

**Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa productora de hongos  
Lentinula Edodes (Shiitake) con fines comerciales en el municipio de Funza**

Derly Bibiana Castañeda Zapata

Manuel Felipe Pérez Fonseca

María Paula Mosquera Rodríguez

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2020

**Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa productora de hongos  
Lentinula Edodes (Shiitake) con fines comerciales en el municipio de Funza**

Derly Bibiana Castañeda Zapata

Manuel Felipe Pérez Fonseca

María Paula Mosquera Rodríguez

Director

Nelson Vladimir Yepes González

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniana

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2020

## **Resumen**

El siguiente trabajo presenta un estudio de prefactibilidad en el proyecto de creación de una empresa productora y comercializadora de hongo Shiitake. Con el cual se evalúa en primer lugar la situación del mercado nacional e internacional de este tipo de productos, y la situación de las empresas dedicadas a producirlos y venderlos, seguido a ello se presenta la investigación de mercados con la cual valorar la oportunidad y el valor de aceptación de la incursión de un nuevo producto como lo es el hongo Shiitake en fresco, por medio de distintas encuestas para cada uno de los nichos de mercado de interés dentro de la población objetivo, siendo Funza, Mosquera y las localidades de Fontibón y Chapinero en la ciudad de Bogotá. De igual forma se evalúan los aspectos técnicos necesarios para la creación de la empresa, y la obtención del producto; por lo que se tiene en cuenta la realización de seis pruebas de cultivo para la identificación de los factores que afectan a la obtención de un producto de características mínimas de consumo, un estudio organizacional para la caracterización legal que debe tener como mínimo la empresa para su consolidación, la definición de sus procesos, los trabajadores necesarios y las medidas contractuales de los mismos. Para finalizar con el estudio financiero, con el cual evaluar el proyecto y su rentabilidad dentro de los cinco años proyectados de operación y con lo cual obtener los indicadores como VPN y TIR, y así lograr determinar su prefactibilidad de operación.

*Palabras clave:* Caracterización, hongo shiitake, innovación, prefactibilidad, rentabilidad.

## **Abstract**

The following work presents a pre-feasibility study in the project to create a company that produces and markets Shiitake mushroom. With which the situation in the national and international market of this type of products is first evaluated, and the situation of the companies dedicated to producing and selling them, followed by market research with which to assess the opportunity and the acceptance value of the incursion of a new product such as the fresh Shiitake mushroom, through different surveys for each of the market niches of interest within the target population, being Funza, Mosquera and the towns of Fontibón and Chapinero in the city of Bogotá. In the same way, the technical aspects necessary for the creation of the company and the obtaining of the product are evaluated; Therefore, the carrying out of six cultivation tests is taken into account to identify the factors that affect the obtaining of a product with minimum consumption characteristics, an organizational study for the legal characterization that the company must have at least for its consolidation, the definition of its processes, the necessary workers and their contractual measures. To finish with the financial study, with which to evaluate the project and its profitability within the five projected years of operation and with which to obtain the indicators such as NPV and IRR, and this determine its prefeasibility of operation.

*Keywords:* Characterization, shiitake mushroom, innovation, pre-feasibility, profitability.



## Tabla de contenidos

Introducción .....	12
1. Identificación del problema .....	13
1.1. Antecedentes del problema.....	13
1.1.1. Industria de los hongos a nivel mundial. ....	13
1.1.2. Hongos silvestres comestibles en Centro América y Sur América. ....	18
1.1.3. Hongos silvestres comestibles en Colombia y su panorama. ....	20
1.2. Descripción del problema.....	27
1.3. Formulación del problema.....	29
1.4. Sistematización del problema.....	29
2. Justificación del proyecto .....	30
3. Objetivos .....	31
3.1. Objetivo general.....	31
3.2. Objetivos específicos.....	31
4. Marcos de referencia .....	32
4.1. Antecedentes de la investigación.....	32
4.2. Marco teórico.....	35
4.2.1. Agricultura sostenible e intensiva. ....	35
4.2.2. Análisis del modo y efectos de fallo (AMEF).....	36
4.2.3. Buenas prácticas agrícolas (BPA). ....	37
4.2.4. Lean agriculture.....	37
4.2.5. Estudio financiero.....	37
4.2.6. Estudio de mercados.....	37
4.2.7. Estudio de prefactibilidad.....	38
4.2.8. Estudio técnico. ....	38
4.3. Marco conceptual.....	39
4.3.1. Aeróbico. ....	39
4.3.2. Anaeróbico. ....	39
4.3.3. Aséptico.....	39
4.3.4. Condiciones ambientales.....	39
4.3.5. Cosecha.....	39



4.3.6. Cultivo.....	39
4.3.7. FAO.....	40
4.3.8. Hongo.....	40
4.3.9. Hortalizas varias.....	40
4.3.10. HSC.....	40
4.3.11. Incubación.....	40
4.3.12. Inoculación.....	40
4.3.13. Lignocelulósico.....	40
4.3.14. Micelio.....	40
4.3.15. Orellana.....	41
4.3.16. Pasteurización.....	41
4.3.17. Postcosecha.....	41
4.3.18. Primordio.....	41
4.3.19. Reino fungí.....	41
4.3.20. Setas.....	41
4.3.21. Seta comestible.....	41
4.3.22. Shiitake.....	41
4.3.23. Sustrato.....	42
4.4. Marco legal.....	42
5. Marco metodológico.....	45
5.1. Tipo de estudio.....	45
5.1.1. Según su proposito.....	45
5.1.2. Según su nivel de profundizacion.....	45
5.1.3. Según tipo de datos de empleados.....	46
5.1.4. Según el grado de manipulacion de variables.....	46
5.1.5. Según tipo de inferencia.....	46
5.1.6. Según el tiempo en el que se realiza.....	46
5.2. Variables de investigacion.....	46
5.3. Hipótesis de investigación.....	47
5.4. Tamaño poblacional y muestra.....	47
5.4.1. Segmentación del mercado.....	47



5.4.2. Tamaño de las poblaciones.....	48
5.4.3. Tamaño de las muestras.....	48
5.4.4. Tratamiento al cultivo de hongo Shiitake.....	51
5.5. Proceso metodológico.....	51
5.6 Instrumentos de recolección de información.....	53
5.7. Análisis estadístico de la información.....	53
5.7.1. Estadística inferencial.....	53
5.7.2. Prueba ANOVA.....	54
5.7.3. Chi cuadrada para pruebas de bondad y ajuste.....	54
5.7.4 Correlación: Coeficiente de Pearson.....	55
5.7.5. Estadístico muestral:.....	56
5.7.5.1. Media muestral.....	56
5.7.5.2. Varianza muestral.....	56
5.7.5.3. Momentos muestrales.....	56
5.7.6. Prueba U de Mann Whitney.....	56
6. Resultados de la investigación.....	58
6.1. Estudio de mercado.....	58
6.1.1. Diagnostico sectorial.....	58
6.1.2. Estudio macroeconómico de sector.....	60
6.1.2.1. Balanza comercial relativa.....	61
6.1.2.2. Tasa de penetración de las importaciones.....	61
6.1.2.3. Tasa de apertura exportadora.....	62
6.1.2.5. Exportaciones.....	65
6.1.2.6. Importaciones.....	66
6.1.2.7. Consumo aparente.....	67
6.1.2.8. Consumo per-cápita.....	68
6.1.2.9. Empleo.....	68
6.1.3. Estudio microentorno.....	69
6.1.3.1. Indicadores del comportamiento financiero de solvencia correspondiente al CIU.....	69
6.1.3.2. Liquidez.....	69
6.1.3.3 Apalancamiento.....	70

6.1.3.4. Rentabilidad.....	72
6.1.4. Estudio de balance tecnológico. ....	75
6.1.4.1. Estudio de vigilancia tecnológica del producto.....	75
6.1.4.2. Avances científicos.....	76
6.1.4.3. Patentes.....	76
6.1.5. Análisis DOFA. ....	77
6.1.6. Análisis de competitividad de Porter.....	78
6.1.7. Investigación de mercados.....	82
6.1.7.1. Objetivo de investigación de mercado. ....	82
6.1.7.2. Ficha técnica de investigación de mercados.....	82
6.1.7.3. Selección de la muestra. ....	83
6.1.7.4. Análisis de los resultados. ....	83
6.1.7.5. Estadísticos descriptivos.....	91
6.1.7.6. Prueba chi cuadrado para evaluación de hipótesis en la asociación de variables cualitativas.....	95
6.1.7.7. Análisis de clúster.....	102
6.1.7.8. Estudio de la oferta. ....	104
6.1.7.9. Estudio de demanda.....	105
6.1.7.10. Proyecciones de ventas.....	107
6.1.7.11. Política de producto.....	108
6.1.7.12. Política de precios.....	111
6.1.7.13. Política de distribución.....	112
6.1.7.14. Política de comunicación.....	113
6.1.7.15. Plan de acción de mercadeo.....	113
6.2. Estudio técnico.....	114
6.2.1. Estudio de macro localización.....	114
6.2.2. Estudio de micro Localización.....	117
6.2.2.1. Ficha técnica del producto.....	117
6.2.2.2. Ficha de seguridad del producto.....	117
6.2.2.3. Evaluación de los procesos tecnológicos.....	117
6.2.2.4. Definición de los procesos.....	119



6.2.2.4.1. Diagrama de flujo .....	120
6.2.2.4.2. Diagrama de procesos.....	121
6.2.2.4.3. Diagrama de operaciones. ....	123
6.2.2.5. Análisis de las pruebas escogidas.....	125
6.2.2.5.1. Primera prueba.....	127
6.2.2.5.2. Segunda prueba.....	128
6.2.2.5.3 Tercera prueba. ....	129
6.2.2.5.4. Cuarta prueba.....	130
6.2.2.5.5. Quinta prueba. ....	132
6.2.2.5.6. Sexta prueba. ....	133
6.2.2.5.7. Resumen de las pruebas.....	135
6.2.3 Análisis de puntos críticos del cultivo de hongo Shiitake.....	136
6.2.4 Requerimientos de maquinaria y equipos.....	137
6.2.5 Especificaciones de la maquinaria.....	138
6.2.6. Especificaciones de los materiales. ....	146
6.2.7. Ficha técnica de procesos. ....	148
6.2.8. Cálculos de capacidad. ....	149
6.2.9. Necesidades de mano de obra directa.....	152
6.2.10. Necesidades de materiales.....	154
6.2.10.1. MPS.....	155
6.2.10.2. MRP.....	155
6.2.11. Planeación sistemática de la distribución en planta SLP.....	157
6.2.11.2. Tabla relacional de actividades.....	158
6.2.11.3. Tabla nodal de relaciones. ....	160
6.2.11.4. Cálculo de superficies (Método de Guerchet).....	161
6.2.11.5. Plano de la distribución en planta.....	164
6.2.11.6. Plano de recorrido.....	165
6.2.11.7. Plano de seguridad.....	166
7. Estudio organizacional.....	167
7.1. Constitución de la empresa.....	167
7.2. Razón social, logotipo y slogan.....	167



7.3. Política de la empresa.....	169
7.3.1. Visión .....	169
7.3.2. Misión.....	169
7.3.3. Objetivos estratégicos.....	169
7.3.4. Principios.....	170
7.3.5. Valores.....	170
7.4. Deberes de la empresa con los competidores.....	171
7.5. Deberes de la empresa con el cliente.....	171
7.6. Mapa de procesos.....	172
7.7. Manual de funciones.....	173
7.7.1. Junta general de socios.....	174
7.7.2. Administrador.....	175
7.7.3. Personal de producción.....	176
7.7.4. Vendedores.....	177
7.8 Organigrama.....	177
8. Estudio financiero .....	179
8.1. Inversiones.....	179
8.1.1. Inversiones en terreno.....	179
8.1.2. Inversiones en maquinaria y equipo.....	179
8.1.3. Capital de trabajo.....	180
8.1.4. Gastos operativos.....	181
8.2. Costos y gastos.....	182
8.2.1. Costos de materia prima.....	182
8.2.2. Costos de mano de obra directa.....	182
8.3.1. Proyección de ventas.....	184
8.3.2. Estructura de financiación.....	185
8.4. Evaluación financiera.....	185
8.4.1. VPN (Valor presente neto).....	187
8.4.2. TIR (Tasa interna de retorno).....	188
8.4.3. PIR (Periodo de recuperación de la inversión).....	189
Conclusiones .....	190



Recomendaciones..... 192

Referencias ..... 193

Anexos..... 205

## **Introducción**

En el siguiente trabajo se evalúa la viabilidad de la conformación de una empresa productora de hongos Shiitake, con la finalidad de producirlos y comercializarlos en el municipio de Funza, Mosquera, y en las localidades de Fontibón y Chapinero en la ciudad de Bogotá. Como alternativa a la mitigación del problema de desaprovechamiento de este tipo de productos de alto nivel nutricional y de alcance para todos, teniendo como alcance también la contribución al segundo objetivo de desarrollo sostenible “hambre cero”.

El trabajo consta de la caracterización del entorno internacional y nacional acerca de este tipo de productos, la contribución de diferentes países en el mercado, y el panorama que se encuentran en Colombia, seguido a ello, se presenta la formulación del problema a abordar, el marco teórico que se tiene en cuenta, el marco metodológico y el desarrollo del mismo trabajo. Siendo de ámbito investigativo y descriptivo ante la necesidad de realizar una caracterización de una empresa y sus necesidades dentro del ámbito de la ingeniería industrial para su conformación. Esto dado a través de la metodología básica de un estudio de prefactibilidad para la evaluación de proyectos de inversión, conformado por: estudio de mercados, técnico, organizacional y financiero.

Con el resultado de que a grandes rasgos las posibilidades de conformar una empresa de ámbito productora y comercializadora de hongos Shiitake en el municipio de Funza, son posibles, requieren una conformación técnica muy sólida con la cual garantizar al cultivo un entorno de crecimiento óptimo, de muy alto cuidado, y de una inversión en equipos, infraestructura, mano de obra y materiales es factible dentro de los cinco primeros años de operación de la empresa, todo ello justificado dentro del contenido del presente trabajo. Y concluyendo así que es viable y factible la posible creación de una empresa productora de hongos Shiitake.

## 1. Identificación del problema

### 1.1. Antecedentes del problema

#### 1.1.1. Industria de los hongos a nivel mundial.

En la opinión popular se tiene un primer concepto erróneo de lo que son los Hongos, donde se puede llegar a pensar que estos organismos son plantas que generan deterioros a un ecosistema y que son resultado del proceso de descomposición. Y es una idea que está alejada de la realidad (Kuhar, 2013; Castiglia, 2013; Papinutti, 2013). dan la siguiente introducción:

Los hongos no son plantas ni animales, sino que están agrupados en un reino aparte, el Reino Fungi. Cuando pensamos en un hongo lo primero que se nos viene a la mente suele ser un hongo “de sombrero” como por ejemplo el champiñón (*Agaricus bisporus*), pero este tipo de morfología es solo una de las tantas que podemos encontrar. La cantidad de formas, colores y tamaños que tienen los hongos es inmensa. (p.1).



**Figura 1.** Champiñón Silvestre *Agaricus Campestris*. s.n (2019).

Tal variedad se ve evidenciada por Axford (2019) donde en un artículo para National Geographic en España, dice:

El reino de los hongos, uno de los más diversos del planeta, está en gran parte por descubrir. No se sabe cuántas especies hay; hasta hace muy poco constaban descritas unas 100 000, pero sin duda hay una infinidad más. En ello están trabajando micólogos de todo el mundo. (p.1).



**Figura 2.** Diversidad de hongos. s.n (2020).

Haciendo énfasis en lo enorme y desconocido que es este reino para la ciencia, siendo la Micología la ciencia encargada de estudiar a los Hongos y todo lo relacionado con ellos. Gracias a esta ciencia se ha determinado que existen Hongos comestibles, denominados Hongos Silvestres Comestibles (HSC), algunos de ellos se pueden observar en la Tabla 4 en donde se observa el gran valor nutricional, industrial y el gran potencial que tienen en el mercado. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2005), afirma:

Los hongos silvestres comestibles han sido recolectados y consumidos por la gente durante miles de años. Los registros arqueológicos revelan especies comestibles asociadas con las poblaciones chilenas de hace 13 000 años, pero es China donde se nota por primera vez su consumo como alimento varios siglos antes del nacimiento de Cristo. (p.1).



**Figura 3.** FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020).

“La producción mundial de los hongos cultivados supera los 6,2 millones de Toneladas, y su valor se aproxima a los 30 billones de dólares, con una tasa de incremento en la producción del 11%”. (Estrada, 2016; Bautista, 2016, p.3). Donde se indica que este recurso no es aprovechado totalmente, y los fondos económicos son aún escasos, ya que se presenta falta de coordinación en los procesos y en conocimiento técnico de los mismos. Con lo cual se logra percibir el alto potencial de crecimiento que tiene este mercado, siendo poco explotado actualmente de manera sustentable. Debemos de tener en cuenta que “Los principales hongos cultivados actualmente es el champiñón (*Agaricus bisporus*), la seta (*Pleurotus* Spp.) el shiitake (*Lentinula Edodes*) y *Volvariella volvacea*.” (Estrada, 2016; Bautista, 2016, p.2)



**Figura 4.** Producción de Hongos y Trufas: Los diez principales productores. FAO (2020).

El Top diez de productores en el mundo en promedio de Hongos y Trufas durante los años 2015 - 2018, se evidencia una gran diferencia significativa del primer puesto a las demás posiciones. Conformadas de la siguiente manera (ver figura 4). China (6 664 606 Ton), Estados Unidos (421 509 Ton), Países Bajos (302 500 Ton), Polonia (280 231,75 Ton), España (173 025 Ton), Canadá (132 060,25 Ton), Reino Unido (100 290,5 Ton), Francia (92 556,75 Ton), Irán (79 423,5 Ton) y Alemania (70 355 Ton). La diferencia es abismal, ya que el primer puesto tiene una cultura del consumo de hongos más fuerte a las de los otros países esto es con respecto a las condiciones climáticas ya que favorecen el cultivo de estos hongos, y dado también por un fuerte acto cultural de tradiciones hacia el cultivo, recolección y consumo de este tipo de alimento.

Los métodos de recolección de hongos comenzaron en China 600 A.C, en donde los amantes de los hongos comenzaron con un semi cultivo en troncos los cuales dejaban en la sombra con un poco de micelio y al cabo de unas semanas cosechaban el hongo *Lentinula Edodes*, más conocido como el hongo Shiitake. (Tabla 1).

Tabla 1.

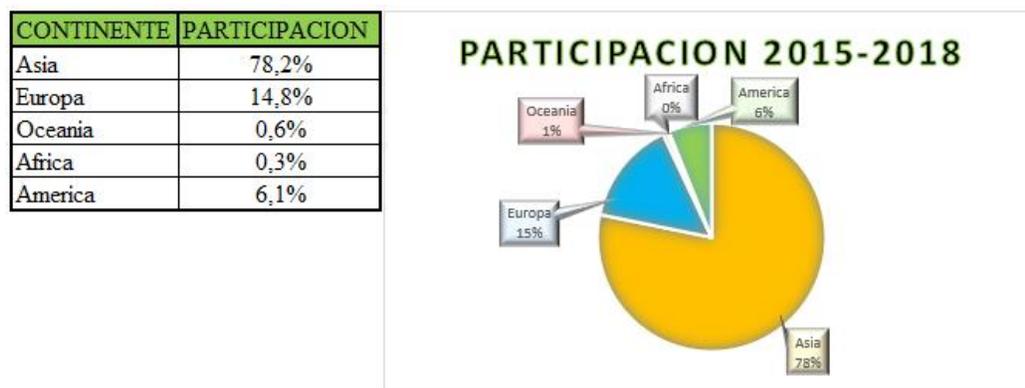
*Presentación del Hongo Shiitake*

Lentinula Edodes o Shiitake																																											
	<p>El shiitake se caracteriza por tener un sombrero redondeado de unos 12cm aproximadamente de diámetro, su color es marrón rojizo. Tiene propiedades organolépticas y medicinales entre ellas: refuerza el sistema inmunológico, es antimicótico, antibacteriano, vermífida, sirve para prevenir caries, protege la piel, hígado y los riñones, es por esto por lo que ha sido cultivado en Asia desde los principios de este siglo. Su cultivo se realizaba tradicionalmente inoculando troncos del árbol de Shi, pero actualmente se han desarrollado nuevas tecnologías de cultivos, que incluyen sustratos artificiales.</p>																																										
<p>Valor nutricional</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cantidad por Porción</th> <th>% Valor Diario *</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calorías</td> <td>296</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-Calorías de grasa</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Grasa total</b></td> <td>1 g</td> <td>2%</td> </tr> <tr> <td>-Grasa saturada</td> <td>0 g</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>-Grasas trans</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Colesterol</b></td> <td>0 mg</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Sodio</td> <td>13 mg</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td><b>Carbohidratos totales</b></td> <td>75 g</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td><b>Fibra dietética</b></td> <td>11 g</td> <td>46%</td> </tr> <tr> <td>-Azúcar</td> <td>2 g</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Proteína</b></td> <td>10 g</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-Vitamina A</td> <td>47%</td> <td>Vitamina C 25%</td> </tr> <tr> <td>-Calcio</td> <td>16%</td> <td>Hierro 8%</td> </tr> </tbody> </table>		Cantidad por Porción	% Valor Diario *	Calorías	296		-Calorías de grasa	8		<b>Grasa total</b>	1 g	2%	-Grasa saturada	0 g	0%	-Grasas trans			<b>Colesterol</b>	0 mg	0%	Sodio	13 mg	1%	<b>Carbohidratos totales</b>	75 g	25%	<b>Fibra dietética</b>	11 g	46%	-Azúcar	2 g		<b>Proteína</b>	10 g		-Vitamina A	47%	Vitamina C 25%	-Calcio	16%	Hierro 8%
	Cantidad por Porción	% Valor Diario *																																									
Calorías	296																																										
-Calorías de grasa	8																																										
<b>Grasa total</b>	1 g	2%																																									
-Grasa saturada	0 g	0%																																									
-Grasas trans																																											
<b>Colesterol</b>	0 mg	0%																																									
Sodio	13 mg	1%																																									
<b>Carbohidratos totales</b>	75 g	25%																																									
<b>Fibra dietética</b>	11 g	46%																																									
-Azúcar	2 g																																										
<b>Proteína</b>	10 g																																										
-Vitamina A	47%	Vitamina C 25%																																									
-Calcio	16%	Hierro 8%																																									
<p>P.G. Miles &amp; S.-T. Chang (2004). Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact. CRC Press</p>																																											

Presentación del producto	<p>Los autores de este proyecto pretenden comercializar dicho producto por las presentaciones en icopor y el hongo pulverizado, pero se encuentran estas otras:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Enlatados</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Deshidratados</p> </div> </div>
---------------------------	--

Nota: Elaboración propia con aportes de P.G. Miles & S.-T. Chang (2004).

El médico Wu Juey durante la dinastía Ming fue uno de los primeros en recomendar el consumo de este hongo ya que según él “puede ser utilizado para fines medicinales”, esto es porque posee vitaminas del grupo B llegando a reducir en un 46% las lesiones pulmonares, así lo explica la Universidad de Michigan en 1966.

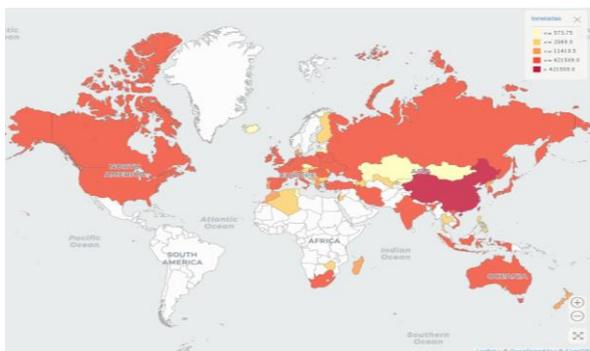


**Figura 5.** Proporción de producción de Hongos y Trufas por región. Elaboración propia (2020).

Se toma igualmente base de que Asia es líder en la producción de HSC, visto en la figura 5, por lo antes descrito a su tradicionalidad y costumbres del consumo de este, ya que su mayor exponente China está liderando con gran dominio el mercado de este producto. Hay que destacar igualmente la poca participación que tiene América, que aun así con países como México o Argentina que son conocedores del cultivo de Hongos, no representan mucho en un entorno global.

Otro de los hongos silvestres comestibles más reconocidos es el *Pleurotus Ostreatus* o más conocido como el Champiñón Ostra, este hongo ha causado un impacto positivo en diferentes potencias, haciendo que haya innovaciones en este proceso de cultivo y cosecha, así lo afirma Salomón (1997):

China ha sido responsable del 82% de la producción mundial. En Japón se presentó una producción de 882 toneladas en 1994. Alemania aporta 4 500 toneladas y es el país donde se encuentra la planta de mayor capacidad en el mundo (p. 33).



**Figura 6.** Cantidades de producción de Hongos y Trufas por país. Lenva (2010).

Pero ¿Por qué es tan viable el cultivo de hongos en un país como china?, porque se considera que esta tradición viene arraigada a sus antepasados y ellos siendo precursores de las primeras técnicas de cultivo para este alimento, les ha dado más tiempo para que su comunidad tenga más conciencia de los beneficios en el consumo de este alimento. Además, la FAO (2005) afirma que esto también se debe a:

Hay posibilidades de expansión de la cultivación de hongos comestibles. Los métodos en escalas más amplias son inapropiados para las comunidades locales que pierden el dinero al establecer negocios. Los enfoques en pequeña escala (“huertos caseros”) descritos por Stamets (2000): “Son ampliamente usados en toda China. Estos tienen un mayor potencial para las poblaciones rurales que recolectan hongos de la cáscara de arroz como parte de sistemas integrados de explotación en Vietnam, por ejemplo” (p. 68).

Para finalizar se encuentra que estos HSC son considerados gran fuente de nutrientes y proteínas alrededor del mundo, siendo gran alternativa a productos como el huevo o la carne, como lo indican Gruen, Wong (citado en Bilal, Bodha, Wani, 2010):

Indicaron que los hongos comestibles eran altamente nutricionales y favorablemente comparables con alimentos como carne, huevo y leche y derivados. De varias de miles de especies de hongos conocidas en todo el mundo, solo alrededor de 2 000 se consideran comestibles, de que alrededor de 20 se cultivan comercialmente con cuatro a cinco en producción industrial. (p. 2).

Las setas se clasifican como alimentos del grupo de las verduras y hortalizas, cuya principal característica nutricional es su bajo aporte calórico, debido a su gran contenido en agua (80% - 90%), aportando sólo 20 o 30 calorías por cada 100 gramos. Tiene un porcentaje de hidratos de carbono del 8% (llama la atención que la mayor parte son monosacáridos y disacáridos). El porcentaje de proteínas se sitúa en torno al 5%, con la peculiaridad de presentar un elevado contenido de aminoácidos esenciales (los que no puede producir el ser humano).

Tabla 2.

*Promedio general del valor nutricional de los HSC*

VALOR NUTRICIONAL			
Composición		Minerales	
Energía (Kcal.)	25,9	Potasio (mg.)	470,00
Energía (KJ.)	108	Fosforo (mg.)	115,00
Agua (g.) de las que:	91,4	Magnesio (mg.)	14,00
Grasas totales (g.)	0,3	Calcio (mg.)	9,00
Saturadas (g.)	0,07	Selenio (microgr.)	9,00
Polinsaturadas (g.)	0,17	Sodio (mg.)	5,00
Hidratos de carbono totales (g.)	4,0	PYdo (microgr.)	3,00
Azúcares (g.)	4,0	Hierro (mg.)	1,00
Fibra dietética (g.)	2,5	Cinc (mg.)	0,10
Proteínas (g.)	1,8		

*Nota:* Elaboración propia con aportes de Lenva (2010).

### 1.1.2. Hongos silvestres comestibles en Centro América y Sur América.

En Latinoamérica, los países que más se destacan por la producción de diferentes tipos de HSC (ver Figura 7), son: México con un 58,6%, ocupando el primer lugar ya que este ha adaptado y modificado las técnicas artesanales que se tenían para el cultivo y cosecha de los hongos, con la implementación de dichas técnicas ha logrado disminuir costos de producción y de materiales. En el segundo puesto se encuentra Chile con un porcentaje de participación del 17,6%, el tercer lugar lo ocupa Brasil con 10,6% él cuál también implementó una técnica china la cual es capaz de aumentar la producción y al mismo tiempo reducir el costo de producción de los hongos comestibles, así lo afirmó (Embrapa, 2007)

La estatal brasileña dedicada a investigaciones agropecuarias desarrolló el método a partir de la técnica china conocida como "Jun- Cao", que es capaz de aumentar la producción y al mismo tiempo reducir el costo de producción de hongos comestibles. La técnica sustituye los medios de cultivo tradicionales, como los troncos de los árboles o el serrín, por un sustrato de grama enriquecido con otros nutrientes (p. 1).

Y por último se encuentran otros países los cuales nos son productores ni distribuidores de hongos.



**Figura 7.** Porcentaje de Participación en la Producción de los HSC. Revista mexicana de ciencias agrícolas (2020).

Se ha visto que el crecimiento de este negocio en América es gracias a los esfuerzos dados a la investigación en países como México y Brasil. Donde se estima que en esta parte del mundo solo se han descubierto 3,5% del total de hongos posiblemente comestibles, y que, gracias a los esfuerzos en tomar al cultivo de hongos como un buen negocio rentable, ha venido creciendo el interés de las personas por consumir y por cultivar este tipo de alimento, ya que no supone una carga o una tarea muy difícil en su elaboración, se considera más de cuidado y de inocuidad, para poder tener unas setas de buena calidad.

En América Latina se puede ver normalmente en los supermercados el champiñón y de vez en cuando la conocida seta, sin embargo, cada vez son más las especies de HSC que se cotizan en mercados como México, gracias a que diferentes investigadores están en el constante trabajo de encontrar especies con muy buenas características nutricionales, generando un muy buen posible crecimiento en esta industria.

Al querer hablar de hongos en América, lo más acertado es referirnos a México como productores y distribuidores, son ellos quienes tienen una gran fuerza productiva e investigativa en este campo, dice Martínez (2004):

La producción comercial de hongos comestibles es una actividad relevante en México, desde el punto de vista social, económico y ecológico. Es considerado que el total de la producción se eleva aproximadamente en 38 708 toneladas anuales de hongos frescos. El país de México genera alrededor del 59% de la producción total de Latinoamérica, logrando así el puesto número 18 de productor a nivel mundial. Los beneficios anuales de las operaciones comerciales supera los 150 millones de dólares, generando alrededor de 20 mil empleos directos e indirectos. Los volúmenes de exportación generan divisas por más de cuatro millones de dólares anuales. El valor ecológico en esta actividad radica en la

reutilización y reciclaje aprox. de 386 000 toneladas anuales de subproductos agrícolas, agroindustriales y forestales (p. 7).

Y cabe destacar el punto de que nombra el gran beneficio ambiental que este tipo de cultivos genera, porque este tipo de actividad agrícola se nutre bastante de lo que en otras cosechas se llamaría desecho como puede ser el bagazo de caña, ya que con estos desperdicios se prepara el sustrato para que el hongo se nutra y pueda crecer.



**Figura 8.** Producción de HSC en planta mexicana. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal en el Departamento por Cultivo (2020).

### **1.1.3. Hongos silvestres comestibles en Colombia y su panorama.**

En un principio entre los años 1950 y 1970 se empezó a hablar de iniciar con una producción comercial de hongos comestibles en Colombia, ya que este producto se conseguía era por importación de mercados más experimentados como el mexicano, donde es un producto muy popular y además muy rentable, en cambio aquí no era tan conocido o era degustado por muy pocas personas, sobre todo en las partes turísticas del país, donde llegaban los extranjeros conocedores de esta comida. Ya para 1990 el panorama era más alentador ante este producto llegando a la producción de 800 Toneladas al año, algo muy motivador para esta industria dentro del país, pero desalentadora a nivel internacional. Actualmente esta cifra ha ido incrementando gracias a que cada vez más agricultores observan y estudian el cultivo de los hongos como una muy buena alternativa de negocio, ya que cada vez más se nota el interés de las personas por consumir HSC por sus altos contenidos de nutrientes y buenos aportes para la salud. Podemos ver esto identificado en la siguiente tabla.

Tabla 3.

*Participación Departamental en la Producción y en el área cosechada de Hortalizas Varia.*

Participación Departamental en la Producción y en el área cosechada					
Departamento	Producto	Año	Area (ha)	Producción (Ton)	Rendimiento (ha/Ton)
Cundinamarca	Hortalizas Varias	2018	143.481,00 ha	2.254.204,71 Ton	15,71
Huila	Hortalizas Varias	2018	122.203,90 ha	551.818,80 Ton	4,52
Boyaca	Hortalizas Varias	2018	29.068,00 ha	134.529,23 Ton	4,63
Antioquia	Hortalizas Varias	2018	193.336,00 ha	4.070.518,67 Ton	21,05
Santander	Hortalizas Varias	2018	101.140,83 ha	196.781,45 Ton	1,95
Atlantico	Hortalizas Varias	2016	540,80 ha	1.176,24 Ton	2,18
Valle del Cauca	Hortalizas Varias	2018	5.601,18 ha	51.698,21 Ton	9,23

*Nota:* Elaboración propia con aportes del Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal en el Departamento por Cultivo (s.f).

Cabe destacar que, en la búsqueda de los datos, se presentaba mucha dificultad en encontrar fuentes fiables y datos de años recientes hacia el cultivo de los HSC en Colombia, ya que no es una práctica que se considere rentable para la toma de datos representativos. Pero al ver las definiciones dadas por la página Agronet, se encuentra que la categoría de “Hortalizas Varias” están aquellas plantas cultivadas en huertas o regadíos, por lo que los Hongos son parte de esta categoría, donde se ve en general con otro puñado de hortalizas que por sí mismas no son muy representativas para cada región.

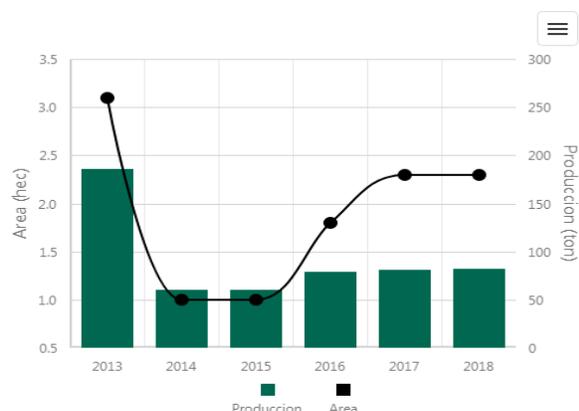
De igual forma a los agricultores les ha llamado mucho la atención este tipo de cultivos porque gracias al avance tecnológico de los procesos se ha podido identificar que lo que comúnmente sería como residuos de otras cosechas, aquí se pueden utilizar para la fabricación del sustrato que servirá de alimento para que el hongo crezca, un ejemplo de ello lo da Peña (2010) así:

El centro nacional de investigación del café (Cenicafé), desde hace unos 15 años ha realizado diversas experiencias exitosas para el uso de los residuos derivados de la industria del café como materias primas para la elaboración de sustratos para el cultivo de diversas especies de hongos comestibles, obteniéndose resultados muy positivos en el cultivo del Shiitake. De este modo se ofrece una alternativa para solucionar los problemas de contaminación ambiental causados por los desechos de la pulpa (p. 1).



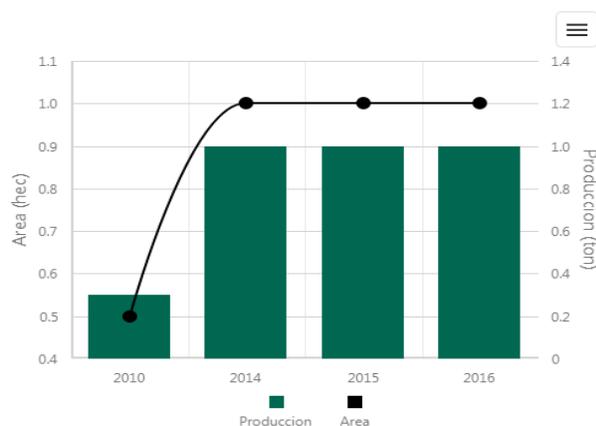
**Figura 9.** Logo Cenicafé. Familia café de Colombia (2020).

Actualmente el panorama del Hongo es alentador, ya que este tipo de negocio ha venido creciendo de buena manera, por el interés de la gente en cuidar su salud, y también porque la oferta de este tipo de alimento ha venido aumentando, ya que cada vez más agricultores generan cultivos de este tipo, de forma artesanal como de forma industrial, ver Ilustraciones 11, 12 y 13, donde se representa el desarrollo de los cultivos de Orellana, Champiñón y demás hongos (Hortalizas Varias) en el país.



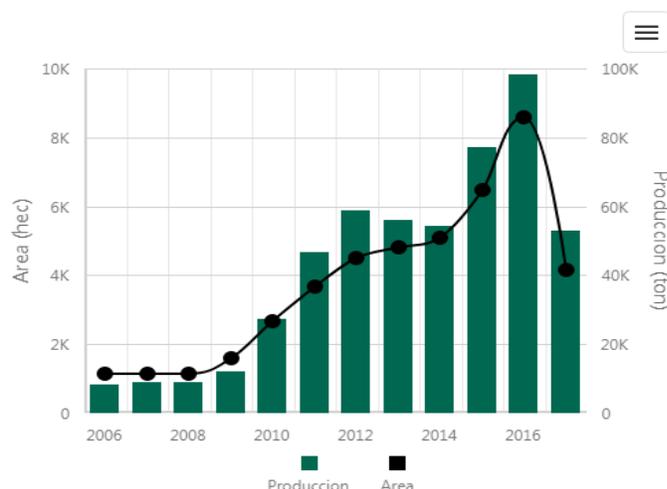
**Figura 10.** Área Cosechada y Producción del Champiñón en Colombia entre los años 2013 – 2018. Álvarez (2010).

De las figuras 10, 11 y 12 se puede especificar que se ve en los últimos años un crecimiento en las áreas utilizadas para el cultivo de estos HSC y una producción eficiente con respecto a los espacios establecidos para ellos, con una tendencia de ir creciendo a medida que va pasando el tiempo, pero no de manera tan significativa como se esperaría de una industria con tanto potencial como la de los Hongos.



**Figura 11.** Área Cosechada y Producción del Hongo Orellana en Colombia entre los años 2010 – 2016. Álvarez (2010).

Para el entendimiento de las gráficas leer la Tabla 4, y destacar que el Hongo Shiitake y otros pocos como el Ganoderma, se encuentran dentro de la categoría de Hortalizas Varias, gracias a su poca valoración en la producción nacional con respecto a otros productos.



**Figura 12.** Área Cosechada y Producción de Hortalizas Varias en Colombia entre los años 2006 – 2016, Álvarez (2010).

Se aclara que este producto puede ser de acceso para cualquier persona, dejó de ser producto de élite, para convertirse en una opción muy buena para cualquier persona en el país, ya que, al crecer su oferta de productos, su precio baja al punto de ser un producto muy asequible y saludable.

ESPECIE	Agua	Proteína	Grasa	CHO total	CHO N-libre	Fibra	Cenizas	Energía (Kcal)
<i>Agaricus bisporus</i>	89	27	2	60	51	9	10	350
<i>Anricularia species</i>	90	5	8	90	75	9	6	360
<i>Boletus edulis</i>	87	30	3	60	52	8	7,5	360
<i>Cantharellus cibarius</i>	91	22	5	65	54	11	8,5	350
<i>Coprimus comatus</i>	92	25	3	59	51	7	12,5	345
<i>Lentinus edodes</i>	90	17	8	75	70	7	3	390
<i>Morchella esculenta</i>	90	20	4	63	54	8	10	350
<i>Tuber melanosporum</i>	77	23	2	66	38	28	8	270

Valores expresados como g/100 de peso seco, excepto el contenido de agua espesada como g/100g de peso húmedo

**Figura 13.** Propiedades nutricionales de algunos tipos de HSC. Producción de los Hongos Orellana y shiitake (2006).

En el mercado colombiano se identifican 7 tipos de hongos muy rentables y de gran consumo al resto, los cuales son el Orellana (*Pleurotus Ostreatus*), el Porcini (*Boletus Edulis*), el Chanterelle (*Cantharellus*), el Shiitake (*Lentinula Edodes*), el Ganoderma (*Ganoderma Lucidum*) y el más famoso de todos el Champiñón (*Agaricus Bisporus*) o Portobello (siendo este, una variedad del Champiñón común) se describen en la Tabla 4. Y se destaca el gran potencial de Colombia en este

mercado gracias a sus condiciones climatológicas, donde se pueden desarrollar cultivos de estos siete tipos de hongos en cualquier época del año, y también en cualquier parte del territorio del país, gracias a su posición geográfica y su maravilloso clima tropical, nos indica un artículo de El Tiempo (2005) lo siguiente:

El Huila es uno de los departamentos con mayor producción y allí hace cuatro años se creó la Asociación Productora de Hongos Comestibles de Colombia (Asofungicol). En total cuenta con diez proyectos agremiados ubicados en los municipios de Rivera, Yaguará, Gigante, Palermo y Teruel, los cuales benefician directamente a 120 personas de estratos 2, 3, y 4. En la actualidad tienen una capacidad instalada de siete toneladas con una producción mensual de dos a tres toneladas (p. 1).

Se destaca la actividad de departamentos como el Huila, ya que este ha desarrollado bastante el cultivo de Orellana, siendo uno de los mayores productores de Hongos en el País. Pero esto no se le atribuye a grandes compañías o multinacionales, porque no existen, sino que esto siempre se ha visto como un potencial negocio en el país y aquellos que han invertido tiempo y dedicación a la creación de empresa de esta índole, han logrado dar a la mesa de los colombianos una nueva alternativa, igual o mejor, de obtención de nutrientes y proteínas a nivel de la carne y diferentes verduras.

También cabe destacar en la actualidad el poco interés del gobierno a la inversión de investigaciones para el crecimiento de esta industria, y a los campesinos no les ha quedado otra que intentar realizar agremiaciones con diferentes fungicultores del país, y eso contando solamente con quienes estén interesados en ello.



**Figura 14.** Hongo Ostra u orellana. Anónimo (2020).

Esto también repercute en que al día de hoy es difícil acceder a datos o estadísticas de la situación actual de los HSC en el país, siendo prácticamente inexistentes y solamente son dadas por entes que han logrado estudiar ciertas zonas del país como lo puede ser el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), el cual si atribuye gran importancia en el desarrollo del conocimiento en la plantación de estos organismos, dando técnicas en el mejoramiento, esquematización y estandarización del proceso de cultivo, además impulsó a que el Instituto Nacional de Vigilancia

de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), lograra darle seguimiento a la inocuidad de los procesos realizados mayormente en fincas y en sectores agropecuarios, generando así una estándar en las condiciones en las que estos productos deben de estar para considerarse inocuos.

Igualmente, el SENA ha llegado a desarrollar métodos bastante eficaces a los que se venían haciendo anteriormente, como lo puede ser en el caso del Hongo Shiitake, que su proceso normal duraba de a seis a doce meses, en donde el Hongo tenía que colonizar un tronco, pero esto cambio gracias a los estudios realizados a sustratos que ayudan a la incubación de este tipo de hongo, generando así una reducción del tiempo a unas cuantas semanas, mejorando su producción. Lo anteriormente mencionado es algo reciente y de poca implementación ya que no se ha generado esa concientización en los actuales productores de Shiitake, entonces genera un potencial acogimiento a nuevas personas al mundo del Hongo Shiitake, que acepten estas prácticas y las adapten a sus necesidades y optimicen según sus intenciones.

Tabla 4.

## Cuadro Comparativo de HSC más consumidos

Nombre	Orellana	Ganoderma	Shiitake	Champiñon	Cantharellus	Porsini	
Imagen							
	Imagen (1) Orellana	Imagen (2) Ganoderma	Imagen (3) Shiitake	Imagen (4) Ganoderma	Imagen (5) Cantharellus	Imagen (6) Porsini	
¿Qué son?	Es un hongo relativamente grande siendo una especie común la cual crece en grandes grupos e individuos.	El ganoderma el China es utilizado como un metodo de medicina el cual es mas conocido como Ling zhi, Ling chu, Ling chich entre otros.	Es uno de los hongos que se caracteriza por tener un sombrero redondo el cual mide aproximadamente 12 cm de diametro	A nivel mundial se considera uno de los mas usados por ende uno de los mas conocidos.	Es muy llamativo y se tiene presente que su cuerpo se observa en forma de copa con colores llamativos.	Boletus edules es el nombre científico que recibe la ceta por su tamaño y color.	
Características	Morfología	El sombrero se considera irregular con un diametro de 5 a 20 cm teniendo una superficie brillante y lisa teniendo presente su color siendo un gris oscuro con tonalidades marrones y azul.	Su tamaño generalmente es de 10 - 15 cm de diametro teniendo un aspecto duro y brillante en el cual se tiene presente su crecimiento ya que se genera mediante la pudricion de la madera y su degradacion.	Pileo o sombrero mide aproximadamente 5 y 12 cm pero en ocasiones logra tener 20 cm de diametro	El sombrero es inicialmente globoso para generar un cambio concavo o ligeramente aplanado el cual puede alcanzar los 18cm de diametro	Su sombrero tiene forma de copa con un diametro maximo de 8-10 cm	Este hongo es uno de los mas grandes ya que puede llegar a medir 35 cm
		Pie o estipe se reconoce por su tamaño ya que se considera muy corto y grueso teniendo presente que su posicion en el hongo es de un desplazamiento lateral.	El pie se considera que tiene un tamaño irregular normalmente alargado, grueso y del mismo color del sombrero.	Estipite o pie mide entre 3 a 5 cm de largo y 13 cm de ancho siendo en todo momento uniforme o con una variacion minima.	El pies es liso, fibroso, cilindrico y con una dimencion de 8 cm de largo y un diametro de 3 cm.	Se considera corto el pie ya que puede llegar a medir 9cm de largo y 1,5 cm de diametro	Como se dijo anteriormente es uno de los mas grandes ya que puede desarrollar 20 cm de altura llegando a pesar 3 kilos.
		Tejido constitutivo o carne se presenta en un color blanco, compacto y firme presentando un intenso olor y sabor siendo agradable.	La carne se presenta en la parte gruesa de este hongo siendo espesa y dura representada en un color crema claro	Se considera carnoso con un color claro o pardo cerca de la cuticula con un sabor agrio y un olor ligero.	Tiene una gran cantidad de proteina respaldando un tejido fibroso.	El sabor que genera es uno de los mejores teniendo presente la gran cantidad de proteina que desarrolla	Su tamaño contiene gran potencia en la proteina y con un sabor caracteristico a las avellanas.
Habitat	Esta distribuido por todo el mundo pero se tiene presente que crece comunmente en los bosques subtropicales y templados.	El hongo se distribuye en localidades calidas y su crecimiento es mediante vegetal muerto dañado un ejemplo claro son los troncos.	Desde la antigüedad el Hongo Shiitake crece y se desarrolla en los arboles de descomposicion teniendo un tiempo aproximado de 12 meses.	Debe tener guia y registro de las indicaciones tales como humdad.	Crece en cualquier tipo de suelos pero tiene un enfoque especial en los sitios de gran humedad	Su habitat principalmente es en espacios frios siendo mas precisos en el emisferio norte del planeta	
	Se tiene una variedad de los hongos los cuales crecen normalmente sobre los troncos de olmos y alamos.	Su crecimiento requiere condiciones calurosas y con alta humedad ya que posee una casara supremamente dura.	El hongo priginario es de Asia oriental donde posteriormente se ha cultivado a nivel mundial.		En su cutivacion se necesita manejar kos cimas frios	Su desarrollo principalmente es en el bosque caducifolio y el bosque de coniferas.	
Nutricion	Crece sobre arboles leñosos que estan muriendo y sobre restos de madera en el cual se genera una alimentacion de organismos muertos, excrementos o materia organico de descomposicion.	Al crecer en un area silvestre y con sus propiedades curativas en China se considerado un hongo revolucionario.	El Shiitake posee un alto nivel nutricional ya que contiene el doble de proteina a comparacion de los vegetales siendo a su vez una fuente de vitaminas.	Son caracterizados por ser muy pobres en hidratos de carbono por lo cual adopta pocas calorías en los alimentos.	Requiere para su nutricion la materia organica ya elaborada la cual se debe obtener de plantas superiores.	Necesita la absorcion de diferentes nutrientes a traves de las hifas que generan una invacion a las raices del arbol.	
Reproduccion	Despues de cumplir la etapa de crecimiento el hongo empieza en su momento reproductivo el cual se divide en 3 fases: plasmogamia, cardiofegamia y meiosis.	Se considera que su reproduccion es un poco lenta y debe tener el cumplimiento de un sitio caluroso, con suficiente humedad y para un mejor resultado un espacio 100% silvestre.	La reproduccion depende de la compatibilidad de las hifas ya que son controladas por dos cromosomas distintos.	Este hongo representa movimientos sexuales y asexuales en el cual se puede intervenir solo un progenitor.	Puede tener una reproduccion sexual y asexual en el cual los basidios genera 5 o 6 esporas.	Se debe tener una reproduccion mediante las hifas haploides generando un micelio especial haciendolo vivir por años.	
Cultivo	El hongo se creio por primera vez en Alemania durante la primera guerra mundial	Es conocido a nivel mundial especialmente en japon ya que se tiene diferentes apoyos de enfermedades como es el cancer, tratamiento de hepoatitis, asma, ansiedad entre otros por lo cual se tiene presente que su cultivo se determina en la madera podrida.	El cultivo se puede realizar mediante bloque sintetico, fermentacion en estado liquido y sobre madera	Su cultivo se puede realizar de forma artesanal ya que es facil y tiene un control adecuado mediante la luz, humedad, nutrientes y temperatura.	Para un correcto proceso se recomienda tener el cultivo en un arbol que no sea tan viejo que tenga aproximadamente de 8-14 años principalmente pinos y robles.		
	Este hongo tiene diferentes dformas de cultivo algunas de ellas son: micelio comercial en grano, sacos comerciales y el tronco de arboles con micelio en grano.		Hace mil años se inicio el cultivo en China para poco a poco irse conociendo de forma medicinal aparte de su delicioso sabor.				
Beneficios	Se considera uno de los mas faciles para su cultivacion.	Es conocido por sus propiedades antioxidantes y ayuda a combatir los diferentes sintomas de la vejez.	Recibe un apoyo para el sistema inmunologico y un aporte significativo en el sistema cardiovascular.	Metodos anti cancerigenos	Se considera importante ya que da una segunda opcion alimenticia con un buen sabor.	Combate inflamaciones	
	Algunos apoyos medicos se considera como apoyo inmunologico , beneficios cardiovasculares y control de peso.	Aumenta la energia de las personas por lo cual se recomienda utilizarlo con estrés cronico, ansiedad o insomio	Al consumir el hongo Shiitake se crea una proteccion directa para el cuerpo.		Es un antiinflamatorio	Es uno de los alimentos con mayor potasio incluso mayor que el banano.	
	Tiene una capacidad de degradar las toxinas ambientales.	En Japo es utilizado para los tratamientos de cancer.	Se reconocen como una buena fuente de alimentos de origen no animal de los hierros.		El contenido de este hongo se considera importante para el cerebro	Genera proteccion del DNA	
Costos	Semilla de orellana por 2 kilos a \$30,000	Semilla de ganoderma por 2 kilos a \$30,000	Semilla de Shiitake por 2 kilos a \$30,000	Semilla de Champiñon por kilo a \$9,000	Hongo \$49,000 el kilo	Hongo porcini \$70,000 el kilo	

Nota: Elaboración propia con aportes de Cenicafé (2020).

La falta de información clara y precisa genera un entorno difícil de comprender hacia la situación actual de consumo y producción de Hongos en el país, y esto se ha intentado solucionar a través de iniciativas de diferentes fungí cultores hacia la creación de agremiaciones como por ejemplo Asofungicol y Asochampiñon, las cuales no han generado esa fuerza suficiente.



**Figura 15.** Asofungicol (2006).

Y es a lo que estas pequeñas agremiaciones le apuntan, quieren buscar incrementar el consumo, lo menciona Celis (2015), en una entrevista a un Fungicultor:

¿Les hace falta apoyo del Gobierno? Claro que sí, nos gustaría tener apoyo para desarrollar el sector de los hongos comestibles...el aumento en la producción aprovechando los desechos de la actividad agrícola y pecuaria contribuiría de manera importante a la autonomía alimentaria, generación de empleo y, con sus residuos (compost usado), se hace un gran aporte al ambiente (p. 1).

Para finalizar el Fungicultor explica algo muy breve hacia el consumo del champiñón, siendo este el de mayor importancia para el país, empezando en los años 70 y principalmente en las regiones de Bogotá, Risaralda Valle del Cauca Antioquia y Cauca.

## **1.2. Descripción del problema**

En la Figura 16 se puede observar cuál es el principal problema que se abordará con sus respectivas causas y efectos, así lo explica la Asociación de champicultores de Colombia (2015):

[...] la producción en Colombia es poca, pero abastece el consumo nacional que no supera los 200 gramos por persona al año.... hace falta más promoción y fomento y, por supuesto, unión entre los productores para hacerse fuertes y crear cultura de consumo hacia un producto con infinidad de propiedades (p. 1).

Con lo cual se considera pertinente afirmar que, con el examen de viabilidad de creación de empresa productora de Hongos en el municipio de Funza, se logra abarcar necesidades como las de dar al mercado una alternativa más en la obtención de nutrientes, contribuyendo así con los objetivos de desarrollo sostenible, como lo es la de “Cero Hambre” en la Sabana de Bogotá.

Pregunta de investigación: ¿Cuáles serán las características de una empresa productora de Hongos Comestibles en el municipio de Funza, con la cual evidenciar su viabilidad técnica, organizacional, económica y financiera para lograr su definitiva conformación y fundación?

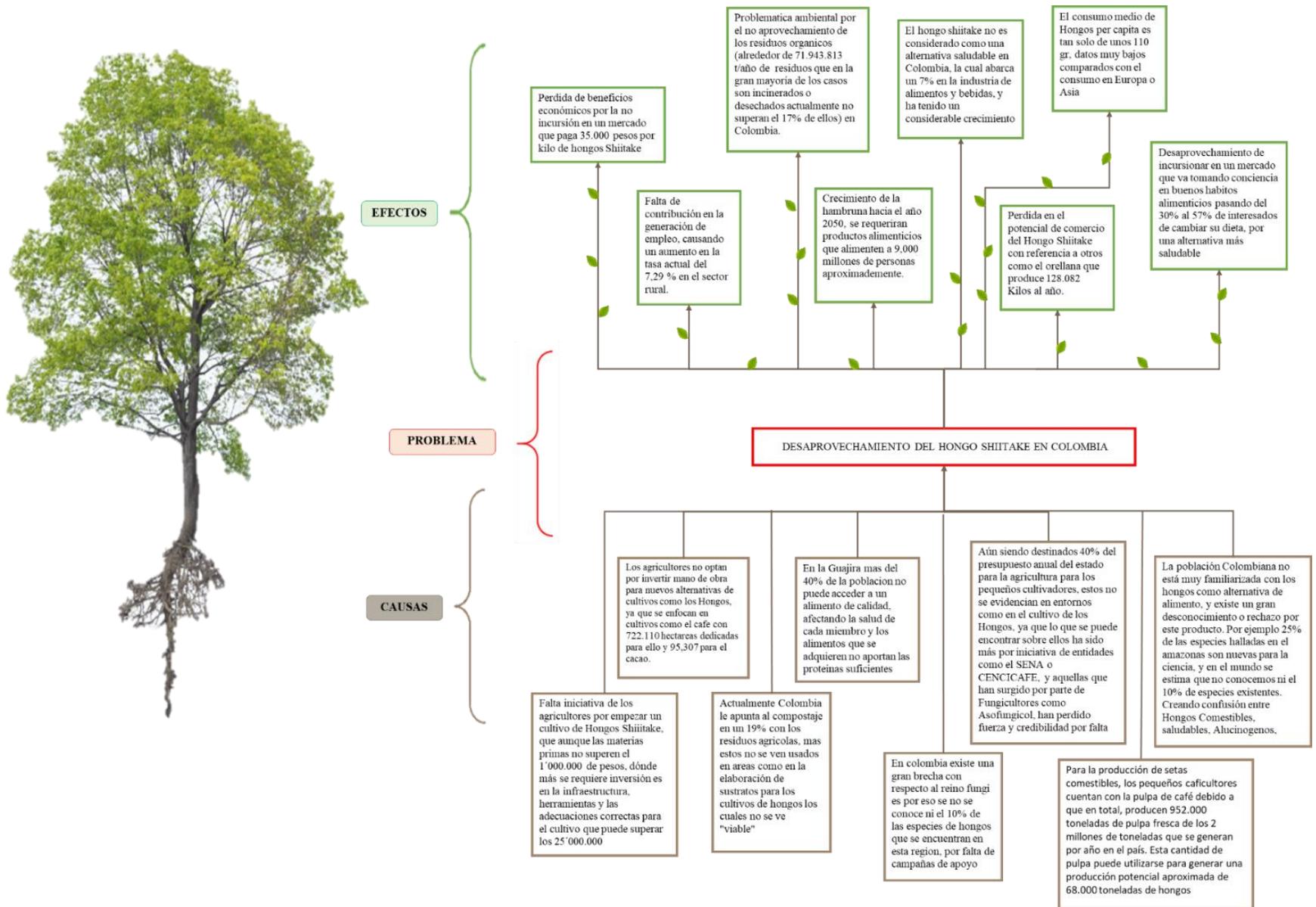


Figura 16. Árbol de problema. Elaboración propia (2020).

### **1.3. Formulación del problema**

En condición de las características descritas y el panorama en el que se encuentra la industria del Hongo Shiitake en el país, además de su alto potencial en la industria. El presente trabajo pretende proponer un estudio de prefactibilidad dentro del ámbito de la ingeniería industrial para evaluar las características técnicas, organizacionales, de inversión y financieras que presenta la conformación de una empresa dedicada a este producto. Buscando una mayor producción de este tipo de Hongo y evaluando su impacto en el mercado del municipio de Funza. Por lo cual se busca responder a los siguientes interrogantes:

### **1.4 Sistematización del problema**

- ¿Qué variables externas afectan al cultivo de Hongos Shiitake?
- ¿Cuáles de estas variables influyen en la obtención de un producto de mayor calidad?
- ¿Qué partes del proceso de cultivo retrasan su productividad?
- ¿Qué método de cultivo es más susceptible a ser usado en un municipio como Funza?
- ¿Qué necesidades de maquinaria, mano de obra, materiales y métodos se requieren?
- ¿Qué diseño en los espacios de trabajo necesitaría implementar los procesos del cultivo para mejorar su capacidad?
- ¿Qué metodología/s son viables para incrementar la efectividad en los trabajos?
- ¿Cómo reacciona el mercado a esta alternativa de alimento?
- ¿Qué tan factible resulta hacer un cultivo de hongo Shiitake en el municipio de Funza?

## 2. Justificación del proyecto

El presente trabajo busca incentivar la creación de una empresa que impulse y desarrolle los cultivos y métodos de obtención de alimentos alternativos como lo es el Hongo Shiitake, en la región de Funza. Donde se evalúa sus características técnicas, administrativas y financieras para su comercialización en este municipio, en Mosquera y en las localidades de Chapinero y Fontibón-Bogotá. Dando a la población un novedoso producto al cual puedan optar de una manera sencilla y al alcance de cualquier sector social. Caracol Radio (2019), nos indica:

En Roma la primera dama María Juliana Ruiz, participó del Comité de Seguridad Alimentaria de la FAO. En este escenario advirtió que el 54,2% de los hogares padecen inseguridad alimentaria, 560 000 niños menores de cinco años sufren de desnutrición crónica, 15 600 niños y niñas menores de cinco años padecen desnutrición aguda severa y 17 de cada 100 adolescentes presentan exceso de peso, según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia (p. 1).

Con lo cual con el desarrollo y creación de esta empresa se busca dar un aporte social a la reducción de la desnutrición en Colombia, contando con el impulso de dar a las familias este producto como un alimento rico, de alto valor nutricional y de fácil obtención. Dando así contribución al segundo Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS): Hambre cero, el cual dicta (2020):

Los objetivos de desarrollo sostenible buscan terminar con todas las formas de hambre y desnutrición para 2030 y velar por el acceso de todas las personas, en especial los niños, a una alimentación suficiente y nutritiva durante todo el año. Esta tarea implica promover prácticas agrícolas sostenibles a través del apoyo a los pequeños agricultores y el acceso igualitario a la tierra, la tecnología y los mercados (p. 1).

Y dado a ellos se genera la iniciativa de la conformación de una empresa productora de Hongos Shiitake en el municipio de Funza, queriendo llevar a las mesas de las familias, una rica y nueva alternativa de alimentación. Dando también el desarrollo profesional de los autores ante la conformación de proyectos e iniciativas de creación de empresa propios, con los cuales generar concientización y apoyo social, como igualmente un entorno más saludable para la sociedad colombiana, velando también por el cuidado y la preservación del medio ambiente.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo general**

Desarrollar un estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización del Hongo Shiitake (*Lentinula Edodes*) como suplemento alimentario para la región de Funza, Mosquera en el departamento de Cundinamarca y las localidades de Fontibón y Chapinero de Bogotá.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Diseñar e implementar un estudio de mercados por medio de encuestas que permita identificar las necesidades de la comunidad la Localidad de Chapinero y en él municipio de Funza y Mosquera
- Desarrollar un estudio técnico que permita identificar las necesidades y requerimientos tecnológicos para el producto, el proceso, la distribución en planta y la configuración del plan de producción.
- Realizar una prueba piloto para el cultivo de hongo Shiitake, con el cual lograr la identificación de factores que se involucran en el proceso de producción.
- Desarrollar un estudio organizacional que permita determinar la conformación empresarial, las disposiciones legales y modalidad contractual.
- Elaborar un estudio financiero del proyecto que permita determinar la viabilidad presupuestal y económica.

#### 4. Marcos de referencia

##### 4.1. Antecedentes de la investigación

A continuación, se hace un recuento de diez distintos trabajos entre tesis, pregrados, revistas, publicaciones, y estudios de factibilidad referentes al cultivo de hongos en Colombia. Donde se describe la información en una oportuna tabla (ver tabla 5), que sintetiza las partes fundamentales del trabajo esto con el fin de apoyar el objetivo del proyecto, dando un entorno de cómo es el panorama actual ante los estudios realizados en este tipo de cultivos, y un primer vistazo de referencia y guía hacia el desarrollo de este tipo de proyectos.

Tabla 5.

*Marco Actual*

<b>Autor/ autores</b>	<b>Nombre del proyecto y año</b>	<b>Problemática que se abarcó</b>	<b>Solución o conclusión a la que llegaron</b>
Angie D. Garzón B./ Yanci Y. Romero P.	Estudio de factibilidad para la producción y comercialización del cultivo de Pleurotus Ostreatus (Orellanas) en el municipio de Garagoa-Boyacá. <b>Año 2019</b>	El proyecto investigativo surge de la necesidad de contrarrestar el impacto ambiental que provoca la producción pecuaria, es por esto por lo que las autoras se enfocan en saber ¿Cuál es la factibilidad de la producción y comercialización del cultivo de orellanas en el municipio de Garagoa-Boyacá como un alimento sustituto y complementario en las dietas alimentarias de los hogares colombianos?	La metodología empleada para el desarrollo del estudio de mercado fue por medio de encuestas dirigidas a establecimientos comerciales tales como Fruver, supermercados y almacenes de cadena. Se determinó que la inversión en el proyecto de Orellanas NO es viable financieramente ya que, una vez efectuados los cálculos técnicos presupuestales, el VPN fue menor a uno.
Joel A. Guarín B./ Andrés A. Ramírez A.	Estudio de Factibilidad Técnico-Financiero de un cultivo del Hongo Pleurotus Ostreatus. <b>Año 2004</b>	Con este estudio el autor esperaba poder presentar una nueva alternativa de alimentación, es por esto por lo que él formula el siguiente problema ¿Cuál es la factibilidad técnica, de mercados y financiera de un cultivo del hongo Pleurotus Ostreatus en Cundinamarca, como	A partir de la investigación realizada se identificaron los requerimientos técnicos y humanos necesarios para llevar a cabo el cultivo de Pleurotus. Se logra un retorno de la inversión superior al costo de oportunidad (VPN \$51 287 677, una tasa de rentabilidad del 34%),

		propuesta viable hacia el desarrollo agroindustrial?	obteniendo más del triple por cada peso invertido (relación beneficio/costo igual a 3,12).
Rubén Sánchez C.	Hongos superiores como fuente de salud. <b>Año 2015</b>	El objetivo de este trabajo es conocer la composición, características funcionales y compuestos de interés de algunas de las setas comestibles de mayor consumo en España, también se realiza esta investigación para establecer cuáles son los principales compuestos bioactivos que permitan justificar el uso de los hongos o alguno de sus componentes en diferentes actividades farmacológicas.	El método empleado que se utilizó para la realización de este trabajo fue la revisión bibliográfica (tanto primarias como secundarias), y se pudo comprobar que actualmente se están llevando a cabo investigaciones donde la fuente de nuevos compuestos de utilidad en enfermedades como la diabetes o el SIDA, son hongos de diferentes tipos el cuál es un gran potencial para el campo de investigaciones en ciencias de la salud futuras.
Annerys Sánchez P.	Producción de HSC del género <i>Pleurotus</i> <i>Ostreatus</i> a partir de los residuos vegetales provenientes de la plaza de mercado del municipio de Quibdó. <b>Año 2015</b>	El objetivo de este trabajo de investigación consistió en evaluar el impacto que tiene la plaza de mercado en la ciudad de Quibdó debido a la abundancia de residuos orgánicos que se encuentran en el entorno, el autor decidió ver que contribución podría dar a la reducción o reutilización esos residuos por medio de un cultivo de Hongos.	Se pudo concluir que los principales desechos encontrados en la plaza fueron residuos de hojas y vástago de plátano representando el 46,2%, la caña de azúcar con el 37,7% y por último los residuos de frutas con él 15,8%. Donde es mejor cultivar los hongos del género <i>Pleurotus</i> sobre mezclas de subproductos, ya que estas mejoran las condiciones físicas del sustrato y por lo tanto los rendimientos del cultivo se favorecen.
Lory D. Calixto E. / Daniel A. Chávez R.	Plan de negocio para la producción y comercialización de Orellana <i>Pleurotus</i>	En este proyecto se planteó realizar un estudio que permita determinar la factibilidad de la producción y comercialización de	Los autores del documento llegaron a los resultados de su Plan de negocio, donde se evidencio que la Tasa Interna de Retorno (TIR) equivale a 8,83% que es mayor que la

	<i>Ostreatus</i> en Sogamoso - Boyacá. <b>Año 2018</b>	Orellana en la región, haciendo uso de las BPA y BPM. Siendo unos de los principales propósitos del proyecto la promoción de la cultura alimentaria de hongos comestibles. Aprovechando esto, se generó la idea con el ánimo de hacer un plan de negocios para la producción y comercialización de Orellana en Sogamoso – Boyacá.	tasa de interés ajustada al costo promedio ponderado de capital (5%); rentabilidad generada permite recuperar la inversión en un periodo de tiempo moderado. Los criterios decisorios tanto el VPN como el TIR son positivos.
Edith Y. Bonilla A. / Flor Y. López Ch.	Evaluación de la eficiencia biológica de dos cepas del HSC comestible <i>pleurotus ostreatus</i> , en residuos post cosecha de caña de azúcar y guayaba en la hoya del rio Suarez. <b>Año 2001</b>	El tema principal de este proyecto fue evaluar el aprovechamiento de residuos postcosecha que normalmente se botan o se usaban como combustible en las calderas y hornos. Y la misión principal para los investigadores fue la de definir qué tan favorable era la utilización de estos residuos como sustrato para el cultivo de <i>pleurotus ostreatus</i> .	El hongo comestible <i>Pleurotus ostreatus</i> , desarrolla su ciclo biológico efectivamente sobre materiales lignocelulósicos tales como el bagazo de caña de azúcar y semillas de guayaba. Se logró evaluar la efectividad del bagazo de caña de azúcar junto con semillas de guayaba como sustrato para la producción de <i>Pleurotus ostreatus</i> ya que ningún tratamiento que experimentaron y evaluaron tuvo una eficiencia biológica inferior al 100%.
Ángela P. Álvarez D. / Beatriz E. Mejía M.	Estudio de Prefactibilidad Técnico - Financiero del cultivo de la seta Shiitake <i>Lentinula Edodes</i> en el valle del cauca, con fines de exportación en presentación	El estudio se realizó con el objetivo de conocer la viabilidad de producir Shiitake deshidratado, en esta región y poder conocer la capacidad de abastecimiento en el mercado. Con el proyecto se buscó desarrollar un estudio de factibilidad el cual generó la creación de un bosquejo escrito que	Mediante el estudio se pudo identificar: Los mercados potenciales para la exportación Colombiana de Shiitake deshidratado son Alemania, España, Estados Unidos, Francia, Italia y Reino Unido. De los países latinoamericanos se puede deducir que Chile puede ser un potencial competidor directo en exportación de

	deshidratado. <b>Año 2010</b>	evaluó todos los aspectos desde la perspectiva técnica y financiera para desarrollar una empresa dedicada a la comercialización de este hongo, en presentación deshidratado, y con potencial exportación.	hongos comestibles. Y en cuanto al cultivo de Shiitake, es una propuesta factible desde el punto de vista técnico, debido a que las condiciones ambientales son ideales para el crecimiento de esta seta.
Luz M. Prieto G.	Estudio de Factibilidad para el cultivo, implementación y comercialización del Hongo Ostra, bajo sistemas agroforestales en el municipio de Choachí. <b>Año 2017</b>	En el trabajo la autora se centró en realizar un estudio de factibilidad en el cultivo de hongo Ostra, evaluando su comercialización en el territorio de Choachí y alrededores. Se centró en sistemas agroforestales buscando beneficiar a los cultivadores de la zona.	La autora llegó a la conclusión de que los sistemas agroforestales que implemento son de ayuda para los campesinos de esta zona, y que la alternativa de implementación de hongo Ostra como alternativa de comercialización, se acomoda adecuadamente a las necesidades de estas personas que habitan las veredas y fincas aledañas.

*Nota:* Elaboración propia (2020).

## 4.2. Marco teórico

Se evidencian a continuación las diferentes teorías, metodologías y estudios que serán base fundamental para el normal desarrollo del proyecto, y que igualmente contribuyen para la obtención de resultados de manera más sustentada y coordinada.

### 4.2.1. Agricultura sostenible e intensiva.

Es aquella que garantiza la satisfacción de las necesidades nutricionales básicas de las generaciones actuales y futuras, aportando diversos beneficios económicos, sociales y ambientales. Una agricultura sostenible puede proporcionar empleos duraderos, ingresos suficientes para subsistir y condiciones de vida dignas para todos los involucrados en la producción, distribución y transformación de alimentos proporcionados por la agricultura.

Como parte de este proyecto, se elaboró un procedimiento para la valoración del desempeño de sostenibilidad de los sistemas productivos agrícolas, el que contempla una guía, indicadores de sostenibilidad y una herramienta computacional para la gestión de los indicadores.

Tanto a nivel nacional como internacional existe un reconocimiento de la necesidad de avanzar hacia una agricultura que integre de mejor forma los aspectos ambientales, sociales y económicos en sus

operaciones, en el marco del denominado Desarrollo Sostenible, es por esto que al implementar el cultivo del hongo Shiitake se espera concientizar a los agricultores de él gran potencial que tiene este hongo ya sea por sus aportes nutricionales para el consumidor o la ganancia económica que este genera a sus productores. (FAO, 2016, p. 1).



**Figura 17.** Desarrollo sostenible. Sejzer (2016).

#### 4.2.2. Análisis del modo y efectos de fallo (AMEF).

Son una serie de pasos que permiten la identificación de fallas en productos, procesos y sistemas, y dar con sus efectos y causas, con lo cual, evitar que la falla suceda y obtener una forma documentada en la prevención y el control. (Salazar, 2019, p. 1).

Se encuentra existencia de diferentes tipos de AMEF, según a lo que se esté evaluando, donde se evidencia en la figura 18.



**Figura 18.** Tipos de AMEF. Sparkle (2019).

Este tipo de metodología resulta muy útil en el desarrollo del actual proyecto, con el fin de poder identificar las fallas que se puedan ir presentando en el desarrollo de una empresa de Hongos Shiitake, con lo cual se puede mantener total control documentado y evidenciado en indicadores de control, valorando sus causas como sus efectos y ponderarlos con un nivel de criticidad y prioridad para el proyecto. El objetivo es desarrollar el estudio de prefactibilidad, evaluando las necesidades técnicas, financieras, administrativas y de suministros, y que esto pueda llevarse controlado por medio de herramientas como AMEF.

#### **4.2.3. Buenas prácticas agrícolas (BPA).**

Las BPA son todos los procedimientos que se realizan en la producción primaria y comprende la utilización y la selección de las diferentes áreas de producción así mismo se observa los posibles controles de contaminantes, plagas y enfermedades de los animales y de las plantas logrando las medidas de seguridad obteniendo las condiciones higiénicas apropiadas. (Sejzer, 2016, p. 3).

#### **4.2.4. Lean agriculture.**

Lean demuestra ser un gran apoyo en las empresas para volver un proceso más eficiente en especial ha generado un enfoque especial en el sector de agricultura el cual da orígenes a granjas progresivas en todo el mundo teniendo presente los cambios climáticos y la sobrepoblación siendo un gran desafío por lo cual se reconoce que la herramienta lean es un sistema de herramientas, métodos y prácticas para generar actualizaciones optimizando recursos a través de la eliminación de residuos y la creación de valor para el cliente. (Sparkle, 2019, p. 15).

#### **4.2.5. Estudio financiero.**

Según Meza (2013), el estudio financiero corresponde a:

Es la última etapa de la conformación de un proyecto donde se recoge y cuantifica la información proveniente de las etapas anteriores: estudio de mercado, técnico y organizacional. Después de haberse constatado las anteriores fases mencionadas, las cuales obligatoriamente son secuenciales como son nombradas, el investigador tiene la capacidad para evaluar su partición en el mercado, los requerimientos técnicos y legales. Debe de proceder con la cuantificación de los montos totales de las inversiones necesarias para la operación del proyecto, donde se define los ingresos y los costos asociados al proyecto que se evidencian en la evaluación de este.

Con la información adquirida el investigador estará en las condiciones de realizar la evaluación financiera del proyecto, apoyándose en indicadores de rentabilidad (p. 29).

#### **4.2.6. Estudio de mercados.**

Según Carralón (2018):

El estudio de mercado son todas las acciones por tomar para saber la posible respuesta del mercado ya sea de un producto o un servicio. Para lograr un buen estudio de mercado se tiene los siguientes pasos para buenos resultados:

Definir metas: al tener el objetivo de investigación se observa el para qué se quiere averiguar, qué se quiere averiguar y la utilidad que se le va a dar defendiendo a los objetivos del proyecto.

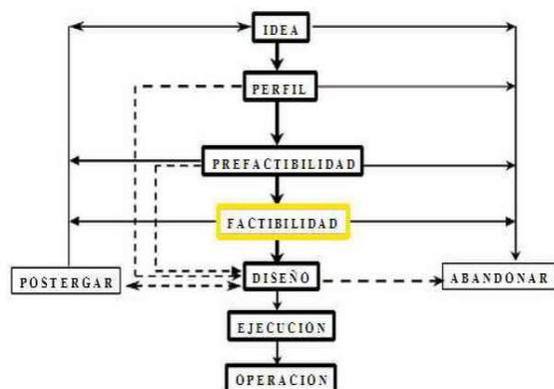
Definir: ¿Qué tipo de investigación es?

Posibles herramientas que se puedan utilizar.

¿A quién va dirigido el proyecto?: es de gran importancia ya que se van a cubrir las necesidades de esta persona y a su vez se define quienes están capacitados para trabajar o involucrarse (p. 1).

#### 4.2.7. Estudio de prefactibilidad.

Como parte fundamental del proyecto se encuentra que debe de realizarse un estudio de prefactibilidad de este dónde consiste en progresar sobre el análisis de las alternativas identificadas, reduciendo la incertidumbre y mejorando la calidad de la información. Se busca seleccionar la mejor alternativa.



**Figura 19.** Ciclo del Proyecto. Cubaque (2017).

Con el objetivo de encontrar las mejores alternativas y descartar aquellas que no son relevantes para el proyecto, tenemos en cuenta el estudio de prefactibilidad, donde construiremos un ambiente de prueba para cada una de ellas y se evaluarán para encontrar a la que mejor se adapte a nuestro fin como proyecto. Los objetivos de la prefactibilidad se cumplirán a través de la evaluación y preparación de proyectos que permitan reducir los márgenes de incertidumbre a través de la estimación de los indicadores de rentabilidad socioeconómica y privada que apoyan la toma de decisiones de inversión. Debe de centrarse en la identificación de alternativas y en el análisis técnico de las mismas, el cual debe ser incremental. (Cubaque, 2017, p. 1).

#### 4.2.8. Estudio técnico.

La evaluación técnica de un proyecto abarca los aspectos que tienen que ver con el funcionamiento y la operación de este en el que se evalúa la disposición técnica de fabricar un “x” producto o prestar un “y” servicio, donde se busca determinar el tamaño, la localización, los equipos necesarios, las instalaciones y la organización necesaria para llevar a cabo el proyecto a un funcionamiento óptimo. (San Luisfer, 2018, p. 1).

La evaluación técnica del proyecto debe responder a los siguientes interrogantes:

¿El cómo?

¿El cuándo?

¿El dónde?

Y con qué se va a elaborar el producto o a prestar el servicio.

### **4.3. Marco conceptual.**

Dentro del marco conceptual se definirán los conceptos fundamentales que fueron utilizados para la elaboración y el desarrollo de este problema de investigación acerca del Hongo Comestible Shiitake.

#### **4.3.1. Aeróbico.**

Se refiere a organismos o fermentaciones que requieren la presencia de aire para su supervivencia u ocurrencia.

#### **4.3.2. Anaeróbico.**

Se refiere a organismos o fermentaciones cuya supervivencia u ocurrencia sucede en ausencia de aire.

#### **4.3.3. Aséptico.**

Corresponde a la descripción de una condición y objeto en el cual los organismos indeseables son eliminados.

#### **4.3.4. Condiciones ambientales.**

Son las medidas de seguridad y salud que se utilizan para el bienestar de los trabajadores también definida como la luz, temperatura, humedad entre otros.

#### **4.3.5. Cosecha.**

Es la labor de recolectar la planta o parte de la planta de interés que es para lo cual se sembró el cultivo, existen dos tipos de cosechas los cuales son: La cosecha manual es la más utilizada en cultivos que requieren de cuidado en la recolección, generalmente de frutos o frutales. La mecanizada es muy usada en producciones industriales como por ejemplo la caña de azúcar y algunos cereales.

#### **4.3.6. Cultivo.**

Cultivo se define como la actividad de sembrar semillas de algún fruto en la tierra realizando las prácticas necesarias obteniendo el fruto característico de la semilla trabajada. Se entiende por cultivo a todas las acciones humanas que tienen el fin de mejorar, tratar y transformar las tierras para el crecimiento de siembras.

#### **4.3.7. FAO.**

Es la organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la cual lidera el esfuerzo internacional para poner fin al hambre. El objetivo es lograr la seguridad alimentaria para todos, y al mismo tiempo garantizar el acceso regular a alimentos suficientes y de buena calidad para llevar una vida activa y sana. Con más de 194 Estados miembros, la FAO trabaja en más de 130 países.

#### **4.3.8. Hongo.**

Organismo formado por unas estructuras llamadas hifas que contienen núcleo. Se reproducen sexual y asexualmente, no tienen clorofila y obtienen energía de compuestos orgánicos. Son llamados vegetales heterótrofos (que no pueden sintetizar su propio alimento).

#### **4.3.9. Hortalizas varias.**

Las hortalizas que se cultivan en el hogar y en las huertas escolares pueden ser una fuente valiosa de alimentos para la familia y la escuela, y hasta una contribución nutricional importante en la ingestión de micronutrientes. Las huertas caseras se pueden cultivar con mano de obra familiar y la participación de mujeres y niños.

#### **4.3.10. HSC.**

Un hongo comestible es una fruta segura para comer y un cuerpo carnoso de numerosas especies de macro hongos. Estos macro hongos crecen por encima del suelo o debajo del suelo. Los hongos comestibles son conocidos por sus valores medicinales y nutricionales.

#### **4.3.11. Incubación.**

La incubación es el período necesario para que el hongo invade completamente el sustrato en las condiciones adecuadas. La duración puede variar entre 20 y 35 días aproximadamente. Durante este periodo de tiempo el 37 micelio del hongo se crece invadiendo gradualmente el sustrato, cambiando éste de color blanquecino, hasta quedar completamente blanco. En este momento termina la etapa de incubación.

#### **4.3.12. Inoculación.**

Acción de transferir el inóculo (micelio crecido en granos de cereal) sobre el sustrato.

#### **4.3.13. Lignocelulósico.**

Se refiere a compuestos orgánicos en los cuales la celulosa está ligada a la lignina.

#### **4.3.14. Micelio.**

Red o masa de hifas, el cuerpo vegetativo o estructura del hongo.

#### **4.3.15. Orellana.**

La Orellana, hongo ostra, girgola, es una seta comestible de gran valor nutricional y exquisito sabor, el color de su sombrero varía de un color café muy tenue a gris.

#### **4.3.16. Pasteurización.**

Se conoce como una actividad tecnológica un la cual se basa en la utilización de calor. Siendo un procesamiento térmico leve, y su objetivo más importante es el de eliminar patógenos o bacterias en gran diversidad de alimentos con el fin de extender sus condiciones de vida productiva.

#### **4.3.17. Postcosecha.**

La postcosecha es la etapa en la cual el Shiitake recibe unos procesos adecuados para la conservación de la calidad, después de haber sido cosechados.

#### **4.3.18. Primordio.**

Agregaciones hifales que forman estructuras semejantes a cabezas de alfiler y son el inicio del desarrollo del hongo.

#### **4.3.19. Reino fungí.**

El reino fungí es uno de los grupos en que la biología clasifica a las formas de vida conocida. Está compuesto por más de 144 000 especies diferentes de hongos entre los que figuran las levaduras, los mohos y las setas, y que comparten características fundamentales como la inmovilidad, la alimentación heterótrofa y ciertas estructuras celulares.

#### **4.3.20. Setas.**

Cualquier especie de hongo que tenga forma de casquete sostenido por un pie.

#### **4.3.21. Seta comestible.**

Son aquellos Hongos que a través del tiempo se ha demostrado que su degustación no afecta en el beneficio metabólico del ser humano. En este grupo se encuentran muchos tipos de HSC los cuales son recolectados, pasando por un proceso característico de cultivo dado por sus características específicas por especie, y que son bastante reconocidos en cocinas gourmet.

#### **4.3.22. Shiitake.**

La seta china o shiitake (*Lentinula Edodes*) es una seta comestible de color marrón y aroma intenso originaria de Asia Oriental. Suele encontrarse más a menudo deshidratada que fresca y se añade a sopas, revueltos y otros platos para hacerlos más sabrosos.

### 4.3.23. Sustrato.

Medio de crecimiento y soporte, compuesto por residuos agrícolas. En la biología, el concepto de sustrato está vinculado a la superficie en la que vive un animal o una planta, que está formada tanto por factores bióticos como abióticos.

### 4.4. Marco legal

Seguidamente se presenta el marco legal el cual se constituye por todas la leyes colombianas y normas jurídicas relacionadas con las actividades del proyecto de investigación en desarrollo que se deben cumplir:

Tabla 6.

*Marco Legal*

Norma	Artículo	Concepto	Explicación
Código de comercio	Artículo 25	Se tiene presente para el desarrollo del proyecto, el artículo 25 del código de comercio ya que define los estamentos legales para la conformación de cualquier empresa en el territorio nacional.	El código de comercio específica a qué se considera una empresa por diferentes puntos en el cual se realiza un énfasis en la producción y comercialización.
ICA	Resolución 00375 (27/02/2004 ) Artículo 1	Orientar la producción, importación, exportación, comercialización, uso y manejo adecuado y racional de los Bioinsumos y Extractos vegetales de uso agrícola para prevenir y minimizar los daños a la salud humana, sanidad agropecuaria y prevenir daños en el ambiente con el cumplimiento de las condiciones autorizadas	Establece requisitos y procedimientos armonizados con reglamentos internacionales vigentes para la prevención de daños en la salud en este caso aplicándolo al hongo Shiitake
ICA	Resolución 00375 (27/02/2004 ) Artículo 2	Aplica para los Bioinsumos y Extractos vegetales de uso Agrícola que se produzcan en Colombia o que se genere una importación de su materia prima.	Se tiene presente ya que se realizará el cultivo y comercialización en el municipio de Funza
ICA	Resolución 00375 (27/02/2004	Toda persona natural o jurídica que desee producir Extractos vegetales o Bioinsumos debe presentar un registro ante el Instituto	Para la producción y comercialización del Hongo Shiitake es

	) Artículo 4	Colombiano Agropecuario utilizando el formato que el ICA tiene establecido el cual debe estar diligenciado y firmado por el representante legal o su apoderado	indispensable tener todos los documentos legales vigentes, es por esto por lo que se acude al formato del ICA.
Ministerio de Salud	Resolución 2674 del 2013	Con lo cual se define su importancia en el proyecto, por lo que define las condiciones mínimas de sanidad en la manipulación de alimentos con respecto a toda su cadena productiva y de abastecimiento, contando igualmente con la inclusión de las personas, implementos y maquinaria necesaria.	Para residuos de fácil descomposición se debe disponer cuartos refrigerados para su descomposición final teniendo presente la evaluación constante para impedir la contaminación de los alimentos.
Legislación sanitaria	Artículo 14	Toda persona que manipule algún alimento debe tener presente las prácticas higiénicas y las medidas de protección como se verá a continuación: 1) Mantener una estricta limpieza e higiene en el sitio de trabajo. 2) Vestimenta adecuada que contenga color blanco, cremallera o un delantal. 3) El manipulador de alimentos no podrá salir o entrar con la dotación del trabajo. 4) Lavarse las manos de manera correcta. 5) Mantener cabello recogido y totalmente cubierto. 6) Uso de tapabocas. 7) Uñas cortas, limpias y sin esmalte. 8) Ningún accesorio que pueda contaminar el alimento	Prácticas higiénicas y medidas de protección en la producción y manipulación del hongo
Ministerio de la protección social	Resolución 5109	Al realizar la entrega de un producto a los consumidores la resolución 5109 nos muestra los requisitos que se debe tener presentes para el cumplimiento de los envasados o materias primas para el consumo humano en el cual se debe tener un rotulado o etiquetado especificando una información clara e importante del	Se presenta los requisitos de rotulado para que el consumidor sepa un poco de información del producto así mismo la fecha de lote y caducidad.

		producto.	
ICONTE C	ISO 22000	Esta ISO en especial genera un manejo de los diferentes requerimientos necesarios para la implementación de un sistema de gestión de la inocuidad alimentaria en el cual las diferentes organizaciones la toman para garantizar que los alimentos tengan las condiciones adecuadas para su consumo sin importar el tamaño de la organización.	Se debe tener presentes todas las normas ISO, y en especial para evitar demandas legales se debe tener en cuenta la inocuidad alimentaria en la producción y distribución del Hongo Shiitake

*Nota:* Elaboración propia apoyado de normatividad vigente en Colombia (2020).

## **5. Marco metodológico**

A continuación, se describen las características y la metodología a utilizar en el desarrollo del proyecto de investigación, en la cual se evidencia el tipo de estudio que se está desarrollando, y en qué medida esto le aporta tanto al conocimiento actual como a la vida profesional de un Ingeniero Industrial, de igual manera se destaca la forma y la sistematización del cumplimiento de los objetivos del trabajo, dando como resultado la consolidación del proyecto.

### **5.1. Tipo de estudio**

El tipo de estudio que se utilizará en el proyecto obedece a las características de un estudio proyectivo, según Hurtado de Barrera (2017) lo define como: “Se encarga de describir las situaciones cómo deberían ser, con el fin de alcanzar unas metas y unas expectativas ante los resultados obtenidos en una investigación. Este tipo de investigación incluye planeación, diseño, y ejecución de planes proyectados” (p. 31). Donde es un pilar importante para la conformación de un plan de negocio que permita la creación y conformación de una empresa productora y comercializadora de hongos cómo él Shiitake. Por otro lado, cabe destacar que se tienen en cuenta características de una investigación descriptiva, según Cazau (2006) se define como:

En un estudio descriptivo se seleccionan una serie de cuestiones, conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas. El objetivo de estos estudios es de concretar las características importantes de individuos, grupos de personas, sociedades o cualquier otro fenómeno social (p. 15).

Con lo cual enfocado en este tipo de investigación se busca describir las características técnicas, administrativas y presupuestales para lograr la conformación de una empresa productora de Hongos Shiitake en el municipio de Funza (Cundinamarca). De igual manera, se espera lograr la descripción de los sectores del mercado que son potenciales compradores de este tipo de producto.

#### **5.1.1. Según su proposito.**

La investigación aplicada encuentra estrategias que se pueden abordar en un problema específico la cual se nutre de diferentes teorías para generar un conocimiento práctico, en el presente proyecto se busca darle practica a la conformación y evaluación de proyectos como el de conformar una empresa, y a que esto conlleva.

#### **5.1.2. Según su nivel de profundizacion.**

Se tiene presente la investigación descriptiva ya que describe las diferentes características a estudiar comprendiendo los diferentes puntos con mayor exactitud, en el presente proyecto se busca

darle caracterización a una empresa productora de Hongos Shiitake, y la viabilidad financiera que esta pueda dar.

### **5.1.3. Según tipo de datos de empleados.**

Se tiene un enfoque especial de la investigación cuantitativa ya que se genera una recopilación de datos teniendo la opción de utilizar herramientas matemáticas, estadísticas e informáticas para lograr una correcta medición o una posible proyección de tiempo, durante el proyecto se presentan diferentes encuestas para conocer el proceso actual del hongo y para realizar un correcto estudio de mercado para el municipio de Funza frente al hongo Shiitake.

### **5.1.4. Según el grado de manipulación de variables.**

La investigación cuasi experimental es la que controla algunas variables del fenómeno a estudiar en el caso del hongo Shiitake se tiene un gran número de variables las cuales describir y evaluar hacia la obtención de un hongo de características óptimas.

### **5.1.5. Según tipo de inferencia.**

Investigación inductiva se presenta cuando el conocimiento se genera a partir de la recolección de datos específicos para la creación de nuevas teorías, en el caso del proyecto se busca partir de hipótesis que caracterizan a las muestras, para poder darle conclusiones y toma de decisiones al comportamiento de este tipo de cultivo en un municipio como Funza, además también se ve en el punto en el que la muestra de mercado, es significativa para determinar características de la población en total.

### **5.1.6. Según el tiempo en el que se realiza.**

La investigación longitudinal realiza el seguimiento de un evento, individuo o grupo determinado en un tiempo definido observando con claridad los diferentes cambios de las variables a estudiar, en caso del hongo shiitake se tendrá el análisis de crecimiento del hongo durante meses y a su vez se realiza el estudio en la población del municipio de Funza.

## **5.2. Variables de investigación.**

Durante el desarrollo de este proyecto se ven involucradas distintas variables técnicas y de mercado, es por esto por lo que en la tabla 7 se evidencian las variables dependientes, independientes e intervinientes que son importantes para el mismo.

Tabla 7.

*Variables de la Investigación*

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES	VARIABLES INTERVINIENTES
Ubicación e infraestructura de la empresa	Cantidad de competidores existentes y potenciales	Cumplimiento de la Norma ISO 22000 sobre la seguridad alimentaria durante el transcurso de toda la cadena de suministro.
Precio del producto, promoción, plaza y punto de equilibrio	Demanda de alimentos nutricionales y orgánicos en las zonas de interés.	Cumplimiento de normas legales vigentes con respecto a la inocuidad alimentaria dadas por el INVIMA.
Indicadores financieros como TIR y VPN	Condiciones climáticas que se produzcan en la ubicación de la empresa	Cumplimiento de las técnicas del Lean Agriculture y de las BPA.
Inversión total del proyecto	Requerimientos fisiológicos para la obtención de los Hongos	Cumplimiento de la Norma ISO 14001 a través de la gestión de los riesgos medioambientales asociados a la actividad desarrollada
Costos operativos y total de ingresos	Depreciación y amortización	Cumplimiento de la ley 546 de 1999 - Superintendencia Financiera

*Nota:* Elaboración propia (2020).

### 5.3. Hipótesis de investigación

Para el desarrollo y aplicación de esta investigación se plantearon las siguientes hipótesis tomándola como supuesto y conclusión preliminar:

**H1.** Con el desarrollo de estudio de prefactibilidad se evidenciará la viabilidad que tiene la conformación de una empresa productora y comercializadora de hongos Shiitake residente en el municipio de Funza, todo esto definido con los indicadores financieros y económicos de rentabilidad del proyecto.

### 5.4. Tamaño poblacional y muestra

#### 5.4.1. Segmentación del mercado.

Para el desarrollo del estudio de mercado de este proyecto se define que la población de interés son los habitantes de Funza, Mosquera, y las localidades de Chapinero y Fontibón (Bogotá). Dado lo complicado que es poder llevar la propuesta a cada uno de los habitantes, se tiene en cuenta para el proyecto la idea de optar un modelo de negocio Business to Business (B2B), el cual consiste en tomar el papel de proveedor para otros negocios que vendan este tipo de productos, por lo que la

población de interés pasa a ser el número total de establecimientos que comercializan con este tipo de productos orgánicos o setas, en las regiones establecidas; por lo cual se definen los siguientes nichos de mercado:

Plazas de mercado

Restaurantes Gourmet

Restaurantes Vegetarianos y/o veganos

Tiendas naturistas

#### **5.4.2. Tamaño de las poblaciones.**

Habiendo establecido los nichos de mercado que conforman el proyecto, se evidencian las poblaciones que conforman a cada uno de ellos en la tabla 8, dado por el total de establecimientos que se encuentran de cada uno en las zonas de interés, datos recopilados gracias a Google Maps, y a observación por parte de los autores.

Tabla 8.

#### *Segmentación del mercado*

Establecimiento	Funza	Mosquera	Chapinero	Fontibón	TOTAL
Plazas de mercados	15	13	18	1	47
Restaurantes Gourmet	16	19	20	20	75
Restaurantes Vegetarianos y/o Veganos	6	7	17	14	44
Tiendas naturistas	6	20	18	35	79

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### **5.4.3. Tamaño de las muestras.**

Para la conformación de las muestras por cada una de las poblaciones, se determina seguir un muestreo probabilístico aleatorio estratificado el cual consiste según Otzen y Manterola (2017) en lo siguiente:

Se determina los estratos que conforman la población blanca para seleccionar y extraer de ellos la muestra (se define como estrato a los subgrupos de unidades de análisis que difieren en las características que van a ser analizadas). La base de la estratificación se basa en variable como edad, sexo, nivel socioeconómico, etc. Entonces, se divide la población compuesta por “N” individuos, en “x” subpoblaciones o estratos, con base a variables importantes para la conducción del estudio, y de tamaños respectivos N1, N2, N3, N4 ..., Nk; y realizando en cada una de estos estratos, muestreos aleatorios

simples de tamaño  $n_i$ ; para finalmente definir cuantos elementos de la muestra se han de seleccionar de cada uno de los estratos; para lo cual se dispone de las siguientes opciones: asignación proporcional (el tamaño de la muestra de cada estrato es proporcional al tamaño del estrato que le dio origen, respecto a la población total) y asignación óptima (el tamaño de la muestra de cada estrato, son definidos por quien hace el muestreo) [...] (p.228).

Con lo cual se definen que los estratos de interés para el proyecto dada la variable de “municipio o localidad donde se encuentra el establecimiento” son: Los establecimientos encontrados en: Funza, Mosquera, Fontibón y Chapinero. De los cuales al ser establecido el número de pruebas significantes se dividen dada la metodología de muestreo estratificado que se evidencia en la fórmula, a cada uno de los estratos.

A continuación, se muestra la fórmula con la cual se calcula el número de muestras por cada uno de los segmentos del mercado de interés, cabe destacar que el tipo de variable de estudio corresponde a una de tipo cuantitativa, donde se mide la proporción de los establecimientos que optan o no por implementar el Hongo Shiitake a su catálogo de productos:

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

Donde se determina lo siguiente:

$n$  = Tamaño de la muestra, siendo el número de establecimientos escogidos para las encuestas de interés del producto.

$N$  = Tamaño de la población o universo, para el proyecto está definido como el número total de establecimientos que manejan este tipo de productos en los municipios de Funza y Mosquera; y en las localidades de Chapinero y Fontibón (Bogotá).

$Z$  = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza, el establecido por los autores es del 95% dado el grado de certeza que se busca en los datos con la implementación de las encuestas en los establecimientos, siendo su factor de distribución normal  $Z = 1,96$ .

$E$  = Error de estimación aceptado, donde los autores definen la necesidad de que sea del 5%, dado el criterio de certeza que se busca en la investigación, es decir, los datos obtenidos de las encuestas pueden variar un máximo de  $\pm 5$  del estimado.

$p$  = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado. Dada la poca claridad del entorno de mercado que presenta el Hongo Shiitake en las zonas de estudio, se determina una probabilidad de éxito y fracaso equitativa. es decir:  $p=q$ . Por lo tanto,  $p=0,5$ .

Dado el número de muestras por cada uno de los segmentos del mercado definidos; se tiene en cuenta la estratificación de cada uno de ellos en los sitios o zonas de estudio; siguiente la siguiente ecuación siguiendo la metodología de muestreo estratificado proporcional:

$$n_h = \left( \frac{Nh}{N} \right) * n \quad (2)$$

Donde:

$n_h$  = Número de pruebas por estrato.

$N_h$  = Tamaño de la muestra del segmento del mercado.

$N$  = Tamaño de la población del segmento del mercado

$n$  = Número de establecimientos en el estrato.

Dando como resultado la siguiente tabla, donde se identifican el número de encuestas a realizar de cada establecimiento o segmento del mercado y en cada una de las zonas de interés del proyecto:

Tabla 9.

### *Cálculo de encuestas para cada segmento*

Plazas de mercado	N= 47	$n = \frac{1,96^2 * 47 * (0,5 * 0,5)}{0,05^2 * (47 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$	$n = 42$ establecimientos	Estratificación		
	Funza			$\frac{42}{47} * 15 = 13$ encuestas	TOTAL	
	Mosquera			$\frac{42}{47} * 13 = 12$ encuestas		
	Chapinero			$\frac{42}{47} * 18 = 16$ encuestas		
	Fontibon			$\frac{42}{47} * 1 = 1$ encuestas		42 encuestas
Restaurantes gourmet	N= 75	$n = \frac{1,96^2 * 75 * (0,5 * 0,5)}{0,05^2 * (75 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$	$n = 63$ establecimientos	Estratificación		
	Funza			$\frac{63}{75} * 16 = 13$ encuestas	TOTAL	
	Mosquera			$\frac{63}{75} * 19 = 16$ encuestas		
	Chapinero			$\frac{63}{75} * 20 = 17$ encuestas		
	Fontibon			$\frac{63}{75} * 20 = 17$ encuestas		63 encuestas
Restaurantes vaaganos y/o vegetarianos	N= 44	$n = \frac{1,96^2 * 44 * (0,5 * 0,5)}{0,05^2 * (44 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$	$n = 40$ establecimientos	Estratificación		
	Funza			$\frac{40}{44} * 6 = 5$ encuestas	TOTAL	
	Mosquera			$\frac{40}{44} * 7 = 6$ encuestas		
	Chapinero			$\frac{40}{44} * 17 = 15$ encuestas		
	Fontibon			$\frac{40}{44} * 14 = 13$ encuestas		39 encuestas
Tiendas naturistas	N= 79	$n = \frac{1,96^2 * 79 * (0,5 * 0,5)}{0,05^2 * (79 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$	$n = 66$ establecimientos	Estratificación		
	Funza			$\frac{66}{79} * 6 = 5$ encuestas	TOTAL	
	Mosquera			$\frac{66}{79} * 20 = 17$ encuestas		
	Chapinero			$\frac{66}{79} * 18 = 15$ encuestas		
	Fontibon			$\frac{66}{79} * 35 = 29$ encuestas		66 encuestas

Nota: Elaboración propia (2020).

#### **5.4.4. Tratamiento al cultivo de hongo Shiitake.**

Para el desarrollo del estudio técnico del proyecto se debe de tener en cuenta la identificación de los factores que hacen parte de la obtención de un hongo de buenas condiciones, ya sea que no se dañe en el proceso, y que se obtengan hongos de condiciones óptimas ya establecidas por conocimientos previos del mismo. Tomando en cuenta lo que dice Montgomery (2004) en su libro de diseño y análisis de experimentos:

Montgomery en la primera parte del libro recomienda que, en el momento de la selección del diseño, es crucial pensar en objetivos con respecto a la experimentación presentada. Donde se debe de establecer primero los factores que posteriormente producirán valores aleatorios de la respuesta. Con lo que se defiende la necesidad e importancia de identificar qué factores son los causantes de la variación en las respuestas ligadas a las repeticiones del experimento (p. 16).

Por lo que se define la necesidad de elaborar una prueba piloto del proceso de cultivo del hongo por medio de sustrato, el cual se sabe que es el más rápido y controlable. Dicha prueba piloto será realizada en el municipio de Funza, ya que es el sitio dicho por los autores donde se centrará la empresa productora de Hongos, y los costos presentados para dicha prueba están evidenciados en el anexo N. Esto con el fin de identificar cuáles y cuántos son estos factores que se involucran en el proceso de cultivo del hongo Shiitake y con lo cual se establecerá el método adecuado para el desarrollo de las hipótesis, el tamaño de las repeticiones y la valoración de los factores apoyados con el libro de Montgomery, cabe destacar también el apoyo de material bibliográfico con el cual aclarar dudas fisiológicas y biológicas del hongo y sus condiciones externas mínimas para su metabolismo y crecimiento.

#### **5.5. Proceso metodológico**

Para la realización del proceso metodológico es necesario recalcar que este proyecto se fundamenta en la medición de las características de los fenómenos sociales, financieros y ambientales que incurren en el cultivo y desarrollo de este hongo, en la Tabla 10 se tendrán en cuenta todo el proceso desde el surgimiento de la idea hasta la proyección que se tiene de este proyecto en un futuro, el cual es proporcionarle a la sociedad un nuevo producto que puede ser utilizado en sus rutinas alimentarias diarias.

Tabla 10.

*Proceso metodológico*

Variables	Sistematizacion	Objetivos especificos	Proceso metodologico	Instrumentos para recoleccion de informacion
<b>Tipos de hongos comestibles</b>	¿Cuáles son las características de los hongos?	Realizar un reconocimiento de los beneficios de los HC	INICIO Acercamiento al concepto y desarrollo de la idea	Diagnostico de bibliografía teniendo presente antecedentes del problema y de la investigación y el panorama HSC del mundo
<b>Se escogen 6 HC</b>	¿Cuáles son los resultados de la comparación?	Identificar los diferentes obstáculos para generar el cultivo teniendo presente los beneficios al consumidor	Comparación, evaluación y selección de las 6 alternativas de HSC consultadas	Se observan fuentes confiables teniendo presente la comparación, y evaluación de las 6 alternativas
<b>Toma de decisión</b>	¿Qué hongo es adecuado para el mercado?	Teniendo presente la comparación se escoge el hongo	Selección del Hongo Silvestre Comestible Lentinula Edodes o Shiitake	Según la comparación dada anteriormente se genera la decisión
<b>Hongo escogido</b>	¿El hongo cumple los estándares nutricionales y financieros?	Identificar el cumplimiento de los estándares deseados con el HC escogido	¿El hongo cumple con el objetivo?	Se verifica toda la información deseada mediante fuentes confiables
<b>Prefactibilidad técnico</b>	¿Con que segmento de mercado se acomodara mejor la implementación de este nuevo producto alimenticio?	Realizar un estudio de prefactibilidad en el mercado de los municipios de Funza y Mosquera y las localidades de chapinero v Fontibon	Estudio de prefactibilidad de mercados	
<b>Prefactibilidad de mercados</b>	¿Cómo se aplica el estudio de prefactibilidad técnico	Busca la disponibilidad a los recursos requeridos para llevar a cabo los objetivos planeados con anterioridad	Estudio de prefactibilidad técnica	La prefactibilidad se tiene presente mediante encuestas, obteniendo así información confiable de ventajas y desventajas
<b>Prefactibilidad administrativo</b>	¿Cómo se observa esta herramienta?	La herramienta es utilizada para guiar la toma de decisiones en la evaluación del proyecto	Estudio de prefactibilidad administrativa	
<b>Prefactibilidad ambiental</b>	¿Es posible o necesario la implementación ambiental?	Durante el proceso es importante considerar la ejecución, condiciones y efectos ambientales	Estudio de prefactibilidad administrativa	Se especifica con diferentes fuentes las regulaciones, condiciones, restricciones y oportunidades
<b>Estudio de presupuesto</b>	¿Cuál es el presupuesto actual del proyecto?	Observar la prioridad real, actual y proyectada de la investigación	Estudio de presupuesto	Se genera diferentes cotizaciones de la materia prima, los estudios en campo y demás costos imprevistos
<b>Viabilidad</b>	¿Es viable la prefactibilidad en el proyecto?	Se busca encontrar las diferentes necesidades y la aceptación de el producto en el mercado	¿El hongo escogido cumple con el objetivo?	Análisis de la información antes mencionada
<b>Prueba piloto</b>	¿La prueba piloto cumple con el objetivo?	Realización de una prueba piloto	Estudio de presupuesto	Realización de la prueba piloto con las herramientas necesarias
<b>Cultivo optimo escogido</b>	¿El cultivo analizado cumple con los estándares estipulados por los autores	selección del cultivo optimo que cumpla con los estándares estipulados	Lanzamiento del producto Hongo Shiitake	Seguimiento de la calidad del producto

Nota: Elaboración propia (2020).

## **5.6 Instrumentos de recolección de información**

El principal objetivo de los instrumentos de recolección de datos es ofrecer a los autores del proyecto, mecanismos que permitan la recolección y registro de la información. Como bien se dijo anteriormente el tipo de esta investigación será cualitativa. Según un artículo publicado en Typeform (2019): “Es una técnica descriptiva de recopilación de datos que se utiliza para descubrir detalles que ayudan a explicar el comportamiento [...] ayuda a comprender el por qué, cómo o de qué manera subyacente se da una determinada acción o comportamiento.” (p .1). Es por esto por lo que los autores de este proyecto se han inclinado por los siguientes instrumentos para la recolección de datos:

Encuestas por criterio: Es un método en el cual se utilizan formularios impresos destinados a obtener respuestas sobre el problema en estudio, el cual es diligenciado por el mismo consultado, este consiste en obtener información sobre opiniones, actitudes o sugerencias de las partes implicadas. Se realizarán encuestas directamente a los encargados de restaurantes, plazas de mercado y tiendas naturistas para saber cómo se encuentra el negocio actual de los hongos comestibles.

Observación Directa: Permite el registro visual de lo que ocurre en una situación real, la cual clasifica y consigna los acontecimientos pertinentes de acuerdo con el problema que se estudia. Esta técnica puede ser una de las más importantes para el desarrollo de este proyecto ya que se debe analizar y observar cómo se encuentra actualmente el mercado, identificando los competidores, los posibles clientes frecuentes y potenciales.

## **5.7. Análisis estadístico de la información**

Para el desarrollo del proyecto se definen las siguientes teorías estadísticas las cuales serán de ayuda para el control y manipulación de la información y de datos que se den a medida de la investigación y el estudio de mercados:

### **5.7.1. Estadística inferencial.**

Según Nolberto y Ponce (2008) También se le llama Inferencia Estadística, pero previamente recordemos que la Estadística (EI) comprende el conjunto de métodos estadísticos que permiten deducir (inferir) cómo se distribuye la población bajo estudio a partir de la información que proporciona una muestra representativa, obtenida de dicha población.

Para que la Estadística Inferencial proporcione buenos resultados debe:

1. Basarse en una técnica estadístico-matemática adecuada al problema y suficientemente validada.
2. Utilizar una muestra que realmente sea representativa de la población y de un tamaño suficiente.

### **5.7.2. Prueba ANOVA.**

Bellon (2010) explica que la prueba ANOVA es definida como una prueba paramétrica la cual requiere una serie de supuestos para lograr una aplicación correcta por lo cual su objetivo tiene un enfoque de estudiar las dispersiones o varianzas de los grupos teniendo presente las medidas y la creación de subconjuntos de grupos estando a medidas iguales, por otra parte, el ANOVA es la generalización de la T student, la hipótesis nula y alternativas las cuales se identifican de la siguiente manera:

Hipótesis nula (Ho):  $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

Hipótesis alternativa (H1): al menos uno de los grupos tiene una media distinta del resto de grupos

Teniendo presente la información dada por Bellón durante la investigación del hongo Shiitake se presentó con anterioridad la información de la hipótesis, y variables a ser evaluadas durante este proyecto de factibilidad.

### **5.7.3. Chi cuadrada para pruebas de bondad y ajuste.**

La universidad nacional autónoma de México (2010), define lo siguiente:

Con la práctica se puede realizar suposiciones referentes al resultado de algún parámetro estadístico. Las cuales deben de compararse con la realidad (mediante el muestreo de datos) para tener fundamento de rechazar o aceptar una suposición. Estos supuestos son conocidos como Hipótesis, y para decidir si se aceptan o se rechazan se elabora una conocida prueba de hipótesis o de significancia. Una prueba de hipótesis es una metodología de comprensión de datos muy importante para la toma de decisiones, que en el mayor de los casos hace parte de un experimento comparativo con el fin de hacerlo más completo entre un supuesto y la realidad.

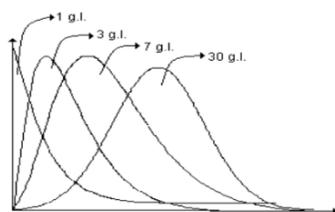
La distribución multinomial de probabilidad se puede concebir como una ampliación de la distribución binomial para el caso de tres o más categorías. En cada ensayo, intento o prueba de un experimento multinomial solo se presenta uno y sólo uno de los resultados. Cada intento del experimento se supone

independiente y las probabilidades de los resultados permanecen igual para cada prueba. Un método estadístico, llamado técnica ji-cuadrada, nos permite analizar este tipo de variables (p. 2).

Y la cual presenta las siguientes aplicaciones:

1. Comprobar la independencia de dos variables cualitativas en una población objetivo.
2. Generar inferencias de dos o más proporciones de una población.
3. Lograr inferencias sobre la varianza poblacional.
4. Con el fin de evaluar datos muestrales, y determinar que su población proveniente se ajusta a un tipo determinado de distribución de probabilidad, se realizan pruebas de bondad de ajuste.

La distribución de ji-cuadrada, o chi-cuadrada, como también se le conoce, tiende a la normalidad, tal y como se muestra en la siguiente figura a medida que aumentan los grados de libertad.



**Figura 20.** Grados de libertad Chi cuadrada. Fuente (2020).

#### 5.7.4 Correlación: Coeficiente de Pearson.

S.n (2010) Explica el coeficiente de correlación lineal de Pearson de la siguiente manera:

El coeficiente de correlación de Pearson, pensado para variables cuantitativas (escala mínima de intervalo), es un índice que mide el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente. Adviértase que decimos "variables relacionadas linealmente".

El coeficiente de correlación de Pearson es un índice de fácil ejecución e, igualmente, de fácil interpretación. Digamos, en primera instancia, que sus valores absolutos oscilan entre 0 y 1.

Esto es, si tenemos dos variables X e Y, y definimos el coeficiente de correlación de Pearson entre estas dos variables como  $r_{xy}$  entonces:  $0 \leq r_{xy} \leq 1$

El coeficiente de correlación de Pearson viene definido por la siguiente expresión:

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N} \quad (3)$$

Esto hace referencia a la media de los productos cruzados de las puntuaciones estandarizadas de X y de Y. Esta fórmula reúne algunas propiedades que la hacen preferible a otras. A operar con puntuaciones

estandarizadas es un índice libre de escala de medida. Por otro lado, su valor oscila, como ya se ha indicado, en términos absolutos, entre 0 y 1 [...] (pp. 1 - 5).

### 5.7.5. Estadístico muestral.

Es considerada una medida cuantitativa que se utiliza para conocer, identificar y estudiar las características que son parte de una población en específico. Así lo explica López (2019) en su artículo en Economipedia él cuál da a conocer que la muestra estadística es conocido como un subconjunto de datos dados en una población teniendo la medida cuantitativa derivada en un conjunto de diferentes datos con el objetivo de estimar las características de un modelo estadístico específico por ello se tienen presentes los siguientes puntos:

**5.7.5.1. Media muestral.** Según Correa (2016), se tiene presente la muestra estadística con valores aleatorios  $x$  con una distribución de probabilidad en la cual se tienen un conjunto de parámetros para dicha distribución definiendo con claridad la media muestral  $n$  identificada con la siguiente fórmula:

$$\bar{X}_n = T(X_1, X_2, \dots, X_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (4)$$

**5.7.5.2. Varianza muestral.** Según Correa (2016), es conocida cuando se calcula la varianza en una comunidad, en un grupo o una población basada en la muestra, se tiene presente que la varianza es el resultado dada en la división de la sumatoria en las distancias existentes entre cada dato a su vez de la media aritmética elevada al cuadrado con el número total de datos.

$$S_n^2 = T((X_1 - \bar{X}_n)^2, (X_2 - \bar{X}_n)^2, \dots, (X_n - \bar{X}_n)^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_n)^2 = \bar{X}_n^2 - (\bar{X})^2 \quad (5)$$

**5.7.5.3. Momentos muestrales.** Según Correa (2016), con las mismas notaciones usadas a la media y varianza muestral se define el estadístico momento muestral no centrado con la siguiente fórmula:

$$m_k = M_k(X_1, X_2, \dots, X_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i^k \quad (6)$$

### 5.7.6. Prueba U de Mann Whitney.

El economista Mendoza (2015) considera que la prueba U de Mann Whitney es conocida como una prueba no paramétrica con el fin de comparar dos pruebas independientes manejando un

cumplimiento al no necesitar una distribución específica manejando muestras aleatorias la cual depende de la selección de diferentes decisiones tales como son los problemas de comparación, el nivel de medición de las variables independientes, las pruebas estadísticas y las reglas de decisión.

Whitney (1945), propone cuatro planteamientos para comprobar la heterogeneidad de dos pruebas muestrales, las cuales son:

1. Las respuestas de ambos grupos no dependen uno del otro.
2. Las respuestas varían ordinal o continuamente.
3. En la  $H_0$ , la distribución de partida de ambos experimentos no cambia:  $P(X > Y) = P(Y > X)$
4. En la  $H_1$ , los resultados de una de las muestras tienden a sobrepasar a la de los demás:  $P(X > Y) + 0,5 P(X = Y) > 0,5$
5. Se presentan así las siguientes fórmulas para su cálculo:
6.  $n_1$  y  $n_2$  = Tamaño de la muestra.
7.  $R_1$  y  $R_2$  = Es la suma de los rangos de las muestras.
8. El parámetro  $U$  se entiende que es el más pequeño de  $U_1$  y  $U_2$ .

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

(7)

## 6. Resultados de la investigación

### 6.1. Estudio de mercado

Al elaborar el estudio de mercado, se pretende identificar la existencia de un consumo aparente del Hongo Lentinula Edodes (Shiitake), el cual se identifica con la partida arancelaria 0709.59.00.00 (Productos del reino vegetal/ Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios/ Las demás hortalizas, frescas o refrigeradas/ Hongos y trufas/ Los demás). Teniendo como objetivo los habitantes del municipio de Funza, Mosquera y las localidades de Chapinero y Fontibón.

Tabla 11.

*Código Arancelario de Producción y Comercialización de la seta Shiitake*

Código Arancelario			
Estructura de la nomenclatura			Descripción
07			Hortalizas, plantas, raíces y tubérculos alimenticios.
	0709		Las demás hortalizas, frescas o refrigeradas.
		0709.59.00.00	Hongos y trufas. Los demás

*Nota:* Elaboración propia con información apoyada de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) (2020).

#### 6.1.1. Diagnostico sectorial.

Para el desarrollo de este estudio de mercados, se procederá con la identificación de los códigos CIIU los cuales permitirán analizar cómo se encuentra el sector económico en la actualidad.

Tabla 12.

*Código CIIU Proveedores del servicio*

CIIU Proveedores del servicio			
SECCIÓN A			
División	Grupo	Clase	Descripción
01			Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas
	013	0130	Propagación de plantas (actividades de los viveros, excepto viveros forestales)

*Nota:* Elaboración propia con información apoyada de la Cámara de comercio de Bogotá (2020).

Con la anterior tabla se aclara cómo se desarrolló el proceso de selección del código CIIU, con el debido proceso de identificación de división del sector económico, el grupo y la clase a las que hace parte las empresas que trabajen con hongos. Dando como resultado el CIIU 0130 “Propagación de plantas (actividades de los viveros, excepto viveros forestales)”. Del cual se aclara que como actividad de proveedor se da hincapié al desarrollo del micelio para el cultivo de Shiitake.

Tabla 13.

*Código CIIU Sector productivo*

<b>CIIU Sector productivo</b>			
<b>SECCIÓN A</b>			
<b>División</b>	<b>Grupo</b>	<b>Clase</b>	<b>Descripción</b>
01			Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas
	011		Cultivos agrícolas transitorios
		<b>0113</b>	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos. (Cultivo de setas y trufas)

*Nota:* Elaboración propia con información apoyada de la Cámara de comercio de Bogotá (2020).

Con la anterior tabla se aclara cómo se desarrolló el proceso de selección del código CIIU, con el debido proceso de identificación de división del sector económico, el grupo y la clase a las que hace parte las empresas que trabajen con hongos. Dando como resultado el CIIU 0113 “Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos. (Cultivo de setas y trufas)”. Del cual se aclara que como actividad principal el cultivo de hongo shiitake.

Tabla 14.

*Código CIIU Transformación*

<b>CIIU Transformación</b>			
<b>SECCIÓN C</b>			
<b>División</b>	<b>Grupo</b>	<b>Clase</b>	<b>Descripción</b>
10			Elaboración de productos alimenticios.
	102	<b>1020</b>	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos.

*Nota:* Elaboración propia con información apoyada de la Cámara de comercio de Bogotá (2020).

Con la anterior tabla se aclara cómo se desarrolló el proceso de selección del código CIIU, con el debido proceso de identificación de división del sector económico, el grupo y la clase a las que hace parte las empresas que trabajen con hongos. Dando como resultado el CIIU 1020 “Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos.”. Del cual se aclara que como actividad de producción la de conservación y empaquetado de hongo shiitake.

Tabla 15.

*Código CIIU Comercialización*

<b>CIIU Comercialización</b>			
<b>SECCIÓN G</b>			
<b>División</b>	<b>Grupo</b>	<b>Clase</b>	<b>Descripción</b>
46			Comercio al por mayor y en comisión o por contrata, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas.
	463		Comercio al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco.
		<b>4631</b>	Comercio al por mayor de productos alimenticios.

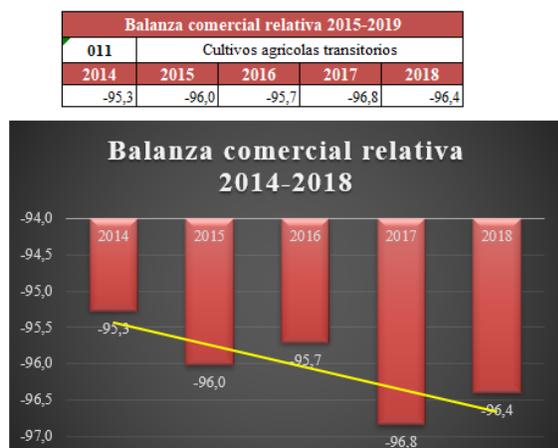
*Nota:* Elaboración propia con información apoyada de la Cámara de comercio de Bogotá (2020).

Con la anterior tabla se aclara cómo se desarrolló el proceso de selección del código CIIU, con el debido proceso de identificación de división del sector económico, el grupo y la clase a las que hace parte las empresas que trabajen con hongos. Dando como resultado el CIIU 4631 “Comercio al por mayor de productos alimenticios”. Del cual se aclara que como actividad de comercialización la venta y distribución de hongo shiitake.

### **6.1.2. Estudio macroeconómico de sector.**

El estudio macroeconómico logra identificar las variables de competitividad del sector ante un mercado internacional y nacional, estos representados por: Balanza Comercial Relativa, Tasa de penetración de las importaciones, Tasa de apertura exportadora, PIB del sector, exportaciones, importaciones, consumo aparente, consumo per cápita, los cuales se mencionan a continuación, se tiene en cuenta que el año 2020 por causas de salud pública, no se considerado un año de estudio, al ser su comportamiento económico atípico.

**6.1.2.1. Balanza comercial relativa.** Se evidencia en la figura 21 la situación de la balanza comercial de los productos que abarca el código 011(Cultivos agrícolas transitorios), ante un déficit en los últimos cinco años dado que el valor de las exportaciones es menor a las de las importaciones en el país. Rondando en promedio el -96,2%, datos dados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2020).



**Figura 21.** Gráfica Balanza Comercial relativa. DNP (2020).

**6.1.2.2. Tasa de penetración de las importaciones.** Teniendo en cuenta información dada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2020) en junio del 2020 las importaciones del país han logrado mayor aportación por parte del sector de manufacturas con un 79,3% de aporte, seguido por el sector agropecuario de alimentos y bebidas con un 17%, combustibles e industria de actividades extractivas 3,6% y otros sectores 0,1%. Según la clasificación CIIU, el DANE nos presenta la siguiente gráfica para los años 2014 -2018.



**Figura 22.** Grafica Tasa de penetración de las importaciones. DNP (2020).

Ante la tasa de penetración de las importaciones, se encontraron las siguientes cifras relacionadas con el código 102 (correspondiente al CIU de procesamiento y conservación de frutas, legumbre, hortalizas y tubérculos), (DANE, 2020). Con las cuales expresan que entre los años 2014-2018, la importancia de este sector de la economía en la contribución del alza en las importaciones colombianas, con un promedio de 57,78%.

**6.1.2.3. Tasa de apertura exportadora.** Para las exportaciones, según el (DANE, 2020). Los productos como combustibles y de actividades extractivas participaron en un 40,8% del valor FOB total, las manufacturas con un 21,4%, el sector agropecuario en alimentos y bebidas con un 27% y los demás sectores un 10,8%. En el sector agropecuario el DNP, nos indica la siguiente información de la participación de este a la exportación colombiana:

Tasa apertura exportadora 2014-2018				
102	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos			
2014	2015	2016	2017	2018
22,62	33,80	36,83	37,87	37,99



**Figura 23.** Grafica Tasa de apertura exportadora. DNP (2020).

De igual forma se expone la tasa de apertura exportadora, gracias a datos del DNP, lo cual hace presente un notable crecimiento en el este sector con código CIU 102 (Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos), como lo fue en el periodo 2014-2015, con un alza considerable, y con tendencia de aumento para los siguientes años.

**6.1.2.4. PIB del Sector.** Como punto inicial se hace la identificación de la evolución del PIB anual en Colombia entre los años 2014 - 2018, con lo cual contextualizar cómo han sido los resultados de las actividades económicas del país en total de producción y consumo en los últimos años.

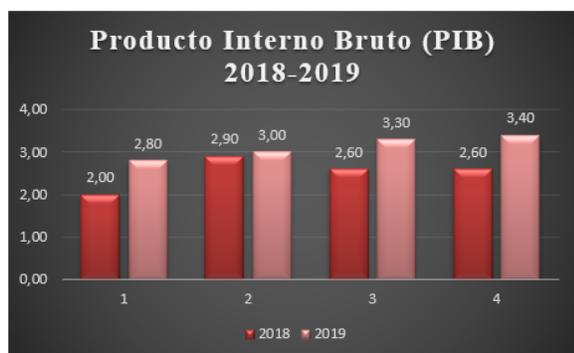
Producto Interno Bruto (PIB) 2014-2018				
2014	2015	2016	2017	2018
4,5	3,0	2,1	1,4	2,5



**Figura 24.** Grafica PIB Nacional Anual. MacroDatos (2020).

Basado en los datos encontrados y tomados del (DANE,2020), se comprende que el estudio del PIB nacional es de orden trimestral, y con el fin de darle mejor entendimiento a la situación del país, se presenta la comparativa entre los años 2018 y 2019 por cada uno de sus trimestres ante el PIB.

Producto Interno Bruto (PIB) 2018-2019		
Trimestre	2018	2019
1	2,00	2,80
2	2,90	3,00
3	2,60	3,30
4	2,60	3,40



**Figura 25.** Grafica PIB periodo 2018-2019. DANE Información para todos (2020).

Y de lo cual se tiene presente la siguiente participación por trimestre del sector de importancia, identificado como “Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca” con lo cual dar a los autores la contextualización de la contribución del sector en el valor agregado de los productos nacionales.

Participación del sector en el PIB nacional	
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Tasas de crecimiento
<b>Crecimiento Anual</b>	
2018-2019 I Trimestre	1,4
2018-2019 II Trimestre	1,5
2018-2019 III Trimestre	2,6
2018-2019 IV Trimestre	2,0
<b>Crecimiento Trimestral</b>	
IV Trim 2018-I Trim 2019	0,8
I Trim 2019-II Trim 2019	1,3
II Trim 2019-III Trim 2019	0,4
III Trim 2019-IV Trim 2019	1,5

**Figura 26.** Participación del sector en el PIB nacional. DNP (2020).

Primer Trimestre: Para el primer trimestre del año 2019, se encontró que el sector de agricultura no fue de tanta contribución en el crecimiento con respecto al año anterior con tan solo un crecimiento de 1,4%, a nivel nacional el PIB creció un 2,8%, donde sus actividades más participativas fueron el comercio al por mayor y al por menor con un crecimiento del 4,0% y la minería con un crecimiento de 5,3%.

Segundo Trimestre: En el segundo trimestre de 2019, el PIB crece 3,0% con respecto al año anterior y crece 1,4% con respecto al trimestre inmediatamente anterior. Para este periodo la actividad de “Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca” crece su valor agregado en un 1,5% (ver tabla 32). Y a su vez, la actividad de interés (cultivos agrícolas transitorios) crece un 1,4%.

Tercer Trimestre: En el tercer trimestre de 2019, el PIB crece 3,3% con respecto al año anterior y crece 0,6% con respecto al trimestre inmediatamente anterior. Para este periodo la actividad “Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca” crece su valor agregado en un 2,6% (ver tabla 32). Y a su vez, la actividad de interés (cultivos agrícolas transitorios) crece un 3,4%.

Cuarto Trimestre: Para el último trimestre de 2019, el PIB crece 3,3% con respecto al año anterior y crece 0,5% con respecto al trimestre inmediatamente anterior. Para este periodo la actividad “Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca” crece su valor agregado en un 2,0% (ver tabla 32). Y a su vez, la actividad de interés (cultivos agrícolas transitorios) crece un 0,2%.

**6.1.2.5. Exportaciones.** En cuanto a exportaciones, se tiene en cuenta la cuenta CIU 0113 correspondiente a cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos, datos proporcionados por el (DANE, 2020), con lo cual se denotan dos datos de importancia: el de la figura 27 que indica las exportaciones por peso neto en kilogramos de estos productos, con una tendencia considerablemente creciente para los años 2014-2018.

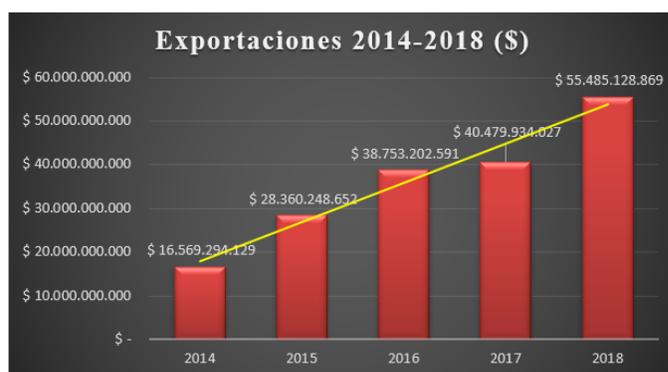
Exportaciones 2014-2018 (Kg)				
0113	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos			
2014	2015	2016	2017	2018
4554114	6249193	7699512	10734460	13888007



**Figura 27.** Grafica Exportaciones periodo 2014-2018 (Kg). DNP (2020).

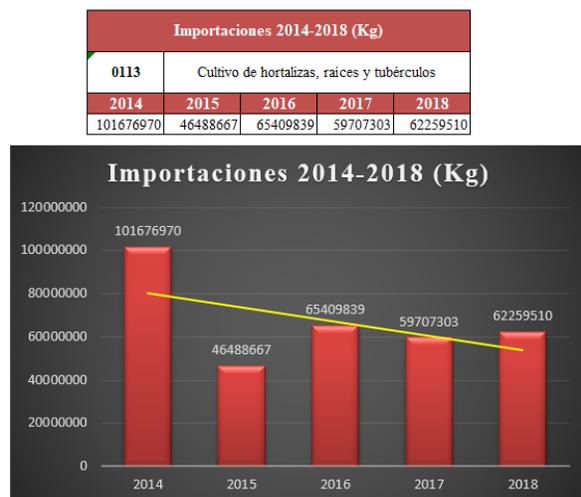
En la figura 27 se conoce mejor las exportaciones de los productos que caen en la categoría del código CIU 0113 (Cultivos de hortalizas, raíces y tubérculos), en pesos colombianos, evidenciando un claro crecimiento en las exportaciones de este tipo de productos, y que su tendencia a crecer está clara.

Exportaciones 2014-2018 (\$)				
0113	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos			
2014	2015	2016	2017	2018
\$ 16.569.294.129	\$ 28.360.248.652	\$ 38.753.202.591	\$ 40.479.934.027	\$ 55.485.128.869



**Figura 28.** Grafica Exportaciones periodo 2014-2018 (\$). DNP (2020).

**6.1.2.6. Importaciones.** En las importaciones, se evidencia un comportamiento más variable ante los productos que caen en la categoría de 0113 (Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos), en lo que se destacan años como el 2014, con unas importaciones de hasta 101.676.970 Kg, y a los siguientes años un decrecimiento, pero con un comportamiento más estable. Datos obtenidos del (DANE, 2020).



**Figura 29.** Grafica Importaciones periodo 2014-2018 (Kg). DNP (2020).

Igual que con las exportaciones, se tiene en cuenta los costos en pesos colombianos de dichas importaciones al país, datos dados por el (DANE,2020), con lo cual se denota un comportamiento variable de estos, siendo el año más notable 2016 con \$20 634 938 110 para productos resultantes de cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos.



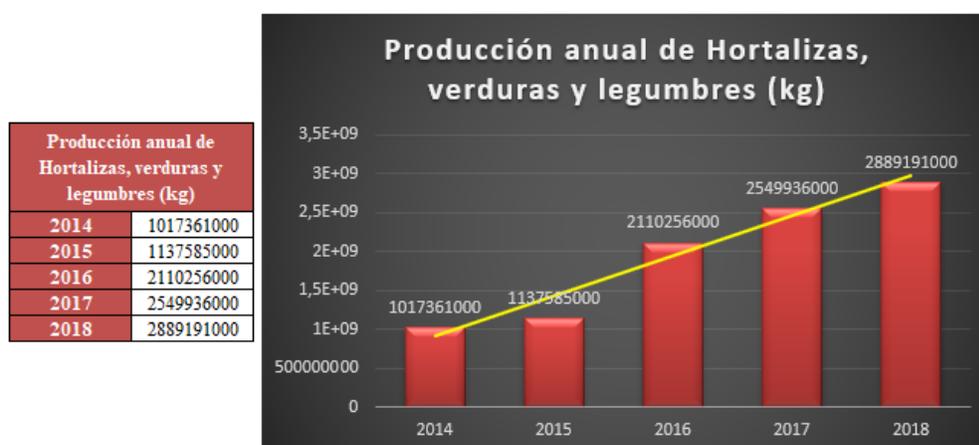
**Figura 30.** Grafica Importaciones periodo 2014 - 2018 (\$). DNP (2020).

**6.1.2.7. Consumo aparente.** Para determinar el consumo aparente se tiene en cuenta la siguiente formulación:

$$\text{Consumo Aparente} = \text{Importaciones} + \text{Producción nacional} - \text{Exportaciones} \quad (8)$$

Se tiene en cuenta datos del sector identificado con el código CIU 0113 (Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos), siendo parte el grupo 011 (Cultivos agrícolas transitorios).

En la obtención de los datos de la producción nacional de empresas identificadas con CIU 0113 (Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos), se tienen en cuenta datos por la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA realizada por el DANE), resultante a esto se tiene la siguiente gráfica.



**Figura 31.** Grafica Producción Nacional de Hortalizas, raíces y tubérculos. DANE Información para todos (2020).

A continuación, se realiza el cálculo del consumo aparente gracias a los datos presentados anteriormente; Dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 16.

*Consumo aparente*

Consumo aparente de los productos resultantes del sector económico con CIU 0113					
CIU: 0113 (Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos).	Año	Importaciones	Producción nacional	Exportaciones	Consumo aparente
	2014	101676970	1017361000	4554114	1114483856
	2015	46488667	1137585000	6249193	1177824474
	2016	65409839	2110256000	7699512	2167966327
	2017	59707303	2549936000	10734460	2598908843
	2018	62259510	2889191000	13888007	2937562503

Nota: Elaboración propia (2020).

**6.1.2.8. Consumo per-cápita.** Teniendo en cuenta la tabla del consumo aparente para el periodo de 2014 - 2018 de los productos resultantes de la actividad económica con el CIU 0113 (Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos), se procederá a realizar el cálculo del Consumo per cápita, teniendo en cuenta el tamaño de la población colombiana en el periodo de 2014 - 2018 y teniendo en cuenta la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Consumo Per Cápita} = \text{Consumo Aparente} / \text{Poblacion} \quad (9)$$

Dada la fórmula para consumo per cápita, presentada anteriormente, se encuentran los siguientes resultados para el periodo 2014 - 2018 de los productos resultantes de la actividad económica identificada con el CIU 0113 (Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos), dado en Kilogramo consumo por persona:

Tabla 17.

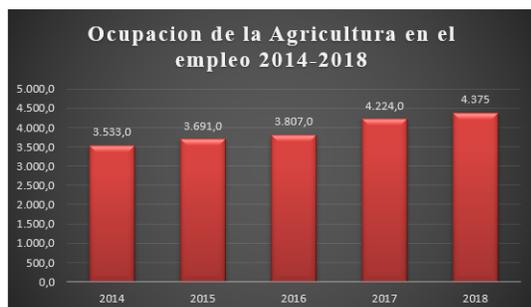
*Consumo per cápita periodo 2014-2018*

Consumo per cápita de los productos resultantes del sector económico con CIU 0113				
CIU: 0113 (Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos).	Año	Consumo aparente	Poblacion	Consumo per cápita
	2014	1114483856	47662000	23,383
	2015	1177824474	48203000	24,435
	2016	2167966327	48748000	44,473
	2017	2598908843	49292000	52,725
	2018	2937562503	49834000	58,947

Nota: Elaboración propia (2020)

**6.1.2.9. Empleo.** Observando la tabla de ocupación de la agricultura en el empleo del periodo 2014 - 2018 del CIU 0113 cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos presenta un aumento en el transcurso del tiempo siendo este el mayor generador de empleo protagonizando la economía nacional.

Ocupacion de la Agricultura en el empleo 2014-2018 (No personas)					
0113	Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos				
2014	2015	2016	2017	2018	
3.533,0	3.691,0	3.807,0	4.224,0	4.375	



**Figura 32.** Ocupación de la Agricultura en el empleo. DNP (2020).

### 6.1.3. Estudio microentorno.

**6.1.3.1. Indicadores del comportamiento financiero de solvencia correspondiente al CIIU.** En la siguiente tabla se evidencian las principales cuentas y variables que definen el comportamiento financiero de solvencia para empresas identificadas con el código CIIU 011 (Cultivos Agrícolas Transitorios) de los cuales hacen parte el producto de estudio (Hongo Shiitake), datos suministrados por el (DNP 2011/2015), los siguientes valores determinados en miles de pesos.

Tabla 18.

*Indicadores del comportamiento de solvencia correspondiente al CIIU*

CUENTA	2011	2012	2013	2014	2015
Activo corriente	\$ 4.920.088.737	\$ 5.018.010.906	\$ 5.212.446.716	\$ 1.120.971.357	\$ 936.297.124
Activo no corriente	\$ 15.965.885.918	\$ 17.591.136.019	\$ 17.634.916.972	\$ 3.643.189.831	\$ 2.978.582.621
Activo total	\$ 20.885.974.655	\$ 22.609.146.925	\$ 22.847.363.688	\$ 4.764.161.188	\$ 3.914.879.745
Pasivo corriente	\$ 4.267.801.434	\$ 4.552.445.962	\$ 4.347.191.022	\$ 952.872.388	\$ 807.229.728
Pasivo no corriente	\$ 3.343.394.299	\$ 3.563.124.326	\$ 3.746.457.649	\$ 1.152.618.106	\$ 664.106.311
Pasivo total	\$ 7.611.195.733	\$ 8.115.570.288	\$ 8.093.648.671	\$ 2.105.490.494	\$ 1.471.336.039
Patrimonio	\$ 13.274.778.926	\$ 14.493.576.637	\$ 14.753.715.017	\$ 2.658.670.694	\$ 2.443.543.706
Ingreso operacionales	\$ 11.187.425.722	\$ 11.248.613.079	\$ 11.257.230.291	\$ 1.678.940.149	\$ 1.096.927.634
Utilidad bruta	\$ 2.120.751.805	\$ 2.167.723.801	\$ 1.997.242.128	\$ 403.964.609	\$ 276.623.304
Gastos operacionales de administracion	\$ 1.003.545.890	\$ 1.030.681.084	\$ 974.251.095	\$ 170.357.925	\$ 138.167.780
Gastos operacionales de ventas	\$ 840.940.594	\$ 979.642.330	\$ 885.925.307	\$ 152.356.562	\$ 63.123.997
Utilidad operacional	\$ 276.265.320	\$ 157.400.387	\$ 137.065.726	\$ 81.250.122	\$ 75.331.527
Ingresos no operacionales	\$ 802.119.098	\$ 815.176.604	\$ 774.419.909	\$ 113.324.712	\$ 113.935.860
Gastos no operacionales	\$ 664.308.716	\$ 646.602.600	\$ 626.295.696	\$ 155.237.910	\$ 173.050.001
Ganancias y perdidas	\$ 239.600.823	\$ 175.990.130	\$ 128.092.941	\$ 6.804.360	-\$ 10.956.547

Nota: Elaboración propia (2020).

**6.1.3.2. Liquidez.** Gracias a este indicador se logra “identificar la relación que hay entre los recursos disponibles de la empresa con las obligaciones que se deben cancelar a corto plazo”. A continuación, se muestra la razón corriente y la prueba ácida para el periodo de años correspondido a 2011 - 2015, para empresas dedicadas a cultivos agrícolas transitorios, información obtenida del (DNP, 2011/2015).

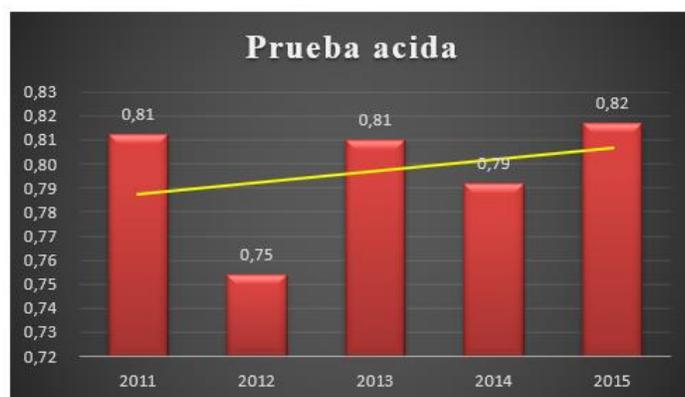
1. Razón Corriente: Con este indicador se busca reflejar que por cada peso (\$1) que se deba a corto plazo, las empresas con CIIU 011 (Cultivos agrícolas transitorios) en los años 2011 - 2015, tienen en promedio (\$1,16) pesos para respaldar las deudas. Con respecto a la figura 33 se identifica

que, ante este indicador, estas empresas en los últimos años no han presentado mucha variación, o cambios muy drásticos. Esto indica que el nivel de solvencia para lograr el pago de sus obligaciones es estable.



**Figura 33.** Grafica Razón corriente. DNP (2020).

2. Prueba ácida: Con este indicador se evidencia que por cada peso (\$1) que se debe a corto plazo, estas empresas con CIU 011 en los años 2011 - 2015, tienen en promedio 0,80 para su cancelación en activos corrientes (dinero en efectivo, recuperación de cartera, etc.) con el fin de no tener que valerse de los activos valiosos para la compañía. Con respecto a la figura 34 se evidencia un comportamiento estable y sin variaciones considerables.



**Figura 34.** Grafica Prueba acida. DNP (2020).

**6.1.3.3 Apalancamiento.** Gracias a este indicador se logra identificar “el grado y la forma de participación de los acreedores dentro del financiamiento de la misma empresa”. (DNP, 2011/2015).

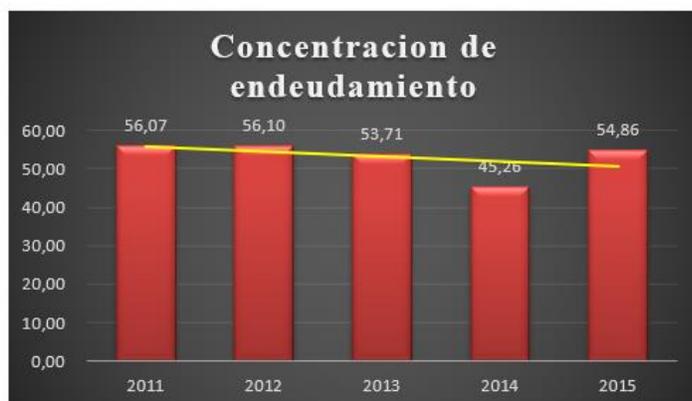
3. Nivel de endeudamiento: Con este indicador se evidencia que por cada cien pesos (\$100) que se invierten en activos, los acreedores de empresas con CIU 011 invierten en promedio 37,91. Correspondientes a los años transcurridos entre 2011 - 2015. Con respecto a la figura 35 el nivel

de endeudamiento en esos últimos cinco años se ha mantenido estable, exceptuando el año 2014 que alcanzó 44,19%, siendo el más alto.



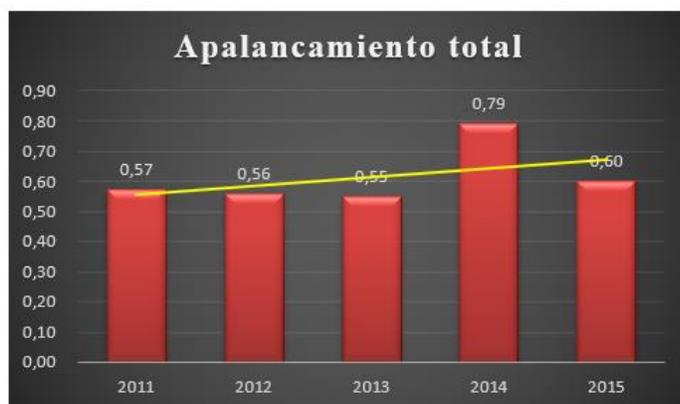
**Figura 35.** Grafica Nivel de endeudamiento. DNP (2020).

4. Concentración del endeudamiento: Con este indicador se logra establecer: “el porcentaje de los pasivos que tiene la industria agrícola dedicada a cultivos transitorios a un plazo no mayor a un año”. Siendo en promedio 53,20 en promedio para los cinco años. Con respecto a la figura 36 se denota un nivel parejo exceptuando el año 2014, siendo el más bajo con 45,26%.



**Figura 36.** Grafica Concentración de endeudamiento. DNP (2020).

5. Apalancamiento total: Con este indicador se logra definir que para aquellas empresas agrícolas dedicadas a los cultivos transitorios como lo es el Hongo Shiitake, por cada peso (\$1) de patrimonio, tienen un promedio entre los años 2011 - 2015 de 0,62 de deudas a corto plazo. Con respecto a la figura 37 los años correspondientes entre 2011 - 2013 se mantuvieron nivelados, y para el 2014 alcanzó valores de 0,79 y con respecto al 2015 vuelve a intentar nivelarse con un valor de 0,60.



**Figura 37.** Grafica Apalancamiento total. DNP (2020).

6. Apalancamiento a corto plazo: Con este indicador se logró identificar que para las empresas con CIU 011 (Cultivos agrícolas transitorios), por cada (\$1) peso de patrimonio, tienen un promedio de 0,32 de deudas a corto plazo, con respecto la figura 38 se resalta que en el periodo de tiempo analizado dicho porcentaje de deudas se mantiene entre un rango de 0,30 y un 0,40.



**Figura 38.** Grafica Apalancamiento a corto plazo. DNP (2020).

**6.1.3.4. Rentabilidad.** Rentabilidad del activo: Con este indicador se logró reflejar que para las empresas con CIU 011 (Cultivos agrícolas transitorios), con respecto a la figura 39 se tiene un promedio de 0,47 en los activos que generaron rentabilidad, esto debido a que en el año 2015 este sector no presentó ninguna rentabilidad.



**Figura 39.** Grafica Rentabilidad en el activo. DNP (2020).

1. Rentabilidad del patrimonio: Con este indicador se busca reflejar la rentabilidad que tuvieron los socios de empresas con CIU 011 (Cultivos agrícolas transitorios), en donde claramente se puede observar en la figura 40, que con el paso del tiempo esta ha presentado una disminución de esta rentabilidad, en donde para el año 2015 no se obtuvo ninguna rentabilidad (-0,45), y se observa que tiene un promedio muy bajo siendo este el 0,74.



**Figura 40.** Grafica Rentabilidad del patrimonio. DNP (2020).

2. Margen Bruto: Con este indicador se busca reflejar la utilidad bruta que se generó por las ventas de las empresas con CIU 011 (Cultivos agrícolas transitorios), con respecto a la figura 41 la cual muestra un promedio del 21,05; y resaltando que este margen bruto ha venido comportándose de una forma creciente con respecto al tiempo.



**Figura 41.** Grafica Margen bruto. DNP (2020).

3. Margen Operacional: Con este indicador se busca reflejar la utilidad promedio del margen operacional que generaron las ventas de las empresas con CIU 011 (Cultivos agrícolas transitorios), en la siguiente figura la cual muestra que tiene un comportamiento ascendente, trayendo consigo un promedio del 3,36 de margen operacional en el periodo 2011-2015.



**Figura 42.** Grafica Margen operacional. DNP (2020).

4. Margen Neto: Con este indicador se busca reflejar las utilidades que se generaron por las ventas de las empresas con CIU 011 (Cultivos agrícolas transitorios), con un promedio de 0,85; para los periodos 2011 - 2015. Con respecto a la figura 43 se puede observar que para el año 2015, se presentó un cambio muy drástico ya que pasó de un 0,41 a un -1,00, observando que con el pasar del tiempo ha empeorado el indicador de margen neto.



**Figura 43.** Gráfica Margen neto. DNP (2020).

#### 6.1.4. Estudio de balance tecnológico.

**6.1.4.1. Estudio de vigilancia tecnológica del producto.** Con el cual se busca estar al corriente de todos los avances tecnológicos, y la actualidad de productos relacionados con el hongo *Lentinula Edodes* a nivel nacional, internacional y mundial. Con lo cual se da la necesidad de definir el producto, con lo cual lograr encontrar productos o patentes que se encuentren registrados referentes a él, y dar un contexto de la situación tecnológica del mismo. El hongo *Lentinula Edodes*, comúnmente conocido como Shiitake, según Cenicafé (2005) lo define de la siguiente manera:

Este hongo es considerado de “especialidad” en la gastronomía de Japón, Corea y China. Tradicionalmente, se cultiva en troncos de árboles en las regiones montañosas de Asia. Su nombre científico es *Lentinula Edodes*, pero es conocido comúnmente como “Shiitake” u hongo japonés. Es cultivado excesivamente en Japón y en otros países asiáticos por su agradable sabor y sus propiedades medicinales. Además, figura entre los hongos más populares entre los gastrónomos y ocupa el segundo lugar en la producción mundial de hongos comestibles (p. 6).

De igual forma el artículo de Cenicafé sobre hongo Shiitake, nos describe un entorno mundial de este producto de la siguiente manera:

Una comparación de las especies de hongos cultivadas en los últimos años demuestra que el abastecimiento está aumentando, especialmente el cultivo del hongo *Lentinula Edodes*. Se espera que esta tendencia en la producción continúe debido, tanto a los avances en el conocimiento básico de la biología de los hongos como a la tecnología práctica asociada con su cultivo (p. 12).

Con lo cual otorga un punto de partida para la recolección, síntesis, análisis y conclusión de información acerca de la situación tecnológica que integra al hongo Shiitake dentro de su cadena de producción, transformación y comercialización.

**6.1.4.2. Avances científicos.** Los cultivos han generado una evolución de tecnología aplicada en el cual se manejan controles de plagas y diferentes malezas que logran obtener mejores rendimientos al hablar directamente el hongo Shiitake se observa una tecnología controlada la cual proporciona mayor perfección en los tiempos de generación como se puede identificar a continuación:

1. El cultivo leño natural se conoce como el más tradicional naciendo en el cultivo de Japón mediante árboles o leños de roble cortándolos con un metro de largo inoculando a su vez las semillas de este después de 15 a 30 días teniendo presente en todo momento el cuidado del clima proporcionando mayor humedad y calor en el proceso teniendo presente que puede desarrollarse en un tiempo estimado de doce meses.

2. Actualmente se puede realizar bloques sintéticos en bolsas de biopolímero ya sea por la técnica asiática o americana en su sellado dejándolas correctamente en una cámara de incubación con una temperatura óptima de 25°C manejando diariamente una humedad adecuada del 95% al 100% obteniendo una disminución de tres o cuatro meses para el crecimiento del cultivo.

#### **6.1.4.3. Patentes.**

Tabla 19.

*Patentes existentes del hongo Shiitake*

Presentación	Imagen	Descripción	Tiempo de conservación	Precio
Fresco		Hongo shiitake fresco en la caja de 150gr.	Tiempos largos	\$7 900
Deshidratado		Contiene 70gr de hongo deshidratado a temperaturas de 37° y 43°C lo cual lo hace duro.	Uno a seis Meses	\$10 328
Enlatado		Lata de 425gr de hongo shiitake.	Tiempos largos	\$22 699 a \$79 447

Salmuerados		Consiste en una presentación en donde los hongos están previamente sumergidos en soluciones con una concentración del 5% de sal con el fin de darle un sabor ácido.	18 meses aprox.	\$22 699 a \$79 447
Congelados		Bolsa con 100gr de hongo shiitake originario de Asia, debe mantenerse refrigerado o un lugar seco.	No se especifica	\$25 000
Pulverizados		Bolsa de 70gr de hongo deshidratado shiitake pulverizado, puede ser usado en cualquier receta.	No se especifica	\$18 948 a \$37 896
Cápsulas		En Colombia se está comercializando el hongo deshidratado en cápsulas las cuales viene en presentación de 50 cápsulas.	No se especifica	\$147 990

Nota: Elaboración propia (2020).

### 6.1.5. Análisis DOFA.

El análisis DOFA es de gran importancia ya que se especializa en formular y evaluar las estrategias que se implementan durante el proyecto de forma interna y externa observando claramente las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas obteniendo los siguientes resultados:

Debilidades	Oportunidades
* Al ser nuevo el producto y la empresa en el mercado la participación puede ser muy baja	* Interactuar con personas especializadas en el hongo shiitake
* Clima en sector durante el cultivo	* Consumidores nuevos dispuestos a probar una nueva proteína con excelentes beneficios para la salud
* Crecimiento lento de las ventas	* Tener pocos competidores en el mercado
* Poca experiencia en cultivos	* Capacitar a personas que deseen realizar el cultivo
Fortalezas	Amenazas
* Conocimiento claro del hongo Shiitake	* Reaccion de la competencia
* Proveedores específicos para el cultivo	
* Espacio adecuado para realizar el cultivo	* Pérdida del cultivo por clima
* Estimación de precios adecuados para el proceso	
* Producto novedoso para el mercado	* Poca aceptación en el mercado al ser una seta que no es muy conocida
* Personal capacitado con las herramientas necesarias	

Figura 44. Análisis DOFA. Elaboración propia (2020).

### 6.1.6. Análisis de competitividad de Porter.

Se tiene en cuenta el análisis de las cinco fuerzas de Porter:

Amenaza de nuevos entrantes

Proveedores, poder de negociación.

Clientes, poder de poner a la empresa bajo presión.

Productos sustitutos, siempre presentes.

Rivalidad de la industria.

Con el fin de estudiar la intensidad de la competencia y la rivalidad que tiene el producto de Hongo Shiitake en el sector económico de productos agrícolas transitorios, dando así un entorno de competitividad de este producto ante la industria actual del país, y su posición ante una posible entrada a ella, basándose en la siguiente figura:



**Figura 45.** Las cinco fuerzas de Porter. Porter (2008).

De la cual se definen sus cinco componentes de la siguiente manera:

1. **Amenaza de nuevos entrantes:** Se analizan desde la perspectiva de con qué fuerza pueden llegar a la industria, nuevos productores de hongos comestibles con el fin de cubrir la misma necesidad de aprovechamiento de este tipo de productos. Teniendo una escala de alto, medio o bajo; según sea la intensidad con que su integración al mercado pueda considerarse como una amenaza al tipo de negocio que se está manejando para el hongo Shiitake en el país.

2. Poder de negociación de los compradores: Se identifican las variables que describen el poder de negociación que los compradores tienen ante el producto de hongo Shiitake, basados en la experiencia que el mercado colombiano tiene ante estos productos.
3. Poder de negociación de los proveedores: Son aquellas empresas o personas naturales que suministran las materias primas para la obtención del producto final en su presentación al público, donde se analizan sus variables que le otorgan poder de negociación.
4. Amenaza de productos o servicios sustitutos: Se identifican aquellos productos que se definen como amenaza ante una incursión del hongo shiitake como alternativa de producto nutricional, y los cuales puedan ser sustitutos ya que satisfacen la necesidad de los consumidores.
5. Rivalidad entre competidores existentes: Siendo el enfrentamiento que tienen las compañías del mismo sector (cultivos transitorios/hortalizas), por mantenerse en posicionamiento constante.

Una vez definidos cada uno de los componentes dados por Michael E. Porter en su modelo de análisis de la competencia, se procede a realizar el respectivo estudio de las amenazas y poderes de negociación para cada uno de ellos, enfocados en el producto final: Hongo Shiitake.

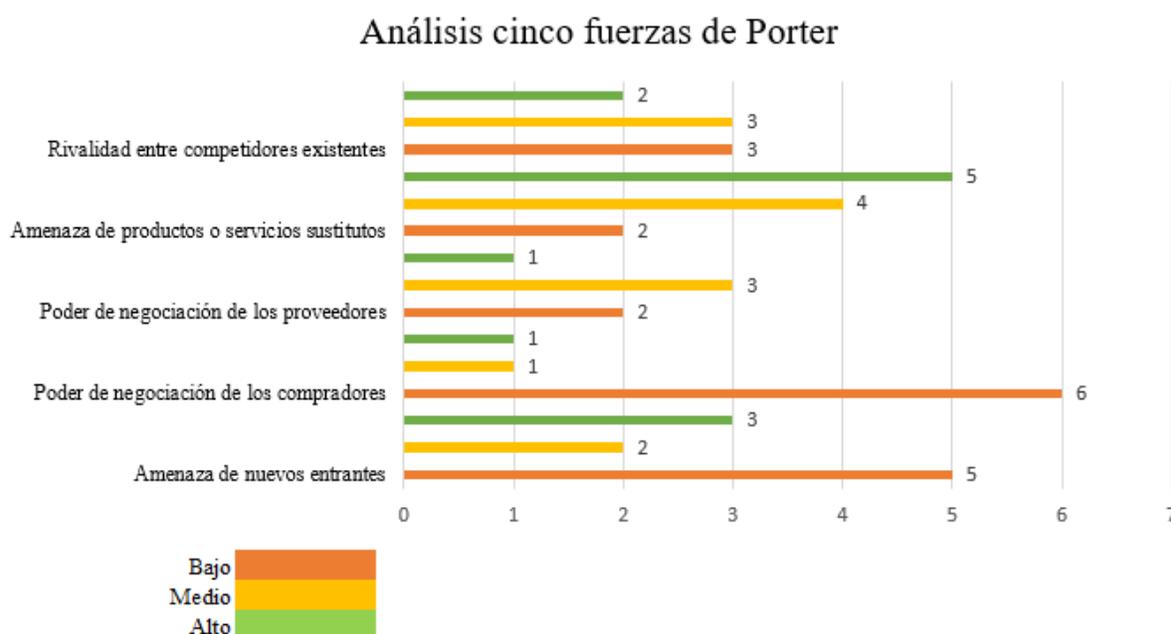
Variable	Factor para Evaluar	Alto	Medio	Bajo
Amenaza de nuevos entrantes	Nivel de Tecnología		x	
	Conocimiento del producto y curva de experiencia	x		
	Tiempos de respuesta			x
	Calidad e inocuidad del producto	x		
	Capacidad de inversión			x
	Acceso a las materias primas, y su tratamiento		x	
	Instalaciones adecuadas	x		
	Posicionamiento de marca			x
	Innovación de nuevos productos			x
	Presentación de los productos			x
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

Poder de negociación de los compradores	Sensibilidad a los precios			x
	Presión por descuentos o promociones			x
	Cantidad de compradores disponibles			x
	Importancia para el comprador		x	
	Conocimiento del producto			x
	Costos por cambio de proveedores			x
	Conocimiento del total de proveedores			x
	Interés del comprador por ser su propio proveedor	x		
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
Poder de negociación de los proveedores	Presencia extranjera		x	
	Costos al cambiar de proveedor		x	
	Sensibilidad a los precios			x
	Integración al sector al cual vende	x		
	Cantidad de productos a ofrecer		x	
	Competencia con productos sustitutos			x
<b>TOTAL</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Amenaza de productos o servicios sustitutos	Cumplimiento de la misma función	x		
	Soluciona la misma problemática	x		
	Rentabilidad del sector		x	
	Ofrecimiento de un atractivo trade-off de precio y desempeño		x	
	Precio para el comprador			x
	Accesibilidad del producto al mercado, y condiciones de cuidado		x	
	Temporalidad del producto			x
	Conocimiento del producto		x	
	Negociación con diferentes segmentos del mercado	x		
	Opciones de salida, presentación y promoción	x		
	Satisfacción al cliente final	x		
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Rivalidad entre competidores existentes	Lanzamiento de nuevos productos		x	
	Campañas publicitarias			x
	Mejoramiento del servicio y calidad de los productos	x		
	Cantidad y capacidad de los competidores	x		
	Crecimiento del sector		x	
	Niveles de competitividad en el sector		x	
	Historicos de desarrollo e innovación dentro del sector			x
	Interés de los productores por ser más grandes			x
<b>TOTAL</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Figura 46.** Las cinco Fuerzas de Porter para el Hongo Shiitake. Elaboración propia (2020).

Resultante de la tabla, ante los totales, se puede identificar y perfilar al hongo shiitake como un producto novedoso y de alto nivel competitivo dentro de la industria en la que se maneja en el país, cualquier salida de negocio con respecto a productos nuevos, que ayuden a la alimentación y

nutrición colombiana, son de gran recibimiento, y entran a competir con muy buenos productos como de la canasta familiar, por lo que se dice que la incursión a este mercado está marcado por la constante innovación e investigación de nuevos productos o nuevas formas de presentación de ellos al consumidor. Ante la situación del comprador y el proveedor, se destaca el hecho de que el conocimiento de este tipo de producto es escaso y limitado en cierta población y esto genera un desconocimiento del entorno a la aceptabilidad del producto, por lo que se recomienda la elaboración de la identificación del mercado.



**Figura 47.** Gráfica Análisis cinco Fuerzas de Porter. Elaboración propia (2020).

De la anterior figura se evidencia que para factores ligados a: rivalidad entre competidores existentes, poder de negociación de los compradores y amenaza de nuevos entrantes; la competencia es baja por temas como el desconocimiento del producto de hongo shiitake, o por la escasa información y oferta que se pueden atribuir a este tipo de productos. Con respecto a factores ligados a: poder de negociación de los proveedores; esta competencia es media, dado que aquellos que manejan este tipo de insumos para la producción de hongos son altamente competitivos en temas como calidad y tiempos de entrega, pero son muy escasos los que trabajan en ello, o directamente producen los hongos. Y el último caso es el de amenaza de productos o servicios sustitutos, la cual su valoración es de una competitividad alta, dado que el mercado de cultivos transitorios en un país agricultor como Colombia es bastante alto dada su variedad.

### 6.1.7. Investigación de mercados.

**6.1.7.1. Objetivo de investigación de mercado.** La presente investigación tiene como objetivo determinar los niveles de aceptabilidad de los segmentos de mercado definidos para el proyecto (tiendas naturistas/ restaurantes gourmet y vegetarianos/ mercados/ y público en general habitantes de los municipios de Funza y Mosquera y las localidades de Fontibón y Chapinero), con respecto al hongo Shiitake. Con el fin de obtener datos significativos para los autores que les permitan analizar el comportamiento de sus clientes objetivos con respecto al consumo o no de este producto, la frecuencia de consumo y el precio de este. Utilizando como herramienta de recolección de datos las encuestas elaboradas (Anexos A, B, C y D), para cada uno de los segmentos previamente descritos.

**6.1.7.2. Ficha técnica de investigación de mercados.** A Continuación, se observará la ficha de investigación de mercados, en el cual se tendrá presente los procesos realizados para un correcto estudio de mercados:

Ficha técnica de investigación de mercado	
Nombre del proyecto de investigación	Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa productora de Hongos Lentinula Edodes (Shiitake) con fines comerciales en el Municipio de Funza
Firma de quien realizo la encuesta	Derly Bibiana Castañeda Zapata Maria Paula Mosquera Rodriguez Manuel Felipe Perez Fonseca
Fecha de realización de campo	31/08/2020 al 14/09/2020
Fuente de financiación	Propio
Grupo Objetivo	Se tiene presente tiendas naturales, mercados, restaurantes gourmet, restaurantes vegetarianos del municipio de Funza - Mosquera y las localidades de Fontibón y chapinero.
Nivel de personas encuestadas	Trabajadores y dueños de tiendas naturistas, restaurantes gourmet, restaurantes vegetarianos y mercado
Diseño muestral	Muestreo probabilístico aleatorio estratificado
Marco muestral	Visitas en los cuatro sectores del municipio
Tamaño de la muestra	Plaza de mercado (42), Restaurantes gourmet (63), Restaurantes vegetarianos (39) y Tiendas naturistas (66).
Técnica de recolección	Se generará una visita a los diferentes grupos escogidos teniendo un apoyo de encuestas virtuales.
Cobertura Geográfica	Municipio de Funza, Municipio de Mosquera, Localidad de Fontibón y Localidad de Chapinero
Margen de error y confiabilidad	Margen de error 5% y confiabilidad del 95%
Fecha de entrega del proyecto	14/09/2020
Anexos	Formato de las encuestas (A, B, C y D)

**Figura 48.** Ficha de investigación de mercados. Elaboración propia (2020).

**6.1.7.3. Selección de la muestra.** Con respecto a la selección de la muestra, se tiene en cuenta que ya está estipulado en el capítulo 5. “Marco metodológico”, parte 5.4 “Tamaño poblacional y muestra” del presente proyecto, en el cual se justifica el porqué del uso de muestreo probabilística aleatorio estratificado, y porque se tiene en cuenta un margen de error de 5% y confiabilidad del 95%, de igual manera se encuentran todos los cálculos y la fórmula que dieron lugar a los siguientes resultados de muestras para cada sector:

SEGMENTOS	LUGAR	TOTAL DE LA POBLACION	No ENCUESTAS	TOTAL
Plazas de mercado	Funza	15	13	42
	Mosquera	13	12	
	Chapinero	18	16	
	Fontibon	1	1	
Restaurantes gourmet	Funza	16	13	63
	Mosquera	19	16	
	Chapinero	20	17	
	Fontibon	20	17	
Restaurantes vaeganos y/o vegetarianos	Funza	6	5	39
	Mosquera	7	6	
	Chapinero	17	15	
	Fontibon	14	13	
Tiendas naturistas	Funza	6	5	66
	Mosquera	20	17	
	Chapinero	18	15	
	Fontibon	35	29	

**Figura 49.** Tabla resumen Población y muestra. Elaboración propia (2020).

**6.1.7.4. Análisis de los resultados.** A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los mercados objetivos, tales como: El Municipio de Funza, Mosquera y Localidades como Chapinero y Fontibón.

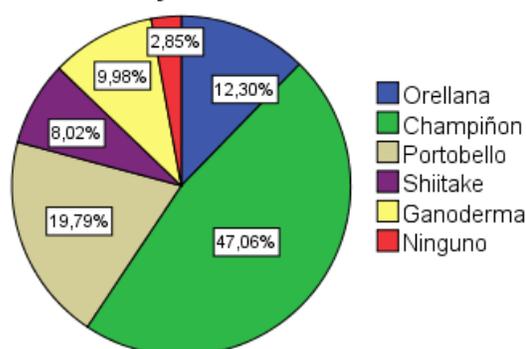


**Figura 50.** Pregunta de conocimiento. Elaboración propia (2020).

Se realizó esta primera pregunta con el objetivo de conocer que tanto porcentaje de personas de dichos mercados tenían algún conocimiento sobre los HSC, dando como resultado que el 63,48%

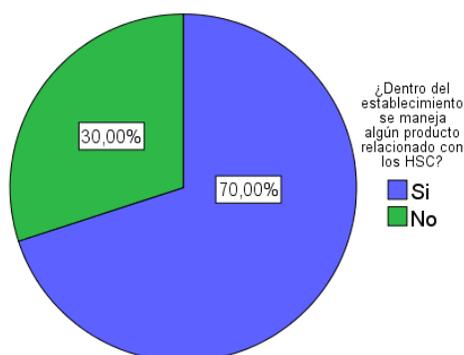
de la población encuestada si tiene algún conocimiento de dicho producto, mostrando un panorama alentador para la implementación de este producto al mercado.

**¿Cuál Hongo Silvestre Comestible reconoce con mayor facilidad?**



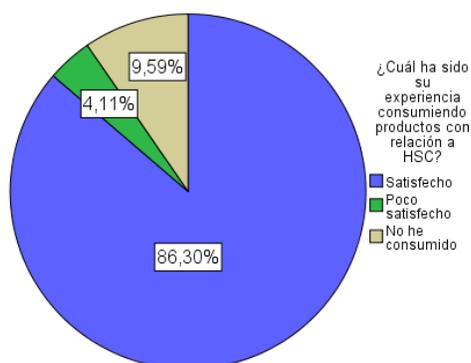
**Figura 51.** Pregunta de reconocimiento de tipos de HSC. Elaboración propia (2020).

Con base en la segunda pregunta realizada a los encuestados, se observa que únicamente el 8,02% de ellos, reconoce con mayor facilidad el hongo Shiitake, por lo cual permite identificar la importancia de estrategias de promoción que popularicen este producto.



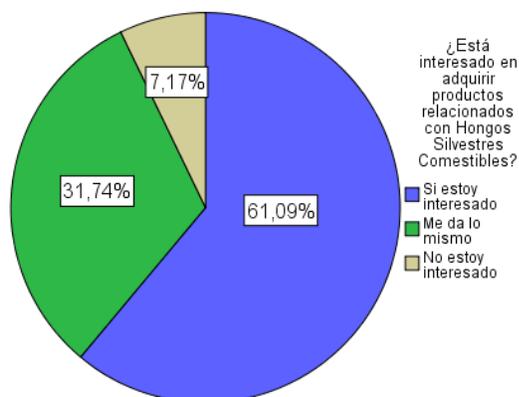
**Figura 52.** Pregunta de Comercialización actual de productos relacionados con HSC. Elaboración propia (2020).

La tercera pregunta realizada a Tiendas naturistas, Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos y Mercados sobre su actual implementación de este tipo de productos, permite identificar que al adentrarse en el mercado el 70% de esta población tendrá experiencia con este tipo de productos, siendo una cifra alentadora para la implementación y desarrollo de este proyecto.



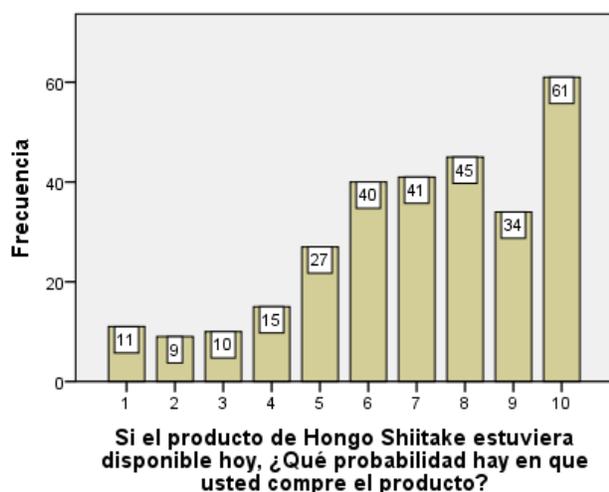
**Figura 53.** Pregunta de Consumo de HSC. Elaboración propia (2020).

Con el fin de conocer qué porcentaje de la población ha consumido HSC o productos relacionados con éste, se realizó la cuarta pregunta teniendo en cuenta que tan satisfactorio fue esta experiencia con el producto, dando como resultado que el 86,30% del público en general obtuvo una experiencia gratificante.



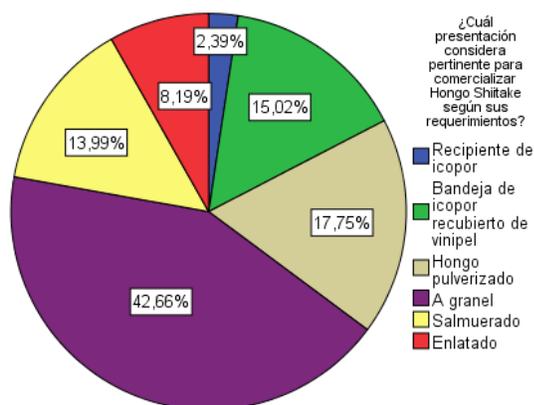
**Figura 54.** Pregunta de Interés de compra de HSC. Elaboración propia (2020).

Esta quinta pregunta se realizó con el fin de conocer que tanto porcentaje de la población total encuestada, siente interés por la compra de HSC, obteniendo resultados alentadores dado que únicamente el 7,17% de los encuestados aseguran no estar interesados en comprar este tipo de productos.



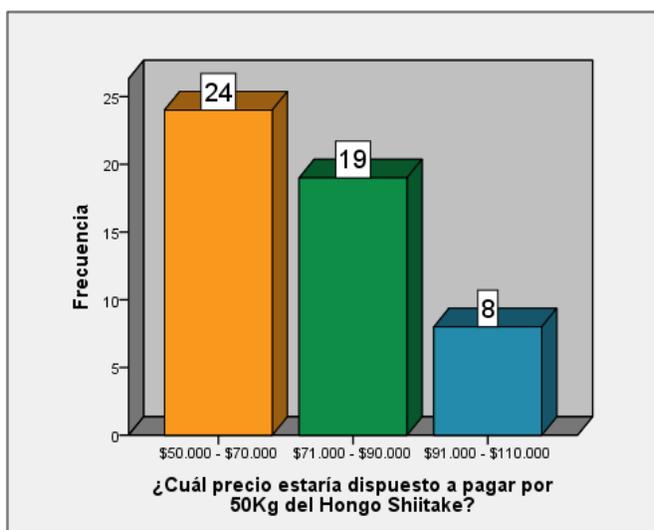
**Figura 55.** Pregunta de probabilidad de compra actual. Elaboración propia (2020).

La sexta pregunta se realizó con el fin de conocer que tanto porcentaje de la población total encuestada, estaría dispuesta a comprar el hongo comestible Shiitake si en la actualidad se encontrara disponible en los mercados, en donde 61 personas aseguraron estar 100% seguras de comprarlo hoy mismo.



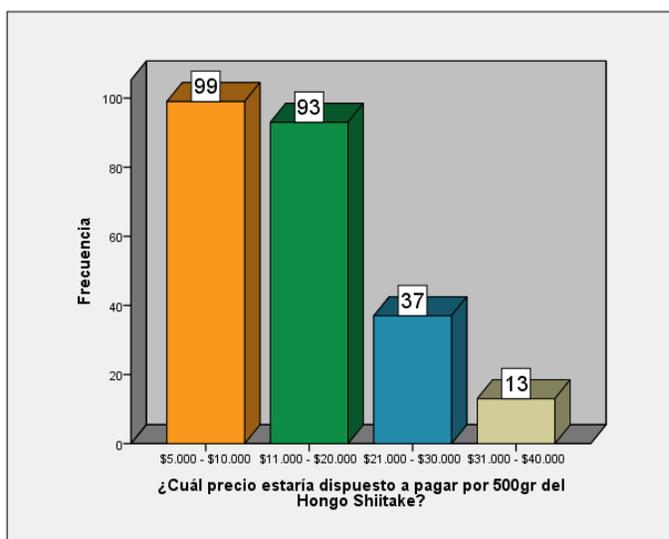
**Figura 56.** Pregunta de preferencia de empaque. Elaboración propia (2020).

En la séptima pregunta realizada a Tiendas naturistas, Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos y Mercados tiene como finalidad conocer la opinión que tienen sobre como consideran pertinente la comercialización del Hongo Shiitake, en donde el 42,66% de la población encuestada optan por comprar el Hongo fresco Shiitake a granel.



**Figura 57.** Pregunta preferencia de precio para 50Kg. Elaboración propia (2020).

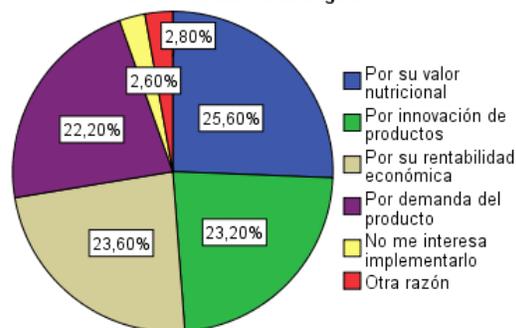
Para la octava pregunta realizada solo a la población del Mercado, 24 comerciantes aseguraron pagar entre \$50 000 a \$70 000 pesos colombianos por 50 Kilogramos del Hongo Shiitake, aunque el panorama no es tan alentador se pueden crear estrategias de marketing en donde el proveedor y los comerciantes estén dispuestos a pagar un poco más para que ambas partes ganen.



**Figura 58.** Pregunta preferencia de precio para 500gr. Elaboración propia (2020).

Para la novena pregunta realizada a Tiendas naturistas, Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos y la población en general, 192 personas de las encuestadas están dispuestas a pagar entre \$5000 a \$20 000 pesos colombianos por 500 gr del Hongo Shiitake, a diferencia de los resultados obtenidos en la figura 59, ésta, muestra un panorama más alentador para la implementación de este proyecto.

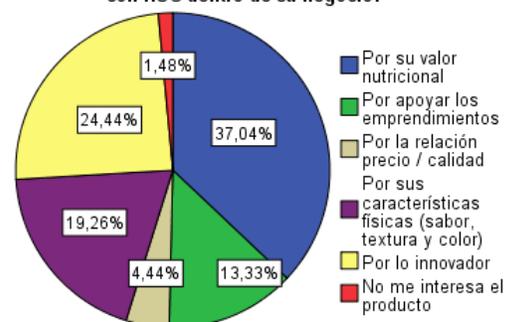
¿Por qué razón implementaría usted productos relacionados con HSC dentro de su negocio?



**Figura 59.** Pregunta de razones de compra. Elaboración propia (2020).

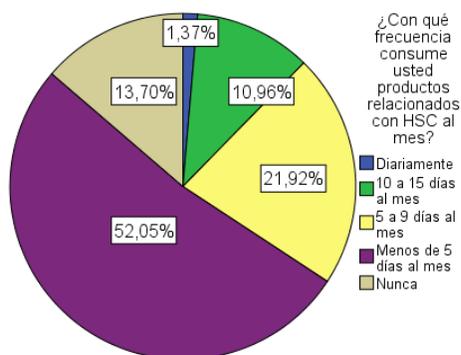
Con el fin de conocer el porcentaje de la población encuestada a Tiendas naturistas, Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos y Mercados, se muestra un panorama alentador ya que la mayoría de las personas aseguraron implementar este tipo de producto en su negocio, independientemente de la razón en específico.

¿Por qué razón implementaría usted productos relacionados con HSC dentro de su negocio?



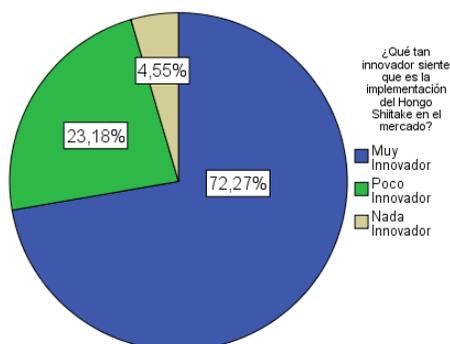
**Figura 60.** Pregunta de razones de compra. Elaboración propia (2020).

Con el fin de conocer la viabilidad de la incursión de este producto en el mercado, se obtuvo que más del 70% de la población encuestada está dispuesta a consumir este tipo de hongos, en donde el 37,04% de ellos lo hacen específicamente por el valor nutricional que éste le aportaría.



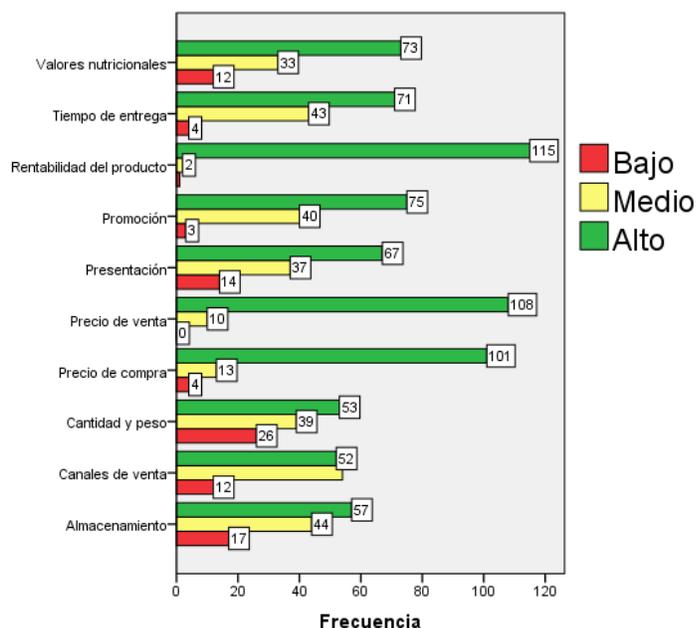
**Figura 61.** Pregunta de Frecuencia de consumo de productos relacionados a HSC. Elaboración propia (2020).

Esta pregunta se realizó con el fin de conocer y proyectar cuantas serían las ventas mensuales de este producto, si se llegase a incursionar este producto en el mercado, según las personas encuestadas del público en general, el 52,05% aseguran consumir HSC en menos de cinco días al mes, el cual muestra un panorama alentador ya que se denota que existe una demanda alta.



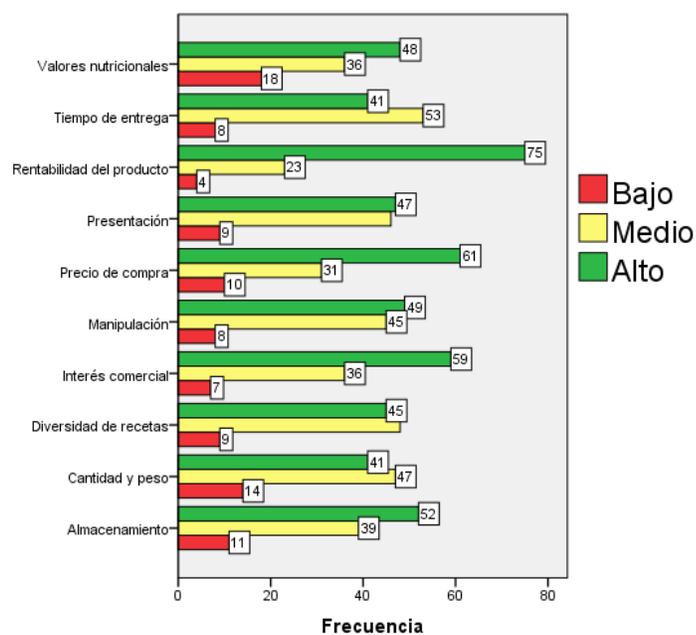
**Figura 62.** Pregunta de innovación de implementar el hongo Shiitake en el mercado. Elaboración propia (2020).

Con el fin de conocer el porcentaje de la población encuestada a Tiendas naturistas, Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos y Mercados, se observa que en la figura 62, de la población encuestada el 23,20% de ellos optarían por la implementación de HSC, en donde el 72,27% de la misma población aseguro que este tipo de productos era muy innovador, dando como resultado un panorama muy alentador para la implementación de este proyecto.



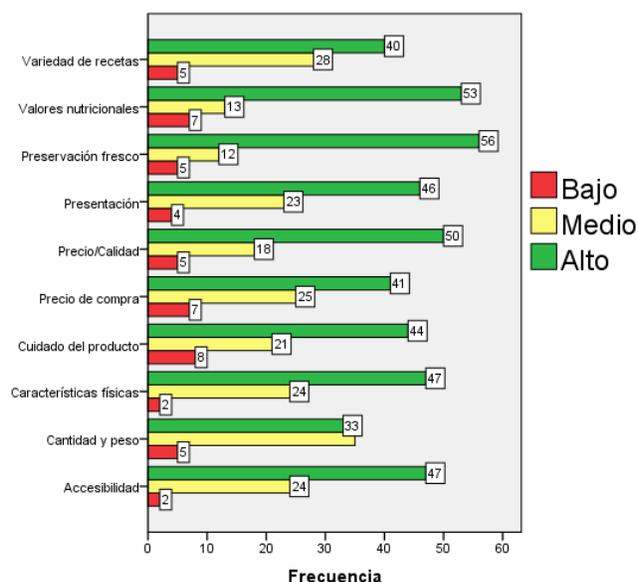
**Figura 63.** Pregunta de calificación de factores 1. Elaboración propia (2020).

Con el fin de conocer el valor de importancia que la población de Tiendas naturistas y Mercados les dio a los factores que se presentaron, se obtiene como resultado la figura 64, en donde se puede afirmar que para este tipo de negocios la rentabilidad del producto y los costos son primordiales para la mayoría de estos establecimientos. Igualmente, los factores sobrantes no son considerados primordiales, pero si tenidos en cuenta por estos establecimientos.



**Figura 64.** Pregunta de calificación de factores 2. Elaboración propia (2020).

Con el fin de conocer el valor de importancia que la población de los Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos dieron a los factores que se presentaron, se obtiene como resultado la figura 65, en donde se puede afirmar que para este tipo de negocios la rentabilidad del producto aún sigue siendo un factor primordial, pero factores como precio de compra e interés comercial no manejan una diferencia tan grande con respecto a la rentabilidad. Por otra parte, se encuentra el factor de diversidad en recetas, en donde 90 personas de las encuestadas consideran que este factor hace parte de uno de los primordiales.



**Figura 65.** Pregunta de calificación de factores 3. Elaboración propia (2020).

Con el fin de conocer el valor de importancia que la población en general les da a los factores presentados, se obtiene como resultado la figura 65, en donde se observa un cambio drástico de opiniones, ya que este tipo de población no tiene muy en cuenta los precios que se asocian a este, sino que, por el contrario, les dan prioridad a factores como las propiedades nutricionales, físicas y de conservación valorizando más la calidad del producto al momento de comprar.

**6.1.7.5. Estadísticos descriptivos.** Con los resultados de las encuestas realizadas a los Municipios de Funza, Mosquera y Localidades como Chapinero y Fontibón, se procede a realizar el Análisis Descriptivo a cada pregunta de las cuatro encuestas, con la cual se hizo uso del programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS) en su versión 22, dando como resultado la siguiente tabla.

Tabla 20.

*Estadístico Descriptivo*

ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS							
Preguntas	N Estadístico	Maximo Estadístico	Media		Desviacion Estandar	Varianza	Curtosis Estadístico
			Estadístico	Error estandar			
¿Conocimiento HSC?	293	2	1,37	0,028	0,482	0,233	-1,695
¿Reconocimiento de HSC?	456	6	2,61	0,057	1,226	1,504	0,369
¿Manejo de HSC?	220	2	1,3	0,031	0,459	0,211	-1,239
¿Experiencia?	73	4	1,33	0,105	0,898	0,807	5,162
¿Interesado en adquirir?	293	3	1,46	0,37	0,627	0,393	-0,005
¿Probabilidad de compra?	293	10	7,02	0,145	2,479	6,143	-0,262
¿Preferencia en empaque?	293	6	3,75	0,069	1,185	1,405	-0,294
¿Implementacion?	500	6	2,61	0,058	1,299	1,688	-0,486
¿Implementacion? (Publico general)	135	6	2,85	0,147	1,708	2,918	-1,655
¿Preferencia de precio (50 kg) ?	51	3	1,69	0,103	0,735	0,54	-0,917
¿Preferencia de precio (500 gr) ?	242	4	1,85	0,056	0,871	0,758	-0,123
¿Frecuencia en consumo?	73	5	3,66	0,105	0,901	0,812	0,222
¿Innovacion?	220	3	1,32	0,038	0,558	0,311	1,406

Nota: Elaboración propia (2020).

Alfa de confiabilidad de Cronbach.

Se determina el coeficiente alfa de Cronbach con el fin de determinar la fiabilidad interna del instrumento de recolección de datos, para ello se evalúa cada una de las encuestas, en determinación de la pregunta número nueve, la cual está evaluada por calificaciones a distintos factores para cada uno de los encuestados, medidos en escala tipo Likert, lo cual permite que el coeficiente alfa de Cronbach sea adecuado para determinar la fiabilidad de la escala y de sus puntuaciones. La pregunta estudio que es común para todas las encuestas, es:

“Califique del 1 al 3 los siguientes factores según considere su importancia en el proceso de compra, almacenamiento, consumo o venta de Hongos Silvestres Comestibles.”

El alfa de Cronbach determina el nivel de fiabilidad de la escala, sus puntuaciones y ayuda a responder a la pregunta de: ¿Qué tan semejantes es mi conjunto de datos?, teniendo en cuenta la siguiente escala:

$\alpha < 0,5$  *Es inaceptable*

$\alpha > 0,5$  *Es pobre*

$\alpha > 0,6$  *Es cuestionable*

$\alpha > 0,7$  *Es aceptable*

$\alpha > 0,8$  *Es bueno*

$\alpha > 0,9$  *Es excelente*

Para determinar el valor de fiabilidad de las respuestas para cada una de las encuestas, se realizó el cálculo teniendo en cuenta las calificaciones de la pregunta previamente dicha para cada una de las encuestas, con ayuda del programa SPSS versión 22 de International Business Machines (IBM), el cuál determina este valor con el método de la varianza de los ítems, de la siguiente manera:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right] \quad (10)$$

Donde:

$\alpha$  = Alfa de Cronbach

K = Número de ítems

$V_i$  = Varianza de cada ítem

$V_T$  = Varianza del Total

Como resultado tenemos los siguientes coeficientes de Cronbach para cada una de las encuestas realizadas, tanto a plazas de mercado, tiendas naturistas, mercados gourmet y/o vegetarianos y público en general.

A. Público en general

Tabla 21.

*Alfa de Cronbach para las encuestas de público general*

Estadísticas de fiabilidad Público general	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,834	10

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Del cual se puede determinar, dado que es mayor de 0,8; según la escala de medición de Cronbach, las 72 respuestas en la encuesta realizada al público en general son de una buena fiabilidad.

B. Restaurantes gourmet y/o vegetarianos.

Tabla 22.

*Alfa de Cronbach para las encuestas de restaurantes vegetarianos y/o veganos.*

<b>Estadísticas de fiabilidad Restaurantes</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,800	10

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Del cual se puede determinar, dado que es igual a 0,8 cae en el campo de “aceptable” siendo muy cercano a una fiabilidad de las calificaciones buena, siendo consideradas las 102 respuestas de una buena fiabilidad para la toma de decisiones en cuanto a las políticas de este nicho de mercado.

C. Tiendas naturistas.

Tabla 23.

*Alfa de Cronbach para las encuestas de tiendas naturistas.*

<b>Estadísticas de fiabilidad Tiendas naturistas</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,796	10

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Para el caso de las tiendas naturistas, el resultado de las puntuaciones de las 67 respuestas obtenidas es de un nivel mayor a 0,7; por lo cual se determina que la viabilidad de estas está en el nivel de aceptable, y sus puntuaciones son consideradas para el estudio de mercados.

D. Plazas de mercados.

Tabla 24.

*Alfa de Cronbach para las encuestas de plazas de mercados.*

<b>Estadísticas de fiabilidad Plazas de mercados</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,693	10

*Nota:* Elaboración propia (2020)

El sector de las plazas de mercado en las poblaciones objetivas dio como resultado un alfa de Cronbach de 0,693; siendo mayor a 0,6 y ubicándolo en la clasificación de “cuestionable”, pero se recalca la idea de que está al borde de ser aceptable; por lo que hace pensar a los investigadores que las 51 puntuaciones para esta encuesta no tienen muy clara la valoración de los factores dados en la pregunta número 9, por lo que no se tiene en cuenta su valorización en la continuación de la investigación de mercados.

**6.1.7.6. Prueba chi cuadrado para evaluación de hipótesis en la asociación de variables cualitativas.** Dada la naturaleza de la encuesta, siendo las variables de ella de tipo cualitativo, se decidió realizar la prueba estadística  $X^2$  para este tipo de variables, con lo cual verificar la asociación de dos variables de interés para los investigadores.

Donde se fundamenta que:

$$H_0 = \text{Independencia de las variables}$$

$$H_a = \text{Dependencia de las variables}$$

Para los cálculos de los estadísticos de  $X^2$  y los p -valor, se tiene en cuenta el programa SPSS, y para la toma de decisiones se tiene en cuenta el siguiente fundamento:

$$X^2_{(\alpha;gl)} > X^2 \text{ Calculada} \rightarrow \text{Aceptar } H_0$$

$$X^2_{(\alpha;gl)} < X^2 \text{ Calculada} \rightarrow \text{Aceptar } H_a$$

$$P - \text{valor} > 0,05 \rightarrow \text{Aceptar } H_0$$

$$P - \text{valor} < 0,05 \rightarrow \text{Aceptar } H_a$$

$X^2_{(\alpha;gl)}$ : Estadístico dado por la tabla del modelo de distribución de  $X^2$ , que se obtiene gracias a los grados de libertad y al nivel de confianza.

$P - \text{valor}$ : Probabilidad de cometer el error de tipo 1.

A. Variable Conocimiento de HSC – Tipo de establecimiento encuestado

Para ello se realiza la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 25.

*Tabla contingencia Variable Conocimiento de HSC – Tipo de establecimiento encuestado*

**Tabla de Contingencia**

			Nicho de mercado				Total
			Mercados	Restaurantes	Público en general	Tiendas naturista	
¿Tiene algún conocimiento de que son los Hongos Silvestres Comestribles?	Si	Recuento	35	60	36	55	186
		% dentro de Nicho de mercado	68,6%	58,8%	49,3%	82,1%	63,5%
	No	Recuento	16	42	37	12	107
		% dentro de Nicho de mercado	31,4%	41,2%	50,7%	17,9%	36,5%
Total		Recuento	51	102	73	67	293
		% dentro de Nicho de mercado	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Se evalúa las siguientes hipótesis:

$H_0 =$  El conocimiento de HSC no se asocia con el tipo de negocio encuestado

$H_a =$  El conocimiento de HSC se asocia con el tipo de negocio encuestado

Resultado de  $X^2$  en SPSS:

Tabla 26.

*Prueba Chi cuadrado Variable Conocimiento de HSC – Tipo de establecimiento encuestado*

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	17,864 <sup>a</sup>	3	,000
N de casos válidos	293		

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Resultado:

$$7,815 < 17,864 \rightarrow \text{Aceptar } H_a$$

$$0,000 < 0,05 \rightarrow \text{Rechazar } H_0$$

Dado que se acepta la Hipótesis alternativa, se afirma que el conocimiento de HSC si está asociada a la variable del tipo de establecimiento encuestado, ya que el p- valor es menor al 5% de error que se había estipulado.

B. Variable de interés de compra – Tipo de establecimiento encuestado

Para ello se realiza la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 27.

*Tabla contingencia Variable de interés de compra – Tipo de establecimiento encuestado*

**Tabla de Contingencia**

			Nicho de mercado				Total
			Mercados	Restaurantes	Público en general	Tiendas naturista	
¿Le gustaría implementar productos relacionados con HSC?	Si estoy interesado	Recuento	31	68	41	39	179
		% dentro de Nicho de mercado	60,8%	66,7%	56,2%	58,2%	61,1%
	Me da lo mismo	Recuento	7	29	31	26	93
		% dentro de Nicho de mercado	13,7%	28,4%	42,5%	38,8%	31,7%
	No estoy interesado	Recuento	13	5	1	2	21
		% dentro de Nicho de mercado	25,5%	4,9%	1,4%	3,0%	7,2%
Total		Recuento	51	102	73	67	293
		% dentro de Nicho de mercado	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Se evalúa las siguientes hipótesis:

$H_0 =$  El interés de compra no se asocia con el tipo de negocio encuestado

$H_a =$  El interés de compra se asocia con el tipo de negocio encuestado

Resultado de  $X^2$  en SPSS:

Tabla 28.

*Prueba Chi cuadrado Variable de interés de compra – Tipo de establecimiento encuestado*

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	39,845 <sup>a</sup>	6	,000
N de casos válidos	293		

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Resultado:

$$12,592 < 39,845 \rightarrow \text{Aceptar } H_a$$

$$0,000 < 0,05 \rightarrow \text{Rechazar } H_0$$

Dado que se acepta la Hipótesis alternativa, se afirma que el interés de compra de HSC si está asociada a la variable del tipo de establecimiento encuestado, ya que el p- valor es menor al 5% de error que se había estipulado.

C. Variable precio de compra – Tipo de establecimiento para 500 gr (Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos, Publico en General y Tiendas Naturistas)

Para ello se realiza la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 29.

*Tabla de contingencia Variable precio de compra – Tipo de establecimiento para 500 gr (Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos, Publico en General y Tiendas Naturistas)*

			Nicho de mercado			Total
			Restaurantes	Público en general	Tiendas naturista	
¿Cuál es el precio que usted pagaría por 500gr del Hongo Shiitake?	\$5.000 - \$10.000	Recuento	41	52	6	99
		% dentro de Nicho de mercado	40,2%	71,2%	9,0%	40,9%
	\$11.000 - \$20.000	Recuento	33	21	39	93
		% dentro de Nicho de mercado	32,4%	28,8%	58,2%	38,4%
	\$21.000 - \$30.000	Recuento	16	0	21	37
		% dentro de Nicho de mercado	15,7%	0,0%	31,3%	15,3%
	\$31.000 - \$40.000	Recuento	12	0	1	13
		% dentro de Nicho de mercado	11,8%	0,0%	1,5%	5,4%
Total		Recuento	102	73	67	242
		% dentro de Nicho de mercado	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Nota: Elaboración propia (2020).

Se evalúa las siguientes hipótesis:

$H_0 =$  El precio de compra no se asocia con el tipo de negocio encuestado

$H_a =$  El precio de compra se asocia con el tipo de negocio encuestado

Resultado de  $X^2$  en SPSS:

Tabla 30.

*Prueba Chi cuadrado Variable precio de compra – Tipo de establecimiento para 500 gr (Restaurantes Gourmet y/o Vegetarianos, Publico en General y Tiendas Naturistas)*

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	78,742 <sup>a</sup>	6	,000
N de casos válidos	242		

Nota: Elaboración propia (2020).

Resultado:

$12,592 < 78,742 \rightarrow$  Aceptar  $H_a$

$0,000 < 0,05 \rightarrow$  Rechazar  $H_0$

Dado que se acepta la Hipótesis alternativa, se afirma que el precio de compra de HSC si está asociada a la variable del tipo de establecimiento encuestado, ya que el p- valor es menor al 5% de error que se había estipulado.

D. Público general: (Variable Precio de compra – Variable Frecuencia de compra)

Para ello se realiza la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 31.

*Tabla de contingencia Público general: (Variable Precio de compra – Variable Frecuencia de compra)*

Recuento		¿Cuál es el precio que usted pagaría por 500gr del Hongo Shiitake?		Total
		\$5.000 - \$10.000	\$11.000 - \$20.000	
¿Con qué frecuencia consume usted productos relacionados con HSC al mes?	Diariamente	1	0	1
	10 a 15 días al mes	6	2	8
	5 a 9 días al mes	8	8	16
	Menos de 5 días al mes	29	9	38
	Nunca	8	2	10
Total		52	21	73

Nota: Elaboración propia (2020).

Se evalúa las siguientes hipótesis:

$H_0 =$  El precio de compra no se asocia con la frecuencia de compra

$H_a =$  El precio de compra se asocia con la frecuencia de compra

Resultado de  $X^2$  en SPSS:

Tabla 32.

*Prueba Chi Cuadrado Público general: (Variable Precio de compra – Variable Frecuencia de compra)*

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	4,834 <sup>a</sup>	4	,305
N de casos válidos	73		

Nota: Elaboración propia (2020).

Resultado:

$4,834 < 9,488 \rightarrow$  Aceptar  $H_0$

$0,305 > 0,05 \rightarrow$  Rechazar  $H_a$

Dado que se acepta la Hipótesis nula, se afirma que el precio de compra de HSC no está asociada a la frecuencia de compra del público general, ya que el p- valor es mayor al 5% de error que se había estipulado.

E. Variable Tipo de empaque – Tipo de establecimiento encuestado

Para ello se realiza la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 33.

*Tabla de contingencia Variable de empaque – Tipo de establecimiento encuestado*

			Nicho de mercado				Total
			Mercados	Restaurantes	Público en general	Tiendas naturista	
¿Cuál presentación considera pertinente para comercializar 500gr de Hongo Shiitake?	Recipiente de icopor	Recuento	2	0	5	0	7
		% dentro de Nicho de mercado	3,9%	0,0%	6,8%	0,0%	2,4%
	Bandeja de icopor recubierto de vinipel	Recuento	23	0	20	1	44
		% dentro de Nicho de mercado	45,1%	0,0%	27,4%	1,5%	15,0%
	Hongo pulverizado	Recuento	3	8	0	41	52
		% dentro de Nicho de mercado	5,9%	7,8%	0,0%	61,2%	17,7%
	A granel	Recuento	20	62	40	3	125
	% dentro de Nicho de mercado	39,2%	60,8%	54,8%	4,5%	42,7%	
	Salmuerado	Recuento	2	12	6	21	41
		% dentro de Nicho de mercado	3,9%	11,8%	8,2%	31,3%	14,0%
	Enlatado	Recuento	1	20	2	1	24
		% dentro de Nicho de mercado	2,0%	19,6%	2,7%	1,5%	8,2%
Total	Recuento	51	102	73	67	293	
	% dentro de Nicho de mercado	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Nota: Elaboración propia (2020).

Se evalúa las siguientes hipótesis:

$H_0 =$  El Tipo de empaque no se asocia con el Tipo de establecimiento encuestado

$H_a =$  El Tipo de empaque se asocia con el Tipo de establecimiento encuestado

Resultado de  $X^2$  en SPSS:

Tabla 34.

*Prueba Chi Cuadrado Variable de empaque – Tipo de establecimiento encuestado*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	244,766 <sup>a</sup>	15	,000
N de casos válidos	293		

Nota: Elaboración propia (2020).

Resultado:

$$24,996 < 244,766 \rightarrow \text{Aceptar } H_a$$

$$0,000 < 0,05 \rightarrow \text{Rechazar } H_0$$

Dado que se acepta la Hipótesis alternativa, se afirma que el tipo de empaque de HSC está asociada al tipo de establecimiento encuestado, ya que el p- valor es menor al 5% de error que se había estipulado.

F. Mercados: (Variable de precio de compra – Probabilidad de adquisición actual):

Para ello se realiza la siguiente tabla de contingencia:

Tabla 35.

*Tabla de contingencia Mercados: (Variable de precio de compra – Probabilidad de adquisición actual)*

Recuento		Tabla de Contingencia										Total
		Si el producto estuviera disponible hoy, ¿Qué probabilidad hay en que usted compre el producto?										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
¿Cuál es el precio que usted pagaría por 50Kg del Hongo Shiitake?	\$50.000 - \$70.000	2	3	1	1	6	2	4	3	1	1	24
	\$71.000 - \$90.000	1	0	0	1	2	1	4	1	4	5	19
	\$91.000 - \$110.000	0	0	1	0	1	2	1	2	1	0	8
Total		3	3	2	2	9	5	9	6	6	6	51

Nota: Elaboración propia (2020).

Se evalúa las siguientes hipótesis:

$H_0 =$  El Precio de compra no se asocia con la Probabilidad de adquisición actual

$H_a =$  El Precio de compra se asocia con la Probabilidad de adquisición actual

Resultado de  $X^2$  en SPSS:

Tabla 36.

*Prueba Chi Cuadrado Mercados: (Variable de precio de compra – Probabilidad de adquisición actual)*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	20,752 <sup>a</sup>	18	,292
N de casos válidos	51		

Nota: Elaboración propia (2020).

Resultado:

$$28,869 > 20,752 \rightarrow \text{Aceptar } H_0$$

$$0,292 > 0,05 \rightarrow \text{Rechazar } H_a$$

Dado que se acepta la Hipótesis nula, se afirma que el precio de compra de HSC no está asociada a la Probabilidad de compra actual para los mercados, ya que el p- valor es mayor al 5% de error que se había estipulado.

**6.1.7.7. Análisis de clúster.** Como se puede observar en el Anexo E, se forman tres tipos de conglomerados de los cuales gracias al programa SPSS se puede evidenciar que sus respuestas no son tan variadas, sino que por el contrario sus respuestas son muy similares conformando así un clúster determinado. Se trabaja teniendo en cuenta el método de Ward, con intervalos dados por una distancia euclídea al cuadrado de los datos. Con el fin de verificar la diferencia entre las muestras, se realiza una prueba de hipótesis respaldada con un ANOVA de un factor, como se muestra a continuación:

$$H_0 = \text{Todas las medias son iguales}$$

$$H_a = \text{Al menos una media es distinta}$$

El resultado según el programa SPSS, es:

Tabla 37.

*Análisis de varianza de un factor*

**ANOVA**

Nicho de mercado					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	204,581	2	102,291	256,061	,000
Dentro de grupos	115,849	290	,399		
Total	320,430	292			

*Nota:* Elaboración propia (2020).

$$0,000 < 0,05 \rightarrow \text{Rechazar } H_0$$

Dado que se rechaza la hipótesis nula, se afirma que alguna de las medias es diferente y la agrupación por conglomerados es adecuada. Dando a los investigadores la agrupación de los diferentes casos con respecto a preguntas como: El empaque, el precio de compra y la razón de implementación de HSC.

Descripción de los clústeres.

Grupo 1: En base a los resultados del análisis de Clúster, las medias por respuesta de cada uno de los encuestados, y el análisis factorial con respecto a la distribución de los clústeres, se logra determinar que el primer conglomerado son aquellas personas las cuales están interesadas en comprar el producto pero que la mayoría de ellos no están muy seguros en su respuesta de

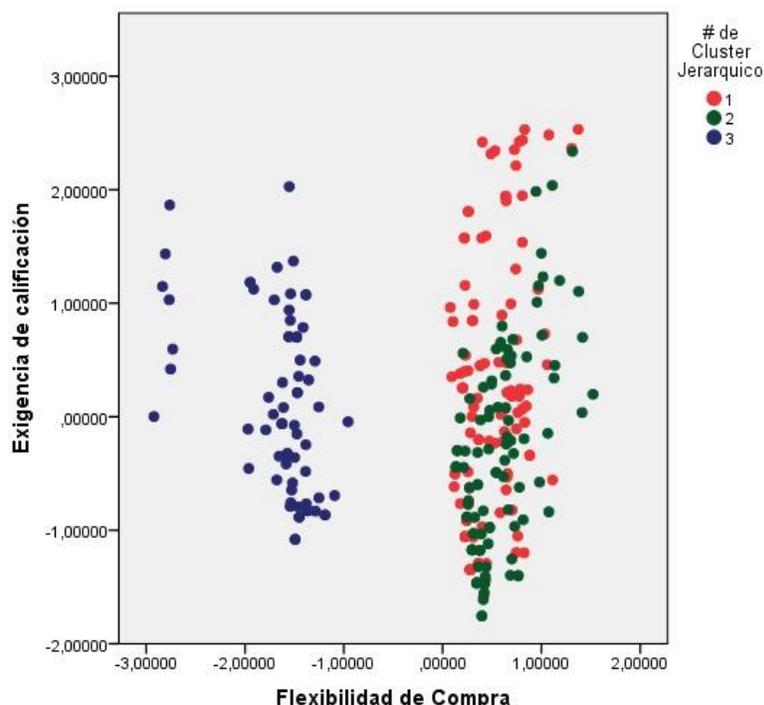
conocimiento del producto, pueden llegar a decir “sí” pero no reconocen la mayoría de hongos silvestres mostrados en las encuestas, por ende al aceptar el producto, no están muy dispuestos a gastar tanto dinero por la obtención de este, y la elección de su empaque es más por cuestiones de comodidad al momento de implementarlo en su negocio.

Grupo 2: En base a los resultados del análisis de Clúster, las medias por respuesta de cada uno de los encuestados, y el análisis factorial con respecto a la distribución de los clústeres, se logra determinar que el segundo conglomerado son muy parecidos a los del primer grupo, pero con la diferencia de que ellos sí han reconocido y han tenido experiencia con hongos silvestres, reconocen su valor, y consideran que el precio más bajo no es el indicado; se logra identificar que estas personas son más exigentes y críticas en la respuesta del empaque y en las razones de compra de los hongos, interesadas en los valores nutricionales, y en la presentación del producto.

Grupo 3: En base a los resultados del análisis de Clúster, las medias por respuesta de cada uno de los encuestados, y el análisis factorial con respecto a la distribución de los clústeres, se logra determinar que el tercer conglomerado son aquellas personas que aun sabiendo y teniendo experiencia con hongos silvestres, no están muy interesadas en comprar el producto; determinan la importancia de este tipo de productos y conocen el potencial que ellos tienen, pero aun así no se sienten seguros en el momento de la compra; ya sea por cuestiones personales o de experiencias pasadas. Este grupo es conocedor y exigente en el momento de responder, valorizaron los hongos como ellos consideraron justos tanto a productores y clientes, y determinaron su empaque con respecto al cliente final que lo iba a consumir. Pero aun así no estaban muy interesados en comprar este tipo de productos, ya sea porque las razones no se acomodaron a las que esperaban o ya tenían este producto como en un concepto de nada innovador.

Siendo las descripciones previamente dichas, el resultado del análisis de Clúster para las encuestas de aceptación de producto en plazas de mercado, tiendas naturistas, restaurantes gourmet y vegetarianos, y personas que habitan en las poblaciones de Funza, Mosquera y localidades de Chapinero y Fontibón.

A pesar de que los tres grupos mantienen una relación con dichos factores y tienen casos donde la exigencia de respuesta es alta o baja, el grupo número tres es más flexible que los grupos uno y dos, como se observa en la siguiente gráfica.



**Figura 66.** Dispersión de los Clúster según los factores. Elaboración propia (2020).

**6.1.7.8. Estudio de la oferta.** Con este estudio se identificará la oferta a través del análisis de principales competidores, las cuales son empresas dedicadas a la cosecha, distribución y comercialización de setas en Colombia.

Tabla 38.

*Estudio de empresas colombianas*

No	Nombre de la empresa	Logo	Descripción	Ubicación	Puntos de Venta	Productos	Presentación	Cantidad	Precios	Descripción producto		
1	Setas de Cuivá		Setas de Cuivá es la primera marca Colombiana especializada en Champiñones, es la marca que identifica a la primera categoría de productos elaborados exclusivamente con base en el delicioso y nutritivo alimento que es el Champiñón y llega para satisfacer el gusto de los paladares más exigentes.	Ubicada en los Llanos de Cuivá, entre los municipios antioqueños de Santa Rosa de Osos y Yarumal.	Medellín, Pereira, Bogotá, Manizales y Panamá.	Crimini	Tajado		84 gr	\$ 45.000	Se conoce también como hongo marrón Italiano. La variedad Crimini es similar en apariencia al Champiñón Blanco. Posee un sombrero café y una textura firme. El Crimini es libre de grasa y colesterol, bajo en sodio y excelente fuente de selenio.	
							Fresco entero		84 gr	\$ 55.000		
							Oyste	Deshidratado		84 gr	\$ 23.900	Tiene un color que varía del crema al gris; durante la cocción el Oyster desarrolla un suave sabor, además poseen una textura gamuzada, libre de grasa y colesterol, bajo en sodio y es buena fuente de vitamina C y fibra dietética.
							Shiitake	Deshidratado		84 gr	\$ 25.000	Es originaria de Asia, está entre un color bronceado a café oscuro, con una cabeza en forma de sombrilla abierta. Tiene una textura suave, esponjosa y desarrolla un sabor a madera. El Shiitake es libre de grasa y colesterol y bajo en sodio.
2	Hongos Shiitake Organic		Hongos Shiitake Organic es una colombiana, en la cual el cliente puede realizar un cultivo en casa bajo sus propios cuidados. Siendo nuestro principal objetivo facilitar un recetario una guía de cultivo casero.	Av ciudad de Cali-Bogotá	Bogotá y Cundinamarca	Shiitake	Tronco		45 cm largo y 10 cm ancho	\$ 49.900	El producto viene en una caja de cartón con protección, la cual contiene un bloque de sustrato, atomizador, manual de cuidado, atomizador de agua y merchandising de la marca #cultivaencaja	
3	Mr. Shiitake		Empresa Colombiana líder en la producción de hongos medicinales y gourmet ambientalmente seguros y sostenibles.	Bogotá - Colombia	Restaurantes Gourmet y Hoteles de Bogotá	Shiitake	Seco		1 Libra	\$ 100.000	Cultivo y cosecha de setas, los cuales son ingredientes frescos para el principal plato degustado por todos la "Bendita Shiitake"	
							Pulverizado		1 Kilo	\$ 180.000		
							Tronco		50 cm largo y 12 cm ancho	\$ 25.000		

Nota: Elaboración propia (2020).

Teniendo en cuenta los datos presentados de las anteriores empresas líderes en el cultivo de setas en Colombia, se realizó una gráfica la cual compara los precios del hongo Shiitake en Tronco o fresco, en el cual se logra identificar que la empresa Setas de Cuiva y Mr Shiitake son los competidores que maneja precios más cómodos.



**Figura 67.** Grafica comparativo de precios entre competidores. Elaboración propia (2020).

**6.1.7.9. Estudio de demanda.** Para el cálculo de la demanda efectiva en las poblaciones objetivo de Funza, Mosquera y localidades de Chapinero y Fontibón para Hongos silvestres comestibles, se utiliza la información obtenida por medio de las encuestas hechas a los diferentes nichos de interés, las cuales dan el material suficiente para estimar este valor. De lo cual justifica la realización de las siguientes preguntas dentro de los cuatro tipos de encuestas realizadas:

Si el producto del Hongo Shiitake estuviera disponible hoy, ¿Qué probabilidad hay en que usted compre el producto?

¿Le gustaría adquirir productos de alto nivel nutricional como los Hongos Silvestres comestibles en donde se encuentran el Hongo Shiitake? Medida con: (Si estoy interesado, Me da lo mismo, No estoy interesado).

¿Con qué frecuencia consume usted productos relacionados con Hongos Silvestres al mes? (Diariamente, 10 a 15 días al mes, 5 a 9 días al mes, menos de 5 días al mes, Nunca).

¿En qué rango de precio usted estaría dispuesto a pagar por 500gr del Hongo Silvestre Comestible Shiitake? (\$5000 - \$10 000, \$11 000 - \$20 000, \$21 000 - \$30 000, \$31 000 - \$40 000).

De las cuales, gracias al análisis estadístico previamente visto se tienen las siguientes variables que ayudaran a estimar la demanda:

Tabla 39.

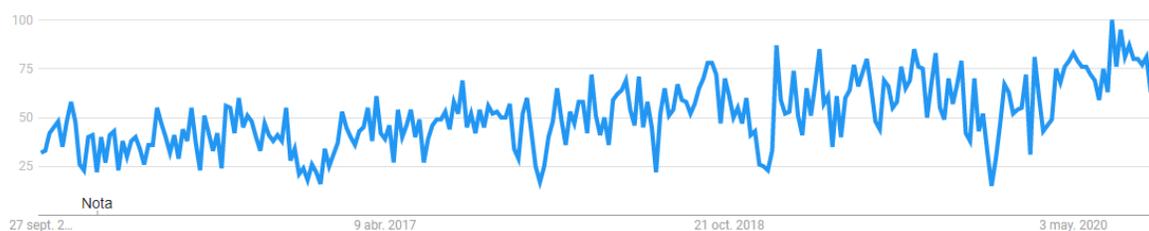
### Variables para calcular la demanda del producto

Variables para calcular la demanda del producto	
<b>N</b> = Población de los nichos de mercado presentes en Funza, Mosquera, y las localidades de Chapinero y Fontibón.	93 154 habitantes en Funza, y 245 Establecimientos de interés en las poblaciones.
<b>n</b> = muestra (encuestados), dada un muestreo probabilístico aleatorio estratificado.	293 encuestados
<b>V</b> = Volumen de compra	61,09% Si están interesados, el resto de la población 38,09% dice no estar interesado o le da lo mismo.
<b>F</b> = Frecuencia de compra	1 vez por semana = 52 sem * 1 = 52 veces/año 52/365 = 14,25% del año.
<b>P</b> = Precio promedio de cada compra	\$ 25 000
<b>Def</b> = Demanda efectiva anual	$D_{ef} = (n * V) * F * P$

Nota: Elaboración propia (2020).

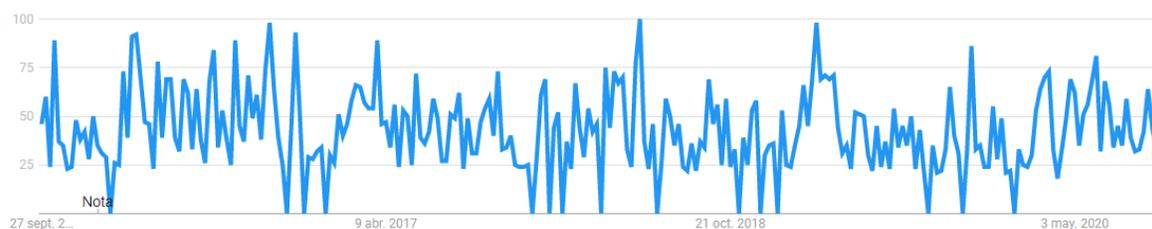
$$D_{ef} = (293 * 0,6109) * 0,1425 * \$ 25 000 = \$637 665,0563 \text{ anual}$$

Dado lo anterior, como resultado de tomar las variables dadas por las encuestas realizadas, se estima la demanda efectiva de: \$ 637 665,0563 anual, para el producto de Hongo Shiitake en los municipios de Funza, Mosquera y las localidades de Chapinero y Fontibón. Cabe aclarar que, dadas la situación de desconocimiento de este tipo de productos en la cultura colombiana, se hace énfasis en la importancia de campañas de promoción de este nuevo tipo de productos, dado que son de muy alto nivel nutricional, y esta cultura de alimentación conciencia ha venido tomando fuerza los últimos años. Explicado por las siguientes gráficas dadas por Google Trends Colombia de los términos “Comida Saludable” y “Hongos Comestibles”.



**Figura 68.** Búsqueda de “Comida saludable” en Google de los últimos 5 años en Colombia. Elaboración propia (2020).

Donde se puede observar una tendencia en crecimiento del interés de la gente por buscar nuevas alternativas de productos altos en nutrientes y de alto nivel de proteínas.



**Figura 69.** Búsqueda de “Hongos Comestibles en Google de los últimos 5 años en Colombia. Elaboración propia (2020).

Aquí se reafirma que la cultura de consumo de hongo no es tan grande en Colombia, y es un producto de “unos pocos” lo cual no debería de ser así, dado que este tipo de productos son muy buenos nutricionalmente y su obtención no es muy difícil. Solo hace falta más promoción de hacer conocer al ciudadano las características de este producto, sus implementaciones, sus ventajas y como último poder llevarlo a los mercados objetivo.

**6.1.7.10. Proyecciones de ventas.** Tomando el dato obtenido por el estudio de la demanda de \$ 637.665,0563 anual, se logra determinar la proyección de las ventas teniendo en cuenta las opiniones y respuestas de las encuestas realizadas, categorizándose en un método cualitativo para la proyección de las ventas, por medio de un estudio de mercados y preguntas de una encuesta a una población objetivo siendo: Funza, Mosquera y las Localidades de Chapinero y Fontibón. Se tiene en cuenta la siguiente pregunta:

Si el producto de Hongo Shiitake estuviera disponible hoy. ¿Qué probabilidad hay en que usted compre el producto?

Tabla 40.

*Resultados de la pregunta Si el producto de Hongo Shiitake estuviera disponible hoy. ¿Qué probabilidad hay en que usted compre el producto?*

Opciones en la pregunta	Frecuencia de respuesta	Porcentaje con respecto a N	Peso ponderado
1	11	3,75%	0,0375
2	9	3,07%	0,0614
3	10	3,41%	0,1024
4	15	5,12%	0,2048
5	27	9,22%	0,4608
6	40	13,65%	0,8191
7	41	13,99%	0,9795
8	45	15,36%	1,2287
9	34	11,60%	1,0444
10	61	20,82%	2,0819
<b>N</b>	293	<b>Promedio</b>	70,20%

Nota: Elaboración propia (2020).

De la cual se puede observar su resultado en la tabla 40 y se obtiene que el porcentaje medio de compra de la muestra es de: 70,20% para los cuatro tipos de encuestas que se realizaron. Y de la cual se puede estimar la proyección de venta para el primer año de operación:

$$V_1 = \$637\,665,0563 * 0,7020 = \$447\,640,8695$$

Con estos cálculos y estimaciones se identifica que para el primer año se tiene una estimación de ventas de \$ 447 640,8695; y con base a las “Proyecciones económicas para Colombia durante lo que queda de 2020 y 2021” del Grupo Bancolombia, DANE, MinHacienda, BanRep, Bloomberg. Específicamente en el índice de inflación al consumidor (var, % anual, fin de año). Se logra calcular las proyecciones de ventas para los siguiente cinco años, así:

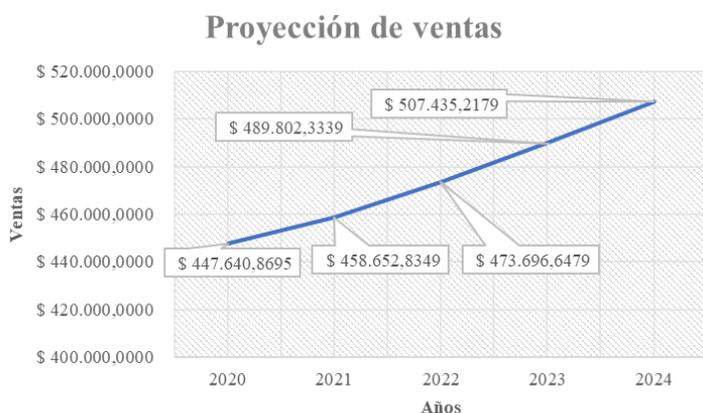
Tabla 41.

#### Proyección de ventas para los siguientes 5 años

Proyección de ventas para los siguientes 5 años					
Año	2020	2021	2022	2023	2024
Inflación IPC (Proyectada)	1,33%	2,46%	3,28%	3,40%	3,60%
Ventas	\$ 447.640,8695	\$ 458.652,8349	\$ 473.696,6479	\$ 489.802,3339	\$ 507.435,2179

Nota: Elaboración propia (2020).

A continuación, se presenta la gráfica de evolución de las ventas para los cinco años:



**Figura 70.** Proyección de ventas para los siguientes cinco años. Elaboración propia (2020).

**6.1.7.11. Política de producto.** Gracias a los resultados de las encuestas, se logra determinar los siguientes puntos en cuanto a la estrategia del producto de Hongo Shiitake, con lo cual se busca ser implementada en toda la población objetivo del proyecto, y de la cual gracias a los análisis estadísticos se tiene certeza de que serán influyentes en cada uno de los nichos establecidos.

Producto: Hongo Silvestre Comestible Lentinula Edodes o Shiitake, en fresco.

Marca: Shiitake del Zipa.

Descripción del producto: El HSC Shiitake es un hongo originario de Asia, que se caracteriza por su textura suave y esponjosa. Esta especie crece principalmente en árboles y por ello genera un ligero sabor a madera. En fresco, su color es entre bronceado y café oscuro, y su cabeza es en forma de sombrilla abierta. Los hongos frescos presentan la característica de que no han sido manipulados en algún otro proceso de transformación, solamente son cosechados y empacados.

TARJET: Todas aquellas personas interesadas en agregar a su dieta diaria, productos de alto nivel nutricional y que sean orgánicos. Las cuales estén preocupadas por su salud y su alimentación.

Público objetivo.

Primario: Todas aquellas plazas de mercado, y tiendas naturistas que sirven de intermediario para que el público pueda adquirir el producto de Hongo Shiitake en formato fresco o en pulverizado.

Secundario: Otra manera de que las personas logren conocer este producto es por medio de diferentes recetas hechas en los distintos restaurantes de formato gourmet o que en su carta aprecien menús para gente vegetariana.

Objetivos:

1. Brindar un producto con alto nivel nutricional y de proteína al mercado objetivo.
2. Conseguir un nivel de promoción alto, con el cual generar conciencia del consumo de alimentos en la población.
3. Dar a conocer lo importante que es implementar productos como los hongos silvestres comestibles a una dieta diaria.

Descripción nutricional de los cuerpos fructíferos del hongo shiitake.

Tabla 42.

*Valor nutricional de los cuerpos fructíferos de Shiitake.*

Valor Nutricional		
Componente en Shiitake seco	Estructura del Hongo	
	Píleo o sombrero	Estipe
Cobre ( $\mu\text{g/g}$ )	15,4	9,1
Hierro ( $\mu\text{g/g}$ )	88,3	46,5
Zinc ( $\mu\text{g/g}$ )	-	83,0
Manganeso ( $\mu\text{g/g}$ )	37,2	60,9
Nitrógeno (mg/g)	37,5	14,3
Fósforo (mg/g)	10,7	13,9
Potasio (mg/g)	33,9	27,3
Sodio (mg/g)	0,2	0,5
Calcio (mg/g)	0,2	0,6
Magnesio (mg/g)	1,9	3,8

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### Análisis Bromatológico.

Tabla 43.

*Análisis Bromatológico de los cuerpos fructíferos de Shiitake*

Análisis Bromatológico		
Componente (%)	Estructura del Hongo	
	Píleo o sombrero	Estipe
Ceniza	0,9	0,6
Grasa Cruda	0,2	0,1
Proteína Cruda	1,9	1,7
Fibra Cruda	0,9	1,6
Sacáridos	5,9	10,9

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Para concretar la estrategia de producto, se tiene en cuenta la siguiente tabla que describe los principales aspectos en cuanto la estrategia de la definición del producto que se comercializara con el fin de cumplir las expectativas que los clientes potenciales, es decir, los encuestados; esperan en la implementación de este nuevo producto, dicho en las respuestas de las encuestas:

Tabla 44.

*Política de Producto*

#	Producto	Marca	Envase y Empaque	Presentación	Mercado interesado	Calidad	Principales actividades de producción
1	Hongo Shiitake Fresco a granel	Shiitakes del Zipa	Bolsa de papel / Canastilla	500 gr / 50 Kg	Restaurantes y Plazas de mercado	Con garantía de un producto inócuo y saludable, con sus requerimientos al día y certificados en orden. Selección de los mejores ejemplares por cultivo, y una tabla informativa con sus valores nutricionales y recomendaciones de manipulación y almacenaje.	Realización del sustrato Obtención del micelio Elaboración del cultivo Recolección Inspección
2	Hongo Shiitake tajado	Shiitakes del Zipa	Bandeja de icopor recubierta de vinipel	500 gr	Público en general, mercados y restaurantes	Con garantía de un producto inócuo, llevado a cabo con procedimientos limpios y certificados, con total seguridad de consumo. Dado que se incumplan alguna de las implicaciones legales o expectativas del cliente, se hace devolución total del dinero. Igualmente se realiza la comunicación de los valores nutricionales del producto, y las indicaciones de manipulación y almacenaje del mismo.	Realización del sustrato Obtención del micelio Elaboración del cultivo Recolección Inspección Proceso de corte Empaquetado
3	Hongo Shiitake pulverizado	Shiitakes del Zipa	Bolsa plástica para empaque al vacío	500 gr	Tiendas naturista y restaurantes	Con garantía de un producto inócuo, llevado a cabo con procedimientos limpios y certificados que mantengan las características del producto en fresco, teniendo total guía y seguimiento de la normatividad vigente con razón de estos productos. De igual manera se seleccionan los más adecuados ejemplares por cultivo que permitan su transformación sin afectar el resultado final, cumpliendo las expectativas del cliente.	Realización del sustrato Obtención del micelio Elaboración del cultivo Recolección Inspección Pulverizado Empaquetado

Nota: Elaboración propia (2020).

**6.1.7.12. Política de precios.** En el siguiente apartado se procederá a realizar la comparación de precios para el hongo Shiitake que tiene la empresa “Hongos Shiitake. Organic”, con respecto a los precios que los autores manejan. Se escogieron los siguientes factores a ser evaluados en la siguiente tabla:

Tabla 45.

*Política de precios Empresa Shiitake.Organic*

Hongos Shiitake.Organic					
Factores	Cantidad	Precio al público	Precio al mayorista	Precio al minorista	Descuentos por volumen
Producto					
Shiitake fresco	100 gr	\$ 150.000	\$ 100.000	\$ 130.000	5%
Shiitake deshidratado	100 gr	\$ 160.000	\$ 110.000	\$ 135.000	3%
Tronco	45 cm largo-10 cm ancho	\$ 50.000	\$ 30.000	\$ 40.000	2%
Shiitake pulverizado	1000 gr	\$ 180.000	\$ 150.000	\$ 165.000	2%

Nota: Elaboración propia (2020).

Con respecto a la anterior tabla mostrada se evidencia que los precios dados por la empresa Shiitake.Organic, se encuentran ligados al prestigio que estas dan por ser uno de los líderes en Colombia. A continuación, se procederá a mostrar la política de precios que los autores eligieron con respecto al método basado en la competencia, en donde se escogió una fijación de precios por debajo del nivel competitivo, mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 46.

*Política de precios escogido por los autores*

Hongos Shiitake Autores					
Factores	Cantidad	Precio al publico	Precio al mayorista	Precio al minorista	Descuentos por volumen
Shiitake fresco	100 gr	\$ 55.000	\$ 45.000	\$ 50.000	2%
Shiitake deshidratado	100 gr	\$ 65.000	\$ 55.000	\$ 60.000	2%
Tronco	45 cm largo-10 cm ancho	\$ 45.000	\$ 35.000	\$ 40.000	2%
Shiitake pulverizado	1000 gr	\$ 80.000	\$ 70.000	\$ 75.000	2%

*Nota:* Elaboración propia (2020).

**6.1.7.13. Política de distribución.** Se establecen los mecanismos de acceso al mercado el cual es denominado como los diferentes canales establecidos teniendo presente la cantidad de líneas de venta, la aceptación del producto en los territorios determinados y la atención dada en cada uno de los municipios, como lo es: Funza, Mosquera, Localidad de Fontibón y Chapinero.

Por otra parte, se tendrá en cuenta que la forma comercial que se implementara es el comercio minorista independiente ya que no se contara con capital de socios o de terceras personas, sino que todo el capital de inversión saldrá por parte de los autores en este proyecto. Además, se implementarán estrategias de venta por comercio como:

a) Venta tradicional: Se seguirá manejando la venta tradicional, la cual consiste en que los clientes pueden desplazarse hasta el punto de venta en la fábrica, para la adquisición de dicho producto.

b) Venta sin tienda: Se establecerá una comunicación directa con restaurantes gourmet y/o vegetarianos, tiendas naturistas y hoteles que requieran de este tipo de productos. Se implementará la venta por catálogo, el cual contendrá especificado las diferentes presentaciones que se ofrecerán con su respectiva ficha nutricional y otra estrategia a ser considerada es la venta puerta a puerta la cual se cree que tendría una gran aceptación ya que por medio de las encuestas se pudo apreciar el gran interés que tiene toda la comunidad por la adquisición de este producto y la adquisición de algunos referidos.

De igual forma se optará por la estructura convencional vertical ya que esta permite que se relacionan distintos canales de distribución, lo cual facilita la comercialización pronta de este producto innovador para el mercado. En el cual la estrategia de comunicación será mixta (push y

pull), ya que esta “garantiza un mayor éxito en la distribución”, según el Ministerio de Educación y Ciencia.

**6.1.7.14. Política de comunicación.** La política de comunicación se destaca en el manejo correcto de las redes sociales como son la página principal, Instagram y Facebook aparte de ello se tiene presente el seguimiento de los clientes y de los diferentes referidos generando cumplimiento en sus necesidades.

Los interesados en los productos tendrán una gran facilidad en encontrarlos ya que se ofrecerá información clara, utilización de las páginas más conocidas e utilizadas y se ofrecerá beneficios significativos como son la salud, el precio, los descuentos, las presentaciones, el cuidado, las guías y la frescura del producto en sus diferentes presentaciones.

**6.1.7.15. Plan de acción de mercadeo.**

Tabla 47.

*Plan de acción de mercadeo*

Estrategia Marketing MIX	Actividades	Responsables	Fechas	Indicador de control	Presupuestos de Gastos y Mercado	
Producto : Hongo Shiitake	Antecedentes del producto.	Maria Paula Mosquera		Se genera control diario en las pruebas pilotos observando los cambios continuos.	Investigacion de mercados	\$ 50.000,00
	Alternativas de cultivo.	Derly Bibiana Castañeda			Otros gastos	\$ 40.000,00
	Pruebas piloto	Manuel Felipe Perez				
Precio	Se genera un analisis en el mercado mediante comparaciones empresariales y diferentes encuestas en el mercado obteniendo el precio indicado del producto	Maria Paula Mosquera	Septiembre	Las encuestas se realizan de forma presencial obteniendo respuestas claras realizando al final un analisis correcto.	Otros gastos	\$ 20.000,00
		Derly Bibiana Castañeda				
		Manuel Felipe Perez				
Publicidad y promocion	Se genera una encuesta en el mercado dando a conocer los beneficios del producto asi mismo consiguiedo el contacto de las personas interesadas y sus referidos para generar un seguimiento de posibles clientes potenciales. Mediante diferentes redes sociales se dara a conocer el producto asi mismo se tiene de gran importancia el voz a voz. Se especifican promociones al por mayor del 5%.	Derly Bibiana Castañeda	Septiembre	Se realiza un analisis de posibles promociones comparando los valores de la empresa y lo valores de la competencia para no obtener perdidas a un futuro.	Telemercadeo	\$ 50.000,00
		Maria Paula Mosquera			Publicidad en redes sociales	\$ 60.000,00
					Otros gastos	\$ 40.000,00
Canales de distribucion	Se tendra una distribucion al por mayor con los diferentes hoteles, restaurantes gourmet y vegetarianos del Municipio de Funza y Mosquera y las Localidades de Fontibon y chapinero.	Manuel Felipe Perez		Definir los establecimientos interesados con su correcto control de ventas.	Gastos de transporte	\$ 70.000,00
					Otros gastos	\$ 100.000,00
Sistemas de informacion	Adquirir un Software para el inventario de materia prima, producto terminado, producto desechado y ventas mensuales.	Maria Paula Mosquera		Analisis generados por los programas	Valor de los programas con su correcta instalacion y mantenimiento.	\$ 3.500.000,00
	Obtener un CRM para el control de los clientes en el cual se tendra informacion personal, referidos, nivel de compra a nivel mensual entre otros.	Derly Bibiana Castañeda				
	Implementar un software de proteccion de datos de los clientes, de la empresa y de los empleados.	Manuel Felipe Perez				
Servicios	Realizar una ficha tecnica del producto para el cliente en el que se especifique (beneficios del producto y posibles recetas)	Maria Paula Mosquera		Control de las preguntas, quejas y reclamos.	Costos varios	\$ 1.000.000,00
	Dar un producto 100% fresco.	Derly Bibiana Castañeda				
	Prestar una excelente atencion al cliente.	Manuel Felipe Perez				

Nota: Elaboración propia (2020).

## 6.2. Estudio técnico

### 6.2.1. Estudio de macro localización.

Con el objetivo de conocer cuál es la ubicación más adecuada para la empresa de hongos Shiitake, se realiza la evaluación de los factores críticos, objetivos y subjetivos mediante el método sinérgico de localización de planta de Brown y Gibson. El cuál consiste en un algoritmo cuantitativo de localización de plantas que tiene como objetivo evaluar entre diversas opciones, la mejor alternativa que ofrezca las mejores condiciones para instalar una planta.

Alternativas de selección:

- A: Municipio de Mosquera
- B: Municipio de Funza
- C: Localidad de Chapinero, Bogotá
- D: Localidad de Fontibón, Bogotá

Factores críticos (FC): Se entienden como aquellos factores clave para el funcionamiento de la planta.

- a) Condiciones ambientales
- b) Seguridad
- c) Servicios públicos
- d) Mano de obra
- e) Adquisición de Materias primas

Factores Objetivos (FO): Son los costos mensuales más importantes ocasionados al establecer una industria.

- a) Costos de Transporte
- b) Costos de lote (m<sup>2</sup>)
- c) Inversión inicial
- d) Costo de mano de obra
- e) Tarifa del servicio de agua (m<sup>3</sup>)
- f) Tarifa del servicio de energía (KW/h)
- g) Tarifa del servicio de gas (m<sup>3</sup>)

Factores Subjetivos (FS): Son los de tipo cualitativo, pero que afectan significativamente al funcionamiento de la empresa.

- a) Apoyo de la comunidad
- b) Transporte
- c) Competencia
- d) Mano de obra
- e) Clima
- f) Apoyo de la alcaldía
- g) Promoción del producto

### 6.2.1.1. Método Sinérgico de Brown y Gibson para localización de plantas industriales.

Teniendo en cuenta los factores previamente descritos, se tienen las siguientes matrices resultantes de la calificación y estimación de los autores para cada uno de ellos, con el fin de conocer cuál es la mejor alternativa de ubicación:

En primer lugar, se tiene la evaluación de Factores Críticos (FC) los cuales, según el modelo, solo se califican en un sistema binario entre 1 o 0. Dando la siguiente tabla:

Tabla 48.

*Evaluación de Factores críticos y cálculo del FCi*

Factores Críticos (FC)				
Concepto	Alternativas			
	A	B	C	D
Condiciones ambientales	1	1	1	1
Seguridad	1	1	1	0
Servicios públicos	1	1	1	1
Mano de Obra	1	1	1	1
Adquisición de Materias primas	1	1	1	1
<b>FC</b>	1	1	1	0

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Siguiente a eso, el modelo indica que se presenta la evaluación de los Factores Objetivos (FO), los cuales se evalúan según el costo de cada uno, teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$FO_i = \frac{1}{Ct_i * (\sum_{i=1}^n \frac{1}{Ct_i})} \quad (11)$$

Dando como resultado la siguiente tabla de valoración de los costos para cada factor objetivo, y el resultado de su FO<sub>i</sub>, para cada alternativa.

Tabla 49.

*Evaluación de Factores Objetivo y cálculo del FO<sub>i</sub>*

Factores Objetivos (FO)				
Costos	Alternativas			
	A	B	C	D
Costos de transporte	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 100.000	\$ 100.000
Costos de lote ( m <sup>2</sup> )	\$ 1.040.370	\$ 1.648.351	\$ 3.135.890	\$ 2.692.459
Inversión inicial	\$ 233.095.217	\$ 233.095.217	\$ 233.095.217	\$ 233.095.217
Costos de mano de obra	\$ 898.580	\$ 898.580	\$ 907.530	\$ 907.530
Tarifa del servicio de agua (m <sup>3</sup> )	\$ 4.265,12	\$ 4.265,12	\$ 3.601,86	\$ 3.601,86
Tarifa del servicio de energía (Kw/h)	\$ 599,7222	\$ 599,7222	\$ 499,7685	\$ 499,7685
Tarifa del servicio de gas (m <sup>3</sup> )	\$ 3.130	\$ 3.130	\$ 3.198	\$ 3.198
Costos Totales	\$ 235.542.162	\$ 236.146.413	\$ 237.245.936	\$ 236.798.808
<b>FO</b>	0,2509	0,2503	0,2491	0,2496

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Luego, el modelo indica que se debe de evaluar los Factores Subjetivos (FS) para cada una de las alternativas, dado una ponderación y una calificación que los autores crean pertinente, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 50.

*Evaluación de Factores Subjetivos y cálculo del FS<sub>i</sub>*

Factores Subjetivos (FS)					Calificaciones			
Concepto	Ponderación	Deficiente	Bueno	Excelente	Alternativas			
					A	B	C	D
Apoyo de la comunidad	7,5%	1,5%	3,75%	7,5%	3,75%	7,5%	1,5%	3,75%
Transporte	15,0%	3,5%	7,5%	15,0%	7,5%	7,5%	7,5%	7,5%
Competencia	5,0%	1,0%	2,5%	5,0%	2,5%	2,5%	5,0%	5,0%
Mano de Obra	25,0%	8,0%	12,5%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%	25,0%
Condiciones Ambientales	30,0%	10,0%	15,0%	30,0%	30,0%	30,0%	10,0%	15,0%
Apoyo de la alcaldía	7,5%	1,5%	3,75%	7,5%	3,75%	3,75%	3,75%	3,75%
Promoción del producto	10,0%	2,0%	5,0%	10,0%	2,0%	5,0%	5,0%	10,0%
Total	100,0%			<b>FS</b>	0,745	0,813	0,578	0,700

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Como paso final, Brown y Gibson indican que se debe realizar la combinación de los factores críticos, objetivos y subjetivos mediante la fórmula del algoritmo sinérgico, donde recomiendan tener un nivel de confiabilidad alfa, establecido por los autores de: 0,5.

$$IL_i = FC_i * \{(FO_i * \alpha) + [(1 - \alpha) * (FS_i)]\} \quad (12)$$

Dando como resultado la siguiente tabla de las medidas preferencia de localización para cada una de las alternativas:

$$\alpha = 0,5$$

Tabla 51.

*Tabla resultado del método Brown & Gibson para selección de localización*

Alternativas	FCi	FOi	FSi	Medida de preferencia de Localización (MPL)
Mosquera	1	0,2509	0,745	0,4980
<b>Funza</b>	<b>1</b>	<b>0,2503</b>	<b>0,813</b>	<b>0,5314</b>
Chapinero	1	0,2491	0,578	0,4133
Fontibon	0	0,2496	0,700	0

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Dado el método sinérgico de localización de plantas de Brown & Gibson, se determina que para el proyecto la mejor localización según la valoración de sus factores críticos, objetivos y subjetivos; es en el municipio de Funza, ya que este método indica que se debe de seleccionar la ubicación con la mayor medida de preferencia de localización (MPL), siendo para Funza de 0,5314.

### **6.2.2. Estudio de micro Localización.**

Se define a continuación el producto de Hongo Shiitake en Fresco, con su respectiva ficha técnica teniendo en cuenta la reglamentación internacional y nacional para su elaboración, se determinan sus características fisiológicas, su valor nutricional, su empaque, y demás condiciones establecidas por el INVIMA para la caracterización de productos alimenticios, como también la ficha de seguridad de este.

**6.2.2.1. Ficha técnica del producto.** La ficha técnica del producto se elabora teniendo como base la información suministrada por la prueba de laboratorio realizada al producto resultante de la sexta prueba de cultivo, y con el protocolo establecido por el INVIMA y sus reglamentaciones. La ficha técnica del producto está registrada en el anexo O.

**6.2.2.2. Ficha de seguridad del producto.** En la elaboración de la ficha de seguridad se tiene presente igual los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos realizados al hongo resultante de la sexta prueba. Igualmente se tiene presente la reglamentación vista en el anexo F y los procesos establecidos en el anexo G. Se registra la ficha de seguridad en el anexo P.

**6.2.2.3. Evaluación de los procesos tecnológicos.** A continuación, se hace la comparación de los dos métodos que se usan a nivel mundial para la obtención del hongo *Lentinula Edodes*, evaluándolos desde sus ventajas y desventajas y teniendo en cuenta el método de media geométrica para la evaluación de factores de interés para los autores, lo cual da como resultado el método a escoger, dadas sus cualidades competitivas y financieras.

Tabla 52.

*Comparación de los métodos de cultivo de Hongo Shiitake*

Comparación de los métodos de cultivo de Hongo Shiitake		
Métodos Características	Cultivo en tronco natural	Cultivo en bloques sintéticos
Flexibilidad	MEDIA, dada la importancia de la selección del tronco para los resultados finales.	MEDIA, ya que sus resultados inciden mucho en el tratamiento y la elaboración del sustrato.
Tiempo de obtención de los hongos	6 - 18 meses	1 - 5 meses
Inversión	MEDIA, únicamente cuestiones del tronco, instalaciones y materiales.	ALTA, dado la inversión en equipos, instalaciones, y medios de control.
Nivel tecnológico	BAJO, Es considerado el método tradicional.	ALTO, Requerimiento de máquinas y acondicionamientos específicos y controlados de lugares.
Calidad del hongo	ALTA, hongos con sombreros gruesos y olor fragante.	MEDIA, aceptados para el consumo pero inferiores a los de cultivo en leño.
Complejidad del proceso	ALTA, dado el tiempo y las características del tronco.	ALTA, cuidado en la elaboración del sustrato, proporciones correctas, y la adecuación de las instalaciones
Requerimiento de materiales	MEDIA, en cuestiones del cuidado y adecuación del tronco	MEDIA, dado las necesidades para la inoculación de la semilla, la elaboración del sustrato, y de los bloques sintéticos.
Condiciones ambientales mínimas requeridas	Crecimiento en entorno natural	Adecuación de instalaciones para ambientes controlados
Impacto ambiental	Baja polución ambiental, necesidad de tala de troncos, uso de agua moderado.	Alta polución ambiental, necesidad del uso de bolsas de polipropileno, uso de agua, energía y gas moderado.

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Con los factores anteriormente descritos, se realiza la evaluación de cada uno de ellos por cada alternativa de cultivo utilizando una escala de calificación de 1 (menor) a 5 (mayor), y por medio del método de media geométrica se selecciona el más adecuado para la continuación del proyecto.

Tabla 53.

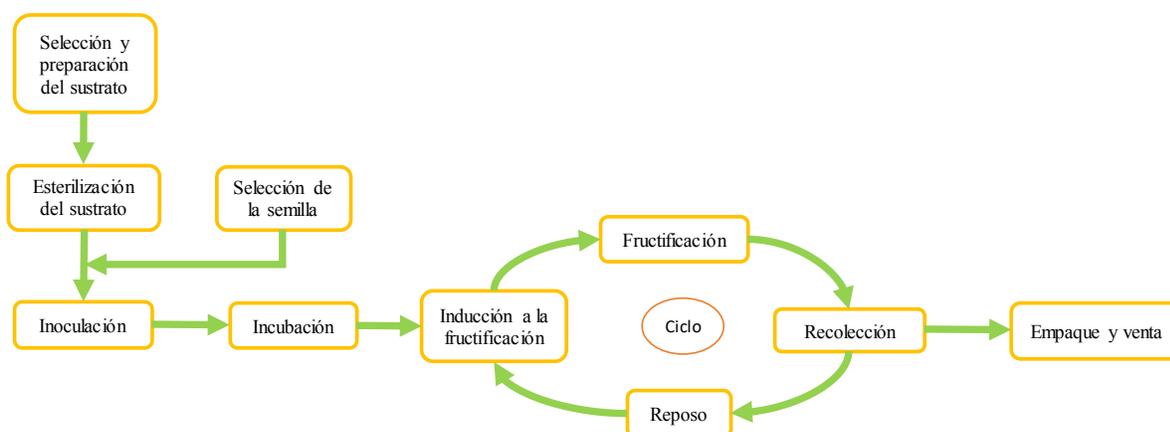
*Calificación y Ponderación de factores para selección de las alternativas.*

Calificación y ponderación de factores para selección de alternativas					
Factores	Ponderación	Alternativas			
		Tronco		Bolsa	
		Cal.	Pon.	Cal.	Pon.
Flexibilidad	0,05	4	1,0718	3	1,0565
Tiempo de obtención de los hongos	0,2	1	1,0000	4	1,0718
Inversión	0,1	3	1,0565	2	1,0353
Nivel tecnológico	0,1	2	1,0353	3	1,0565
Calidad del hongo	0,15	5	1,0838	4	1,0718
Complejidad del proceso	0,1	2	1,0353	2	1,0353
Requerimiento de materiales	0,05	3	1,0565	4	1,0718
Condiciones ambientales mínimas requeridas	0,15	4	1,0718	2	1,0353
Impacto ambiental	0,1	3	1,0565	3	1,0565
<b>RESULTADO</b>	<b>1</b>	<b>1,5734</b>		<b>1,6108</b>	

*Nota:* Elaboración propia (2020).

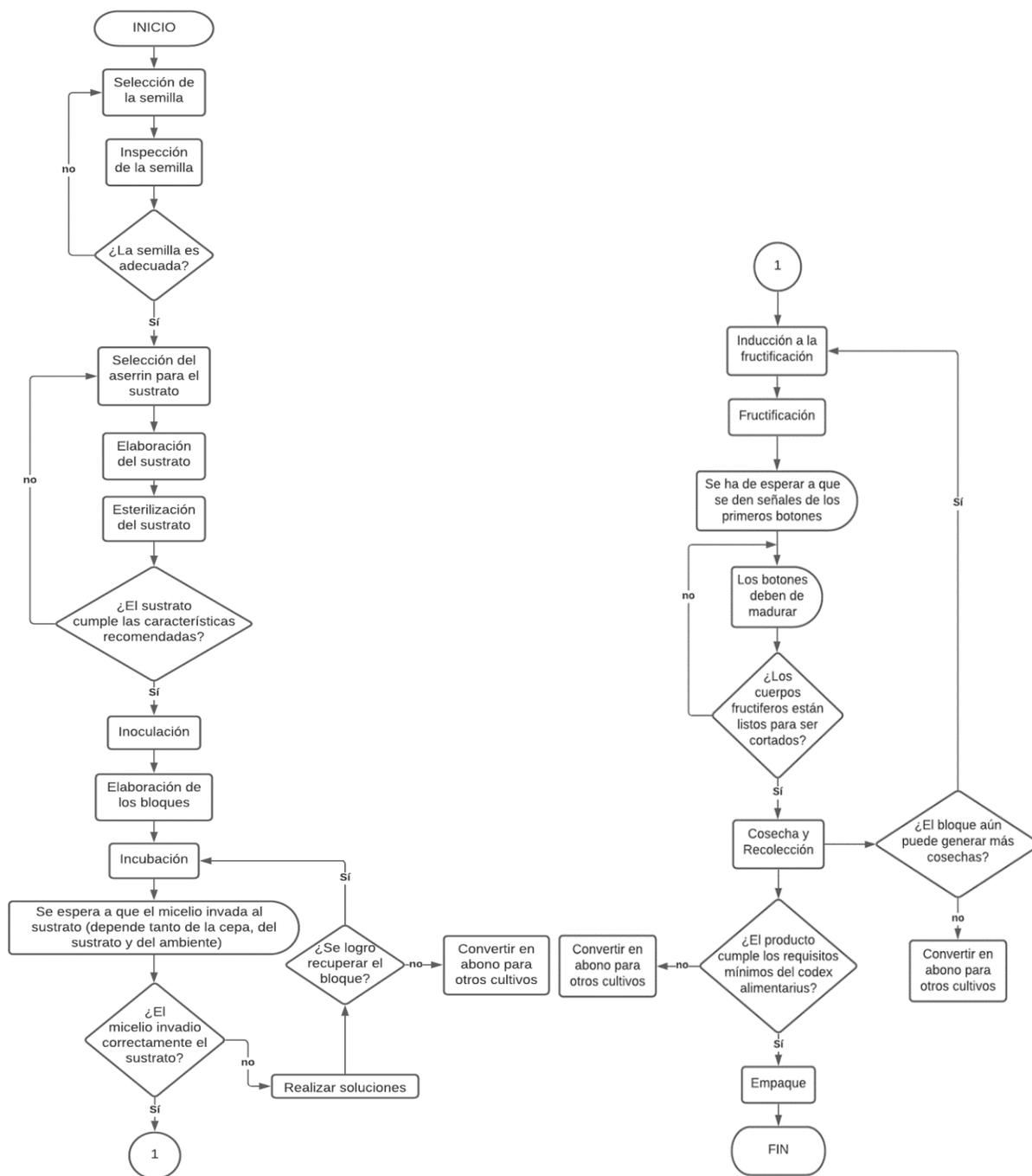
Teniendo en cuenta la tabla 53 se determina que para el proyecto la mejor alternativa es la elaboración de los procesos consecuentes del método de obtención del hongo Shiitake por medio de bloques sintéticos, dado que fue el que obtuvo la mayor calificación de media geométrica con un valor de 1,6108; determinado por los factores de importancia para los autores.

**6.2.2.4. Definición de los procesos.** Dado el proceso escogido por los autores de cultivo por medio de bloque sintético, se presenta el siguiente diagrama de fases que representa de manera general y sencilla el flujo de las actividades principales para la obtención del hongo Shiitake, del cual su descripción detallada, con cada una de las especificaciones por cada operación se encuentran en el ANEXO G.



**Figura 71.** Diagrama de fases del cultivo de hongos Shiitake en bloques sintéticos. Elaboración propia (2020).

### 6.2.2.4.1. Diagrama de flujo.



**Figura 72.** Diagrama de flujo del cultivo de hongos Shiitake en bloques sintéticos. Elaboración propia (2020).

## 6.2.2.4.2. Diagrama de procesos.

Actividad	■	●	▼	→	◀	⬆	⬇	Tiempo	Observaciones
1 Llegada de la semilla del hongo Shiitake del proveedor								No aplica	La semilla no debe tardar mas de 1 semana en almacenamiento.
2 Inspección de la semilla								90 min	Inspeccionar la semilla para que no presente problemas de crecimiento e higiene en un futuro.
3 Almacenar la semilla en un lugar fresco, higiénico, seco y sin exposición a la luz solar ni al calor								5 dias	El tiempo de almacenamiento depende de las cosechas programadas.
4 Llegada de la materia prima para la elaboración del sustrato.								No aplica	Llegada de residuos organicos requeridos, los cuales son los mas representativos y faciles de conseguir en el area de Funza.
5 Inspección de los residuos organicos recibidos								90 min	Inspección de la caracterizacion fisico-quimica, en especial la relacion C/N.
6 Formulación del sustrato								10 min	Se calculan las cantidades porcentuales adecuadas de cada material para la óptima realización del sustrato.
7 Adecuación del tamaño de la partícula de los sustratos								90 min	El tamaño de la partícula del sustrato debe estar entre 0,5 y 2 cm.
8 Transporte al sitio de mezcla								1 min	La partícula se debe transportar en costales limpios de fibra.
9 Elaboración del sustrato								60 min	Se mezclan todas los materiales previamente inspeccionados y calculados con un 60% de humedad. Anexo G para ver el % en mezcla.
10 Empaque del sustrato								30 min	En bolsas de polipropileno se llena hasta la mitad con un filtro en la parte superior, seguido a esto se sellan y se pesan.
11 Esterilización del sustrato								5 horas	Al sustrato se le realiza un tratamiento térmico, con vapor de agua y en canecas metalicas. Manteniendo la temperatura de esterilización por encima de 90°C.
12 Preparar la semilla								15 min	Retirar la semilla dos dias antes de la inoculación, para re-activarla desmoronándola dentro de la bolsa.
13 Llevar el sustrato y la semilla al area de siembra								5 min	Esta area debe contar con suficiente espacio para realizar esta labor. Debe ser facil de limpiar, aislada y sin corrientes de aire.
14 Se realiza la siembra teniendo en cuenta una tasa de inculacion del 3%								60 min	Se debe utilizar un delantal limpio, gorro, tapabocas, guantes y desinfeccion de zapatos y utensilios.
15 Llevar el bloque sintético al cuarto de incubación.								5 min	Este cuarto debe estar limpio y previamente desinfectado, tambien se debe garantizar el control en la entrada de aire.
16 Etapa de incubación, se espera que el micelio invada todo el bloque								15- 30 dias	Los parámetros óptimos para el cultivo (Anexo G)
17 Llevar los bloques incubados al cuarto de fructificación								5 min	Este cuarto debe tener los requisitos minimos en ventilacion, temperatura, humedad y luz para que permita el crecimiento de los cuerpos fructíferos.
18 Sumergir los bloques en agua a temperatura de 12°C								2- 4 horas	Induce al bloque a que se de la formación de primordios, y a su vez se hidrata.

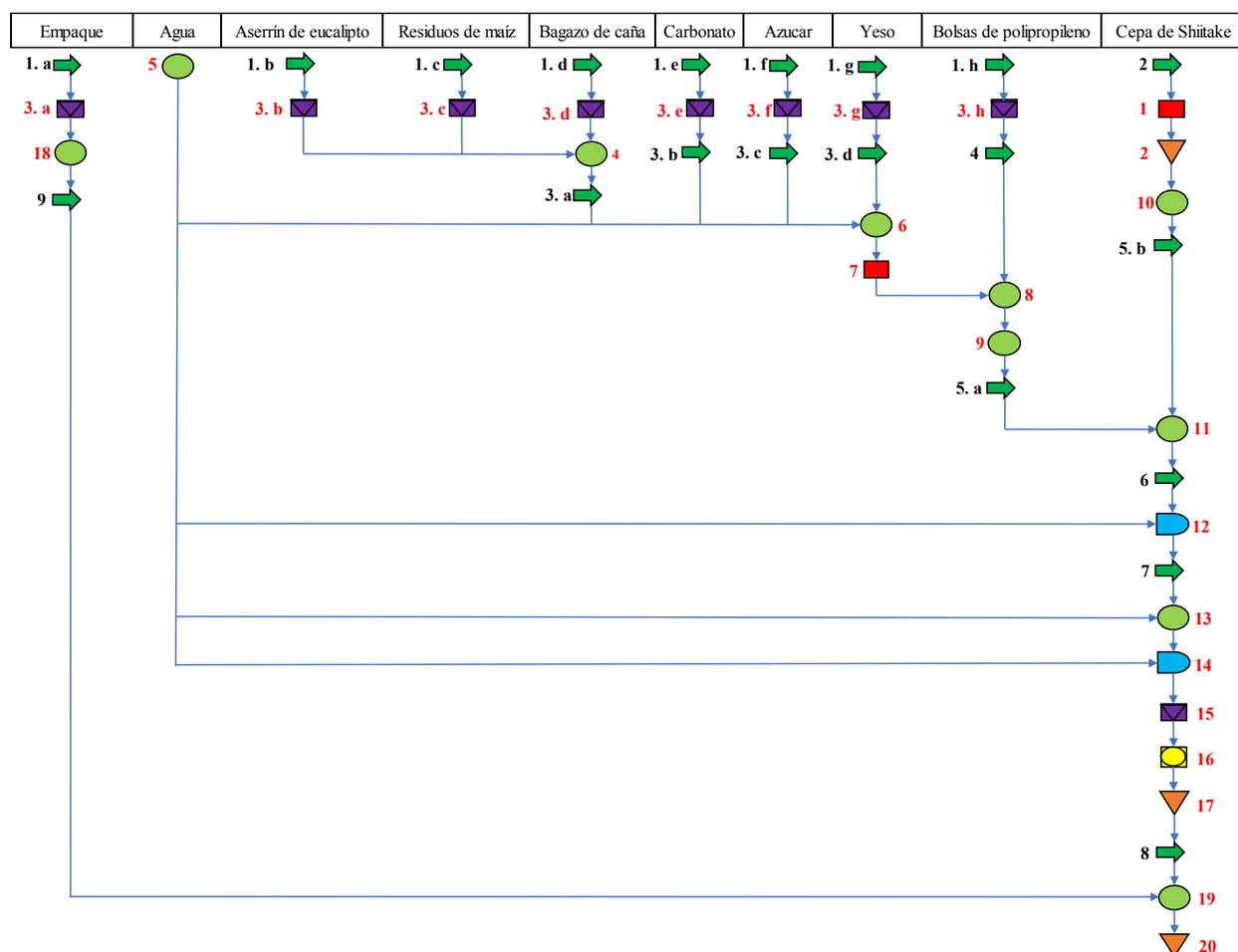
19	Espera a la formación de primordios							5 días	Se debe esperar a que se formen los primordios en el bloque sintético.
20	Retirar la bolsa plástica al bloque y asegurar su riego constante							20 min	Se debe regar el bloque con agua nebulizada, cubriendo el piso con una película de agua a una medida de 3 cm.
21	Se realiza la cosecha de los hongos y haciendo la separación de ellos							2 horas	La cosecha se debe realizar haciendo torsión del estípe del hongo y se categorizan dependiendo de sus tres etapas de vida útil.
22	Almacenamiento de los hongos seleccionados							60 min	Se deben mantener frescos y refrigerados a una temperatura entre 1 a 4°C.
23	Empacar los hongos en bandejas de icopor con cubierta de papel cristaflex							20 min	Se empacan y pesan hasta asegurar una presentación de 500 gr.
24	Almacenamiento de producto final							5 min	Se debe conservar en frío a temperaturas entre 8 y 10°C.
25	Separar el bloque del área de fructificación							5 min	Se lleva el bloque a un periodo de dormitación en un sitio seco.
26	Reposo del bloque							8-9 días	El bloque reposa a temperatura ambiente en un cuarto seco.
27	Sumergir los bloques en agua con hipoclorito a una concentración del 0,2%							24 horas	Se realiza un segundo choque térmico.
28	Regresar los bloques al área de fructificación							5 min	No aplica.
29	Esperar a una nueva fructificación del bloque							5 días	Mantener el riego constante y repetir el proceso desde la actividad 21.
30	Verificación de los cuerpos fructíferos resultantes del bloque							60 min	Normalmente los bloques generan de 4 a 5 cosechas.
31	Llevar el bloque sintético a lombricultivos o composteras.							60 min	El bloque es utilizados en otros procesos.

CONVENCIONES	
	Inspección
	Operación
	Almacenamiento
	Transporte
	Demoras
	Operación e inspección
	Operación y almacenamiento

**Figura 73.** Diagrama de procesos del cultivo de hongos Shiitake en bloques sintéticos. Elaboración propia (2020).

En las figuras 72 y 73 se encuentran los diagramas de flujo y de procesos correspondientes a las actividades que conforman al proceso de cultivo de hongos Shiitake en la metodología de bloques sintéticos, de los cuales se grafica detalladamente las operaciones, inspecciones, movimientos, demoras y transportes que conlleva este tipo de cultivo. Para detallar más en cada una de las partes de él se puede ver el anexo G, donde se describen cada uno de los procesos de manera detallada y con sus condiciones óptimas de crecimiento del hongo.

### 6.2.2.4.3. Diagrama de operaciones.



**Figura 74.** Diagrama de operaciones del cultivo de hongos Shiitake en bloques sintéticos. Elaboración propia (2020).

#### Definición de las operaciones y movimientos.

Tabla 54.

*Descripción de las operaciones de cultivo de hongo Shiitake en bloques sintéticos*

#### Movimientos.

- 1.a:** Llegada de las bandejas y el papel crista Flex para el empaque de los hongos.
- 1.b:** Llegada del aserrín de eucalipto al almacén de materias primas para el sustrato.
- 1.c:** Llegada de los residuos de maíz al almacén de materias primas para el sustrato.
- 1.d:** Llegada del bagazo de caña al almacén de materias primas para el sustrato.
- 1.e:** Llegada del carbonato al lugar de mezcla del sustrato.
- 1.f:** Llegada del azúcar al lugar de mezcla del sustrato.

- 1.g:** Llegada del yeso al lugar de mezcla del sustrato.
- 1.h:** Llegada de las bolsas de polipropileno al lugar de mezcla del sustrato.
- 2:** Llegada de la semilla o cepa de Shiitake al refrigerador.
- 3.a:** Transportar la mezcla resultante del Desintegrador a la zona de mezcla del sustrato.
- 3.b:** Llevar el carbonato necesario para la elaboración del sustrato planeado.
- 3.c:** Llevar la azúcar necesaria para la elaboración del sustrato planeado.
- 3.d:** Llevar el yeso necesario para la elaboración del sustrato planeado.
- 4:** Trasladar las bolsas preparadas para realizar la mezcla del sustrato.
- 5.a:** Trasladar los bloques de sustrato al área de inoculación.
- 5.b:** Llevar la semilla activada al área de inoculación.
- 6:** Trasladar los bloques recién inoculados y sellados al área de incubación del hongo.
- 7:** Llevar los bloques al área de fructificación.
- 8:** Llevar los hongos al área de empaquetado.
- 9:** Llevar los materiales del empaque listos para ser usados en el área de empaquetado.

### **Operaciones.**

- 1:** Inspección detallada del tipo de cepa, que cumpla las condiciones descritas en el anexo G.
- 2:** Almacenamiento en refrigerador de las cepas aceptadas.
- 3.a:** Inspección de los materiales que serán usados en el empaque de hongos shiitake.
- 3.b:** Verificar que el aserrín venga sin impurezas y con un tamaño de partícula determinado.
- 3.c:** Inspeccionar que el residuo de maíz venga como se establece en el anexo G.
- 3.d:** Verificar que el bagazo de caña no tenga impurezas y su tamaño sea adecuado.
- 3.e:** Inspección y almacenamiento del carbonato.
- 3.f:** Inspección y almacenamiento del azúcar.
- 3.g:** Inspección y almacenamiento del yeso.
- 3.h:** Inspección y almacenamiento de las bolsas de polipropileno.
- 4:** Desintegrar a la partícula adecuada cada una de las materias primas para el sustrato.
- 5:** Tratamiento preventivo del agua, establecido en el anexo G.
- 6:** Mezcla de los ingredientes que conforman al sustrato (% en el anexo G).
- 7:** Inspección y control de que los niveles de componentes y humedad sean adecuados.
- 8:** Conformación de los bloques de sustrato, llenando las bolsas de polipropileno.
- 9:** Esterilización del sustrato.
- 10:** Preparación y activación de la semilla de hongo Shiitake.
- 11:** Inoculación de la cepa de hongo shiitake en los bloques de sustrato.
- 12:** Etapa de incubación, se espera que el micelio invada todo el bloque de sustrato.

- 13:** Inducir al bloque a la formación de cuerpos fructíferos.
- 14:** Esperar a que el bloque presente la formación de primordios.
- 15:** Asegurar riego constante e inspección de los bloques en el área de fructificación.
- 16:** Cosecha e inspección de los cuerpos fructíferos, u hongos Shiitake.
- 17:** Almacenar en el refrigerador.
- 18:** Selección y adecuación de etiqueta y el empaque para el hongo.
- 19:** Empaque de los hongos Shiitake en fresco.
- 20:** Almacenamiento del producto terminado en el refrigerador.

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### **6.2.2.5. Análisis de las pruebas escogidas.** Introducción.

En el proceso de cultivo de hongo Shiitake se conocen grandes rasgos los cuales pueden perjudicar a la obtención de un hongo sano y que cumpla los requerimientos mínimos de calidad establecidos por el Codex Alimentarius. Estos rasgos son producto de las características físicas del ambiente, y de salubridad que se tengan en el momento del cultivo de hongo shiitake en cada una de sus etapas. Y para lo cual se establecen y caracterizan las siguientes pruebas que fueron de gran ayuda en la obtención de un hongo que cumplía con los requerimientos mínimos, y también fueron sustento para lograr esclarecer las necesidades de materiales y equipo que una empresa enfocada en este producto debe de considerar en el momento de su puesta en marcha.

#### **Objetivos de las pruebas.**

Evaluar las propiedades de cuidado, conservación y tratamiento de acuerdo con los cambios realizados a cada una de las pruebas, y verificar la flexibilidad del proceso ante estas variables.

Obtener un hongo *Lentinula Edodes* de buen aspecto físico, mediante un cultivo en casa, y evaluar sus propiedades biológicas con el fin de darle visto bueno para su comercialización y consumo.

Dar a los autores los factores críticos de obtención de este tipo de productos, establecer cuáles son aquellos que son de más cuidado, y caracterizar al producto dependiendo de sus necesidades mínimas de obtención.

Establecer los materiales y equipos necesarios para un cultivo corriente de shiitake, sin afectación de producto. Para la continuación del proyecto de evaluación de prefactibilidad de una empresa de hongos Shiitake en Funza.

### Lugar del ensayo.

Las pruebas se llevaron a cabo mediante cultivos en casa, en la calle 18 # 15 - 25. Barrio: Portales de Funza, manzana E, casa 133. En el municipio de Funza, Cundinamarca.

Descripción de las pruebas.

Se realizaron seis pruebas que se consideran relevantes, dados sus aportes de enseñanza en la obtención del hongo, porque muestran la evolución de la investigación en la búsqueda de las condiciones del material, establecimiento, equipos y procedimientos para la obtención de un producto con las características mínimas de aceptación. A continuación, se describen cada una de estas pruebas.

También hay que aclarar que para la realización de ellas se tiene en cuenta la siguiente tabla que corresponde a lo que se pagó por el sustrato y el micelio necesario para la elaboración de las pruebas.

Tabla 55.

#### *Costos de compra del sustrato y el micelio*

Concepto	Precio	gramos
Sustrato 10200 g	30.000,00	10200
Micelio 1225 g	30.000,00	1225

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Con la cual se logra calcular el costo por cada una de las pruebas realizadas, según la cantidad de sustrato y micelio utilizado en cada una de ellas, y sumándole los demás materiales involucrados, esto está evidenciado en el anexo N. E identificando que la compra de micelio fue excesiva, ya que sobro parte de lo comprado.

Tabla 56.

#### *Costos de micelio y sustrato por cada una de las pruebas realizadas*

Prueba	Sustrato (g)	Micelio (g)	Costo S	Costo M
1	1155	45	3.397,06	1.102,04
2	1155	45	3.397,06	1.102,04
3	1155	45	3.397,06	1.102,04
4	1170	30	3.441,18	734,69
5	1164	36	3.423,53	881,63
6	4306,8	133,2	12.667,06	3.262,04
Total	10105,8	334,2	29.722,94	8.184,49

*Nota:* Elaboración propia (2020).

### 6.2.2.5.1. Primera prueba.

#### Descripción.

La intención de esta prueba fue evaluar si las condiciones ambientales de Funza en cada uno de los días transcurridos, era suficiente para que el cultivo de hongos lograra por lo menos llegar a la etapa de inducción a la fructificación, sin tener que llevar los bloques de cultivo a un cuarto o zona climatizada. Para ellos se realizó el pedido del sustrato y el micelio, se realizó la mezcla, y se mantuvo en una pequeña zona de la casa donde se tienen demás plantas.

#### Materiales y procedimientos.

Los materiales utilizados en esta prueba, y los procedimientos seguidos para la conformación de ella se encuentran diligenciados en el anexo H.

#### Condiciones de cultivo.

Tabla 57.

#### *Condiciones de cultivo para la primera prueba*

Condiciones de Proceso	Valor establecido para la prueba
Temperatura	15 - 20 °C
Humedad relativa	50%
Cambios de aire fresco	Se abre la ventana entre dos a tres veces al día
Exposición a la luz	Todo el día
Humedad del sustrato	70 - 80%
PH del material del sustrato	5,32
Tiempo implementado	Tres semanas
% de mezcla	45g de micelio en 1155g de sustrato (1200g el bloque)

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### Resultados obtenidos.

De esta primera prueba no resultó hongo alguno, dado que siendo la primera de prueba para establecer los factores que afectan al cultivo, esta prueba no logró llegar a la etapa en la que el micelio invade todo el sustrato. Por lo que, al mes de haber sido hecha, se tuvo que cancelar y seguir estudiando las demás. Dado que la semilla no creció, y su aspecto no cambiaba, generando así la señal de que esta prueba fue fallida, pero que ayudó bastante en la realización de las demás, dado que dio información valiosa para tener en cuenta más adelante.

### Conclusiones de la primera prueba

- a) Dado los resultados obtenidos se ha de concluir que el bloque queda muy expuesto a factores externos como bacterias, humedad y temperatura no adecuada para que el proceso de incubación se dé totalmente, por lo cual se necesita de algo que pueda subir la temperatura ambiente del bloque y además los proteja, y pueda hacer que los cultivadores puedan controlar su entrada de luz, sus flujos de aire, y su riego constante.
- b) Debido a las bajas temperaturas que se dieron en el periodo de prueba, no se pudo completar la etapa de incubación.
- c) No se determina si las cantidades proporcionales en la mezcla son las adecuadas para que el micelio pueda crecer en el sustrato.
- d) Tampoco se tiene muy claro si la humedad o los flujos de aire fueron adecuados, dado que, para ello, se debe de pasar por lo menos a la formación de los primeros primordios, y en esta prueba no hubo invasión del micelio en el sustrato, eso debido a su la baja temperatura ambiente.

#### **6.2.2.5.2. Segunda prueba.**

##### Descripción.

Esta prueba tiene como objetivo tener presente los fallos del primer cultivo teniendo como principal error la exposición del bloque de cultivo a las condiciones ambiente del sitio de ensayo, por lo tanto, para la segunda prueba se tiene presente el usar un cilindro de cartón para almacenar al bloque del cultivo en su etapa de incubación, a su vez se tiene presente humedecer día de por medio el cultivo.

##### Materiales y procedimientos.

Los materiales utilizados en esta prueba, y los procedimientos seguidos para la conformación de ella se encuentran diligenciados en el anexo I.

##### Condiciones de cultivo.

Tabla 58.

#### *Condiciones de cultivo para la segunda prueba*

<b>Condiciones de Proceso</b>	<b>Valor establecido para la prueba</b>
Temperatura	20 - 25°C
Humedad relativa	45%
Cambios de aire fresco	Se saca del cilindro cada día de promedio para lograr humedecerlo

Exposición a la luz	Ninguna.
Humedad del sustrato	65 - 70%
PH del material del sustrato	5,32
Tiempo implementado	Cuatro semanas
% de mezcla	45g de micelio en 1155g de sustrato (1200g el bloque)

*Nota:* Elaboración propia (2020)

#### Resultados obtenidos.

En esta prueba se observó el inicio del hongo, pero no resultó ya que, aunque se logró controlar el factor de su temperatura se genera un gran error en su hidratación ya que al realizar la hidratación cada día de por medio se genera una deshidratación teniendo un estancamiento en el cultivo por lo cual se descarta la segunda prueba pasando a la tercera.

#### Conclusiones de la segunda prueba.

- a) Al utilizar el cilindro se genera un control de las posibles bacterias que se puedan generar en el transcurso del cultivo.
- b) Debido a la hidratación cada día de por medio se genera un estancamiento del cultivo ya que en el Hongo Shiitake requiere una hidratación continua.
- c) No se determina si las cantidades proporcionales en la mezcla son las adecuadas para que el micelio pueda crecer en el sustrato

#### **6.2.2.5.3 Tercera prueba.**

##### Descripción.

En el transcurso de las primeras pruebas se identificaron problemáticas de temperatura, hidratación y duda en la cantidad de los componentes por lo cual en este punto se desea continuar con la presentación de la segunda prueba ya que esta logra un control en su temperatura y en la protección de bacterias por otro lado en este punto el principal objetivo es mejorar la hidratación volviendo esta continua.

##### Materiales y procedimientos.

Los materiales utilizados en esta prueba, y los procedimientos seguidos para la conformación de ella se encuentran diligenciados en el anexo J.

##### Condiciones de cultivo.

Tabla 59.

*Condiciones de cultivo para la tercera prueba.*

<b>Condiciones de Proceso</b>	<b>Valor establecido para la prueba</b>
Temperatura	25 - 30°C
Humedad relativa	75%
Cambios de aire fresco	Todos los días el cultivo dura sobre el cilindro para mayor respiración de este.
Exposición a la luz	Leve
Humedad del sustrato	70 - 80%
PH del material del sustrato	5,32
Tiempo implementado	Tres semanas
% de mezcla	45g de micelio en 1155g de sustrato (1200g el bloque)

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### Resultados obtenidos.

Para este punto se genera un gran avance ya que se obtuvo un crecimiento mayor confirmando que el cultivo necesita una hidratación continua, pero al dejarlo sobre el cilindro se genera una oleada de frío en el municipio de Funza dañando el progreso adquirido a su vez aún se presentan confusión con el porcentaje de la mezcla.

#### Conclusiones de la tercera prueba.

- a) El cultivo genera mayor resultado con mucha hidratación.
- b) Es preferible no tener luz directa del sol.
- c) La temperatura se puede cuidar mediante el cilindro y así mismo se recomienda utilizar un termostato o un viñedo.
- d) El frío o viento directo al cultivo genera pérdida de este.

#### **6.2.2.5.4. Cuarta prueba.**

##### Descripción.

Para esta cuarta prueba se determina seguir con los niveles de hidratación para el cultivo, seguir manejando el cultivo dentro del cilindro de cartón, y esta vez, para asegurar que el cultivo no presente corrientes de aire o bajas de temperatura en la noche, se decidió cubrir el interior del cilindro con papel periódico, gruesos bloques de icopor y una tela. Además, se tiene en cuenta que

la tapa del cilindro se mantuvo totalmente tapada. Únicamente se destapaba por rocíos de agua y cambio de O<sub>2</sub> dentro del cilindro.

Materiales y procedimientos.

Los materiales utilizados en esta prueba, y los procedimientos seguidos para la conformación de ella se encuentran diligenciados en el anexo K.

Condiciones de cultivo.

Tabla 60.

*Condiciones de cultivo para la cuarta prueba. [20]*

<b>Condiciones de Proceso</b>	<b>Valor establecido para la prueba</b>
Temperatura	20-30 °C
Humedad relativa	75%
Cambios de aire fresco	Los primeros tres días se deja el bloque en la cámara de incubación, pasado este tiempo se procede a dejarlo en un ambiente fresco, libre de la luz del sol y rociarlo con agua todos los días.
Exposición a la luz	Ninguna
Humedad del sustrato	85%
PH del material del sustrato	5,32
Tiempo implementado	Tres semanas
% de mezcla	30g de micelio en 1170g de sustrato (1200g el bloque)

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Resultados obtenidos.

Para este cuarto experimento no se obtuvo una cosecha de hongo, ya que se cometió un error en la preparación del bloque sintético, ya que se concentró la humedad en un solo punto, dejando la otra parte del sustrato completamente deshidratada, es por esto por lo que no incubo el micelio. Por otra parte, se debe evaluar las cantidades de micelio y sustrato para la buena conformación del bloque sintético, ya que no fueron las óptimas.

Conclusiones de la cuarta prueba.

a) Se reconoce que la humedad del sustrato debe ser equitativa para todo el bloque, es por esto por lo que se opta por dejarlo en un porcentaje del 70 - 80%.

b) La temperatura debe estuvo aceptable, solo que los resultados variaron ya que el agua se concentró en un solo punto, lo que generó bacterias.

c) La cantidad de micelio suministrada es muy baja, es por esto por lo que se recomienda aumentar la cantidad para futuras pruebas.

#### **6.2.2.5.5. Quinta prueba.**

Descripción.

De lo aprendido de la anterior prueba, se toma la decisión de tener más cuidado con la presencia de hongos competidores existentes, por lo cual, en el momento de la elaboración, los implementos utilizados y la zona fueron estrictamente desinfectados con alcohol al 70% y se aplicó carbonato de calcio para asegurar una inocuidad en el proceso. El rocío de agua se bajó, dado el problema de humedad de la prueba anterior, y se realizó una mezcla mayor de sustrato con mayor micelio.

Materiales y procedimientos.

Los materiales utilizados en esta prueba, y los procedimientos seguidos para la conformación de ella se encuentran diligenciados en el anexo L.

Condiciones de cultivo.

Tabla 61.

*Condiciones de cultivo para la quinta prueba.*

<b>Condiciones de Proceso</b>	<b>Valor establecido para la prueba</b>
Temperatura	35-40 °C
Humedad relativa	75%
Cambios de aire fresco	Los primeros tres días se deja el bloque en la cámara de incubación, pasado este tiempo se procede a dejarlo en un ambiente fresco, libre de la luz del sol y rociarlo con agua todos los días.
Exposición a la luz	Ninguna
Humedad del sustrato	70 - 80%
PH del material del sustrato	5,32
Tiempo implementado	3 semanas
% de mezcla	36g de micelio (el micelio corresponde al 3% del total de la mezcla) en 1164g de sustrato (1200g el bloque)

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Resultados obtenidos.

Para este quinto experimento no se obtuvo una cosecha de hongo, ya que se calculó mal la temperatura óptima que debía mantener este bloque sintético, ya que el Municipio de Funza tuvo un incremento en su temperatura climática la cual ocasionó una deshidratación total al bloque. Por otra parte, se obtuvo una consultoría con una persona especializada en el cultivo de estos hongos en donde sugirió que el gramaje óptimo era 36 g de micelio en 1164 g de sustrato (1200 g el bloque).

Conclusiones de la quinta prueba.

- a) El gramaje óptimo es de 36 g de micelio en 1164 g de sustrato (1200 g el bloque).
- b) La temperatura fue muy alta lo cual provocó una deshidratación del bloque, es por esto por lo que se recomienda manejar una temperatura entre 25 a 27 °C para experimentos futuros.
- c) El implementar las medidas de inocuidad recomendada en las guías de cultivo fue totalmente un gran acierto.

#### **6.2.2.5.6. Sexta prueba.**

Descripción.

Para la sexta prueba, dadas las limitaciones de tiempo, se estableció por decisión de los autores, de utilizar todo el sustrato y micelio restantes; además de que, por preocupación de alguna infección dentro del cultivo, se siguió totalmente la guía de cultivo que advierte sobre ello. Se determinan riegos más controlados, con una cantidad exacta de agua y en periodos de tiempo de entre 2 días al medio día y una pequeña exposición de los bloques al sol, desinfección del cilindro del cartón, cambio de posición del bloque en el cilindro y la determinada revisión cada día al medio día. Para finalizar, esta última prueba fue realizada esperando a que la ola de calor que se presentó en el municipio de Funza disminuyera, y que las condiciones climáticas se controlaran, llegando a tener días con temperaturas no mayores de los 20°C y no más bajos de los 8°C, dado el caso, en la noche se cubría el cilindro con cobijas para así permanecer su calor dentro del mismo, y que el cultivo no perdiera su microclima dentro del cilindro, únicamente en los momentos de aeración y de exposición al sol. Y una parte muy importante fue el cambio del material de la bolsa, donde se pasó de usar bolsas de polietileno a polipropileno.

Materiales y procedimientos.

Los materiales utilizados en esta prueba, y los procedimientos seguidos para la conformación de ella se encuentran diligenciados en el anexo M.

Condiciones de cultivo.

Tabla 62.

*Condiciones de cultivo para la sexta prueba*

<b>Condiciones de Proceso</b>	<b>Valor establecido para la prueba</b>
Temperatura	25 a 27°C dentro del cilindro
Humedad relativa	Se mantenía entre 70 a 75% dentro del cilindro
Cambios de aire fresco	Cada dos días al medio día, durante una hora, y en la noche media hora a las 9:00 pm
Exposición a la luz	Cada dos días al medio día, durante una hora.
Humedad del sustrato	Se estableció un 60% en el momento de la inoculación y no se volvió a abrir la bolsa
PH del material del sustrato	5,32
Tiempo implementado	Ocho semanas
% de mezcla	133,2g de micelio (se sigue distribuyendo el 3% del total de la mezcla) en 4306,8g de sustrato. Para un total de 4440g de cultivo total.

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### Resultados obtenidos.

El resultado de esta prueba fue el más satisfactorio de todas las pruebas, fue la única que fue capaz de pasar de la etapa de incubación del bloque, y el cual se le pudo realizar la inducción a la fructificación por medio de exposición a una noche en temperatura ambiente. Y de la cuál después de esperar la formación de primordios, fue capaz de dar como resultado diferentes tipos de cuerpos fructíferos en el bloque, de los cuales unos cuantos fueron seleccionados, cosechados, empacados y llevados a pruebas de laboratorio.

#### Conclusiones de la sexta prueba.

- a) Los cambios realizados a través de cada una de las pruebas fueron de gran ayuda para el resultado obtenido en esta prueba.
- b) Parte fundamental del proceso es garantizar la temperatura y la humedad relativa de la zona de incubación.

c) Los parámetros de ambiente son diferentes para incubación y fructificación, tal cual como se explica en el anexo G.

d) Determinar las características fisicoquímicas y microbiológicas del producto resultante es trabajo para un laboratorio industrial. Por lo cual se hace la cotización y entrega de muestras para determinar la seguridad del producto.

e) Un cultivo casero se puede lograr con tal de garantizar al micelio las condiciones adecuadas para que pueda invadir el bloque de sustrato, con zonas e implementos totalmente desinfectados y limpios, con constantes revisiones, y flujos de aire constantes.

f) El exponer el bloque a la luz en esos momentos de aeración de este, tener los flujos de CO<sub>2</sub> renovados y constantes, permitiendo al micelio respirar tranquilo. Permite que el bloque pueda seguir con su proceso de crecimiento normal.

#### 6.2.2.5.7. Resumen de las pruebas.

Tabla 63.

#### Resumen de las seis pruebas realizadas de cultivo de hongo Shiitake

No. Prueba	Característica de la prueba		Tiempo Semanas	Resultados obtenidos	
	Concepto	Valor		Descripción	Imagen
1	Temperatura	15 – 20°C	Tres	No se observaba crecimiento del micelio en el bloque de sustrato, por lo que se canceló la prueba.	
	Humedad relativa	50%			
	Cantidad de sustrato	1155g			
	Cantidad de micelio	45g			
	Exposición a la luz	Siempre			
	Humedad del sustrato	70 – 80%			
	Adición o cambio de material	No (Anexo H)			
2	Temperatura	20 – 25°C	Cuatro	Esta prueba logro que el micelio creciera en la parte superior del sustrato, pero en su parte inferior el micelio nunca creció.	
	Humedad relativa	45%			
	Cantidad de sustrato	1155g			
	Cantidad de micelio	45g			
	Exposición a la luz	Ninguna			
	Humedad del sustrato	65 – 70%			
	Adición o cambio de mat.	Si (Anexo I)			
3	Temperatura	25 – 30°C	Tres	Para esta prueba el micelio logro invadir partes del micelio, pero no se pudo llegar a la inducción de fructificación.	
	Humedad relativa	75%			
	Cantidad de sustrato	1155g			
	Cantidad de micelio	45g			
	Exposición a la luz	Leve			
	Humedad del sustrato	70 – 80%			
	Cambio en algún material	No (Anexo J)			
4	Temperatura	20 – 30°C	Tres	Dado que se cometió el error de suministrar demasiada agua al bloque, la humedad dentro de él no permitió que creciera.	
	Humedad relativa	75%			
	Cantidad de sustrato	1170g			
	Cantidad de micelio	130g			
	Exposición a la luz	Ninguna			
	Humedad del sustrato	85 %			

	Cambio en algún material	Si (Anexo K)			
5	Temperatura	35 – 40°C	Tres	En esta prueba desafortunadamente dadas las condiciones climáticas del municipio se echó a perder el bloque de cultivo.	
	Humedad relativa	75%			
	Cantidad de sustrato	1164g			
	Cantidad de micelio	36g			
	Exposición a la luz	Ninguna			
	Humedad del sustrato	70 – 80%			
	Cambio en algún material	No (Anexo L)			
6	Temperatura	25 – 27°C	Ocho	En esta prueba se logró la cosecha de distintos cuerpos fructíferos del bloque de cultivo, los cuales pasan a examen de laboratorio.	
	Humedad relativa	70- 75%			
	Cantidad de sustrato	4440g			
	Cantidad de micelio	133,2g			
	Exposición a la luz	Constante			
	Humedad del sustrato	60%			
	Cambio en algún material	Si (Anexo M)			

Nota: Elaboración propia (2020).

### 6.2.3 Análisis de puntos críticos del cultivo de hongo Shiitake.

Tabla 64.

*Problemas, causas y soluciones de las etapas críticas del proceso de cultivo de hongo shiitake*

<b>Etapas</b>	<b>Problemas</b>	<b>Causas</b>	<b>Soluciones</b>
Selección de la Cepa de Shiitake [95]	Contaminación microbiana en los procesos micelial.	Acumulación y desinfestación deficiente en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza constante.</li> <li>• Rotación de desinfectantes.</li> </ul>
		Deficiencia en la esterilización del material	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavar y desinfectar correctamente el material.</li> <li>• Verificar temperaturas y tiempos de esterilización descritos en los protocolos.</li> </ul>
		Manejo inadecuado de la técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar el protocolo.</li> </ul>
		Mala preparación de los medios de cultivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar los medios de cultivo de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.</li> </ul>
	Mutación o disminución de vigor de la cepa	Cepas aisladas hace más de dos años	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener las cepas por un tiempo no mayor a un año y medio.</li> </ul>
		Mala conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar en refrigeración y crioconservación.</li> </ul>
		Agotamiento de los elementos nutricionales para el hongo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer repiques del cepario cada tres meses.</li> </ul>
	Utilización de un solo medio para el repique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la transferencia seriada en diferentes medios de cultivo.</li> </ul>	
	Cepas de bajo rendimiento	Cuerpos fructíferos débiles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar cuidadosamente los cuerpos fructíferos que tengan las mejores características fenotípicas.</li> </ul>
	Incubación de los bloques de cultivo [96]	Contaminación de las tortas con microorganismos competidores	Acumulación de polvo y desinfectación deficiente del área de incubación
Deficiencia en la esterilización del sustrato			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar temperaturas y tiempos de esterilización descritos en los protocolos.</li> </ul>

		Valores de CO <sub>2</sub> superiores a 500 ppm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar la ventilación del área.</li> </ul>
		Fuente del inóculo del hongo contaminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar un inóculo de calidad, libre de contaminación y fresco.</li> </ul>
		Exceso de humedad del sustrato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que el sustrato se encuentre con la humedad requerida para el crecimiento del hongo.</li> </ul>
	Contaminación por insectos	Entrada del personal sin la indumentaria adecuada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveer a personal de batas, cofias, tapabocas y botas de caucho para uso exclusivo en el cultivo.</li> </ul>
		Al área de incubación le falta hermeticidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construir un Vestier para entrada previa al área de incubación.</li> <li>• Sellar las posibles entradas de insectos en techos, ventanas y paredes.</li> <li>• Colocar mallas mosquiteras en las zonas de ventilación.</li> </ul>
	Fructificación de los bloques de cultivo [97]	Demora en la formación de primordios	Le falta incubación al micelio
Temperatura alta o baja			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar la temperatura óptima de fructificación.</li> </ul>
Insuficiente humedad			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nebulizar el agua para mantener la humedad entre el 90 y 95%.</li> </ul>
Altas concentraciones de CO <sub>2</sub>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar el sistema de ventilación del área.</li> </ul>
Semilla débil			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar semilla fresca y de un laboratorio confiable.</li> </ul>
Cuerpos fructíferos muy pequeños o escasos		Semilla débil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar semilla fresca de un laboratorio confiable.</li> </ul>
		Nutrientes insuficientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar los suplementos en la formulación del sustrato.</li> </ul>
		Crecimiento de gran cantidad de setas pequeñas al tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No retirar la bolsa y abrirle algunos orificios para desarrollar racimos.</li> </ul>
Pudrición en los hongos antes de la cosecha		Presencia de enfermedades bacterianas o fungicidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir la difusión de la enfermedad retirando las tortas infectadas.</li> </ul>
Setas con tallos largo y delgados		Luz insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la intensidad de la luz presente en el área.</li> </ul>
Infestación y daños por insectos		Sanidad insuficiente, ambiente demasiado expuesto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilice trampas para atrapar los insectos y aplique insecticidas caseros como ajo/ají.</li> </ul>

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### 6.2.4 Requerimientos de maquinaria y equipos.

Con base en las definiciones establecidas en las descripciones de los procesos y cada una de sus actividades, el anexo G, las guías de cultivo investigadas, y la experiencia tomada de la experimentación realizada. Se tiene el criterio suficiente para establecer que los equipos e

implementos mínimos para la actividad de cosecha y empaque de hongo Shiitake son los establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 65.

*Maquinaria y equipos relacionados en la producción de hongo Shiitake*

Requerimientos de Maquinaria, equipo y utensilios								
Maquinaria y equipo	Marca	Referencia	Dimensión del equipo			Costo unitario	Cantidad	Costo Total
			Largo	Alto	Ancho			
Molino Triturador	TRAPP	JTRF400	65 cm	120 cm	44 cm	\$ 1.629.900,00	1	\$ 1.629.900,00
Refrigerador Industrial	Indufrial	Induplex-25R	110 cm	213,5 cm	67,5 cm	\$ 10.229.900,00	2	\$ 20.459.800,00
Pala	Colima	68035	-	-	-	\$ 37.900,00	4	\$ 151.600,00
Manguera	Ergo	-	1500 cm	-	-	\$ 31.900,00	2	\$ 63.800,00
Báscula	OHAUS	D15WR	42,5 cm	44 cm	30,5 cm	\$ 224.700,00	3	\$ 674.100,00
Balanza	OHAUS	Valor 1000	12 cm	4,3 cm	9,9 cm	\$ 115.000,00	2	\$ 230.000,00
Autoclave	All American	25X	28,3 cm	21,6 cm	28,3 cm	\$ 4.972.733,00	1	\$ 4.972.733,00
Termómetro	Impormel	Htc-1	10 cm	-	10 cm	\$ 65.000,00	3	\$ 195.000,00
Medidor de calidad del aire	PCE	CMM 5	-	-	-	\$ 1.040.417,00	2	\$ 2.080.834,00
Medidor de PH	Yieryi	TPH 01809	35 cm	6 cm	8 cm	\$ 143.000,00	1	\$ 143.000,00
Medidor de humedad	-	-	-	-	-	\$ 22.900,00	2	\$ 45.800,00
Calefactores	Samurai	Mini Excel Eco	20,5 cm	28,5 cm	15 cm	\$ 229.900,00	2	\$ 459.800,00
Ventilador	Master	BLM - 6800	36,5 cm	40,5 cm	34 cm	\$ 749.900,00	3	\$ 2.249.700,00
Selladora	Citalsa	PCS200A	32,5 cm	22,5 cm	7,5 cm	\$ 245.259,00	1	\$ 245.259,00

Nota: Elaboración propia (2020).

### 6.2.5 Especificaciones de la maquinaria.

A continuación, se detalla con los datos de interés a las máquinas y equipamientos que son parte del proceso de cultivo de hongo Shiitake, sus características de importancia y su funcionamiento dentro de la actividad de obtención del hongo Shiitake, ello con ayuda de las fichas técnicas encontradas en los sitios web de las empresas que fabrican estos equipos, y tomando la información de importancia para los autores y plasmándola en una ficha técnica de maquinaria.

#### Molino triturador TRAPP –TRF400

Dentro de la producción de hongo shiitake, este equipo ayuda en la elaboración del sustrato y la adecuación de los materiales que lo conforman, ya que el sustrato necesita que sus materias primas de elaboración como el aserrín y el bagazo de caña se encuentren en una medida entre 0,5 y 2 cm de partícula para lograr mejores resultados.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca		<b>FECHA:</b>	21/10/2020	
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Molino triturador	<b>UBICACIÓN</b>	Bodega de M.P		
<b>FABRICANTE</b>	TRAPP	<b>SECCIÓN</b>	Almacén		
<b>MODELO</b>	TRF400	<b>MARCA</b>	TRAPP		
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	120 cm	<b>ANCHO</b>	44 cm	<b>LARGO</b>	65 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
<p>Cortar caña de azúcar, sorgo, maíz verde, ramas de yuca, hierbas de las más diversas especies destinado para la ración animal. Producción de ración verde 500/900 Kg/hr. Recomendase que sea triturado varias veces para mejorar la descomposición.</p>					
ESPECIFICACIONES					
<p>Trabaja a tensiones de 110 hasta 380 Voltios.  Frecuencia: 50 Hz de 3000 rpm y 60 Hz de 3600 rpm.  Puede ser monofásico o trifásico  Límites de condiciones ambientales: Temperatura (40°C),  Humedad relativa del aire: 80%.</p>					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>	Anual				

**Figura 75.** Ficha técnica de maquinaria Molino triturador. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

### Refrigerador INDUPLEX-25

El principal objetivo del refrigerador en el proceso de obtención de hongo Shiitake es el de mantener fresco y en una temperatura adecuada de conservación a: Las cepas de hongo Shiitake, los insumos que se mantienen en temperaturas bajas, los hongos recién cosechados y el producto terminado de hongo shiitake empacado en bandeja EPS, recubierta de papel crista Flex. Eso con el objetivo de mantener las características de cada uno de ellos y que no se echen a perder.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca			<b>FECHA:</b>	21/10/2020
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Refrigerador	<b>UBICACIÓN</b>	Almacenes		
<b>FABRICANTE</b>	INDUPLEX	<b>SECCIÓN</b>	M.P / P.T		
<b>MODELO</b>	25X	<b>MARCA</b>	INDUPLEX		
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	213,5 cm	<b>ANCHO</b>	67,5 cm	<b>LARGO</b>	110 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
Tipo de equipo: Refrigerado comercial Peso neto: 195 Kg Sistema de enfriamiento: Aire forzado Panel (manual/digital): Digital Descongelamiento: Automático Familia: Electrohogar Procedencia: Colombia Rocachinas: 2 traseras Parrilas, display					
<b>ESPECIFICACIONES</b> Temperatura de refrigeración: 1°C a 5°C Temperatura de congelación: -22°C a 0°C Capacidad comercial: 25 Pies <sup>3</sup> / 2*340 Litros Capacidad frigorífica: 3218 BTU/H Control de temperatura: Electrónico Voltaje: 110V Potencia: 775W					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>		Cada 5 años			

**Figura 76.** Ficha técnica de maquinaria Refrigerador. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

#### Báscula serie defender 7000 de OHAUS

El objetivo de tener este tipo de equipos es para el pesaje y medición de las materias primas, el producto en proceso, y el producto final. Dado que siempre se debe tener conocimiento y control de este factor dentro del proceso. En la etapa de elaboración de sustrato se debe determinar muy bien el % de cantidad de material en su elaboración dado su peso total, y en la construcción de los bloques de cultivo se tiene en cuenta lo mismo entre el peso del sustrato hecho y la cepa de hongo Shiitake. Se debe mantener control total del bloque de cultivo y sus cambios a través del tiempo, siendo uno de ellos el peso.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca		<b>FECHA:</b>	21/10/2020	
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Báscula	<b>UBICACIÓN</b>	Almacenes		
<b>FABRICANTE</b>	OHAUS	<b>SECCIÓN</b>	Siembra y cosecha		
<b>MODELO</b>	D15WR	<b>MARCA</b>	OHAUS		
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	44 cm	<b>ANCHO</b>	30,5 cm	<b>LARGO</b>	42,5 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
<p>Es una línea multifuncional y avanzada de indicadores, bases y balanzas compactas ideal para el envío, la recepción, la producción, el embalaje y las aplicaciones generales comerciales, industriales y de laboratorio. Estructura: Protección IP66/NEMA 4X de acero inoxidable 304, soporte de montaje en pared de acero inoxidable 304 con perillas de ajuste.</p>					
ESPECIFICACIONES					
<p>Capacidad: De 1 a 999.950 Kg/lb.      Unidad de pesaje: Kg, lb, oz, lb: oz, t, personalizada. Funciones: Gama dual, recuento, retención de indicación dinámica, porcentaje, pesaje de comprobación / recuento, acumulación y estadísticas. Alimentación: 100 – 240 V CA / 50-60 Hz</p>					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>		Mensual			

**Figura 77.** Ficha técnica de maquinaria Báscula. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

#### Balanza OHAUS de la serie valor 1000

Igual que el anterior equipo, el fin de tener conocimiento del peso de las materias primas, es la de control de las mezclas y porcentaje de utilización de los diferentes materiales, y no caer en malos cálculos, derroches de material, o no obtención de hongos Shiitake. Hay que aclarar que este tipo de balanzas son de capacidades más bajas y son únicamente para los materiales que no presentan gran cantidad de gramaje.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca			<b>FECHA:</b>	21/10/2020
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Balanza	<b>UBICACIÓN</b>	Almacenes		
<b>FABRICANTE</b>	OHAUS	<b>SECCIÓN</b>	M.P - P.T		
<b>MODELO</b>	Valor 1000	<b>MARCA</b>	OHAUS		
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	4,3 cm	<b>ANCHO</b>	9,9 cm	<b>LARGO</b>	12 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
<p>Son una opción económica para sus necesidades de pesaje básico. El software estándar incluye modo de verificación del peso, un modo de acumulación y múltiples unidades de medida. Peso neto: 3,2 Kg</p>					
ESPECIFICACIONES					
<p>Capacidad x Sensibilidad: 3Kg x 0.5g Unidades de pesaje: Kilogramos, libras, gramos y onzas. Modos: Pesaje, acumulación, verificación del peso. Temperatura y humedad de funcionamiento: 0°C a 40°C a 10% - 95% de humedad relativa. Alimentación: Adaptador CA 9 V CC 500 mA</p>					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>		Mensual			

**Figura 78.** Ficha técnica de maquinaria Balanza. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

#### Autoclave ALL AMERICAN modelo 25X

El fin de tener este equipo es la de realizar el proceso de esterilización o adaptación del sustrato, para cumplir con las condiciones de inocuidad y nutrientes necesarias para que la inoculación del micelio sea adecuada. Basado en la metodología de esterilización por medio de vapor de agua, en donde la autoclave ayuda de gran manera para realizar este proceso para una gran cantidad de bolsas de sustrato al mismo tiempo.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca			<b>FECHA:</b>	21/10/2020
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Autoclave	<b>UBICACIÓN</b>	Almacen		
<b>FABRICANTE</b>	ALL AMERICAN	<b>SECCIÓN</b>	Esterilización		
<b>MODELO</b>	Modelo 25X	<b>MARCA</b>	All american		
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	42,5 cm	<b>FONDO</b>	31,2 cm	<b>DIAMETRO</b>	32,1 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
Descripción: El esterilizador eléctrico ALL AMERICAN es una unidad completa, con un elemento de calor de inmersión, un control automático del termostato, una válvula automática de escape y una luz piloto.					
ESPECIFICACIONES					
Alimentación: 240 V, 50/60 Hz 1050 watts/4.38 amps. Capacidad bruta: 25 cuartos / 24 litros. Peso de la unidad: 11,8 Kg Calentador eléctrico de inmersión Calrod Cable de tres alambres a tierra con enchufe de seguridad					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>	Anual				

**Figura 79.** Ficha técnica de maquinaria Autoclave. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

#### Ventilador extractor máster BLM – 6800

La justificación de este equipo es dada por la necesidad que se tiene en controlar los flujos de aire en los procesos de incubación y fructificación, ya que este es un factor primordial que afecta la obtención de hongo shiitake y la eficiencia del bloque de cultivo. Y se requiere en cada uno de los cuartos destinados para esta labor, ya que es un factor que afecta tanto a los bloques en incubación y a los que ya están formando cuerpos fructíferos.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca		<b>FECHA:</b>	21/10/2020	
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Ventilador extractor	<b>UBICACIÓN</b>	Cuartos de In/Fr		
<b>FABRICANTE</b>	MASTER	<b>SECCIÓN</b>	Incubación/Fructificación		
<b>MODELO</b>	BLM - 6800	<b>MARCA</b>	MASTER		
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	40,5 cm	<b>ANCHO</b>	34 cm	<b>LARGO</b>	36,5 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
Descripción: Este ventilador portátil presenta numerosas ventajas, excelente funcionamiento, elevado caudal y presión de aire, ligereza en el transporte, diseño especial y estructura razonable. Se ha fabricado especialmente para aportar aire fresco en trabajos de suelo como túneles, minas, excavaciones, conductores de cable subterráneo, etc.					
ESPECIFICACIONES					
Caudal máximo: 3.900 m <sup>3</sup> /h Presión estimada: 373 Pa Diámetro Salida/Entrada de aire: 317/340 mm Alimentación: 220-240 V – 50 Hz – 350W Dimensiones: Alto (340 mm) x Largo (365 mm) x Ancho (405 mm) Peso neto: 9,5 Kg					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>	Mensual				

**Figura 80.** Ficha técnica de maquinaria Ventilador extractor. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

#### Calefactor samurai mini excel eco

Este equipo tiene como finalidad proveer a las salas de incubación y fructificación el calor necesario que se necesita para el correcto funcionamiento del cultivo, en caso de ser necesario, ya que la temperatura ambiente que se necesita para la correcta formación de los cuerpos fructíferos es alta, y este equipo es adecuado para el trabajo de calefacción en las salas destinadas para ello.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca		<b>FECHA:</b>	21/10/2020	
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Calefactor		<b>UBICACIÓN</b>	Cuartos	
<b>FABRICANTE</b>	Samurai		<b>SECCIÓN</b>	Incubación/Fructificación	
<b>MODELO</b>	Mini Excel Eco		<b>MARCA</b>	Samurai	
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	28,5 cm	<b>ANCHO</b>	15 cm	<b>LARGO</b>	20,5 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
<p>Gracias a estar equipado con una tecnología de cerámica duradera, es potente y ajustable. Función de energía eco: con un objetivo de confort de 21°C y un ajuste de potencia de 1000W para ahorrar hasta un 50% de energía. Selección de potencia para controlar la cantidad de calor que desee. Entre 1000 o 1800 W.</p>					
ESPECIFICACIONES					
<p>Modelo compacto ideal para salas de 15 a 20m².            Potencia: 1000/1800 W            Nivel de ruido 49 dB(A)            Frecuencia: 50 Hz            Longitud del cable: 1,50 m            Tipo: Calefactor cerámico</p>					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>	Anual				

**Figura 81.** Ficha técnica de maquinaria Calefactor. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

#### Selladora manual PCS200A de Citalsa.

El uso de este tipo de equipo es netamente en apoyo de sellado de las bolsas de polipropileno en el momento de elaboración de los bloques de cultivo, con lo cual asegurar el correcto sellado de la bolsa, hay que aclarar que la selladora no se presenta en el momento de elaboración de los filtros de la bolsa, para respiración del hongo.

 <b>FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA</b>					
<b>REALIZADO POR:</b>	Manuel Felipe Pérez Fonseca		<b>FECHA:</b>	21/10/2020	
<b>MÁQUINA-EQUIPO</b>	Selladora		<b>UBICACIÓN</b>	Almacén	
<b>FABRICANTE</b>	Brother USA Mach		<b>SECCIÓN</b>	Empaque	
<b>MODELO</b>	PCS200A		<b>MARCA</b>	Citalsa	
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
<b>ALTURA</b>	22,5 cm	<b>ANCHO</b>	7,5 cm	<b>LARGO</b>	32,5 cm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			FOTO MAQUINARIA - EQUIPO		
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN: Hierro recubierto por pintura Epoxica LONGITUD DE SELLO: 20 cm ANCHO DE SELLO: 2 mm ESPESOR DE SELLADO: 0.3 mm RANGO DE TEMPERATURA: 90°C VOLTIOS: 110v- Monofasico HERTZ: 60 Hz POTENCIA: 300 W CONSUMIBLE: Cinta teflón ALTO: 22.5 cm ANCHO: 7.5 cm PROFUNDIDAD: 32.5 cm					
<b>ESPECIFICACIONES</b> Material de construcción: Hierro recubierto por pintura epoxica. Longitud de sello: 20 cm; ancho de sello: 2 mm; espesor de sellado: 0,3 mm Rango de temperatura: 90°C Dimensiones: Alto (22,5 cm) x Ancho (7,5 cm) x Profundidad (32,5 cm) Peso: 2,7 Kg					
<b>FECHA DE MANTENIMIENTO:</b>	Anual				

**Figura 82.** Ficha técnica de maquinaria Selladora. Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005).

### 6.2.6. Especificaciones de los materiales.

A continuación, se detallan los materiales que hacen parte de la elaboración del sustrato, la elaboración de los bloques de cultivo, y el empaque final del producto terminado. En el proceso de obtención del hongo shiitake en fresco.

#### Sacos de polipropileno.

1. Los sacos (empaques) son tejidos con cintas (rafias) de polipropileno de alta tenacidad que permiten mayor resistencia y estabilidad, con excelentes propiedades mecánicas.
2. Capacidad de almacenamiento que puede ir desde los 8Kg hasta los 50 por saco.
3. Son utilizados para empacar productos tales como; alimentos concentrados para animales, arroz, harina, fertilizantes, granos, productos químicos, sal, azúcar, entre otros.
4. Facilitan el arrume y el almacenamiento en general.
5. Reciclables, resistentes a la humedad y a la tensión.
6. Ancho  $\pm$  2 cm: 35/50/65; 41/55/70; 45/60/80
7. Largo  $\pm$  2 cm: Desde 50 hasta 130



**Figura 83.** Sacos de Polipropileno. Ciempaques (2020).

#### Bolsas de polipropileno para cultivo (Gusseted)

Estas bolsas con filtro se utilizan tanto para la producción de micelio, como para la producción de sustrato y cultivo de hongos. Los fuelles laterales, hacen que cuando se llenan, puedan permanecer en la vertical (“de pie”). Las bolsas se abren a mano o mediante dispositivos de apertura automática. Una vez pesado, el sustrato se introduce en ella hasta llenar entre un 50 y un 60 % de su volumen; a continuación, se pliega la parte superior de la bolsa y se procede a esterilizarla. Después del enfriamiento, se abren las bolsas bajo una corriente de aire filtrado y “limpio” (flujo laminar), y se añade el micelio o inóculo en la bolsa. Inmediatamente se sella la bolsa y se agita para mezclar el micelio con el sustrato. Ahora las bolsas ya están listas para la incubación.



**Figura 84.** Bolsas de polipropileno para cultivo (Gusseted). Plastempack (2020).

#### Rollo de polietileno

1. Principalmente para cobertura de suelos y para ubicar materias primas de los sustratos, o para facilitar la limpieza en los sitios de inoculación o preparación del sustrato.
2. El plástico de polietileno en rollo se utiliza mucho en construcciones como recubrimiento, aislante de humedad, para crear muros temporales de privacidad, para empaques y embalajes, para cubrir muebles en construcciones, etc.
3. Color: Negro
4. Calibre 2,5 x 3 metros de ancho – Kilo Aprox. 5,70 metro lineal.
5. Presentación: Por kilos – un rollo tiene aprox. 62,7 kilos.



**Figura 85.** Rollo de polietileno. UnicornBAGS (2020).

#### Envase o empaque

1. Bandejas de poliestireno expandido (EPS):
2. Blancas y no perforadas
3. Medidas: Largo (21,1 cm) x Alto (1,3 cm) x Ancho (12,2 cm)
4. Film plástico (papel crista Flex o vinipel) de polipropileno:
5. Nomenclatura comercial: 5"
6. Ancho de lámina (mm): 125
7. Peso neto/Rollo (Kg): 1 y 2,5
8. Espesor ( $\mu$ ): 20
9. % de estiramiento: 120% - 160%

Con respecto a los materiales, se realizan las diferentes cotizaciones de ellos a distintas entidades que trabajen con plásticos, estos implementos son indispensables en el momento de realización de los cultivos de hongo shiitake, en la elaboración del sustrato o la adecuación de la sala, ya sea por inocuidad o facilidad de limpieza.

Requerimientos de material							
Material	Marca	Dimensión del material			Costo unitario	Cantidad	Costo Total
		Largo	Alto	Ancho			
Costal de Fibra	Ciempaques	96 cm	-	60 cm	\$ 625,00	15	\$ 9.375,00
Bolsas de polipropileno	UnicomBAGS	49 cm	-	20 cm	\$ 1.200,00	100	\$ 120.000,00
Rollo de polietileno	Plastempack	570 cm	-	300 cm	\$ 40.000,00	1	\$ 40.000,00
Bandeja EPS	Damel	21,1 cm	1,3 cm	12,2 cm	\$ 225,00	500	\$ 112.500,00
Papel cristaflex	Solpack	700 cm	-	12,5 cm	\$ 34.000,00	1	\$ 34.000,00

**Figura 86.** Requerimientos de materiales. Elaboración propia (2020).

#### **6.2.7 Ficha técnica de procesos.**

Se presentan las fichas por cada uno de los procesos involucrados en el cultivo, cosecha y empaque de hongos shiitake por medio de cultivos en bloques sintéticos. En las cuales se pueden detallar los siguientes elementos por cada uno de ellos:

1. Objeto y alcance
2. Elementos de entrada y salida
3. Partes interesadas
4. Recursos
5. Actividades
6. Gestión y control del proceso
7. Indicadores asociados al proceso
8. Documentación y reglamentación asociada al proceso

Las fichas se encuentran diligenciadas en los anexos R, S, T, U y V del presente documento. Las etapas del proceso consideradas en la elaboración de ellas son: Selección, preparación y adecuación del sustrato; esterilización y siembra del bloque; incubación del bloque de cultivo; fructificación; y recolección, empaque y venta. Dado que al denominarlos así se logra cubrir una amplia y detallada descripción de estos procesos involucrados en la obtención de hongo Shiitake.

#### **6.2.8. Cálculos de capacidad.**

Luego de haber determinado la demanda del proyecto por medio de las encuestas, se logra determinar la producción necesaria, y así dimensionar la utilización de los factores productivos y esclarecer el volumen de oferta del proyecto.

##### Estimación de la demanda en Kg de hongo Shiitake.

Con los resultados del análisis de mercados se determinó que la proyección de demanda para el proyecto y el cubrimiento del mercado objetivo está establecida en \$ 447 640,8695 anualmente, cifra que debemos de tener establecida en requerimientos por Kg de hongo shiitake, calculada de la siguiente manera:

1. Se determina la proyección de ventas vistas en el capítulo del estudio económico, donde se tuvo presente la proyección del IPC, para los siguientes cinco años.
2. Se determina que el precio de compra promedio aceptado por los encuestados es de \$25 000 por 500gr de hongo Shiitake.
3. Con esos valores se logró establecer la demanda en gr por cada uno de los años por establecimiento, se pasa a Kg, y se multiplica por el total de población mencionada en la selección de tamaño poblacional y muestra (245 Establecimientos). Y finalmente se divide entre doce para establecer así la demanda por Kg de Shiitake por cada mes del año por el total de establecimientos.

Tabla 66.

*Estimación de la demanda de Shiitake en Kg/mensuales por el total de establecimientos de interés*

Año	Proyección de ventas	Precio	Demanda (gr)	Demanda (Kg/anales/establecimiento)	Demanda (Kg/anales/Total de establecimientos)	Demanda (Kg/mensuales/Total de establecimientos)
1	\$ 447.640,8695	\$ 25.000,00	8952,82 gr	8,95 Kg	2193,44 Kg	182,79 Kg
2	\$ 458.652,8349	\$ 25.000,00	9173,06 gr	9,17 Kg	2247,40 Kg	187,28 Kg
3	\$ 473.696,6479	\$ 25.000,00	9473,93 gr	9,47 Kg	2321,11 Kg	193,43 Kg
4	\$ 489.802,3339	\$ 25.000,00	9796,05 gr	9,80 Kg	2400,03 Kg	200,00 Kg
5	\$ 507.435,2179	\$ 25.000,00	10148,70 gr	10,15 Kg	2486,43 Kg	207,20 Kg

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### Evaluación de la producción en cosecha de Shiitake.

Para evaluar la producción de Shiitake se consideran los parámetros de precocidad, eficiencia biológica media, rendimiento medio y pérdidas del proceso. Los cuales se definen como:

1. La eficiencia biológica media se define como la media aritmética de la relación entre el peso fresco de los hongos cosechados y el peso seco del sustrato de las bolsas productivas, multiplicada por cien.

$$EB\% = \frac{PFH}{PSS} \times 100 \quad (13)$$

2. La precocidad se define como el tiempo que transcurre entre la inoculación de los sustratos y el momento en que aparecen los primeros carpóforos.

3. El rendimiento medio se define como la media aritmética de la relación entre el peso fresco de los hongos cosechados y el peso seco del sustrato de todas las bolsas sembradas, multiplicado por cien.

$$Rendimiento\ medio = \frac{PFH}{PSB} \times 100 \quad (14)$$

4. Las pérdidas de proceso se definen como la relación entre el número total de bolsas no productivas y el total de bolsas inoculadas, multiplicado por cien.

$$\% \text{ Pérdidas} = \frac{\# \text{ total de bolsas no productivas}}{\# \text{ total de bolsas inoculadas}} \quad (15)$$

#### Estimación de la capacidad proyectada.

En algunos estudios, por ejemplo, el realizado por Cenicafé en el año 2005, de cultivo de hongos en residuos de la actividad productiva del café, se explica que determinar la capacidad de producción viene ligado a condiciones como:

a) Materiales de elaboración del sustrato y su condición.

- b) Porcentaje de esos materiales en las mezclas, y la adición de distintos nutrientes.
- c) Las condiciones de la semilla que deben venir especificadas por el proveedor.
- d) El tipo de semilla, y el tratamiento que se le haga a ella.
- e) Los porcentajes de inoculación del bloque de cultivo.
- f) Las condiciones de los cuartos de incubación y fructificación.
- g) El cuidado y experiencia de los fungicultores.
- h) El método de esterilización del sustrato.

Para este proyecto, se estableció seis pruebas en las cuales se obtuvo un resultado en la última de ellas, el cual no fue de gran rendimiento. Se demoró en conseguir una cosecha a la octava semana de iniciada la prueba, y las cantidades en peso seco de shiitake recolectado no superaron el 10% con respecto al sustrato utilizado. Rodríguez (2005), explica en su trabajo de investigación de distintos cultivos que: “la eficiencia biológica de un cultivo debe de estar por encima del 50% para el establecimiento de cultivos comerciales”. Y dado que una de las pruebas, en específico la que él denominó “Cepa L4055” con un tratamiento denominado “T2”; dio como resultado un 75,7% de eficiencia biológica en 120 días de cultivo, se tiene la intención de estimar la capacidad proyectada con los siguientes supuestos:

- a) Se requieren 125 días para obtener 757 Kg de Shiitake fresco. Es decir:

$$\frac{125 \text{ días} * (24h * 60min)}{946,25 \text{ Kg de Shiitake}} = \frac{180.000 \text{ min de operación}}{946,25 \text{ Kg de Shiitake}} = 190,22 \text{ min/Kg de Shiitake}$$

- b) La empresa funciona ocho horas al día con tres turnos.
- c) Los días trabajados son 360.
- d) Las condiciones de los materiales, de los insumos, de las mezclas, de los sitios de mezcla, cuartos de incubación y fructificación son los más adecuados.
- e) Se utiliza la formulación para realizar 1250 Kg de sustrato.

El cálculo de la capacidad proyectada queda de la siguiente manera:

Tabla 67.

*Estimación y cálculo de la capacidad proyectada en el año*

Tiempo de operación (min/Kg)	Kg/hora	Horas/Turno	# de turnos	Días trabajados	Capacidad Proyectada en el año
190,22 min/Kg	0,3154	8	3	360	2725 Kg

Nota: Elaboración propia (2020).

El resultado de la estimación de la demanda y de la capacidad proyectada son equitativos, la empresa en las condiciones esenciales puede cubrir la demanda anual de Kilogramo de Shiitake fresco dado por el mercado objetivo, cabe destacar que esta estimación está dada por 1000Kg de sustrato realizado, y 30Kg de Cepa de Shiitake (manteniendo que el porcentaje de inóculo es el 3% de la mezcla en peso seco). Por lo que, dado el comportamiento tan variado de la demanda, siempre se puede establecer ordenes de producción más bajas o altas, variando el total de sustrato elaborado.

### 6.2.9. Necesidades de mano de obra directa.

La cantidad de mano de obra directa se determina de acuerdo con la necesidad de las operaciones de producción y la complejidad de las tareas y actividades por cada una de las etapas del proceso de cultivo de hongo Shiitake, un tiempo estimado por cada una de ellas, y un límite de tiempo requerido establecido por los autores del cual no se puede sobrepasar.

Tabla 68.

*Necesidades de mano de obra por actividad realizadas en las etapas de producción*

Actividad	T. aceptable (min)	Complejidad de la tarea	Estimado (min)	Mano de obra requerida
<b>Selección, preparación y adecuación del sustrato</b>				
Recepción y pesado	30	Gran cantidad de m. p	15	2 operarios
Inspección de los materiales	90	Gran cantidad de m. p y revisión detallada	30	3 operarios
Formulación de la mezcla	5	Cálculos	5	1 operario
Realizar la mezcla	60	Trabajo esfuerzo físico, agotamiento	20	3 operarios
Empaque	30	Movimientos repetitivos	10	3 operarios
Traslado	5	Transporte sin gran esfuerzo a poca distancia	5	1 operario
<b>Esterilización y Siembra del bloque</b>				
Limpieza del sitio	30	Limpieza estricta	15	2 operarios
Preparar autoclave	10	No es un equipo complejo	10	1 operario
Preparar el agua	5	Traer el agua	5	1 operario
Acomodar las bolsas en la autoclave	5	Acomodar	5	1 operario
Preparar zona de siembra	30	Limpieza, utensilios, mesas, sillas	15	2 operarios
Colocarse la indumentaria de seguridad	5	Adecuar al personal	5	3* operarios
Realizar la inoculación	60	Trabajo repetitivo y de mucho cuidado	20	3 operarios
Colocar filtro	10	Tener cuidado con la elaboración	5	2 operarios
Rotulado y traslado	5	No presenta	5	1 operario
<b>TOTAL</b>	# de operarios en el área de elaboración de sustrato			3 operarios

<b>Incubación del bloque de cultivo</b>				
Limpieza del cuarto	30	Limpieza e inspección	15	2 operarios
Colocar las bolsas en las estanterías	30	Aplica por el total de bolsas	15	2 operarios
Inspección del cuarto	30	Rigurosa seguridad ambiental	15	2 operarios
Realizar correctivos	-	Como la corrección requiera	-	2 operarios
Abrir ventanas	2	No presenta	2	1 operario
Revisión de los bloques	60	Rigurosa revisión de las condiciones del ambiente y de los bloques	30	2 operarios
Trasladar a fructificación	5	Aplica por el total de bolsas listas	2.5	2 operarios
<b>Fructificación</b>				
Limpieza del cuarto	30	Limpieza e inspección	15	2 operarios
Posicionar los bloques en las estanterías	30	Aplica para el total de bolsas	15	2 operarios
Rotar los bloques hacia la luz	5	Las cuales estén listas	5	1 operario
Choque térmico	10	Según el método que se considere bueno	10	2** operarios
Retirar la bolsa plástica	3	Dado lo adherida que este y el número de bloques	1.5	2 operarios
Riego y control	20	Bien riego y control de humedad	15	2 operarios
Preparar el bloque para cosecha	5	Se deja el riego y se alista según donde hayan salido las Setas	5	2** operarios
<b>TOTAL</b>		# de operarios en el área de cultivo		2 operarios
<b>Recolección, empaque y venta</b>				
Cosecha de las setas	90	No es difícil, pero sí de cuidado	45	2 operarios
Ponerlos en la canastilla	1	Llevar la canastilla consigo mientras se cosecha	1	2* operarios
Seleccionar las setas	15	Inspección detallada de las características físicas de la Seta.	7.5	2 operarios
Cortar tallos	2	Dada la cantidad de Setas buenas	2	2* operarios
Clasificación	6	Según la edad del hongo	6	1 operario
Empaque	7	Movimientos fáciles pero repetitivos	7	1 operario
Almacenar en refrigeración	5	Llevar las bandejas al refrigerador	5	1 operario
<b>TOTAL</b>		# de operarios en el área de cosecha y empaque		2 operarios
<b>TOTAL, en el proceso</b>		operarios para sustrato + operarios para cultivo + operarios para cosecha y empaque		<b>7 OPERARIOS</b>

Nota: Elaboración propia (2020).

(\*) Lo hacen todos los que estén o entren en la sala.

(\*\*) Dada la complejidad de la actividad.

### 6.2.10. Necesidades de materiales.

Para la determinación de materiales necesarios se tiene en cuenta que, dado el cálculo de la capacidad proyectada, se identifica que, con 1250 Kilogramos de sustrato, se puede cumplir con la demanda proyectada de hongos Shiitake para los nichos de los mercados objetivos y establecidos para el proyecto, con una estimación de eficiencia biológica del cultivo del 75,7%.

Se tiene en cuenta que las tasas de fabricación de la planta, está a razón de la demanda proyectada, y esta es capaz de suplirla en su totalidad, dada un cambio de estas demandas por comportamientos reales de la misma, se identifica que la necesidad de materiales para elaboración de los cultivos de Shiitake aumenta, pero la mano de obra se mantiene constante. Ya que la producción está a razón del total de materia prima invertida en ella, mas no del total de operarios, dadas sus condiciones de demoras por espera de germinación, incubación y fructificación. Para la conformación de cultivos con peso en base seca de 1250Kg se determina la siguiente cantidad de materias primas:

Tabla 69.

#### *Requerimientos de materia prima para un cultivo de 1250Kg en peso seco*

Requerimientos de materia prima.			Cultivo total de = 1250 Kg en peso seco			
Materia prima	% en la mezcla	Kg	Proveedor (es)	Costo unitario promedio	Cantidad Kg	Costo total
Aserrín	50	625	Madereras/ Ferreterías / Fabricas de muebles	\$ 2.300,00	1	\$ 1.437.500,00
Residuos de Maíz	22	275	Hacienda la isla y villa amparo	\$ 2.000,00	1	\$ 550.000,00
Bagazo de caña	22	275	Cultivadores de caña y productores de panela La Esperanza (Nocaima)	\$ 1.500,00	1	\$ 412.500,00
Cepa de hongo Shiitake	3	37,5	Setas de Siecha	\$ 18.000,00	2	\$ 337.500,00
Carbonato	1	12,5	Superminerales S.A.S	\$ 25.000,00	1	\$ 312.500,00
Azucar	1	12,5	Supermercados	\$ 120.000,00	50	\$ 30.000,00
Yeso	1	12,5	Superminerales S.A.S	\$ 12.800,00	25	\$ 6.400,00

*Nota:* Elaboración propia (2020).

La tabla 69 da un resumen general ante los requerimientos de materia prima para la elaboración del cultivo, los principales proveedores de ella y el costo que manejan por una cantidad establecida por ellos. Con ello podemos realizar la siguiente documentación para la fabricación masiva del producto en los cinco años de operación planificada.

**6.2.10.1. MPS.** Partiendo de que el plan maestro de producción es aquel que resume de vista general de los recursos que se necesitan para una producción, se realizó un plan con el cual satisfacer las necesidades de demanda establecidas para los cinco años de operación, estableciendo lo siguiente:

1. Demanda anual requerida constante, resultado de las proyecciones de demanda hechas previamente, de la cual presenta un porcentaje de incremento por año según el índice de precios al consumidor, y de la cual se dividió en los doce meses del año, y las cuatro semanas por mes. Estableciendo así una demanda semanal de hongo shiitake fresco en kilogramos.

2. La empresa al manejar en el momento una sola gama de producto: “Hongo Shiitake fresco”, se determina que este es el 100% de sus ventas para el corrido de los cinco años.

3. No se establecen pedidos de clientes, dado que la demanda está establecida por la encuesta de mercados realizada a los nichos de la población de interés, y en la cual se cubre el total de requerimiento de producto. Y para la proyección del proyecto, se define que no se realizarán pedidos extra, ya que esto está ligado a la política de promoción y su efectividad real.

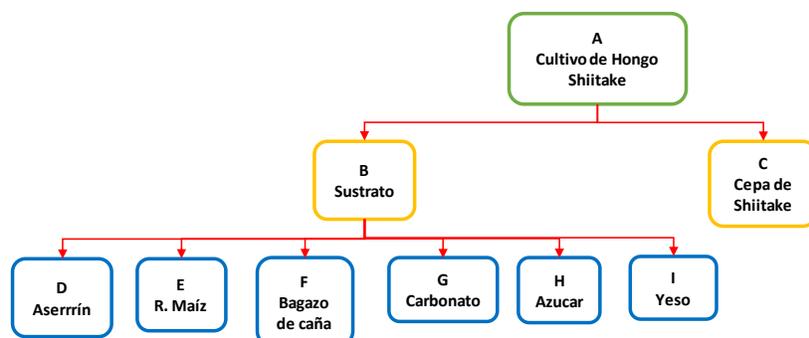
4. Se cuenta con un inventario inicial de cero kilogramos de hongo Shiitake fresco.

5. La capacidad de la empresa está establecida en el cálculo de capacidad proyectada previamente hecho, y del cual también se estableció por semana y Kg total resultante de cultivo.

6. El MPS se encuentra plasmado en el anexo X.

A partir de este, se puede observar que la capacidad proyectada de la planta para los cinco años es capaz de satisfacer la demanda por semana establecida, en lo corrido de los cinco años las ordenes de producción por semana se hacían más frecuentes, y los inventarios tardaban más en bajar, algo dado porque la demanda por año si variaba, pero la capacidad no lo hacía.

**6.2.10.2. MRP.** Logrando calcular el MPS para el primer año de operación, estableciendo las ordenes de producción estimadas por la demanda proyectada, se da lugar al requerimiento de los materiales necesarios para darle cumplimiento al plan maestro de producción de ese mismo año, se tienen previamente identificados la lista de materiales que se necesitan para realizar el cultivo de hongo Shiitake, y como primer paso del MRP se determina el BOM para el cultivo.



**Figura 87.** Explosión de materiales para la conformación de cultivo de hongo Shiitake. Elaboración propia (2020).

Seguido a ello se establece que solo es necesario la realización del requerimiento de materiales para el primer año de operación dadas las condiciones que no son controlables en el transcurso de tiempo (precios de materias primas, disponibilidad, transportes, políticas gubernamentales, etc.). Y para la conformación de los parámetros de un MRP, plasmado en el anexo Y, se determina lo siguiente:

Tabla 70.

*Parámetros establecidos para la conformación del MRP*

Código	Descripción	Nivel	Inventario disponible	Elemento padre	Requerido para elaborar elemento padre	Lead time
A	Shiitake	0	0 Kg	-	0	0
B	Sustrato	1	0 Kg	Shiitake	0,97	4
C	Cepa	1	0,3 Kg	Shiitake	0,03	4
D	Aserrín	2	5 Kg	Sustrato	0,5	1
E	Residuos de Maíz	2	5 Kg	Sustrato	0,22	1
F	Bagazo de caña	2	10 Kg	Sustrato	0,22	1
G	Carbonato	2	0 Kg	Sustrato	0,01	1
H	Azúcar	2	0 Kg	Sustrato	0,01	1
I	Yeso	2	0 Kg	Sustrato	0,01	1

*Nota:* Elaboración propia (2020)

a) La cantidad de necesidades brutas está dada por el MPS, que se basa en la proyección de capacidad y demanda dentro del proyecto.

b) El inventario inicial para el total de producto es de cero ya que no hay cultivos pasados, sin embargo, se establece que materiales como la cepa, el aserrín, el residuo de maíz, el bagazo de caña presentan inventarios iniciales, dado que en el caso de empezar a producir se necesitan una cantidad mínima de ellos ya existentes en la planta.

c) Teniendo en cuenta que la operación de cultivos para satisfacer una demanda no se ha iniciado, se asume que no se presenta ninguna recepción programada, también dado por qué no se han presentado negociaciones con los proveedores de materias primas.

d) Debe aclararse que la política del tamaño de lote para el cultivo y el sustrato, que se contempla es la de lote por lote. Dada que se busca no mantener demasiado inventario de producto terminado dadas sus características de descomposición, lo cual requeriría un proceso de transformación añadido.

e) Para los materiales que se venden por la determinación su peso, también se les da la naturaleza de una política de lote por lote.

f) Para los materiales que se consiguen en grandes cantidades y que se pueden preservar en el tiempo (Azúcar, Carbonato, Yeso), se establece una política de lote fijo.

g) El Lead time es un estimado de una semana para los materiales que se piden a externos, y de cuatro semanas para los elaborados en la fábrica.

#### **6.2.11. Planeación sistemática de la distribución en planta SLP.**

**6.2.11.1. Organización de procesos en departamentos.** Las áreas que se han determinado para el funcionamiento de la empresa son:

- a) Almacén de materias primas e insumos. (MP)
- b) Área de elaboración del sustrato. (S)
- c) Área de esterilización del sustrato. (E)
- d) Laboratorio. (L)
- e) Área de inoculación. (IC)
- f) Área de incubación. (IB)
- g) Área de fructificación. (FR)
- h) Área de empaque y almacenamiento de Producto terminado. (PT)
- i) Duchas y vestidores. (D)
- j) SSHH – hombres. (SHH)
- k) SSHH – mujeres. (SHM)
- l) Área administrativa y ventas. (AV)
- m) Casino. (C)

**6.2.11.2. Tabla relacional de actividades.** Para determinar la tabla relacional de las actividades, primero establecemos el recorrido del producto desde la recepción de materias primas, hasta el almacenaje de producto terminado. Con el fin de evaluar el recorrido generado por el producto en las áreas netamente necesarias para la obtención del hongo Shiitake según sus condiciones de crecimiento adecuados, con lo cual dar una primera idea de la importancia de cercanía de ciertas áreas. En ella se tiene en cuenta la simbología AMSE para el diagrama de flujo del producto dentro de las áreas de producción.

Tabla 71.

*Recorrido del producto por las áreas de producción.*

No.	Áreas o departamentos	Código	Recorrido del producto	Distancia estimada
1	Almacén de materias primas	MP		2 m
2	Área de elaboración del sustrato	S		3m
3	Área de esterilización del sustrato	E		1m
4	Área de inoculación	IC		3m
5	Área de incubación	IB		2m
6	Área de fructificación	FR		2m
7	Área de empaque y almacenamiento de P.T	PT		2m
			Total	15 m

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Seguido a ello se establece el cuadro de razones de proximidad que complementa a la tabla relacional de actividades, dado que establece la codificación de las razones de selección en la relación de las áreas, establecidas por las necesidades físicas del cultivo, la reglamentación acerca de la distribución de plantas de producción alimentaria presentes en el anexo F, el juicio y el criterio de los autores, etc.

Tabla 72.

*Tabla de razones*

Código	Motivo o razón
1	Flujo óptimo
2	Inspección y control
3	Normatividad
4	Seguridad e higiene
5	Uso de mano de obra

*Nota:* Elaboración propia (2020)

Por último, se establece la codificación que presentará la tabla relacional de actividades, su relación por medio de líneas y colores como lo establece Muther en su metodología SLP, y de la cual se verá más adelante el diagrama nodal de relación de las actividades.

Tabla 73.

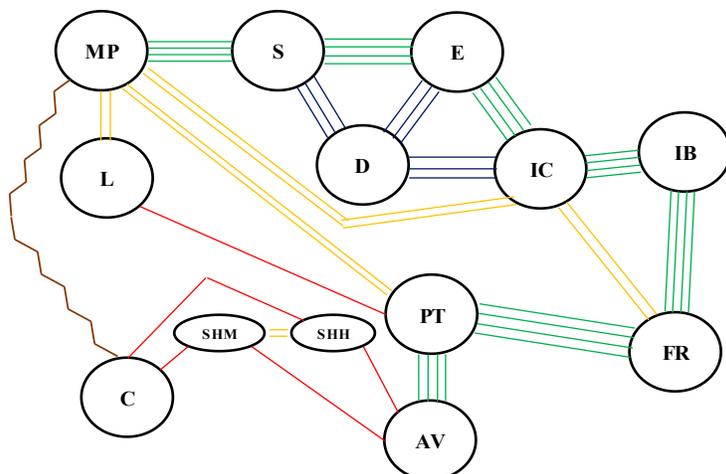
*Codificación de la tabla y diagrama nodal de relación de las actividades*

Valor	Relación	Línea	Color
A	Absolutamente necesario		Verde
E	Especialmente importante		Azul
I	Importante		Naranja
O	Ordinario		Roja
U	Sin importancia		
X	No deseable		Café

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Habiendo establecido lo anterior, lo siguiente a hacer es la tabla relacional de actividades establecida por Meter en la planeación sistemática de la distribución, a partir de él se identifica por cada área de la empresa la importancia y relación de cercanía o lejanía entre ellas mismas, y ayuda a establecer la mejor distribución de planta según el criterio de los autores, las necesidades del flujo óptimo del material y las condiciones físicas de cultivo.





**Figura 89.** Diagrama nodal de relaciones para la producción de hongos Shiitake. Elaboración propia (2020).

**6.2.11.4. Cálculo de superficies (Método de Guerchet).** Se considera que la altura mínima de las áreas está determinada por la altura de la pared de drywall, cuyas medidas son: 1,20 m x 2,44 m. Por lo cual la altura considerada es de 2,30 para todas las áreas. Las estanterías están determinadas en medidas de: 1,7 m de alto x 1,5 m de largo x 0,6 m de largo. Se hace a continuación el proceso para determinar el área estimada por cada uno de los departamentos de la empresa, y por el cual se hace guía del método de Guerchet, el cual permite la estimación de este, teniendo en cuenta los elementos estáticos o fijos (EF), y también el número de empleados y el equipo de acarreo, llamados elementos móviles (EM). Igualmente, también se hace revisión de la normatividad vigente (anexo F), para la consolidación de las áreas así:

a) Almacén de materias primas e insumos. (MP)

Esta área tiene destinada el almacenamiento de todos los materiales para el sustrato en un almacén de piso, y en estanterías, los equipos de empaque almacenados igualmente en estanterías, y una pequeña bodega destinada al almacenamiento de herramientas agrícolas.

Almacén de materia prima e insumos											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Almacén de piso	Fijo	1	4,50	3,00	2,30	-	-	-	-	-	13,50
Estantes	Fijo	3	1,50	0,60	1,70	2	1	0,90	1,80	2,70	16,20
Bodega de utensilios	Fijo	1	3,00	1,50	2,30	1	1	-	-	-	4,50
Báscula	Fijo	1	0,43	0,31	0,44	1	1	0,13	0,13	0,26	0,13
Operarios	Móvil	3	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											34,33

**Figura 90.** Cálculo de áreas para el almacén de materias primas. Elaboración propia (2020).

## b) Área de elaboración del sustrato. (S)

En esta área se tiene en cuenta la utilización del molino triturador, un mesón con los utensilios y materiales, y una zona central de realización de la mezcla manual.

Área de elaboración del sustrato											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Molino triturador	Fijo	1	0,65	0,44	1,20	2	1	0,29	0,57	0,86	1,72
Mesón	Fijo	1	0,90	2,00	0,70	1	1	1,80	1,80	3,60	7,20
Báscula	Fijo	1	0,43	0,31	0,44	1	1	0,13	0,13	0,26	0,13
Zona de mezcla	Fijo	1	3,00	3,00	2,30	-	-	-	-	-	9,00
Operarios	Móvil	3	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											18,05

**Figura 91.** Cálculo de áreas para el área de elaboración del sustrato. Elaboración propia (2020).

## c) Área de esterilización del sustrato. (E)

Para esta área solo se cuenta con la utilización de la autoclave como método de esterilización, un anaquel de materiales, y un espacio de maniobras, por seguridad.

Área de esterilización del sustrato											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Autoclave	Fijo	1	0,50	0,31	0,43	1	1	0,16	0,16	0,31	0,62
Lavadero	Fijo	1	0,70	0,50	0,70	1	1	0,35	0,35	0,70	1,40
Mesa	Fijo	1	1,00	0,50	0,70	1	1	0,50	0,50	1,00	2,00
Anaquele	Fijo	1	0,70	0,60	1,70	1	1	0,42	0,42	0,84	1,68
Espacio maniobras	Fijo	1	2,00	1,50	2,30	-	-	-	-	-	3,00
Operarios	Móvil	3	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											8,70

**Figura 92.** Cálculo de áreas para el área de esterilización del sustrato. Elaboración propia (2020).

## d) Laboratorio. (L)

El laboratorio cuenta con los mesones en L para la realización de las pruebas a los sustratos, la cepa, los cultivos, y el producto terminado, aquí también encontramos un refrigerador con las cepas de hongo Shiitake y dos anaqueles.

Laboratorio											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Mesones en L	Fijo	2	1,50	0,70	0,70	2	1	1,05	2,10	3,15	12,60
Refrigerador	Fijo	1	1,10	0,67	2,13	1	1	0,74	0,74	1,47	2,95
Anaquele	Fijo	2	0,70	0,60	1,70	1	1	0,42	0,42	0,84	3,36
Operarios	Móvil	1	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											18,91

**Figura 93.** Cálculo de áreas para el Laboratorio. Elaboración propia (2020).

## e) Área de inoculación. (IC)

Esta área es donde se realiza la siembra de la cepa de hongo Shiitake en los bloques de sustrato, de la cual se reconoce la utilización de espacio por relación de: dos mesas, dos sillas, una balanza, un anaquel, y un pequeño espacio de maniobras en caso de una eventualidad con algún bloque de cultivo.

Área de Inoculación											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Mesas	Fijo	2	1,00	0,50	0,70	4	1	0,50	2,00	2,50	10,00
Sillas	Fijo	2	0,50	0,50	0,40	1	1	0,25	0,25	0,50	2,00
Báscula	Fijo	1	0,43	0,31	0,44	1	1	0,13	0,13	0,26	0,52
Anaqueles	Fijo	1	0,70	0,60	1,70	1	1	0,42	0,42	0,84	1,68
Espacio maniobras	Fijo	1	1,50	1,50	2,30	-	-	-	-	-	2,25
Operarios	Móvil	2	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											16,45

**Figura 94.** Cálculo de áreas para el área de Inoculación. Elaboración propia (2020).

f) Área de incubación. (IB)

El área de incubación cuenta con los estantes para almacenar los bloques de cultivo mientras el micelio invade el sustrato, son estantes de cuatro pisos dispuestos en 20 bolsas de cultivo por estante. Se cuenta con dos de los ventiladores y calefactores.

Área de Incubación											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Estantes	Fijo	6	1,50	0,60	1,70	2	1	0,90	1,80	2,70	32,40
Calefactores	Fijo	1	0,20	0,15	0,28	1	1	0,03	0,03	0,06	0,12
Ventiladores	Móvil	2	0,36	0,34	0,40	1	1	0,12	0,12	0,24	0,98
Operarios	Móvil	2	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											33,50

**Figura 95.** Cálculo de área para el área de Incubación. Elaboración propia (2020).

g) Área de fructificación. (FR)

El área de fructificación es muy parecida a la de incubación, igualmente se tienen estantes de cuatro pisos dispuestos en 20 bolsas de cultivo por estante. Se cuenta con un único ventilador, y con la zona de espera de las canastillas.

Área de Fructificación											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Estantes	Fijo	6	1,50	0,60	1,70	2	1	0,90	1,80	2,70	32,40
Calefactores	Fijo	1	0,20	0,15	0,28	1	1	0,03	0,03	0,06	0,12
Canastillas	Móvil	4	0,60	0,40	0,25	3	1	0,24	0,72	0,96	7,68
Operarios	Móvil	2	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											40,20

**Figura 96.** Cálculo de áreas para el área de Fructificación. Elaboración propia (2020).

h) Área de empaque y almacenamiento de Producto terminado. (PT)

Como última zona perteneciente a la actividad de producción de hongo Shiitake, se identifica el área de empaque y almacenamiento, donde encontramos el refrigerador de producto terminado, una mesa, un anaquel para envases y sillas.

Área de empaque y almacenamiento de producto terminado											
Elemento	Tipo	n	L	A	H	N	K	Ss	Sg	Se	St
Refrigerador	Fijo	1	1,10	0,67	2,13	1	1	0,74	0,74	1,47	2,95
Mesa	Fijo	1	1,50	0,70	0,70	4	1	1,05	4,20	5,25	10,50
Anaqueles envases	Fijo	1	0,70	0,60	1,70	1	1	0,42	0,42	0,84	1,68
Sillas	Fijo	2	0,50	0,50	0,40	1	1	0,25	0,25	0,50	2,00
Operarios	Móvil	2	-	-	1,65	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>											17,13

**Figura 97.** Cálculo de áreas para el área de empaque y almacenamiento de producto terminado. Elaboración propia (2020).

Con lo cual se establece que para la conformación de la planta teniendo en cuenta únicamente sus áreas de producción se necesitan 187m<sup>2</sup> para la conformación de los establecimientos mínimos requeridos para la obtención del hongo Shiitake, sin contar las áreas comunes para una empresa, como duchas, baños, casino, recepción y ventas. Pero esto se detalla más adelante en el plano de la distribución en planta.

**6.2.11.5. Plano de la distribución en planta.** Teniendo como base lo anterior información se logra elaborar el plano de distribución de la planta para hongo Shiitake, con ayuda de AutoCAD en línea y demás herramientas de diseño de interiores en la web. Lo cual nos da la idea de cómo está conformada la empresa, un dimensionamiento más real de las instalaciones y el predio estimado para la conformación de esta.



**6.2.11.7. Plano de seguridad.** Se procede a realizar el plano de seguridad de la planta, teniendo en cuenta tanto el diagrama de recorrido, el plano de la planta. Con el objetivo de dar una primera identificación de las señalizaciones y estándares que debe seguir el personal de la planta, por medio de señales de prohibición, de advertencia, de obligación, y de salvamento. Según dicta la normatividad. Para lo cual se tiene la siguiente tabla con los símbolos y significados, que hacen parte de la planta de producción de hongo Shiitake:

Tabla de señalización										
Prohibición										
Advertencia										
Obligación										
Salvamento										

**Figura 100.** Señalización aplicable para la planta de hongos Shiitake. Elaboración propia (2020).

Se establece la señalización más pertinente para la actividad de cultivo, y se representa a continuación el plano de seguridad.



**Figura 101.** Señalización ubicada en la planta de hongos Shiitake. Elaboración propia (2020).

## **7. Estudio organizacional**

Para el desarrollo de la creación de una empresa productora de hongos Lentinula Edodes (Shiitake) con fines comerciales en el municipio de Funza es esencial conocer su base legal y el procedimiento para la constitución de dicha empresa, de esta manera se establecerá la organización administrativa a continuación.

### **7.1. Constitución de la empresa**

La empresa “Shiitakes del Zipa” es una empresa de tipo Sociedades por Acciones Simplificada (S.A.S), por tener las siguientes ventajas: No tiene un límite mínimo o máximo de socios, la responsabilidad es de tipo individual esto quiere decir que ofrece garantías al inversionista para su patrimonio por fuera del proyecto, ya que no se ve involucrado en los compromisos tributarios de la misma.

Las Sociedades por Acciones Simplificada está regulada por la ley 1258 del 2008, no está obligada a tener revisor fiscal y tiene libertad estatutaria, siempre y cuando no vayan en contra de leyes superiores.

### **7.2. Razón social, logotipo y slogan**

Razón social.

Se selecciona este nombre con acuerdo entre los tres, ya que representa dos de las principales partes de la empresa, como lo son el principal producto: “Hongo Shiitake” y una representación cultural de la región donde se va a manejar “El Zipa” siendo el gobernante supremo en la época muisca de la sabana de Bogotá.

Logotipo

El logotipo es un diseño gráfico que se usa para denotar el símbolo de la marca y el nombre de ésta, es por esto por lo que se escogió el siguiente logotipo en donde:

- Hongo: Representación gráfica del Shiitake
- indio: Representación gráfica del Zipa
- Colores: Verde y marrón (que proyectan ser productos agrícolas provenientes del campo, y el marrón siendo el color característico del Shiitake).



**Figura 102.** Logotipo de la empresa de los Autores. Elaboración propia (2020).

#### SLOGAN

La siguiente frase quiere resaltar las características de la empresa, que es ofrecer un producto cultivado artesanalmente, el cual se encuentra bajo las normas de inocuidad alimentaria vigentes, por otra parte, al ser un cultivo artesanal, se maneja un porcentaje muy mínimo para la desinfección de las áreas, pero no para el proceso de cultivo.

“Cultivamos con calidad”

#### PUBLICIDAD BTL

Aprovechando la cultura geek hacia el conocimiento de los hongos como el popular Power-up de Mario en el famoso videojuego “Mario Bros” de Nintendo, se quiere llegar a las culturas joven por medio de puestos de juego clásico, donde se podrá jugar Mario Bros y en el momento de salir la seta normal, saldrá el Hongo Shiitake en diferentes presentaciones. Y Mario dará una pequeña anotación de lo importante de los Hongos Silvestres Comestibles, y como estos le dan el Power-up. Al finalizar el nivel, se dará una muestra del hongo en fresco.

#### VALLA PUBLICITARIA



**Figura 103.** Valla Publicitaria. Elaboración propia (2020).

## AVISO DE PRENSA



**Figura 104.** Aviso de Prensa. Elaboración propia (2020).

### 7.3. Política de la empresa

Establecer un servicio personalizado a los clientes y un sistema de gestión de calidad, el cual nos permitirá mejorar continuamente para satisfacer de manera oportuna los requerimientos de nuestros clientes. Estamos comprometidos con el medio ambiente y con la sociedad para ofrecerles un excelente producto rico en vitaminas y proteínas, se encuentran a precios competitivos y disponibles en la mayoría de los establecimientos.

#### 7.3.1. Visión.

Shiitake del Zipa tiene como visión para el año 2025 ser la empresa líder en la comercialización de hongos Shiitakes frescos, contando con un personal calificado, maquinarias que aseguran la inocuidad del producto y ofreciendo un excelente servicio al cliente.

#### 7.3.2. Misión.

Proporcionar hongo shiitake para personas naturales y pequeñas y grandes empresas de toda Colombia, respetando la reglamentación de inocuidad alimentaria y trabajando en pro de la buena alimentación de toda la población colombiana.

#### 7.3.3. Objetivos estratégicos.

Los objetivos estratégicos de la empresa comercializadora de hongos “Shiitake del Zipa” son:

1. Optimizar los recursos financieros, administrativos y de talento humano de la empresa en busca de oportunidades que resulten en el exterior para importar el hongo Shiitake a nivel mundial.
2. Mantener las herramientas e instalaciones en excelentes condiciones de operación e higiene para producir cosechas bajo las normas de inocuidad alimentaria vigentes.

3. Mantener al talento humano en constante capacitación, actualización y remuneraciones adecuadas para crear un óptimo ambiente laboral

4. Realizar estrategias de alianzas con productores de café u otros productos agrícolas ara el intercambio de residuos orgánicos que mejores la calidad de las cosechas de hongo shiitake.

#### **7.3.4. Principios.**

Para la empresa Shiitakes del Zipa se han planteado los siguientes principios:

1. Responsabilidad: Es uno de los principios más importantes de la organización puesto que esto implica el compromiso que se adquiere tanto con proveedores como personal interno de la empresa y los clientes finales, a fin de cumplir con los requisitos y expectativas propuestas por estos.

2. Respeto: Todos los integrantes de la empresa deben ser respetados y respetar a los otros independientemente de su raza, religión y/o estrato social. Promoviendo siempre el buen ambiente laboral. Por otro lado, se encuentra el respeto al medio ambiente, en donde nuestra empresa promueve dicho valor por medio del reciclaje de residuos orgánicos para la conformación del sustrato.

3. Integridad: Los trabajadores deben ser personas integras con valores de transparencia y honestidad en el desarrollo de sus actividades diarias.

4. Rectitud: La empresa se esfuerza para que cada integrante de esta se esfuerce por mostrar la credibilidad y rectitud que caracteriza a la empresa, ya que esto con el paso del tiempo se ve reflejado en la cantidad de usuarios que la empresa ganó.

5. Mejoramiento continuo: Siempre se debe estar al pendiente en la renovación personal por medio de la educación y el entretenimiento, ya que esto se considera una inversión en nosotros mismas para la adaptabilidad a los cambios y el continuo aprendizaje para realizar mejor las tareas.

#### **7.3.5. Valores.**

Para la empresa Shiitakes del Zipa los valores van de la mano con los principios y son cultivados día a día por cada uno de los integrantes que laboran dentro de esta organización, es por esto por lo que se formularon los siguientes valores:

1. Honestidad: Realizar todas y cada una de las actividades y compromisos de la empresa con transparencia y rectitud, siendo real y responsable en cada decisión que se presente.

2. Profesionalismo: Los trabajadores de la empresa deben demostrar cualidades y amor al trabajo en cada una de las actividades y responsabilidades encomendadas y asignadas.

3. Ética: Los trabajadores deberán desempeñar sus actividades, con un trato respetoso para sus compañeros y clientes, dentro de los lineamientos establecidos por la empresa.

#### 7.4. Deberes de la empresa con los competidores

Para el siguiente numeral se realizó un formato de los deberes que tiene la empresa Shiitakes del Zipa con los competidores

	<b>SHIITAKES DEL ZIPA</b>	<b>Codigo:</b>	<b>FD-CO-01</b>
		<b>Version:</b>	<b>01</b>
	<b>FORMATO DE DEBERES</b>	<b>Fecha:</b>	<b>19-oct-20</b>
<b>1.1 DIRJIDO A:</b>		<b>Competidores</b>	
<b>1.2 DEBERES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No disminuir los precios por debajo de los precios predatorios.</li> <li>2. No aplicar condicines de discriminación para operaciones equivalentes, que coloquen a la competencia en situación desventajosa frente a otro competidor en condiciones similares.</li> <li>3. No ofrecer el producto en alguna parte del territorio colombiano a un precio diferente de aquel al que se ofrece en otra parte del territorio, cuando la intencion o el efecto de la practica sea disminuir o eliminar la competencia en esa parte del país y el precio no corresponda a la estructura de costos ya establecida.</li> <li>4. No obstruir la competencia, el acceso a los mercados y a los canales de comercialización.</li> <li>5. Deberes establecidos en la Ley 155 de 1959, el Decreto 2153 de 1992 y la Ley 1340 de 2009.</li> </ol>			

**Figura 105.** Deberes de la empresa Shiitakes del Zipa con los competidores. Elaboración propia (2020).

#### 7.5. Deberes de la empresa con el cliente

Para el siguiente numeral se realizó un formato de los deberes que tiene la empresa Shiitakes del Zipa con los clientes

	<b>SHIITAKES DEL ZIPA</b>	<b>Codigo:</b>	<b>FD-CL-01</b>
		<b>Version:</b>	<b>01</b>
	<b>FORMATO DE DEBERES</b>	<b>Fecha:</b>	<b>19-oct-20</b>
<b>1.1 DIRJIDO A:</b>	<b>Cientes</b>		
<b>1.2 DEBERES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ofrecer productos de calidad, con su empaque inocuo.</li> <li>2. Ofrecer productos que reunan unos requisitos minimos de calidad e idoneidad para satisfacer necesidades alimentarias.</li> <li>3. Brindar informacion veraz, suficiente, precisa, oportuna e idónea con respecto a los productos que se ofrezcan o se pongan en circulacion, sobre los riesgos que puedan derivarse de su consumo.</li> <li>4. Ofrecer un excelente servicio al cliente, para demostrar los valores que nos constituyen.</li> <li>5. Atender felicitaciones, reclamaciones o quejas por parte los clientes para dar una reparacion integral y/o adecuada por los daños ocasionados.</li> </ol>			

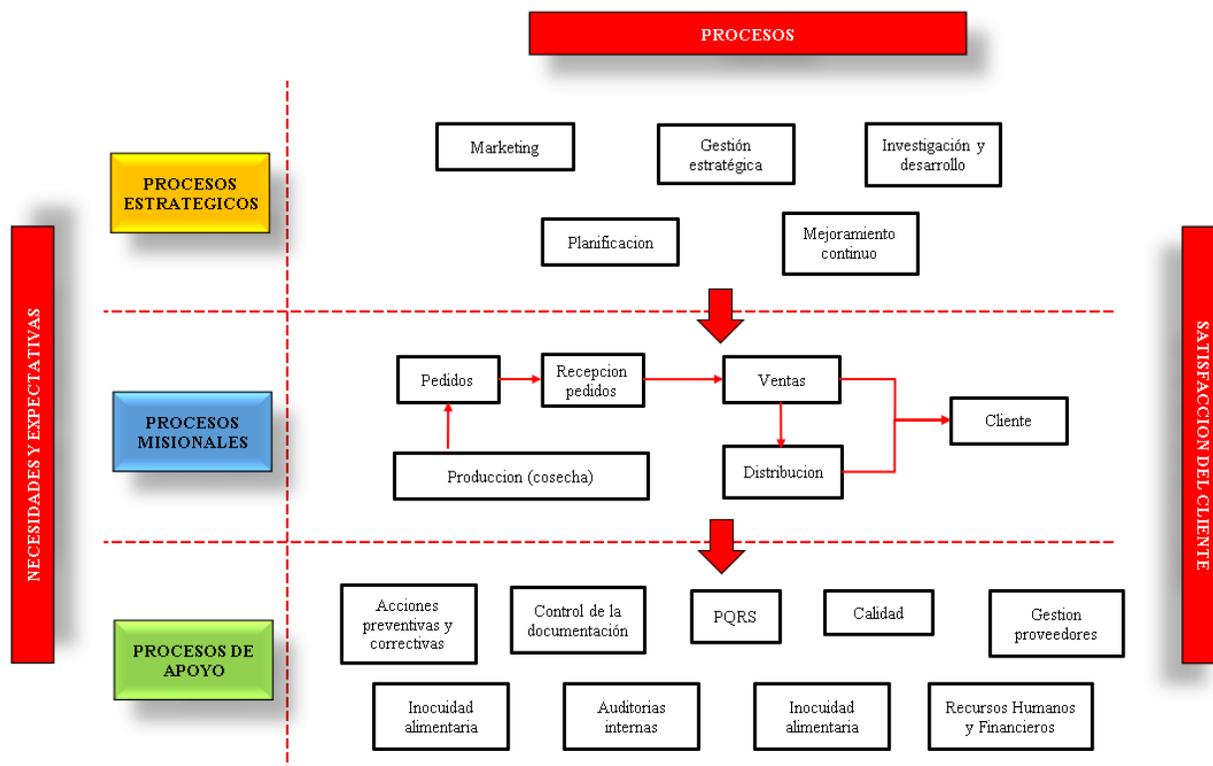
**Figura 106.** Deberes de la empresa Shiitakes del Zipa con los clientes. Elaboración propia (2020).

## 7.6. Mapa de procesos

A continuación, se presenta el mapa de procesos que realiza la empresa “Shiitakes del Zipa”, en donde se relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo gestionan, de modo que sirve también como herramienta de aprendizaje para los trabajadores.

El primer parte se constituye por los procesos claves o Centrados en aportar valor los cuales están directamente vinculados al bien producidos y, en consecuencia, orientados al cliente. La segunda parte se constituye por los procesos estratégicos los cuales constituyen el soporte de la toma de decisiones relacionadas con la planificación, las estrategias y las mejoras en la organización, estas también proporcionan directrices y límites al resto de los procesos. Y por último se encuentran los procesos de apoyo, para este caso se colocaron aquellas áreas o estrategias que le permitan a la empresa Shiitakes del Zipa cumplir con toda la normatividad vigente y para dar cumplimiento con los objetivos estipulado en el numeral 7.3.3.

Tabla 75.  
Mapa de procesos.



Nota: Elaboración propia (2020).

## 7.7. Manual de funciones

Para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos del proyecto, es necesario definir claramente las funciones específicas que deberán cumplir los miembros de la empresa Shiitakes del Zipa, así:

## 7.7.1. Junta general de socios.

	<b>SHIITAKES DEL ZIPA</b>	<b>Codigo:</b>	MF-JGS-01
		<b>Version:</b>	1
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>Fecha:</b>	19-oct-20
<b>1. DESCRIPCION</b>			
<b>1.1 IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>Nombre del cargo</b>	: Junta general de socios		
<b>Area a la que pertenece</b>	: Area administrativa		
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	: No aplica		
<b>Cargos bajo su responsabilidad</b>	: Administrador, Jefe de ventas, produccion, calidad y auxiliares		
<b>1.2 FUNCION PRINCIPAL</b>			
Dirigir los recursos y esfuerzos de la organización hacia oportunidades que le permitan obtener resultados económicamente significativos.			
<b>1.3 FUNCIONES ESPECIFICAS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hacer constatar en el libro de actas todas las reuniones, acuerdos, resoluciones y demás trabajos de la asamblea de socios, el cual debe firmar el presidente de la asamblea.</li> <li>2. Conocer, para aprobar o reprobar, el informe de gwerencia sobre las actividades desarrolladas por la compañía en el periodo inmediatamente anterior a la reunion de la asamblea.</li> <li>3. Reformar los estatutos de la compañía, con sujeción a las normas que determina la ley. Crear los cargos y asignar los salarios al personal que requiere la compañía para su normal funcionamiento.</li> <li>4. Dictar y reformar los reglamentos que requiera la empresa para su normal funcionamiento, siempre que no sobrepasen sus estatutos.</li> <li>5. Determinar las necesidades para la compra de materia prima, reinversion y decisiones financieras generales que lleven a un beneficio comun de la empresa.</li> </ol>			
<b>REVISADO Y APROBADO POR</b>			
_____		_____	
Elaborado por:		Aprobado por:	

**Figura 107.** Manual de funciones para la Junta general de socios. Elaboración propia (2020).

## 7.7.2. Administrador.

	<b>SHIITAKES DEL ZIPA</b>	<b>Código:</b>	<b>MF-AD-01</b>
		<b>Version:</b>	<b>1</b>
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>Fecha:</b>	<b>19-oct-20</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN</b>			
<b>1.1 IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>Nombre del cargo</b>	: Administrador		
<b>Area a la que pertenece</b>	: Area administrativa		
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	: Junta general de socios		
<b>Cargos bajo su responsabilidad</b>	: Jefe de ventas, producción, calidad y auxiliares		
<b>1.2 FUNCION PRINCIPAL</b>			
Dirigir los recursos y esfuerzos de la organización hacia oportunidades que le permitan obtener resultados económicamente significativos.			
<b>1.3 FUNCIONES ESPECIFICAS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar las actividades técnicas, administrativas y financieras de la empresa.</li> <li>2. Determinar las necesidades y ordenar la compra de materia prima e insumos.</li> <li>3. Seleccionar y contratar personal.</li> <li>4. Ejecutar transacciones comerciales con los clientes externos e internos.</li> <li>5. Representar a la empresa ante el gobierno, la banca, el comercio y demás entidades que se requieran.</li> <li>6. Promover eventos de capacitación para el personal que labora en la empresa.</li> <li>7. Revisar informes y balances contables.</li> </ol>			
<b>REVISADO Y APROBADO POR</b>			
<hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> Elaborado por:		<hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> Aprobado por:	

**Figura 108.** Manual de funciones para el Administrador. Elaboración propia (2020).

## 7.7.3. Personal de producción.

	<b>SHIITAKES DEL ZIPA</b>	<b>Código:</b>	MF-PP-01
		<b>Version:</b>	1
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>Fecha:</b>	19-oct-20
<b>1. DESCRIPCIÓN</b>			
<b>1.1 IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>Nombre del cargo</b>	: Personal de producción		
<b>Area a la que pertenece</b>	: Area de producción		
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	: Jefe de producción		
<b>Cargos bajo su responsabilidad</b>	: Auxiliares		
<b>1.2 FUNCION PRINCIPAL</b>			
Creación de los productos de la empresa con los requerimientos de calidad mínimos y bajo la normativa vigente de inocuidad alimentaria.			
<b>1.3 FUNCIONES ESPECIFICAS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de producto y especificaciones necesarias para su elaboración.</li> <li>2. Definición del proceso adecuado para cada producto y sus modificaciones. Prepara las hojas de ruta y determina tiempos de proceso y dotaciones necesarias.</li> <li>3. Establecimiento de estándares necesarios para la preparación, el lanzamiento y la supervisión de la producción.</li> <li>4. Supervisa toda la transformación de la materia prima y material de empaque en producto terminado.</li> <li>5. Coordina labores del personal. Controla la labor de los supervisores de áreas y del operario en general.</li> <li>6. Vela por el correcto funcionamiento de maquinarias y equipos.</li> <li>7. Emite informes, analiza resultados, genera reportes de producción que respalden la toma de decisiones.</li> </ol>			
<b>REVISADO Y APROBADO POR</b>			
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Elaborado por:		<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> Aprobado por:	

Figura 109. Manual de funciones para el personal de producción. Elaboración propia (2020).

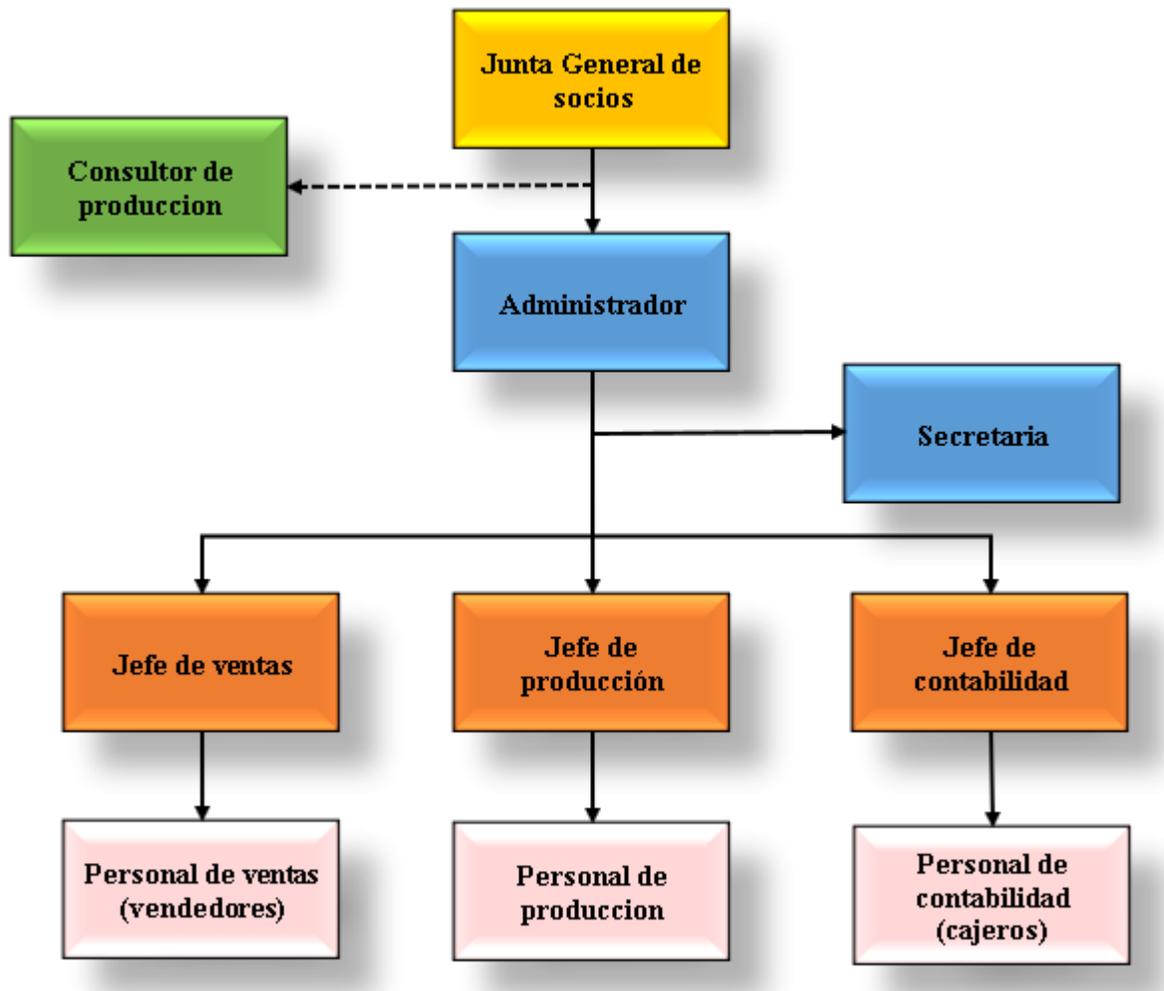
#### 7.7.4. Vendedores.

	<b>SHITAKES DEL ZIPA</b>	<b>Código:</b>	MF-V-01
		<b>Version:</b>	1
	<b>MANUAL DE FUNCIONES</b>	<b>Fecha:</b>	19-oct-20
<b>1. DESCRIPCIÓN</b>			
<b>1.1 IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>Nombre del cargo</b>	: Vendedor		
<b>Area a la que pertenece</b>	: Area comercial		
<b>Cargo del jefe inmediato</b>	: Jefe de ventas		
<b>Cargos bajo su responsabilidad</b>	: Auxiliares		
<b>1.2 FUNCION PRINCIPAL</b>			
Dirigir a los auxiliares en ventas para que se logre la meta en ventas del producto.			
<b>1.3 FUNCIONES ESPECIFICAS</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Visitar a los clientes periodicamente para mostrar el portafolio de productos nuevos o antiguos que hayan sufrido una mejora.</li> <li>2. Identificar y solucionar los problemas de los clientes.</li> <li>3. Asesorar a los clientes sobre los productos que mejor se adecuen a sus necesidades.</li> <li>4. Pasar informes semanales con el estado de ventas.</li> <li>5. Integrarse a las actividades de mercadotecnia de la empresa que representa.</li> <li>6. Comunicar adecuadamente a los clientes la información que la empresa preparó para ellos acerca de los productos y/o servicios que comercializa, como: mensajes promocionales, eslogans, información técnica, etc.</li> <li>7. Asesorar a los clientes de cómo utilizar los productos apropiadamente para que tengan una óptima experiencia con ellos.</li> </ol>			
<b>REVISADO Y APROBADO POR</b>			
<hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> Elaborado por:		<hr style="width: 200px; margin: 0 auto;"/> Aprobado por:	

**Figura 110.** Manual de funciones para vendedores. Elaboración propia (2020).

#### 7.8 Organigrama

Para el estudio organizacional de la empresa Shiitakes del Zipa se diseñó el siguiente organigrama:



**Figura 111.** Organigrama de la empresa Shiitakes del Zipa. Elaboración propia (2020).

## 8. Estudio financiero

En este capítulo se analiza el perfil de costos y la viabilidad financiera del proyecto para la creación de una empresa productora de hongos *Lentinula Edodes* en el municipio de Funza. Para este análisis se tienen presente la proyección a cinco años de operación de la empresa, donde se estiman los rendimientos de planta, precios, costos, gastos e inversiones necesarias para realizar la actividad económica propuesta, con el fin de determinar si es rentable o no la implementación de este tipo de empresa en el mercado objetivo.

Durante la evaluación se ha tenido en cuenta una estructura financiera ajustada a las necesidades de operación del nuevo proyecto.

### 8.1. Inversiones

A continuación, se presentan los costos con respecto a la maquinaria y equipo, el terreno necesario, y el costo por capital de trabajo para la operación del primer año, y del cual es definido como la inversión inicial para dar lugar a la actividad económica en el corto periodo de tiempo, y del cual dará arranque al proyecto de creación de empresa de hongos Shiitake.

#### 8.1.1. Inversiones en terreno.

Para la construcción de las instalaciones se tiene presente lo establecido en el capítulo del estudio técnico con respecto al área necesaria para la producción de hongo Shiitake, con lo cual se hace necesario contar con un terreno aproximado de 187m<sup>2</sup>. El valor y valoración del terreno, se determinó de fuentes suministradas en la zona de cultivo seleccionado (Funza, Cundinamarca).

Tabla 76.

*Inversiones en terreno necesaria*

Terreno necesario (Funza- Cundinamarca)		
Descripción	Valor m <sup>2</sup>	Valor Total
Terreno de 187 m <sup>2</sup>	\$ 1.040.370,00	\$ 194.549.190,00

*Nota:* Elaboración propia (2020).

#### 8.1.2. Inversiones en maquinaria y equipo.

En base al estudio técnico se establece los requerimientos de máquina para la actividad de producción de hongo Shiitake, y su valor en el mercado dado por la investigación hecha de estos implementos.

Tabla 77.

*Inversiones en maquinaria y equipo necesaria*

Requerimientos de maquinaria, equipos y materiales			
Maquinaria y equipo	Costo unitario	Cantidad	Costo Total
Molino Triturador	\$ 1.629.900,00	1	\$ 1.629.900,00
Refrigerador Industrial	\$ 10.229.900,00	2	\$ 20.459.800,00
Pala	\$ 37.900,00	4	\$ 151.600,00
Manguera	\$ 31.900,00	2	\$ 63.800,00
Báscula	\$ 224.700,00	3	\$ 674.100,00
Balanza	\$ 115.000,00	2	\$ 230.000,00
Autoclave	\$ 4.972.733,00	1	\$ 4.972.733,00
Termómetro	\$ 65.000,00	3	\$ 195.000,00
Medidor de calidad del aire	\$ 1.040.417,00	2	\$ 2.080.834,00
Medidor de PH	\$ 143.000,00	1	\$ 143.000,00
Medidor de humedad	\$ 22.900,00	2	\$ 45.800,00
Calefactores	\$ 229.900,00	2	\$ 459.800,00
Ventilador	\$ 749.900,00	3	\$ 2.249.700,00
Selladora	\$ 245.259,00	1	\$ 245.259,00
Costal de Fibra	\$ 625,00	15	\$ 9.375,00
Bolsas de polipropileno	\$ 1.200,00	100	\$ 120.000,00
Rollo de polietileno	\$ 40.000,00	1	\$ 40.000,00
Bandeja EPS	\$ 225,00	500	\$ 112.500,00
Papel cristaflex	\$ 34.000,00	1	\$ 34.000,00
<b>Total</b>			\$ 33.917.201,00

Nota: Elaboración propia (2020).

**8.1.3. Capital de trabajo.**

El capital de trabajo está dado por los recursos necesarios para la operación normal del proyecto durante el tiempo estimado de estudio, en este caso se evalúa por el primer año de operación como parte de la inversión inicial y que hace parte el costo de materia prima para el primer año, y el costo por mano de obra directa e indirecta de ese periodo.

Para la materia prima se tiene en cuenta lo dado por el estudio técnico y quedaría de la siguiente manera.

Tabla 78.

*Capital de trabajo necesario*

Capital de trabajo (Materia prima)			
Materia prima	Kg	Costo unitario promedio	Costo total
Aserrín	625	\$ 2.300,00	\$ 1.437.500,00
Residuos de Maiz	275	\$ 2.000,00	\$ 550.000,00
Bagazo de caña	275	\$ 1.500,00	\$ 412.500,00
Cepa de hongo Shiitake	37,5	\$ 18.000,00	\$ 337.500,00
Carbonato	12,5	\$ 25.000,00	\$ 312.500,00
Azucar	12,5	\$ 120.000,00	\$ 30.000,00
Yeso	12,5	\$ 12.800,00	\$ 6.400,00
<b>Total</b>			\$ 3.086.400,00

Nota: Elaboración propia (2020).

Para la mano de obra directa e indirecta se establece la siguiente tabla con la descripción de los costos que se incurren, dado por lo visto en el estudio organizacional.

Tabla 79.

*Costos incurridos por mano de obra directa*

Capital de trabajo (Mano de obra Directa e indirecta)																
Descripción	Cantidad	Basico mensual	Devegado mensual	Cesantías		Prima	Vacaciones		Subtotal	Pensión		ARP	Parafiscales		Subtotal	TOTAL
				8%	1%		8%	4%		22%	16%		1%	4%		
Gerente general	1	\$ 2.464.000,00	\$ 2.464.000,00	\$ 205.325,12	\$ 24.640,00	\$ 205.325,12	\$ 102.748,80	\$ 538.039,04	\$ 394.240,00	\$ 25.724,16	\$ 98.560,00	\$ 518.524,16	\$ 3.520.563,20			
Secretaria	1	\$ 895.256,00	\$ 895.256,00	\$ 74.601,68	\$ 8.952,56	\$ 74.601,68	\$ 37.332,18	\$ 195.488,10	\$ 143.240,96	\$ 9.346,47	\$ 35.810,24	\$ 188.397,67	\$ 1.279.141,77			
Jefe de ventas	1	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00	\$ 108.329,00	\$ 13.000,00	\$ 108.329,00	\$ 54.210,00	\$ 283.868,00	\$ 208.000,00	\$ 13.572,00	\$ 52.000,00	\$ 273.572,00	\$ 1.857.440,00			
Jefe de producción	1	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00	\$ 108.329,00	\$ 13.000,00	\$ 108.329,00	\$ 54.210,00	\$ 283.868,00	\$ 208.000,00	\$ 13.572,00	\$ 52.000,00	\$ 273.572,00	\$ 1.857.440,00			
Jefe de contabilidad	1	\$ 1.300.000,00	\$ 1.300.000,00	\$ 108.329,00	\$ 13.000,00	\$ 108.329,00	\$ 54.210,00	\$ 283.868,00	\$ 208.000,00	\$ 13.572,00	\$ 52.000,00	\$ 273.572,00	\$ 1.857.440,00			
Operarios	7	\$ 877.803,00	\$ 877.803,00	\$ 73.147,32	\$ 8.778,03	\$ 73.147,32	\$ 36.604,39	\$ 191.677,06	\$ 140.448,48	\$ 9.164,26	\$ 35.112,12	\$ 184.724,86	\$ 1.254.204,93			
<b>Total</b>		\$ 8.137.059,00	\$ 8.137.059,00	\$ 678.061,13	\$ 81.370,59	\$ 678.061,13	\$ 339.315,36	\$ 1.776.808,20	\$ 1.301.929,44	\$ 84.950,90	\$ 325.482,36	\$ 1.712.362,70	\$ 11.626.229,90			

Nota: Elaboración propia (2020).

### 8.1.4. Gastos operativos.

Y para finalizar la estimación de la inversión inicial, se establece el siguiente cuadro con otros gastos considerados de preparación que son necesarios para la actividad normal de la empresa como productora de hongos Shiitake.

Tabla 80.

*Gastos preoperativos*

Gastos Preoperativos		
	Descripción	Valor
Contratos externos	Microbiólogo	\$ 716.000,00
Servicios	Acueducto y alcantarillado	\$ 426.512,00
	Gas	\$ 3.130,00
	Energía eléctrica	\$ 599.722,00
	Teléfono	\$ 21.000,00
Gastos jurídicos	Notariales	\$ 260.000,00
	Cámara y comercio	\$ 500.000,00
	Invima	\$ 500.000,00
	Gastos de viaje	\$ 150.000,00
Otros	Aseo	\$ 1.000.000,00
	Papelera	\$ 150.000,00
	Dotaciones	\$ 1.200.000,00
<b>Total</b>		\$ 5.526.364,00

Nota: Elaboración propia (2020).

Con lo cual se define que la inversión inicial total dadas las especificaciones previamente establecidas, para el proyecto de construcción de una empresa productora de hongo Shiitake en el municipio de Funza, es de \$ 248 705 384,90. Dado que se estima que la empresa se ha de construir y organizar desde cero.

## 8.2. Costos y gastos

Para establecer los costos de producción para los cinco años de proyección del proyecto, se establece en primer lugar los principales costos que influyen en la producción normal de hongo Shiitake (Materia prima, mano de obra, CIF), para un kg de hongo, teniendo en cuenta el porcentaje de rentabilidad por sustrato establecido en el estudio técnico.

### 8.2.1. Costos de materia prima.

Ellos están dados por la siguiente tabla, aclarando que es por un Kg de hongo Shiitake. Y que su relación con la cantidad de materia prima de elaboración del sustrato y su porcentaje en el cultivo están detallados y establecidos en el estudio técnico, dando así la necesidad de preparación de 1321Kg de Sustrato por cada Kilogramo de Shiitake, continuando con el supuesto de eficiencia biológica de 75,7%.

Tabla 81.

#### *Costos de materia prima*

Materia prima directa			1,321 Kg de cultivo = 1Kg de Shiitake		
Detalle	Unidad	Cantidad (Kg)	Precio	Costo x Lote	Costo unit.
Aserrín	Kg	0,6605	\$ 2.300,00	\$ 1.519,15	\$ 1.519,15
Residuos de maíz	Kg	0,29062	\$ 2.000,00	\$ 581,24	\$ 581,24
Bagazo de caña	Kg	0,29062	\$ 1.500,00	\$ 435,93	\$ 435,93
Cepa de hongo Shiitake	Kg	0,03963	\$ 9.000,00	\$ 356,67	\$ 356,67
Carbonato	Kg	0,01321	\$ 25.000,00	\$ 330,25	\$ 330,25
Azúcar	Kg	0,01321	\$ 2.400,00	\$ 31,70	\$ 31,70
Yeso	Kg	0,01321	\$ 512,00	\$ 6,76	\$ 6,76
<b>Total Materia Prima</b>				\$ 3.261,71	\$ 3.261,71

Nota: Elaboración propia (2020).

### 8.2.2. Costos de mano de obra directa.

Para la mano de obra se sigue el resultado establecido en el estudio técnico de utilización de siete operarios en el proceso productivo del cultivo para la obtención del hongo Shiitake, y se establece su participación directa en el producto, dado que, con sus tareas y funciones dan seguridad y control a la obtención de un producto final inocuo y de buenas características.

Tabla 82.

#### *Costos de mano de obra directa*

Mano de obra directa				
Detalle	Cantidad	Costo/hora	Hora/Kg	Costo x lote
Operario del cultivo	5	\$ 350,00	3,1703	\$ 5.548,03
Operario de empaque	2	\$ 350,00	0,3	\$ 210,00
<b>Total Mano de obra directa</b>				\$ 5.758,03

Nota: Elaboración propia (2020).

### 8.2.3. Costos indirectos de fabricación.

Para los costos indirectos de fabricación se tienen en cuenta todos aquellos materiales y mano de obra de ámbito indirecto, y que no hacen parte del producto final, pero si son necesarios para el trabajo normal de la compañía, de igual manera se hace reconocimiento del consumo de agua, gas y energía. Todo lo anterior con respecto a la obtención de un kilogramo de hongo Shiitake.

Tabla 83.

#### *Costos indirectos de fabricación*

Costos indirectos de fabricación				
Detalle	Unidad	Cantidad	Precio	Costo total
Energía	Kw/h	0,025	\$ 150.000,00	\$ 3.750,00
Agua	m <sup>3</sup>	0,05	\$ 100.000,00	\$ 5.000,00
Gas	m <sup>3</sup>	0,03	\$ 2.500,00	\$ 75,00
Personal directivo	H/H	5	\$ 400,00	\$ 2.000,00
Materiales indirectos	Un.	3	\$ 900,00	\$ 2.700,00
<b>Total Costos indirectos de fabricación</b>				<b>\$ 13.525,00</b>

Nota: Elaboración propia (2020).

### 8.2.4 Gastos de operación.

En cuanto a los gastos de operación se tienen todos aquellos que no hacen parte de la producción de hongo Shiitake, pero que se representan en el funcionamiento normal de la empresa, y son necesarios para que ella opere en distintos puntos de vista, desde la utilización de servicios públicos para el personal, como la misma promoción del producto. Y su proyecta a cinco años de operación según una tasa de inflación para Colombia de 1,97% anual.

Tabla 84.

#### *Gastos de operación*

Descripción	Costo	Gastos mensuales	Gastos de operación				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Gastos Generales</b>							
Teléfonos	\$ 250,00						
Mantenimiento y limpieza	\$ 100.000,00						
Servicio de internet	\$ 60.000,00						
Arbitrios	\$ 150.000,00	\$ 352.750,00	\$ 4.233.000,00	\$ 4.316.390,10	\$ 4.401.422,98	\$ 4.488.131,02	\$ 4.576.547,20
Servicio de agua	\$ 7.500,00						
Servicio de luz	\$ 5.000,00						
Seguridad	\$ 30.000,00						
<b>Gastos Administrativos</b>							
Útiles de oficina	\$ 100.000,00						
Servicios de terceros	\$ 120.000,00						
Mantenimiento equipos	\$ 100.000,00	\$ 495.000,00	\$ 5.940.000,00	\$ 6.057.018,00	\$ 6.176.341,25	\$ 6.298.015,18	\$ 6.422.086,08
Implementos de limpieza	\$ 100.000,00						
Personal administrativo	\$ 25.000,00						
Otros gastos	\$ 50.000,00						
<b>Gastos de Ventas</b>							
Publicidad	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00	\$ 2.400.000,00	\$ 6.057.018,00	\$ 6.057.019,00	\$ 6.057.020,00	\$ 6.057.021,00
<b>Gastos de Operación</b>		<b>\$ 1.047.750,00</b>	<b>\$ 12.573.000,00</b>	<b>\$ 16.430.426,10</b>	<b>\$ 16.634.783,24</b>	<b>\$ 16.843.166,20</b>	<b>\$ 17.055.654,28</b>

Nota: Elaboración propia (2020).

### 8.2.5. Depreciación.

Siguiendo se hace el cálculo de la depreciación anual por parte de las maquinarias, las construcciones o edificaciones, y los muebles que se ven identificados en la inversión inicial, que, aunque es un valor que no representa un movimiento de efectivo real, si se debe tener en cuenta para la valorización del proyecto. Y dejando así un valor residual de lo faltante de depreciación después de los cinco años de operación de la empresa estudiados.

Tabla 85.

#### *Depreciación anual*

Depreciación anual de activos					
Descripción	Monto	Vida útil (Años)	Depreciación %	Depreciación Anual	Valor residual
Maquinaria y equipos	\$ 33.917.201,00	10	10%	\$ 3.391.720,10	\$ 16.958.600,50
Muebles y enseres	\$ 3.086.400,00	10	10%	\$ 308.640,00	\$ 1.543.200,00
Construcciones y edificaciones	\$ 194.549.190,00	20	5%	\$ 9.727.459,50	\$ 145.911.892,50

*Nota:* Elaboración propia (2020).

### 8.3. Ingresos

Para el proyecto se determinan dos fuentes de ingresos: la primera es la operación normal de la empresa, dada por la proyección de ventas establecida en el capítulo de estudio del mercado, que evidencia la cantidad de producto estimado que la población objetivo está dispuesta a comprar en los cinco años de operación. Y la segunda, es determinada por la financiación del proyecto por medio de un crédito bancario para la ayuda de la inversión inicial.

#### 8.3.1. Proyección de ventas.

Como previamente se ha dicho, se establece la proyección de ventas a partir de los resultados y el análisis encontrado en el capítulo del estudio de mercados, esclareciendo así la proyección de ventas totales en kilogramos y en pesos para los cinco años de estudio.

Tabla 86.

#### *Proyección de ventas para 5 años*

Proyección de ventas					
Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio promedio de compra (Kg)	\$ 25.000,00	\$ 25.615,00	\$ 26.455,17	\$ 27.354,65	\$ 28.339,42
IPC	1,33%	2,46%	3,28%	3,40%	3,60%
Demanda Anual (Kg)	2193,44 Kg	2247,40 Kg	2321,11 Kg	2400,03 Kg	2486,43 Kg
Ventas Anuales	\$ 109.672.013,03	\$ 115.134.245,18	\$ 122.810.917,69	\$ 131.304.029,52	\$ 140.928.089,67

*Nota:* Elaboración propia (2020).

### 8.3.2. Estructura de financiación.

Con el objetivo de apaciguar la inversión inicial, y hacerla más atractiva para futuros inversionistas, se establece la opción de mitigar el mayor gasto de inversión (predio y construcción de la planta), con un crédito bancario que colabore en ese monto. En la siguiente tabla se representa la estructura con la cual comenzaría la creación de la empresa, resaltar que esta ayuda permite que el proyecto quede totalmente financiado y no exista déficit de capital en ningún momento de la proyección elaborada.

Tabla 87.

#### *Estructura de financiación*

Fuente de Financiación	Monto	Porcentaje
Inversionistas	\$ 54.156.194,90	21,78%
Financiamiento	\$ 194.549.190,00	78,22%
Total de la inversión	\$ 248.705.384,90	100%

*Nota:* Elaboración propia (2020).

Para cubrir con ese financiamiento se requiere la participación de los inversionistas del 21,78% del total, el cual representa los costos incurridos por maquinarias, capital de trabajo y gastos preoperativos. El resto 78,22% se busca cubrir con la ayuda de un préstamo bancario, el cual corresponde al total del terreno y construcción de la infraestructura de la empresa.

Esta financiación se complementa a una tasa de interés de la DTF más siete puntos porcentuales, dado el programa de Agro crédito (eso establecido a la actividad principal de la empresa “productora de productos agrícolas”), del banco BBVA. Con un plazo de amortización del crédito de dos años (24 meses), con un desembolso total de \$195 millones, los cuales se terminará de pagar en el tercer año de operación en cuotas mensuales, con un año de gracia.

### 8.4. Evaluación financiera

Logrando establecer el valor total por inversiones, costos y gastos de producción e ingresos del proyecto. Es pertinente realizar la evaluación financiera del mismo con ayuda de los principales indicadores, con los cuales evidenciar la viabilidad en busca de la atracción de un futuro inversionista, y evidenciando la rentabilidad que el proyecto tiene al ser implementado. Dando como primero el flujo de efectivo que se evidencia a continuación para los cinco años de estudio del proyecto.

Tabla 88.

*Evaluación financiera para cinco años*

Flujo de caja						
Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>ENTRADAS</b>						
Ventas (Kg)		2193,44	2247,40	2321,11	2400,03	2486,43
Ingresos por ventas		\$ 109.672.013,03	\$ 115.134.245,18	\$ 122.810.917,69	\$ 131.304.029,52	\$ 140.928.089,67
Otros ingresos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Aporte de socios						
Crédito financiero	\$ 194.549.190,00					
<b>Total de Entradas</b>	\$ 194.549.190,00	\$ 109.672.013,03	\$ 115.134.245,18	\$ 122.810.917,69	\$ 131.304.029,52	\$ 140.928.089,67
<b>SALIDAS</b>						
Terrenos y construcciones	\$ 194.549.190,00					
Maquinaria y equipo	\$ 33.917.201,00					
Capital de trabajo - Materia prima	\$ 3.086.400,00					
Capital de trabajo - Mano de Obra	\$ 11.626.229,90					
Gastos Preoperativos	\$ 5.526.364,00					
<b>Total de la Inversión</b>	\$ 248.705.384,90					
Costos de producción		\$ 49.450.523,97	\$ 50.667.006,86	\$ 52.328.884,69	\$ 54.108.066,77	\$ 56.055.957,17
Gastos Generales		\$ 4.233.000,00	\$ 4.316.390,10	\$ 4.401.422,98	\$ 4.488.131,02	\$ 4.576.547,20
Gastos Administrativos		\$ 5.940.000,00	\$ 6.057.018,00	\$ 6.176.341,25	\$ 6.298.015,18	\$ 6.422.086,08
Gastos de ventas		\$ 2.400.000,00	\$ 6.057.018,00	\$ 6.057.019,00	\$ 6.057.020,00	\$ 6.057.021,00
Gastos Financieros						
Impuesto de renta		\$ 38.385.204,56	\$ 40.296.985,81	\$ 42.983.821,19	\$ 45.956.410,33	\$ 49.324.831,38
Depreciación		\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60
<b>Total de Salidas</b>	\$ 248.705.384,90	\$ 113.836.548,13	\$ 120.822.238,38	\$ 125.375.308,72	\$ 130.335.462,89	\$ 135.864.262,43
<b>Saldo (Entradas-Salidas)</b>	-\$ 54.156.194,90	-\$ 4.164.535,10	-\$ 5.687.993,19	-\$ 2.564.391,03	\$ 968.566,62	\$ 5.063.827,24
Más Depreciación		\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60	\$ 13.427.819,60
<b>Total Saldo Neto</b>	-\$ 54.156.194,90	\$ 9.263.284,50	\$ 7.739.826,41	\$ 10.863.428,57	\$ 14.396.386,22	\$ 18.491.646,84

Nota: Elaboración propia (2020).

Y para ayudar al cálculo de los indicadores de interés se calcula en primer lugar el estado de resultados proyectados para cinco años del proyecto, para poder establecer las utilidades netas de cada uno de años.

Tabla 89.

*Estado de resultados proyectado*

Estado de resultados proyectados					
Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingreso por venta</b>	\$ 109.672.013,03	\$ 115.134.245,18	\$ 122.810.917,69	\$ 131.304.029,52	\$ 140.928.089,67
Costo de Producción	\$ 49.450.523,97	\$ 50.667.006,86	\$ 52.328.884,69	\$ 54.108.066,77	\$ 56.055.957,17
<b>Utilidad Bruta</b>	\$ 60.221.489,05	\$ 64.467.238,32	\$ 70.482.033,01	\$ 77.195.962,75	\$ 84.872.132,50
Gastos de admon y ventas	\$ 8.340.000,00	\$ 12.114.036,00	\$ 12.233.360,25	\$ 12.355.035,18	\$ 12.479.107,08
<b>Utilidad Operacional</b>	\$ 51.881.489,05	\$ 52.353.202,32	\$ 58.248.672,75	\$ 64.840.927,57	\$ 72.393.025,42
Ingresos no operacionales	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Financieros					
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	\$ 51.881.489,05	\$ 52.353.202,32	\$ 58.248.672,75	\$ 64.840.927,57	\$ 72.393.025,42
Impuesto de renta	\$ 38.385.204,56	\$ 40.296.985,81	\$ 42.983.821,19	\$ 45.956.410,33	\$ 49.324.831,38
<b>Utilidad Neta</b>	\$ 13.496.284,50	\$ 12.056.216,51	\$ 15.264.851,56	\$ 18.884.517,24	\$ 23.068.194,04

Nota: Elaboración propia (2020).

A continuación, se evalúa la viabilidad de proyecto, mostrando los estudios financieros realizados por medio del VPN, la TIR, y la PRI. Con la finalidad de evidenciar la rentabilidad del proyecto.

### 8.4.1. VPN (Valor presente neto).

Pretende comparar el valor actual de los egresos, en este caso, el valor de la inversión inicial sin contar el valor del predio y la construcción de las instalaciones; con el valor de las utilidades netas en el periodo de estudio (cinco años), llevados a valor presente, con una tasa de descuento o de rendimiento de capital para Colombia en el 2020 del 12% Efectiva Anual, la cual es la más utilizada a la hora de evaluar proyectos de inversión. Siendo así, el VPN se calcula con la siguiente ecuación:

$$VPN = -I_0 + \sum_{x=1}^n \frac{F_x}{(1+i)^x} \quad (16)$$

Siendo:

X = El tiempo del proyecto.

$I_0$  = El flujo neto de capital en el año cero.

i = la tasa de descuento.

Dando como resultado lo siguiente:

VPN (VALOR PRESENTE NETO)		Tasa de descuento	12%
Flujo de efectivo			
	Flujo de Efectivo	VPN	
Año 0	-54.156.194,90	-54.156.194,90	
Año 1	\$ 13.496.284,50	\$ 12.050.254,01	
Año 2	\$ 12.056.216,51	\$ 9.611.141,99	
Año 3	\$ 15.264.851,56	\$ 10.865.219,83	
Año 4	\$ 18.884.517,24	\$ 12.001.452,11	
Año 5	\$ 23.068.194,04	\$ 13.089.512,81	
	Suma	\$ 57.617.580,74	
	Rendimiento	\$ 3.461.385,84	6,39%

**Figura 112.** Valor presente neto aplicado. Elaboración propia (2020).

Con una tasa de descuento del 12% el VPN de los flujos netos de capital es de \$57 617 580,74. Valor que, restado a la inversión inicial del proyecto sin tener en cuenta el predio y la construcción (este valor es financiado por un ente financiero), nos da un saldo total en el presente positivo de \$3 461 385,84. Dando lugar a la interpretación que hoy en día la inversión da como resultado ese monto en utilidades con un rendimiento del 6,39%.

#### 8.4.2. TIR (Tasa interna de retorno).

Es la que indica la tasa real del proyecto, es decir es la que permite establecer un VPN igual a cero, con lo cual se entiende que es cuando el proyecto no genera ni pérdidas ni ganancias en la inversión inicial y hay recuperación total de ella. Se tienen los siguientes criterios de selección.

Si  $TIR >$  la tasa de descuento. El proyecto de inversión será aceptado.

Si  $TIR =$  la tasa de descuento. Se estima una situación similar a la que se produce cuando el VPN es igual a cero.

Si  $TIR <$  la tasa de descuento. El proyecto debe rechazarse.

Y esta tasa obedece a:

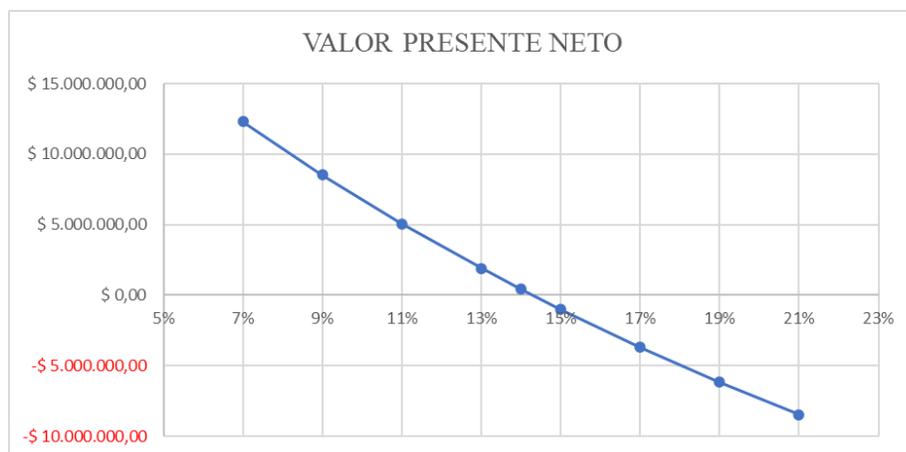
$$VPN = -I_0 + \sum_{x=1}^n \frac{F_x}{(1+i)^x} = 0 \quad (17)$$

Para el proyecto, se tiene el siguiente resultado:

<b>TIR (TASA INTERNA DE RETORNO)</b>		Tasa (TIR)	14,29%
<b>Flujo de efectivo</b>			
	Flujo de Efectivo	VPN	
Año 0	-54.156.194,90	-54.156.194,90	
Año 1	\$ 13.496.284,50	\$ 11.808.423,23	
Año 2	\$ 12.056.216,51	\$ 9.229.250,00	
Año 3	\$ 15.264.851,56	\$ 10.224.113,06	
Año 4	\$ 18.884.517,24	\$ 11.066.661,62	
Año 5	\$ 23.068.194,04	\$ 11.827.746,98	
	Utilidad	\$	-

**Figura 113.** Tasa Interna de retorno aplicada. Elaboración propia (2020).

Con ayuda de la herramienta Excel, se facilitó el cálculo de la TIR, con la función “=TIR”, la cual devuelve la tasa interna de retorno para un conjunto de valores, y en este caso da como resultado una TIR de 14,29% la cual hace que el VPN sea o este cercano al cero. Este comportamiento del valor presente neto de la inversión a diferentes tasas se represente en la siguiente gráfica.



**Figura 114.** Grafica valor presente neto con varias tasas de interés. Elaboración propia (2020).

#### 8.4.3. PIR (Periodo de recuperación de la inversión).

Se define como el tiempo requerido para recuperar el capital inicial de una inversión. Y se calcula teniendo en cuenta la siguiente tabla, donde se encuentran los flujos netos por cada año, la inversión inicial y los flujos acumulados por año.

Tabla 90.

*Periodo de Recuperación de la Inversión aplicada*

Año	Flujo Netos	Flujo acumulado
0	-\$ 54.156.194,90	-\$ 54.156.194,90
1	\$ 13.496.284,50	-\$ 40.659.910,40
2	\$ 12.056.216,51	-\$ 28.603.693,90
3	\$ 15.264.851,56	-\$ 13.338.842,34
4	\$ 18.884.517,24	\$ 5.545.674,90
5	\$ 23.068.194,04	\$ 28.613.868,94

Nota: Elaboración propia (2020).

De la cual, se calcula el PRI teniendo en cuenta el último periodo donde el flujo acumulado marque negativo, el absoluto del acumulado de ese periodo, y el flujo neto del periodo inmediatamente siguiente. Dando como resultado un PRI de 3,71 años para la recuperación total de la inversión inicial.

Tabla 91.

*Tabla resultado*

Último periodo Flujo acumulado negativo	3
Absoluto último Flujo acumulado negativo	\$ 13.338.842,34
Flujo neto del siguiente periodo	\$ 18.884.517,24
<b>PRI</b>	<b>3,71 Años</b>

Nota: Elaboración propia (2020).

## Conclusiones

La viabilidad del proyecto basado en el estudio financiero es buena, dado que los indicadores de evaluación dieron como resultados valores que se consideran susceptibles para la aceptación del proyecto. Empezando por la tasa interna de retorno, se evidencia que ella al ser más grande que la tasa de descuento, se puede aceptar el proyecto. Pero hay otros factores que son de gran importancia para la atracción de los inversionistas como lo pueden ser el tiempo de recuperación de la inversión o la rentabilidad del proyecto en valores traídos hoy en día. Los cuales no son muy atractivos para inversionistas con una espera de retorno alta. Dado eso, no se descarta que la operación del proyecto no sea rentable, pero no es lo suficiente como para requerir tantos esfuerzos en compra de terrenos, y construcción de las instalaciones, eso debido a que el contenido de este trabajo se toma supuestos de un panorama ideal en el mercado y en las condiciones de cultivo.

La empresa Shiitakes del Zipa se constituirá legalmente como una Sociedad por Acciones Simplificadas por las ventajas jurídicas que representan para los socios, de igual forma contará con personal altamente calificado y contratado por las habilidades que demuestre, aportando así en la disminución de empleo en el Municipio de Funza y en Bogotá.

La implementación del cultivo del hongo shiitake en el municipio de Funza genera gran expectativa en la población tanto económica, nutricional y ambientalmente posicionándose de manera positiva y conveniente para consumidores.

Durante la elaboración del estudio de mercados se observa gran apoyo en los municipios de Funza, Mosquera y localidades de Chapinero y Fontibón identificando gran interés por su valor, sus beneficios y la variación de los alimentos. Gracias a este estudio se estableció que las personas aun sin tener mucho conocimiento del producto manifestaron interés por la implementación de este nuevo producto, dado que tiene la idea preconcebida con el champiñón común, como un alimento muy nutritivo y de buen sabor. Siempre se mantuvo ese interés vivo de conocer el hongo Shiitake, algo que se vio muy en profundidad en el momento de las entrevistas, dado que siempre se preguntaban. ¿Qué sabor tiene?, ¿Para qué es bueno? Algo que motivo la implementación del proyecto.

Se determinó por medio del estudio técnico los requerimientos de materias primas, de materiales, de personal, la distribución en planta y la configuración del plan de producción para los

cinco años proyectados de funcionamiento de la planta. De los cuales se puede analizar que, dadas las proyecciones de venta en un futuro de hongo Shiitake, el comportamiento de la empresa se maneja mejor en un enfoque al producto, más que a sus procesos, ya que los requerimientos de material, materias primas y distribución en planta se realizaron buscando la mejor efectividad en la implementación de un cultivo confiable y seguro.

Se determina que la implementación de una empresa de hongos Shiitake en el municipio de Funza es totalmente posible en términos técnicos. Las condiciones ambientales normales del municipio pueden no llegar a ser suficientes, pero dados los avances que se han establecido para los cultivos en ambientes controlados, no es mala idea considerar la creación de una empresa de este ámbito, pero con más variedad en su gama de productos (Orellanas, Ganoderma, Crimini, Champiñones, etc.). Teniendo siempre presente las necesidades principales por cada uno de estos cultivos, sobre todo las características químicas de cada una de sus materias primas, algo que en la obtención de hongos de ámbito comercial es muy importante.

### **Recomendaciones**

Se recomienda para futuros proyectos de investigación, que se pueden enfocar en el análisis del comportamiento del mercado ante la incursión de este nuevo producto, ya que es un tema que en la presente tesis siempre se mantuvo en estimaciones. Dado el alto desconocimiento que tienen las personas en cuanto a hongos comestibles se refieren. Se recomienda generar esa propuesta de valor desde el ámbito comercial y de promoción, en el cual las personas generen interés en la compra de este producto.

## Referencias

- Admindefinca. (2015). Cosecha de productos agrícolas [Entrada de Blog]. Recuperado de: <http://www.fincaycampo.com/2015/08/cosecha-de-productos-agricolas/>
- Agencia de Desarrollo Rural. (2020). Guía técnica. Requisitos para Acceso a mercados agroalimentarios. Can Bogotá, Colombia: Minagricultura [Guía técnica en línea]. Recuperado de: <https://www.adr.gov.co/servicios/comercializacion/Methodolodiasdeatencionyprestacionde serviciosdeapoy/Cartilla%2014%20Guia%20Tec%20RAMA%20C%20AF.pdf>
- Agencia de Xinhua, Embrapa (2007). Brasil adapta técnica china para producir hongos comestibles. SpanishChina [Página web]. Recuperado de: [http://spanish.china.org.cn/international/txt/2007-09/13/content\\_8872239.htm](http://spanish.china.org.cn/international/txt/2007-09/13/content_8872239.htm)
- Álvarez, A; Mejía, B. (2010). *Estudio de prefactibilidad técnico - financiero del cultivo de la seta shiitake lentinula edodes en el valle del cauca, con fines de exportación en presentación deshidratado*. (Trabajo de grado, Universidad San Buenaventura). Recuperado de: [http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/675/1/Estudio\\_Lentinula-Edodes\\_%C3%81lvarez\\_2010.pdf](http://www.bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/675/1/Estudio_Lentinula-Edodes_%C3%81lvarez_2010.pdf)
- Área, producción, rendimiento y participación municipal en el departamento por cultivo. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=4>. Consultado el día 5 de marzo de 2020
- Arenas, O; Martínez, M; Damián, M; Valverde, B; López, F. (2015). Producción del hongo Shiitake (*Lentinula edodes* Pegler) en bloques sintéticos utilizando residuos agroforestales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(6). Recuperado de: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342015000600007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000600007)
- Axford, S. (2019). Hongos: habitantes de otro reino. *National geographic España*. Recuperado de: [https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/hongos-habitantes-de-otro-reino-2\\_9068/1](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/hongos-habitantes-de-otro-reino-2_9068/1)
- Bautista, L; Estrada, A. (2016). Valor económico, nutricional y medicinal de hongos comestibles silvestres. *Rev Chil Nutr*, 43(1). Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v43n1/art11.pdf>

- Bellón, J. (2010). Prueba anova: comparación de las medias de tres o más grupos [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://epidemiologiamolecular.com/prueba-anova-comparacion-medias-grupos/>
- Blanco, L. (2019). Ganoderma lucidum: características, hábitat y beneficios [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/ganoderma-lucidum/>
- Boa, E. (2005). Los hongos silvestres comestibles perspectiva global y de su uso e importancia para la población. Roma, Italia: Food and agriculture organization of the united nations. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-y5489s.pdf>
- Bonilla, E. López, F. (2001). *Evaluación de la eficiencia biológica de dos cepas del hongo comestible pleurotus ostreatus (jaques ex frías) quélet, en residuos postcosecha de caña de azúcar (saccharum officinarum) y guayaba (psidium guajava l) en la hoya del rio Suarez* (Tesis de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia). Recuperado de: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1646/41583\\_41552.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1646/41583_41552.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Calixto, L. Chávez, D. (2018). *Plan de negocio para la producción y comercialización de orellana pleurotus ostreatus en Sogamoso – Boyacá* (Trabajo de grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia). Recuperado de: [https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2551/1/TGT\\_1140.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2551/1/TGT_1140.pdf)
- Cañas, E. (2019). Reino Fungi colombiano: a la conquista investigativa. *Periódico alma máter*. Recuperado de: [http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fU-xDoIwFPwVF0bSilh1JA4mxsHBGOhiXmiBp\\_AelEL8fEEH4-JyubvcXXJCi1RoghFL8MgE9aQzrW7b3T5aJrE8SRUrmahzvN5Eh9XIKsVR6P-BaQHvXacToXMmb59epC07D\\_VgLAQS-19VcWM\\_fMYFscocoQ\\_ku01oeE597dY6ZIM5Q91AA966QDqLxGExUIIhxVRyHyKNtvfTsXw6FrIrgAwY0T509gKaxkpD/](http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fU-xDoIwFPwVF0bSilh1JA4mxsHBGOhiXmiBp_AelEL8fEEH4-JyubvcXXJCi1RoghFL8MgE9aQzrW7b3T5aJrE8SRUrmahzvN5Eh9XIKsVR6P-BaQHvXacToXMmb59epC07D_VgLAQS-19VcWM_fMYFscocoQ_ku01oeE597dY6ZIM5Q91AA966QDqLxGExUIIhxVRyHyKNtvfTsXw6FrIrgAwY0T509gKaxkpD/)
- Carralón, S. (2018). Cómo desarrollar un plan de marketing digital [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://thesocialmediafamily.com/plan-de-marketing-digital/>
- Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en ciencias sociales. Buenos Aires, Argentina: Tercera Edición. Recuperado de: [https://educacionparatodalavida.files.wordpress.com/2015/10/cazau\\_pablo\\_-\\_introduccion\\_a\\_la\\_investigacion.pdf](https://educacionparatodalavida.files.wordpress.com/2015/10/cazau_pablo_-_introduccion_a_la_investigacion.pdf)

- Celis, T. (2015). El cultivo del champiñón visto en seis pasos. *Periódico La República*. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/archivo/el-cultivo-del-champinon-visto-en-seis-pasos-2229781>
- Celis, T. (2015). Buscamos incrementar el consumo. *Periódico La República*. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/archivo/buscamos-incrementar-el-consumo-2243256>
- Encicafé (2004). Cultivo de hongos comestibles del género pleurotus sobre residuos agrícolas de la zona cafetera. Chinchiná - Caldas. Colombia: Federación nacional de cafeteros de Colombia. Recuperado de: <http://biblioteca.enicafe.org/bitstream/10778/582/1/027.pdf>
- Champiñón Silvestre *Agaricus Campestri*. (s.f.) [Enciclopedia en Línea]. Recuperado de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Agaricus>. Consultado el día 18 de marzo de 2020
- Clavijo, S. (2018). Panorama cafetero 2018-2019. *Periódico La República*. Recuperado de: <https://www.larepublica.co/analisis/sergio-clavijo-500041/panorama-cafetero-2018-2019-2797742>
- Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (s.f.). Recuperado de: [http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits\\_es/others/docs/cac-rp1-1969.pdf](http://www.fao.org/ag/agn/cdfruits_es/others/docs/cac-rp1-1969.pdf). Consultado el día 15 de septiembre de 2020
- Coefficiente de correlación lineal de Pearson (s.f.). Recuperado de: <https://personal.us.es/vararey/adatos2/correlacion.pdf>. Consultado el día 18 de marzo de 2020
- Correa, S. (2016). Estadístico muestral distribución muestral [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://prezi.com/dxlosjbem4yr/estadistico-muestral-distribucion-muestral/>
- Cubaque, D. (2017). Estudio de prefactibilidad y factibilidad [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://prezi.com/fx5dyuaw00gp/estudio-de-prefactibilidad-y-factibilidad/>
- Descripción actividades económicas (código ciiu). Cámara de comercio de Bogotá. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/>. Consultado el día 5 de agosto de 2020
- Desempleo en Colombia fue de 13% en enero de 2020. (2020). *Periódico la opinión*. Recuperado de: <https://www.laopinion.com.co/economia/desempleo-en-colombia-fue-de-13-en-enero-de-2020-192666#OP>
- Encuesta Nacional Agropecuaria. Departamento administrativo nacional de estadística. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por->

tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#informacion-2019. Consultado el día 10 de octubre de 2020

Estadísticas de comercio exterior. Departamento nacional de planeación. (s.f.) [Página web].

Recuperado de: [dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/comercio-exterior-e-inversion-extranjera/Paginas/estadisticas.aspx](http://dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/comercio-exterior-e-inversion-extranjera/Paginas/estadisticas.aspx). Consultado el día 10 de octubre de 2020

Estadísticas de industria, empleo e indicadores financieros de las empresas. Departamento nacional de planeación. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: [dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/Paginas/industria.aspx](http://dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/Paginas/industria.aspx). Consultado el día 11 de octubre de 2020

Fabian, E. (2018). *Estudio de factibilidad para el cultivo de hongo (pleurotus sp) en la finca santa elena del municipio de Suratá Santander y comercialización en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana* (Trabajo de grado, Universidad de Santander). Recuperado de: <https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/1058/1/Estudio%20de%20factibilidad%20para%20el%20cultivo%20de%20hongo%20%28pleurotus%20sp%29%20en%20la%20Finca%20Santa%20Elena%20del%20municipio%20de%20Surat%C3%A1%20Santander%20y%20comercializaci%C3%B3n%20en%20la%20ciudad%20de%20Bucaramanga%20y%20su%20%C3%A1rea%20metropolitana.pdf>

Garzón, A. Romero, Y. (2019). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización del cultivo de Pleurotus Ostreatus (Orellanas) en el municipio de Garagoa Boyacá* (Proyecto de monografía, Universidad de Cundinamarca). Recuperado de: <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2796/ESTUDIO%20DE%20FACTIBILIDAD%20PARA%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20Y%20COMERCIALIZACI%C3%93N%20DEL%20CULTIVO%20DE%20PLEUROTUS%20OSTREATUS%20%28.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

González, D. (2017). Análisis de modo y efecto de fallos. [Presentación en Línea]. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/DiegoGonzalesDeLaCot/amef-fmea>

González, R. Curvetto, N. (2008) El cultivo de hongos de especialidad es un negocio lucrativo. *AgroUNS*, 1(9). Recuperado de: [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/19980/CONICET\\_Digital\\_Nro%20000001.pdf?sequence=2](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/19980/CONICET_Digital_Nro%20000001.pdf?sequence=2)

- Guarín, J; Ramírez, A. (2004). *Estudio de Factibilidad Técnico-Financiero de un Cultivo del hongo Pleurotus Ostreatus* (Trabajo de Grado, Pontificia Universidad Javeriana). Recuperado de: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis79.pdf>
- Hurtado de Barrera, J. (2017). Los paradigmas en Investigación En N. Hurtado (Ed.), Metodología de la Investigación Guía para la comprensión de la ciencia. (Cuarta Edición, pág. 29-54). Bogotá, Colombia: Quirón Ediciones.
- Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Guía Básica (s.f.). Recuperado de: <https://www.typeform.com/es/encuestas/investigacion-cualitativa-o-cuantitativa/>. Consultado el 18 de marzo de 2020
- Jaramillo, S. Albertó, E. (2019). Incremento de la productividad de Pleurotus ostreatus mediante el uso de inóculo como suplemento. *Scientiafungorum*, 49(1). Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/335387462\\_Incremento\\_de\\_la\\_productividad\\_de\\_Pleurotus\\_ostreatus\\_mediante\\_el\\_uso\\_de\\_inoculo\\_como\\_suplemento](https://www.researchgate.net/publication/335387462_Incremento_de_la_productividad_de_Pleurotus_ostreatus_mediante_el_uso_de_inoculo_como_suplemento)
- Kuhar, F. Castiglia, V. Papinutti, L. (2013). Reino Fungi: morfologías y estructuras de los hongos. *Revista boletín biológica*, 1(28). Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/236974815\\_Reino\\_Fungi\\_morfologias\\_y\\_estructuras\\_de\\_los\\_hongos](https://www.researchgate.net/publication/236974815_Reino_Fungi_morfologias_y_estructuras_de_los_hongos)
- Las diferentes características del reino fungi. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://www.reinos.org/fungi/>. Consultado el día 18 de marzo de 2020
- Las setas, un secreto protegido por las hadas. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <http://ienva.org/setaoctubre2010nortecastilla.pdf>. Consultado el día 10 de marzo de 2020
- Latham. M. (2002). Hortalizas y frutas. (Ed.), *Nutrición humana en el mundo en desarrollo*. (Colección FAO: Alimentación y nutrición N° 29, cap. 28). Nueva York, Estados Unidos: Universidad de Cornell. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0w.htm#bm32x>
- La Tierra de los hongos. (2019). *Periódico Dinero*. Recuperado de: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/emprendedores/articulo/la-tierra-hongos/56601>
- Lentinula Edodes. (s.f.) [Enciclopedia en Línea]. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Lentinula\\_edodes](https://es.wikipedia.org/wiki/Lentinula_edodes). Consultado el día 18 de marzo de 2020
- Lira, C (2019). Cantharellus cibarius: características, hábitat, reproducción, usos [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/cantharellus-cibarius/>

- Lira, C. (2019). Champiñón común: características, propiedades, reproducción [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/champinon-comun/>
- Lira, C. (2019). Shiitake: propiedades, características, hábitat, reproducción [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/propiedades-shiitake/>
- Long, E. (2020). Tipos de Hongos Silvestres Comestibles [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://es.ripleybelieves.com/types-of-edible-wild-mushrooms-7291>
- López, J. (s.f.). Muestra Estadística. Economipedia Haciendo fácil a la economía [Página web]. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/muestra-estadistica.html>
- Martínez, D; Sobal, M; Morales, P; Martínez W; Martínez, M; Mayett, Y. (2004). Los hongos comestibles: propiedades nutricionales, medicinales, y su contribución a la alimentación mexicana. Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado de: <http://www.hongoscomestiblesymedicinales.com/Mexico/COLPOS/A/6.pdf>
- Más de 560.000 niños en Colombia sufren de desnutrición crónica. (2019). *Caracol Radio*. Recuperado de: [https://caracol.com.co/radio/2019/10/16/nacional/1571254544\\_814084.html](https://caracol.com.co/radio/2019/10/16/nacional/1571254544_814084.html)
- Meza, J. (2013). Evaluación financiera de proyectos. Bogotá, D.C; Colombia: Ecoe Ediciones. Recuperado de: <https://es.pdfdrive.com/evaluaci%C3%B3n-financiera-de-proyectos-d188582122.html>
- Mendoza, L. (2015). U de Mann-Whitney [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/larrymendozac/u-mann>
- Ministerio de Agricultura. (2020). Apoyos Directos. GOV.CO. Recuperado de: <https://www.minagricultura.gov.co/atencion-ciudadano/preguntas-frecuentes/Paginas/Apoyos-Directos.aspx>
- Ministerio de la Protección Social (2011). Por la cual establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano. [Resolución 333]. Recuperado de: <https://extranet.who.int/nutrition/gina/sites/default/files/COL%202011%20RESOLUCI%C3%93N%200333%20%28etiquetado%20nutricional%29.pdf>
- Ministerio de Salud y Protección Social (1982). Por la cual se reglamenta el título 5 de la ley 9 de 1979 en cuanto las condiciones sanitarias de las fábricas, depósitos y expendios en alimentos; de los alimentos; del transporte y distribución de estos; se dictan otras

disposiciones. [Resolución 2333] [Diario Oficial No. 36080]. Recuperado de:  
[http://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/pdf/decreto\\_2333\\_1982.pdf](http://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/pdf/decreto_2333_1982.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social (2012). Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir las hortalizas que procesen, empaquen, transporten, importen y comercialicen en el territorio nacional. [Resolución 2155] [Diario Oficial No. 48.516]. Recuperado de:  
[http://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/pdf/resolucion\\_minsaludps\\_2155\\_2012.pdf](http://normograma.invima.gov.co/normograma/docs/pdf/resolucion_minsaludps_2155_2012.pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social (2012). Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos metálicos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano en el territorio nacional. [Resolución 4142] [Diario Oficial 48.642]. Recuperado de:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-4142-de-2012.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Por la cual reglamenta el artículo 126 del Decreto de Ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones. [Resolución 2674]. Recuperado de:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

Ministerio de Salud y Protección Social (2013). Por el cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones. [Resolución 4506]. Recuperado de:  
<https://www.invima.gov.co/documents/20143/441309/Resolucion+4506+de+2013.pdf/8b857597-b948-5bd7-c0a6-f06d217b6bce>

Ministerio de Salud y Protección Social (2012). Por la cual establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos plásticos y elastoméricos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano en el territorio nacional. [Resolución 4143] [Diario Oficial 48.642]. Recuperado de:  
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-4143-de-2012.pdf>

- Montgomery, D. (2004). *Diseño y Análisis de Experimentos*. México D.F, México: Editorial Limusa, S. A: de C.V. Grupo Noriega Editores
- Mushroom's Value. (2010). El cultivo de hongos en Colombia. Mushroom's Value. Recuperado de: <http://www.mushroomsvalue.com/el-cultivo-de-hongos-en-colombia/#>
- Nolberto, V. Ponce, M. (2008). *Estadística inferencial aplicada*. Lima, Perú: Universidad Nacional De San Marcos. Recuperado de: [https://edgarmartinlarosa.files.wordpress.com/2013/07/est\\_inf\\_aplicada.pdf](https://edgarmartinlarosa.files.wordpress.com/2013/07/est_inf_aplicada.pdf)
- Norma general para los hongos comestibles y sus productos Codex Stan 38 – 1981 (s.f.). Recuperado de: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B38-1981%252FCXS\\_038s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B38-1981%252FCXS_038s.pdf). Consultado el día 13 de septiembre de 2020
- Otzen, T. Manterola, C. (2017) Técnicas de Muestreo sobre una Población de Estudio: Aleatorio Estratificado. *Int. J. Morphol*, 35(1). Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Orellanas, un negocio gourmet. (2005). *Periódico El Tiempo*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1636895>
- Partida arancelaria. (s.f.) [Página web]. Recuperada de: <https://muisca.dian.gov.co/WebArancel/DefResultadoConsNomenclaturas.faces>. Consultado el día 15 de septiembre de 2020
- Peñaranda, L. Montenegro, S. Giraldo, P. (s.f.). Aprovechamiento de residuos agroindustriales en Colombia. Hemeroteca Universidad nacional abierta y a distancia. Recuperado de: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2040/2251#:~:text=En%20el%20caso%20de%20Colombia,2012%3B%20Ch%C3%A1vez%2C%202016>
- Perdomo, T. (2017). Boletus edulis: características, morfología, nutrición [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/boletus-edulis/>
- Perdomo, T. (2019). Pleurotus ostreatus: características, nutrición, reproducción [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/pleurotus-ostreatus/>
- Porter, M. (2008) Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review América Latina*. 8(01). Recuperado de:

[https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las\\_5\\_fuerzas\\_competitivas-\\_michael\\_porter-libre.pdf](https://utecno.files.wordpress.com/2014/05/las_5_fuerzas_competitivas-_michael_porter-libre.pdf)

Presentaciones del hongo Shiitake. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://listado.mercadolibre.com.co/hongo-shiitake>. Consultado el día 20 de agosto de 2020

Prieto, L. (2017). *Estudio de Factibilidad para el cultivo, implementación y comercialización del Hongo Ostra, (Pleurotus ostreatus jacq.: Fr) bajo sistemas agroforestales en las veredas Fonte, Ferra y Masa del municipio de Choachí (Cundinamarca)* (Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia). Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/12548/2/38875335.pdf>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Objetivo 2: Hambre cero (s.f.). Recuperado de: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-2-zero-hunger.html>. Consultado el día 15 de marzo de 2020

Propiedades y beneficios de las orellanas. (s.f.). Recuperado de: <https://www.setasdesiecha.com/orellana-propiedades-beneficios.html>. Consultado el 6 de septiembre de 2020

Prueba de anova. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/pruebadeanovaylabo/>. Consultado el día 18 de marzo de 2020

Prueba U de Mann-Whitney. (s.f.) [Enciclopedia en Línea]. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba\\_U\\_de\\_Mann-Whitney](https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_U_de_Mann-Whitney). Consultado el día 18 de marzo de 2020

Qué es el reishi y para qué sirve. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://www.superalimentos.es/reishi/>. Consultado el día 13 de marzo de 2020

Raffino, M. (s.f.). Concepto de reino fungi. Concepto.de. Recuperado de: <https://concepto.de/reino-fungi/>

Redondo, A. Belén, A. (2012). Estudio de implantación de una granja de producción de Shiitakes (Lentinula Edodes) en Costa Rica “Las Mellizas”. Barcelona, España: Escuela Técnica de Ingeniería de Barcelona, Universidad politécnica de Catalunya. Departamento de ingeniería química. Recuperado de: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/17770/Memoria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Restrepo, L. González, J. (2007) Selecciones: De Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, volumen (1). Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v20n2/v20n2a10.pdf>
- Robezuelo (*Cantharellus cibarius*), características, hábitat, reproducción, posibles confusiones. (s.f.). Recuperado de: <https://naturaleza.paradais-sphynx.com/fungi/rebozuelo-cantharellus-cibarius.htm>. Consultado el día 4 de agosto de 2020
- Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005). “Esterilización y siembra de hongos comestibles y medicinales”. Huila, Colombia: Cenicafé [Guía en Línea]. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/849/1/Hongos%20comestibles%20medicinales%20Cepas.pdf>
- Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005). “Fructificación de hongos comestibles y medicinales”. Huila, Colombia: Cenicafé [Guía en Línea]. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/849/1/Hongos%20comestibles%20medicinales%20Cepas.pdf>
- Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005). “Incubación de hongos comestibles y medicinales”. Huila, Colombia: Cenicafé [Guía en Línea]. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/849/1/Hongos%20comestibles%20medicinales%20Cepas.pdf>
- Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005). “Manejo post cosecha de hongos comestibles medicinales”. Huila, Colombia: Cenicafé [Guía en Línea]. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/849/1/Hongos%20comestibles%20medicinales%20Cepas.pdf>
- Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005). “Mantenimiento de Cepas de hongos comestibles y medicinales”. Huila, Colombia: Cenicafé [Guía en Línea]. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/849/1/Hongos%20comestibles%20medicinales%20Cepas.pdf>
- Rodríguez, N. Araque, M. Perdomo, F. (2005). “Preparación de sustratos para Hongos comestibles y medicinales”. Huila, Colombia: Cenicafé [Guía en Línea]. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/849/1/Hongos%20comestibles%20medicinales%20Cepas.pdf>

- Rodríguez, N; Araque, M; Perdomo, F. (2006). Producción de los hongos comestibles orellanas y shiitake. La angostura (Huila), Colombia: Sección de Divulgación y Transferencia, Cenicafé, Federación nacional de cafeteros. Recuperado de: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/857/1/Hongos%20comestibles%20Orellanas%20Shiitake.pdf>
- Rodríguez, N. Jaramillo, C. (2004). Cultivo de hongos comestibles del género pleurotus sobre residuos agrícolas de la zona cafetera. Chinchiná, Colombia: Cenicafé. Recuperado de: <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/582/1/027.pdf>
- Salazar, B. (2019). Análisis del modo y efecto de fallas (Amef) [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/analisis-del-modo-y-efecto-de-fallas-amef/>
- Sánchez, A. (2015). *Producción de Hongos comestibles del género Pleurotus a partir de los residuos vegetales provenientes de la plaza de mercado del municipio de Quibdó* (Tesis de Maestría, Universidad de Manizales). Recuperado de: [http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2204/Tesis%20Annerys%20-%2026%20de%20mayo%20de%202015%20\(1\).pdf?sequence=3](http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/2204/Tesis%20Annerys%20-%2026%20de%20mayo%20de%202015%20(1).pdf?sequence=3)
- Salomón, R. (1997). Setas a la carta. Granma [Página web]. Recuperado de: <http://www.granma.cu/>
- Sánchez, C. (2015). *Hongos Superiores como fuente de Salud* (Trabajo de Grado, Universidad Complutense). Recuperado de: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/RUBEN%20SANCHEZ%20CASTILLA.pdf>
- San Lusifer. (2018). Temas de Administración de Empresas Agropecuarias [Entrada de Blog]. Recuperado de: <http://admluisfernando.blogspot.com/2008/04/ii-estudio-tecnico.html>
- Sejzer, R. (2016) Inocuidad Alimentaria: Bpa, bpm y haccp, sus pilares por Raúl Sejzer. Ronín Consultoría Quality Road [Página web]. Recuperado de: <https://qualityway.wordpress.com/2016/12/05/inocuidad-alimentaria-bpa-bpm-y-haccp-sus-pilares-por-raul-sejzer/>
- Semillas de Ganoderma x 2 Kilos. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://www.setasdesiecha.com/producto/semilla-de-ganoderma>. Consultado el 7 de septiembre de 2020

- Semillas de Orellana x 2 Kilos. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://www.setasdesiecha.com/producto/semilla-de-orellana>. Consultado el 7 de septiembre de 2020
- Setas comestibles. (s.f.) [Enciclopedia en Línea]. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Seta\\_comestible](https://es.wikipedia.org/wiki/Seta_comestible). Consultado el día 18 de marzo de 2020
- Shiitake propiedades y beneficios. (s.f.) [Página web]. Recuperado de: <https://www.setasdesiecha.com/shiitake-propiedades-beneficios.html>. Consultado el 6 de septiembre de 2020
- S.n. (2001). ¿Qué es el estudio de factibilidad en un proyecto? [Enciclopedia en Línea]. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/que-es-el-estudio-de-factibilidad-en-un-proyecto>
- Sparkle Project (2019) Sustainable Precision Agriculture and Lean Farming. Sparkle [Página web]. Recuperado de: <http://sparkle-project.eu/sustainable-precision-agriculture-and-lean-farming/>
- Sustrato (s.f.) [Enciclopedia en Línea]. Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Sustrato>. Consultado el día 18 de marzo de 2020
- UnicornBAGS (s.f.). 01. Type 14<sup>a</sup> (Box of 1000). [Imagen en línea]. Recuperado de: <https://unicornbags.com/product/01-type-14a-ug-080519-a-box-of-1000/>
- Universidad Autónoma Nacional de México (2010). “inferencia estadística”. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, México. Recuperado de: [http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/CARPETA%203%2001INFERENCIA\\_ESTADISTICA/DOC\\_%20INFERENCIA/TEMA%204/08%20PRUEBA%20DE%20CHICUADRADA.pdf](http://asesorias.cuautitlan2.unam.mx/Laboratoriovirtualdeestadistica/CARPETA%203%2001INFERENCIA_ESTADISTICA/DOC_%20INFERENCIA/TEMA%204/08%20PRUEBA%20DE%20CHICUADRADA.pdf)
- Zambrano, P. (2017). Rebozue Bilal Ahmad Wani\*, R. H. Bodha and A. H. Wani (2010). Nutritional and medicinal importance of mushrooms. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 4(24). Recuperado de: [https://academicjournals.org/article/article1380708641\\_Wani%20et%20al.pdf](https://academicjournals.org/article/article1380708641_Wani%20et%20al.pdf)
- Zona Verde. (2019, octubre 13). ¿Cuánto se recicla en Colombia? *Periódico La Opinión*. Recuperado de: <https://www.laopinion.com.co/zona-verde/cuanto-se-recicla-en-colombia-185331#OP>

## Anexos

### Anexo A. Formato de Encuesta para tiendas naturistas.

Facultad de Ingeniería Industrial

#### Formato de encuesta a Tiendas naturistas



Cordial saludo, somos estudiantes de decimo semestre de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniana, la siguiente encuesta tiene como objetivo conocer el grado de aceptabilidad del Hongo Silvestre Comestible Shiitake en establecimientos naturistas del Municipio de Funza, Mosquera y Localidades de Fontibón y Chapinero. Sus opiniones e información serán utilizados con fines estadísticos, no serán comercializados y se conservarán en el anonimato. Muchas gracias.

1) ¿Tiene algún conocimiento de que son los Hongos Silvestres Comestibles?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

¿Cuál?: \_\_\_\_\_

Nota: El Hongo Shiitake es un hongo silvestre comestible el cual crece en los robles de los árboles, siendo de origen chino considerado un alimento de alto nivel de proteína en base seca del (17.5% en 100 gr) y vitaminas B2, D2 y C.

2) De los siguientes Hongos Silvestres comestibles, ¿Cuál o cuáles reconoce con mayor facilidad?

- Orellana
- Champiñón
- Portobello
- Shiitake
- Ganoderma
- Ninguno

3) ¿Dentro del establecimiento se comercializan productos relacionados con Hongos Silvestres comestibles?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

4) ¿Le gustaría añadir a su catálogo, productos de alto nivel nutricional como los Hongos Silvestres Comestibles?

- Si estoy interesado
- Me da lo mismo
- No estoy interesado

5) Si el producto del Hongo Shiitake estuviera disponible hoy ¿Qué probabilidad hay en que usted compre el producto?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada probable					Muy probable					

6) Según las siguientes presentaciones, ¿Cuál de ella considera más pertinente para la comercialización del Hongo Silvestre Shiitake para 500 gr?

 Bandeja de icopor con Hongos tajados	 Hongo fresco en bandeja de icopor cubierto con vinipel
 Hongo pulverizado	 Hongo fresco a granel
 Hongo salmuerado	 Hongos enlatados

Nota: Tenga presente los temas de inocuidad, almacenamiento y distribución.

7) ¿Cuál es el precio que usted pagaría por 500 gr del Hongo Comestible Silvestre Shiitake?

- \$5.000 - \$10.000
- \$11.000 - \$20.000
- \$21.000 - \$30.000
- \$31.000 - \$40.000

8) ¿Por qué razón implementaría usted productos relacionados con Hongos Silvestres Comestibles dentro de su negocio?

- Por su valor nutricional
- Por innovación de productos
- Por su rentabilidad económica
- Por demanda del producto
- No me interesa implementarlo
- Otra razón: \_\_\_\_\_

9) Califique del 1 al 3 los siguientes factores según considere su importancia en el proceso de compra, almacenamiento y venta de Hongos Silvestres Comestibles.

Calificación	1	2	3
Factores			
Precio de compra			
Tiempo de entrega			
Presentación			
Cantidad y Peso			
Condiciones específicas de almacenamiento			
Valores nutricionales			
Canales de venta			
Métodos de promoción			
Precio de venta			
Rentabilidad del producto			

Nota: Siendo 3 la máxima calificación y 1 la mínima.

10) ¿Qué tan innovador siente que es la implementación del Hongo Silvestre Shiitake en tiendas naturistas?

- Muy innovador
- Poco innovador
- Nada innovador

## Anexo B. Formato de Encuesta para restaurantes gourmet y vegetarianos.

Facultad de Ingeniería Industrial

### Formato de encuesta a Restaurantes Gourmet y Vegetarianos



Cordial saludo, somos estudiantes de decimo semestre de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniana, la siguiente encuesta tiene como objetivo conocer el grado de aceptabilidad del Hongo Silvestre Comestible Shiitake en restaurantes Gourmet y restaurantes Vegetarianos del Municipio de Funza, Mosquera y Localidades de Fontibón y Chapinero. Sus opiniones e información serán utilizados con fines estadísticos, no serán comercializados y se conservarán en el anonimato. Muchas gracias.

1) ¿Tiene algún conocimiento de que son los Hongos Silvestres Comestibles?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

¿Cuál?: \_\_\_\_\_

Nota: El Hongo Shiitake es un hongo silvestre comestible el cual crece en los robles de los árboles, siendo de origen chino considerado un alimento de alto nivel de proteína en base seca del (17.5% en 100 gr) y vitaminas B2, D2 y C.

2) De los siguientes Hongos Silvestres comestibles, ¿Cuál o cuáles reconoce con mayor facilidad?

- Orellana
- Champiñón
- Portobello
- Shiitake
- Ganoderma
- Ninguno

3) ¿Dentro del establecimiento se preparan recetas a fines con los Hongos Silvestres comestibles?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

4) ¿Le gustaría añadir a su menú, preparaciones con Hongos Silvestres Comestibles o alguna receta relacionada con este producto?

- Si estoy interesado
- Me da lo mismo
- No estoy interesado

5) Si el producto del Hongo Shiitake estuviera disponible hoy ¿Qué probabilidad hay en que usted utilice este producto en su menú teniendo presente que tiene un alto nivel de proteína?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada probable

Muy probable

6) Según las siguientes presentaciones, ¿Cuál de ella considera más pertinente para la preparación de platillos con Hongo Silvestre Shiitake para 500 gr?

 <p>Hongo pulverizado</p>	 <p>Hongo fresco a granel</p>
 <p>Hongo salmuerado</p>	 <p>Hongos enlatados</p>

Nota: Tenga presente los temas de inocuidad, almacenamiento y preparación.

7) ¿Cuál es el precio que usted pagaría por 500 gr del Hongo Comestible Silvestre Shiitake?

- \$5.000 - \$10.000
- \$11.000 - \$15.000
- \$16.000 - \$20.000
- \$21.000 - \$30.000

8) ¿Por qué razón implementaría usted recetas relacionadas con Hongos Silvestres Comestibles dentro de su restaurante?

- Por su valor nutricional
- Por innovación de recetas
- Por su rentabilidad económica
- Por demanda del producto
- No me interesa implementarlo

○ Otra razón: \_\_\_\_\_

9) Califíquese del 1 al 3 los siguientes factores según considere su importancia en el proceso de compra, almacenamiento y preparación de platillos con Hongos Silvestres Comestibles.

Calificación Factores	1	2	3
Precio de compra			
Tiempo de entrega			
Presentación			
Cantidad y Peso			
Condiciones específicas de almacenamiento			
Valores nutricionales			
Interés del comensal			
Diversidad de recetas			
Facilidad en su manipulación			
Rentabilidad del producto			

Nota: Siendo 3 la máxima calificación y 1 la mínima.

10) ¿Qué tan innovador siente que es la implementación del Hongo Silvestre Shiitake en restaurantes gourmet y/o vegetarianos?

- Muy innovador
- Poco innovador
- Nada innovador

## Anexo C. Formato de Encuesta para mercados.

Facultad de Ingeniería Industrial

Formato de encuesta a Mercados



Cordial saludo, somos estudiantes de decimo semestre de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniana, la siguiente encuesta tiene como objetivo conocer el grado de aceptabilidad del Hongo Shiitake en los diferentes mercados del Municipio de Funza, Mosquera y Localidades de Fontibón y Chapinero. Tus opiniones e información serán utilizados con fines estadísticos, no serán comercializadas y se conservarán en el anonimato. Muchas gracias.

1) ¿Tiene algún conocimiento de que son los Hongos Silvestres Comestibles?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

¿Cuál?: \_\_\_\_\_

Nota: El Hongo Shiitake es un hongo silvestre comestible el cual crece en los robles de los árboles, siendo de origen chino considerado un alimento de alto nivel de proteína en base seca del (17.5% en 100 gr) y vitaminas B2, D2 y C.

2) De los siguientes Hongos Silvestres comestibles, ¿Cuál o cuáles reconoce con mayor facilidad?

- Orellana
- Champiñón
- Portobello
- Shiitake
- Ganoderma
- Ninguno

3) ¿Dentro del establecimiento se comercializan productos relacionados con Hongos Silvestres comestibles?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

4) ¿Le gustaría ofrecer a sus clientes productos de alto nivel nutricional como los Hongos Silvestres Comestibles?

- Si estoy interesado

- Me da lo mismo
- No estoy interesado

5) Si el producto del Hongo Shiitake estuviera disponible hoy ¿Qué probabilidad hay en que usted compre el producto?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Nada probable

Muy probable

6) Según las siguientes presentaciones, ¿Cuál de ella considera más pertinente para la comercialización del Hongo Silvestre Shiitake para 500 gr?

 <p>Bandeja de icopor con Hongos tajados</p>	 <p>Hongo fresco en bandeja de icopor cubierto con vinipel</p>
 <p>Hongo pulverizado</p>	 <p>Hongo fresco a granel</p>
 <p>Hongo salmuerado</p>	 <p>Hongos enlatados</p>

Nota: Tenga presente los temas de inocuidad, almacenamiento y distribución.

7) ¿Cuál es el precio que usted pagaría por 50Kg del Hongo Comestible Silvestre Shiitake con el fin de comercializarlo en su establecimiento?

- \$50.000 - \$70.000
- \$71.000 - \$90.000
- \$91.000 - \$110.000
- \$111.000 - \$150.000

8) ¿Por qué razón implementaría usted productos relacionados con Hongos Silvestres Comestibles dentro de su negocio?

- Por su valor nutricional
- Por innovación de productos
- Por su rentabilidad económica
- Por demanda del producto
- No me interesa implementarlo
- Otra razón: \_\_\_\_\_

9) Califique del 1 al 3 los siguientes factores según considere su importancia en el proceso de compra, almacenamiento y venta de Hongos Silvestres Comestibles.

Calificación Factores	1	2	3
Precio de compra			
Tiempo de entrega			
Presentación			
Cantidad y Peso			
Condiciones específicas de almacenamiento			
Valores nutricionales			
Canales de venta			
Métodos de promoción			
Precio de venta			
Rentabilidad del producto			

Nota: Siendo 3 la máxima calificación y 1 la mínima.

10) ¿Qué tan innovador siente que es la implementación del Hongo Silvestre Shiitake en los diferentes mercados?

- Muy innovador
- Poco innovador
- Nada innovador

## Anexo D. Formato de Encuesta para público en general.

Facultad de Ingeniería Industrial

### Formato de encuesta para el público en general



Cordial saludo, somos estudiantes de decimo semestre de ingeniería industrial de la Universitaria Agustiniana, la siguiente encuesta tiene como objetivo conocer el grado de aceptabilidad del Hongo Shiitake en los habitantes del Municipio de Funza, Mosquera y Localidades de Fontibón y Chapinero. Tus opiniones e información serán utilizados con fines estadísticos, no serán comercializadas y se conservarán en el anonimato. Muchas gracias.

1) ¿Tiene algún conocimiento de que son los Hongos Silvestres Comestibles?

Si \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

¿Cuál?: \_\_\_\_\_

Nota: El Hongo Shiitake es un hongo silvestre comestible el cual crece en los robles de los árboles, siendo de origen chino considerado un alimento de alto nivel de proteína en base seca del (17.5% en 100 gr) y vitaminas B2, D2 y C.

2) De los siguientes Hongos Silvestres comestibles, ¿Cuál o cuáles ha probado individualmente o en recetas?

- Orellana
- Champiñón
- Portobello
- Shiitake
- Ganoderma
- Ninguno

3) ¿Cuál ha sido su experiencia consumiendo productos que tengan relación con los Hongos Silvestres?

- Satisfecho
- Poco satisfecho
- Insatisfecho
- No he consumido

4) ¿Le gustaría adquirir productos de alto nivel nutricional como los Hongos Silvestres Comestibles como el Hongo Shiitake?

- Si estoy interesado
- Me da lo mismo
- No estoy interesado

5) Si el producto del Hongo Shiitake estuviera disponible hoy ¿Qué probabilidad hay en que usted compre el producto?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada probable					Muy probable					

6) ¿Con que frecuencia consume usted productos relacionados con Hongos Silvestres al mes?

- Diariamente
- 10 a 15 días al mes
- 5 a 9 días al mes
- Menos de 5 días al mes
- Nunca

7) ¿En qué rango de precio usted estaría dispuesto a pagar por 500 gr del Hongo Comestible Silvestre Shiitake?

- \$5.000 - \$10.000
- \$11.000 - \$20.000
- \$21.000 - \$30.000
- \$31.000 - \$40.000

8) ¿Por qué razón usted consumiría productos relacionados con Hongos Silvestres Comestibles en su dieta diaria?

- Por su valor nutricional
- Para apoyar los emprendimientos
- Por la relación precio / Calidad
- Por sus características físicas (sabor, textura y color)
- Por lo innovador
- No me interesa el producto
- Otra razón: \_\_\_\_\_

9) Según las siguientes presentaciones, ¿Cuál de ella considera más pertinente para la compra del Hongo Silvestre Shiitake de 500 gr?