Wu, Z., Zhang, M., Yang, H., Zhou, H., & Yang, H. (2018). Production, physico-chemical characterization and antioxidant activity of natural melanin from submerged cultures of the mushroom *Auricularia auricula*. *Food Bioscience*, 26, 49-56. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.09.008>

Zhang, Y., Zeng, Y., Men, Y., Zhang, J., Liu, H., & Sun, Y. (2018). Structural characterization and immunomodulatory activity of exopolysaccharides from submerged culture of *Auricularia auricula-judae*. *International Journal of Biological Macromolecules*, 115, 978-984. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.04.145>

COMERCIO, S. D. (s.f.). [www.sic.gov.co](http://www.sic.gov.co). Recuperado el 09 de 2024, de <https://www.sic.gov.co/content/tasas-de-antecedentes-marcarios-por-clase>

D.C., S. J. (s.f.). [secretariajuridica](http://secretariajuridica.gov.co). Recuperado el 09 de 2024, de <https://intranet.secretariajuridica.gov.co/transparencia/informacion-interes/faqs/%C2%BFqu%C3%A9-certificado-existencia-y-representaci%C3%B3n-legal#:~:text=Es%20un%20documento%20mediante%20el,del%20capital%2C%20>

facultades%20del%20representante

ECONTAINERS. (2021). ECONTAINERS. Recuperado el 10 de 2024, de [https://econtainers.co/landings/landing-contenedores-originales/?utm\\_source=GoogleAdWords&utm\\_campaign=SiSr\\_Condiciones\\_Originales\\_B&utm\\_content=b&gad\\_source=1&gbraid=0AAAAAC9o\\_JjUPs7eM64\\_9OLRAIqB9p1dO&gclid=CjwKCAjwgf3BhBeEiwAFf38iAi0waTaB8KfKe0gM0wv](https://econtainers.co/landings/landing-contenedores-originales/?utm_source=GoogleAdWords&utm_campaign=SiSr_Condiciones_Originales_B&utm_content=b&gad_source=1&gbraid=0AAAAAC9o_JjUPs7eM64_9OLRAIqB9p1dO&gclid=CjwKCAjwgf3BhBeEiwAFf38iAi0waTaB8KfKe0gM0wv)

HAPPY, C. (s.f.). COLOMBIAN HAPPY. Recuperado el 10 de 2024, de <https://colombianhappy.com/collections/neptune-hydroponics>

HEMOCENTER. (s.f.). HEMOCENTER. Recuperado el 10 de 2024, de <https://www.hemocenter.com.co/hemocenter-co/category/cat6020003/atomizadores/>

MEDELLÍN, A. D. (s.f.). [www.medellin.gov.co](http://www.medellin.gov.co). Recuperado el 09 de 2024, de [https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldeCiudadano\\_2/PlanedeDesarrollo\\_0\\_9/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/REGIMEN%20TARIFARIO.pdf](https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldeCiudadano_2/PlanedeDesarrollo_0_9/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2016/REGIMEN%20TARIFARIO.pdf)

MEDELLÍN, C. D. (s.f.). [camaramedellin](http://camaramedellin.com). Recuperado el 09 de 2024, de <https://www.camaramedellin.com.co/Portals/0/Documentos/FormatoPedagogiaLibrosCCMA2023862a.pdf>

MEDELLÍN, C. D. (s.f.). [camaramedellin](http://camaramedellin.com). Recuperado el 09 de 2024, de <https://www.camaramedellin.com.co/quiero-crear-mi-empresa-o-negocio/tarifas-de-derechos-por-registro-y-matricula>

SIIGO. (s.f.). SIIGO. Recuperado el 09 de 2024, de <https://www.siigo.com/blog/tabla-de-retencion-en-la-fuente/>

SOCIAL, M. D. (13 de 03 de 2015). SCJ. Obtenido de [https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/R\\_MSPS\\_0719\\_2015.pdf](https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/R_MSPS_0719_2015.pdf)

