



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMATICA

ECONOMIA

ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE HONGO SETA Y SU INTEGRACION A LA CADENA DE VALOR EN LA REGIÓN DE TEXCOCO

CHRISTIAN JACQUES CHARLES GALARZA

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE :

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO

2012

La presente tesis titulada: **ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE HONGO SETA Y SU INTEGRACION A LA CADENA DE VALOR EN LA REGIÓN DE TEXCOCO;** realizada por el alumno: **CHRISTIAN JACQUES CHARLES GALARZA** bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

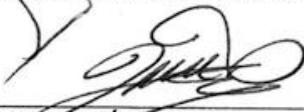
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO


DR. JOSÉ MIGUEL OMAÑA SILVESTRE

ASESOR


DR. JUAN MORALES JIMÉNEZ

ASESOR


M. Sc. BARTOLOMÉ CRUZ GALINDO

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Diciembre 2012

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico brindado para poder realizar mis estudios de maestría y la presente investigación.

Al Colegio de Postgraduados, donde me fue posible encontrar profesores y profesionistas comprometidos con el desarrollo nacional a través de la educación.

A mi consejero, Dr. José Miguel Omaña Silvestre, por dirigir este trabajo con gran dedicación y por todos los conocimientos brindados durante mi formación académica.

A mis asesores, Dr. Juan Morales Jiménez y M.Sc. Bartolomé Cruz Galindo; por su apoyo y sugerencias constantes durante la elaboración de ésta investigación.

A cada uno de mis profesores, por la educación de calidad que me brindaron en estos años, haciendo de mi una persona más capaz y comprometida con el crecimiento económico-social de nuestro país.

A mis compañeros y amigos, con quienes establecí una relación cordial y amistosa durante mi estancia en el Programa de Economía.

A los productores de hongo seta de la región Texcoco por su participación y aportación de información para el desarrollo de la presente investigación.

A la familia Galarza, mis papás, mi hermano, primos y tíos por su amor, apoyo, confianza e inculcarme valores que me han permitido ser una persona de bien.

A Carol, por su cariño y paciencia, por estar cuando más la necesito, por darme tantos momentos de alegría y por contagiarme con su perseverancia y pasión en el trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Objetivo General.....	3
1.3 Objetivos Particulares.....	3
1.4 Hipótesis.....	4
1.5 Metodología.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Definición de proyecto.....	6
2.2 Definición de inversión.....	6
2.3 Definición de proyecto de inversión.....	6
2.4 Tipos de Proyectos.....	7
2.5 Ciclo de vida del proyecto.....	8
2.6 Estudios que integran al proyecto de inversión.....	11
2.6.1 Estudio Administrativo.....	11
2.6.2 Estudio de Mercado.....	12
2.6.3 Estudio Técnico.....	17
2.6.4 Estudio Económico - Financiero.....	19
2.7 Evaluación Económica.....	22
2.8 Principales indicadores financieros.....	22
2.8.1 Valor Actual Neto (VAN).....	22

2.8.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	26
2.8.3 Relación Beneficio - Costo (B/C).....	28
2.9 Las cadenas y redes de valor.....	28
2.9.1 Origen de las redes de valor.....	33
2.9.2 Actividades en la cadena de valor.....	36
2.9.3 Objetivos de la red de valor.....	42
2.9.4 Características de la red de valor.....	44
2.9.5 Diferencias entre las cadenas y redes de valor.....	46
3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS HONGOS SETAS.....	49
3.1 Los Hongos.....	49
3.2 Producción Nacional de Hongos Comestibles.....	50
3.3 Producción Mundial de Hongos Comestibles.....	50
3.4 Comercio de Hongos Comestibles.....	53
3.5 Consumo de Hongos Comestibles.....	54
3.6 Importancia económica de los Hongos en México.....	54
3.7 Hongos género Pleurotus Ostreatus.....	56
3.8 Ciclo de vida del Pleurotus Ostreatus.....	57
3.9 Propiedades Nutricionales del Pleurotus Ostreatus.....	59
3.9.1 Proteínas.....	60
3.9.2 Carbohidratos.....	60
3.9.3 Lípidos.....	60
3.9.4 Vitaminas.....	61
3.9.5 Minerales.....	62
3.10 Propiedades Medicinales del Pleurotus Ostreatus.....	63
4. PROCESO PRODUCTIVO.....	66
4.1 Diagnóstico regional y local del proyecto.....	66
4.1.1 Croquis de Macrolocalización.....	66
4.1.2 Croquis de Microlocalización.....	68
4.1.3 Diagrama de Localización.....	69
4.1.4 Marco ambiental.....	69

4.1.5 Marco económico.....	70
4.1.6 Marco social.....	70
4.2 Sistemas de producción.....	71
4.3 Selección y preparación del sustrato.....	73
4.3.1 Factores que afectan el crecimiento del hongo seta.....	73
4.3.2 Fuentes de aprovisionamiento de sustrato.....	76
4.4 Fermentación.....	78
4.5 Pasteurización.....	79
4.6 Obtención del micelio.....	80
4.7 Siembra.....	82
4.8 Incubación.....	83
4.9 Fructificación.....	84
4.10 Cosecha.....	85
4.11 Plagas y enfermedades.....	86
4.12 Comercialización.....	90
4.13 Integración del Hongo Seta a la Cadena de Valor.....	92
5. ASPECTOS GENERALES Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO.....	97
5.1 Aspectos Generales del Proyecto.....	97
5.1.1 Equipamiento.....	97
5.1.2 Organigrama del personal técnico.....	99
5.2 Aspectos Económicos del Proyecto.....	100
5.2.1 Inversiones.....	100
5.2.1.1 Inversión Fija.....	101
5.2.1.2 Inversión Diferida.....	102
5.2.1.3 Capital de Trabajo.....	103
5.2.2 Depreciación de las inversiones.....	106
5.2.3 Fuentes de Financiamiento.....	106
5.2.4 Presupuesto de Operación.....	107
5.2.4.1 Ingreso.....	107
5.2.5 Egresos.....	108
5.2.5.1 Costo de materias primas.....	108
5.2.5.2 Costos de Producción.....	109

5.2.5.2.1 Sueldos y Salarios.....	109
5.2.5.2.2 Gastos generales de producción.....	109
5.2.5.2.3 Mantenimiento de maquinaria.....	110
5.2.5.2.4 Energía Eléctrica.....	110
5.2.5.2.5 Agua.....	111
5.2.5.2.6 Imprevistos.....	111
5.2.5.3 Costos de Administración.....	111
5.2.5.3.1 Sueldos.....	111
5.2.5.3.2 Otros gastos.....	112
5.2.5.3.3 Gastos de oficina.....	112
5.2.5.4 Costos de Ventas.....	113
5.2.5.5 Costos financieros.....	113
5.2.6 Punto de Equilibrio.....	114
5.2.7 Flujo de Caja.....	114
5.2.8 Estados Financieros.....	115
5.2.8.1 Estado de Resultados.....	115
5.2.8.2 Balance General.....	116
5.2.8.3 Flujo Neto de Efectivo.....	117
5.2.9 Indicadores Financieros.....	121
5.2.9.1 Valor Actual Neto (VAN).....	121
5.2.9.2 Tasa Interna de Retorno (TIR).....	121
5.2.9.3 Relación Beneficio / Costo (B/C).....	121
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
6.1 Conclusiones.....	123
6.2 Recomendaciones.....	125
7. ANEXOS.....	127
8. BIBLIOGRAFÍA.....	128

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 2.1 VAN y la Toma de Decisiones.....	24
Cuadro 2.2 Transición de la vieja cadena productiva a la nueva red de valor.....	46
Cuadro 3.1 Producción anual estimada de hongos comestibles cultivados comercialmente en México durante el año 2005.....	50
Cuadro 3.2 Principales países productores de hongos, setas, etc. (Miles de toneladas).....	51
Cuadro 3.3 Principales países exportadores de hongos, setas, etc. (Miles de toneladas).....	52
Cuadro 3.4 Principales países importadores de hongos, setas, etc. (Miles de toneladas).....	53
Cuadro 3.5 Valor Nutritivo de las Setas comparado con otros alimentos.....	59
Cuadro 3.6 Vitaminas aportadas por cada 100gr. de Setas frescas.....	61
Cuadro 3.7 Minerales aportados por cada 100gr. de Setas frescas.....	62
Cuadro 4.1 Coordenadas geográficas del proyecto de estudio	67
Cuadro 4.2 Composición química y eficiencia biológica de algunos sustratos, en porcentaje sobre materia seca.....	78
Cuadro 5.1 Inversión Fija.....	101
Cuadro 5.2 Inversión Diferida	102
Cuadro 5.3 Determinación del capital de trabajo	105
Cuadro 5.4 Depreciación de las inversiones por año.....	106
Cuadro 5.5 Financiamiento de los activos	107
Cuadro 5.6 Presupuesto de Ingresos.....	108
Cuadro 5.7 Materias primas	108
Cuadro 5.8 Sueldos y salarios del personal en proceso productivo.....	109
Cuadro 5.9 Gastos generales de producción	110
Cuadro 5.10 Mantenimiento de maquinaria.....	110
Cuadro 5.11 Material auxiliar en el proceso de producción	111
Cuadro 5.12 Sueldos del personal en consejo administrativo.....	112
Cuadro 5.13 Sueldos del consejo administrativo.....	112
Cuadro 5.14 Sueldos del personal en el área de ventas	113
Cuadro 5.15 Amortizaciones del crédito refaccionario	114
Cuadro 5.16 Flujo de Caja Mensual del Primer Año	115
Cuadro 5.17 Estado de Resultados	118

Cuadro 5.18 Balance General	119
Cuadro 5.19 Flujo Neto de Efectivo	120
Cuadro 5.20 Indicadores Financieros	122

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfica 3.1 Porcentaje de participación en producción mundial de hongos, setas, etc.....	51
Gráfica 3.2 Distribución de Nutrientes en las Setas	60

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1 Estudios para evaluar la viabilidad del proyecto	11
Figura 2.2 Clasificación de las materias primas e insumos.....	18
Figura 2.3 Red de valor.....	29
Figura 2.4 Actores de la red de valor.....	30
Figura 2.5 Canal Comercial Tradicional.....	34
Figura 2.6 Cadena de Valor de Michael Porter.....	37
Figura 2.7 Elementos de análisis de la Cadena de Valor	41
Figura 3.1 Cuerpo fructífero de un basidiomiceto	57
Figura 3.2 Ciclo de vida del Pleurotus	58
Figura 4.1 Localización del Estado de México	66
Figura 4.2 Localización del Municipio de Texcoco.....	67
Figura 4.3 Localización de San Jerónimo Amanalco	68
Figura 4.4 Diagrama de localización del proyecto	69
Figura 4.5 Proceso de Fermentación	78
Figura 4.6 Proceso de Pasteurización.....	79
Figura 4.7 Obtención del Micelio.....	81
Figura 4.8 Proceso de Siembra	82
Figura 4.9 Proceso de Incubación.....	83
Figura 4.10 Proceso de Fructificación.....	85

Figura 4.11	Proceso de Cosecha.....	85
Figura 4.12	Canales de Comercialización.....	92
Figura 4.13	Diagrama del árbol de objetivos en la cadena de valor del Hongo Seta para la región de Texcoco.....	96
Figura 5.1	Organigrama de la planta.....	100

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 – Punto de Equilibrio	127
ANEXO 2 – Flujo de Caja.....	127

ANÁLISIS DE LA FACTIBILIDAD TÉCNICA, ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA PRODUCCIÓN DE HONGO SETA Y SU INTEGRACION A LA CADENA DE VALOR EN LA REGIÓN DE TEXCOCO

Christian Jacques Charles Galarza, Mc.
Colegio de Postgraduados, 2012

RESUMEN

El cultivo de hongo comestible seta (*Pleurotus Ostreatus*), es un sistema de bioconversión ecológica, pues lo que al hombre le es poco útil y que desecha; lo transforma en alimento proteínico, medicinal y en mercancía para venta. Esta alternativa productiva ha sido explotada con éxito desde hace mucho tiempo en otros países, donde al emplear tecnologías de bajo costo, adaptadas al clima, a los recursos agrícolas y a las condiciones económicas; fortalecen el potencial de los hongos en su ámbito nacional.

En tal sentido, el presente estudio recopila información de índole biológica, técnica, económica y financiera de un proyecto de inversión sobre el establecimiento de una planta productora de hongo seta en San Jerónimo Amanalco, Estado de México. Se pretende ofrecer una visión global del mundo de las setas, esperando ser útil para microempresarios dispuestos a conocer o implementar la cadena de valor de este tipo de alimento; en el marco de una estrategia de desarrollo económico y social.

Para la toma de decisiones sobre la creación de esta planta, se usó el método de formulación y evaluación de proyectos basado en el análisis de indicadores financieros como el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno y la relación Beneficio / Costo.

Los resultados obtenidos muestran la viabilidad técnica, económica y financiera de fundar la planta de hongo seta, ya que se obtuvo una VAN de **\$212,183.21 pesos**, TIR de **12.74%** y B/C de **\$1.13**. Lo cual es una gran oportunidad de negocio en el Estado de México por la facilidad del cultivo y comercialización dentro de su área geográfica.

Palabras claves: Hongo Seta, microempresarios, cadena de valor, comercialización.

TECHNICAL, ECONOMIC AND FINANCIAL FEASIBILITY ANALYSIS OF THE PRODUCTION OF OYSTER MUSHROOM AND ITS INTEGRATION INTO THE VALUE CHAIN IN TEXCOCO REGION

Christian Jacques Charles Galarza, Mc.
Colegio de Postgraduados, 2012

ABSTRACT

Edible oyster mushroom cultivation (*Pleurotus Ostreatus*) is an ecological bioconversion system and what most people find useless and therefore discarded; can be transformed into protein food, medicine and merchandise to sale. This productive alternative has been exploited successfully for a long time in other countries, where the use of low-cost technologies adapted to the climate, agricultural resources and economic conditions, strengthen the potential of fungi in its national environment.

In this regard, this research collects biological, technical, economic and financial information for an investment project to establish an oyster mushroom production plant in San Jerónimo Amanalco, Estado de Mexico. It aims to provide an overview of the world of oyster mushrooms, hoping to be helpful to micro-entrepreneurs willing to learn or implement the value chain of this type of food as part of a strategy of economic and social development.

Considering making a decision to develop the production plant, a preparation and evaluation method was used, based on the analysis of financial indicators such as Net Present Value, Internal Rate of Return and Cost / Benefit relationship.

The final results show the technical, economic and financial feasibility of constructing an oyster mushroom production plant, as a result of obtaining a NPV of \$ 212,183.21 pesos, IRR of 12.74% and C/B of \$ 1.13, which is a great business opportunity in the Estado de Mexico for the ease of cultivation and commercialization within its geographic area.

Key Words: Oyster Mushroom, Micro-Entrepreneurs, Value Chain, Commercialization.

1. INTRODUCCIÓN

Los hongos son organismos diferentes a los del reino vegetal y animal. Pertenecen al reino Fungi, poseen células eucariotas y pared celular con quitina, son heterótrofos y carecen de clorofila. Estos organismos incluyen desde formas microscópicas, como los mohos y las levaduras, hasta formas macroscópicas, el cuerpo fructífero, que la gente identifica normalmente como hongo.

Actualmente en México existe un gran obstáculo para la selección de productos o servicios que garanticen la subsistencia de la pequeña y mediana empresa. Nos enfrentamos ante un mercado rotundamente deprimente con una sobre oferta de artículos y gran competencia en todas las áreas.

Las empresas nacionales enfocan todos sus esfuerzos para sobrevivir, generando proyectos adecuados a sus condiciones, sin embargo, se enfrentan a la competencia que hace poco factible el apoyo financiero, aún con proyectos a mediano plazo. En muchos casos los problemas económicos determinan que las empresas se vean limitadas en sus aspiraciones para entrar a mercados internacionales; así mismo, las limitaciones de pequeñas empresas no les permiten incursionar a dichos mercados, obligadas a competir sólo en el mercado doméstico.

Por tal motivo, es necesario buscar nuevos horizontes y oportunidades que permitan el desarrollo de proyectos de investigación enfocados a productos no tradicionales, con gran potencial de desarrollo y condiciones suficientes para competir y conquistar a cualquier mercado internacional (Rojas y Rivera, 2003).

1.1 Planteamiento del problema

El cultivo empírico de los hongos seta tuvo sus inicios en Alemania, alrededor de 1917, empleando micelio silvestre para la inoculación de troncos. Sin embargo, el primer cultivo a gran escala empleando troncos como sustrato sólo fue posible hasta 1969 en Hungría. A partir de entonces, el cultivo de *Pleurotus* a pequeña y gran escala se ha desarrollado rápidamente en diversas partes del mundo, empleando los subproductos agrícolas,

agroindustriales y forestales disponibles regionalmente. Actualmente, aunque el champiñón ocupa el primer lugar, tanto *Pleurotus* como el shiitake (*Lentinula edodes*) compiten por el segundo y tercer lugar en la producción comercial de hongos comestibles a nivel mundial.

Es probable que la producción comercial de *Pleurotus* continúe incrementándose en el corto plazo, por las siguientes razones: 1) Existen un gran número de especies potencialmente cultivables; 2) Las tecnologías de producción son relativamente sencillas y de bajo nivel de inversión; 3) Se han desarrollado cepas comerciales con amplio rango de temperaturas de fructificación y sustratos de cultivo; y 4) Las fructificaciones son bien aceptadas por los consumidores en muchos países (Bano y Rajarathnam, 1989; Martínez-Carrera, 1998; Chang y Miles, 2004).

En México, el cultivo de hongos comestibles inició en el año de 1933, en un rancho cercano a Texcoco, Estado de México, propiedad del Sr. José Leben Zdravie (Martínez-Carrera et al., 1991b; Martínez-Carrera, 2000). Esto convirtió al país en el tercer lugar de América, donde se emprendía dicho cultivo, sólo antecedido por E.U.A. (1880) y Canadá (1912).

Actualmente, la producción comercial de hongos comestibles en México ofrece notables ventajas sociales, económicas y ecológicas. Se estima que la producción en fresco es de aproximadamente 47,468 toneladas anuales. La importancia ecológica de esta actividad económica radica en la utilización y reciclaje de más de 474,000 toneladas anuales de subproductos agrícolas, agroindustriales y forestales (Martínez-Carrera, 2002; Martínez-Carrera et al., 2006).

El cultivo de hongos seta en México ha evolucionado, a diferencia de otros países donde se ha desarrollado como un negocio netamente privado, bajo dos vertientes principales: el desarrollo industrial privado y la producción rural por el sector social. Esta última es la más reciente, ya que se generó a partir de 1989 mediante el desarrollo del modelo sostenible de producción rural de hongos comestibles (Martínez-Carrera et al., 1998). Sin embargo, en este contexto, es importante señalar que las setas, como se les conoce comercialmente a los hongos del género *Pleurotus*, sólo representan cerca del 4.62% de la producción comercial de hongos comestibles en México. Su cultivo es de hecho bastante reciente, ya que empezó en 1974 en Cuajimalpa, D.F., dentro de las instalaciones de “Hongos de México, S. A. de C. V.” (Martínez-Carrera et al., 1991b).

En 1990, la producción anual estimada de setas en México fue de 356 toneladas (Martínez-Carrera et al., 1992). A partir de este año, la producción comercial de setas se incrementó notablemente, alcanzando alrededor de 1,825 ton en 1997, lo que representó un incremento del 413% durante este período (Téllez, 2008). Esta tendencia se mantuvo alcanzando una producción nacional estimada de 2,190 ton en el 2005 (Martínez-Carrera et al., 2006).

Definitivamente las cosas han cambiado con la globalización y México ya es considerado como el primer país productor de Hongos Seta en América Latina, en condiciones que muchos otros países desearían tener por la mano de obra barata en comparación de estos y la abundancia de materia prima para llevar a cabo este tipo de cultivo (IMSS, 2007).

Hoy en día, el municipio de Texcoco, Estado de México cuenta aproximadamente con 10 productores de hongo seta, los cuales llevan a cabo su proceso de cultivo de forma tradicional. La presente investigación evalúa de manera técnica, económica y financiera dicho proceso a partir de una planta productora localizada en San Jerónimo Amanalco.

1.2 Objetivo General

Analizar la problemática actual, técnica, económica y financiera de los productores de hongo seta en la región de Texcoco, Estado de México y su vía de integración a la cadena de valor.

1.3 Objetivos Particulares

- Analizar la propuesta de nuevas técnicas de producción al sistema tradicional de cultivo.
- Caracterizar el proceso de comercialización de hongo seta en la región de Texcoco y su vinculación con la central de abastos del Distrito Federal.
- Identificar la problemática actual de los productores de hongo seta y su integración como cadena de valor.
- Evaluar técnica, económica y financieramente la propuesta de una planta productora de hongo seta.

1.4 Hipótesis

La reingeniería en el proceso de cultivo de hongo seta bajo condiciones controladas es una actividad rentable desde el punto de vista técnico, económico y financiero que permitirá a los productores abastecer un mayor porcentaje de la demanda insatisfecha de este artículo y su conformación a una cadena de valor en la región Texcoco.

1.5 Metodología

Con el fin de lograr el objetivo planteado y probar la hipótesis en la presente investigación, se desarrolló en cuatro puntos principales: 1) Se analizó la propuesta de mejora técnica en la producción tradicional de hongos seta; 2) Se caracterizó el proceso de comercialización de este tipo de hongo en la región Texcoco y su relación con la central de abasto del Distrito Federal; 3) Mediante un diagrama de árbol de objetivos se planteó la integración del hongo seta a una cadena de valor; y finalmente 4) Por medio de la metodología de evaluación tradicional de proyectos de inversión se determinó la rentabilidad y viabilidad financiera del cultivo de hongo seta.

Los datos e indicadores económicos obtenidos en este estudio provienen de fuentes como: Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México (SEDAGRO), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT), United States Department of Agriculture (USDA), Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), Secretaría de Economía (SE), Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Instituciones de investigación y enseñanza como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Chapingo y Colegio de Postgraduados.

Los indicadores económicos obtenidos en el estudio como Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio Costo (R/C); serán los encargados de demostrar que tan viable es la creación de una planta productora de hongo seta en la región.

Es necesario señalar que en este proyecto de investigación, el indicador Valor Actual Neto nos proporcione un valor positivo para que la inversión del mismo arroje ganancias.

La Tasa Interna de Retorno es un indicador financiero que medirá el rendimiento de los fondos invertidos en el proyecto, por lo tanto; si este es mayor a cualquier tasa de interés alternativa, convendrá emprender la actividad comercial.

La Relación Beneficio Costo será el indicador basado en los ingresos y egresos presentes del estado de resultado, que determinará cuáles son los beneficios o utilidades por cada peso que se haya invertido en el proyecto.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de proyecto

- a) Es la unidad de inversión que se considera en la programación, por lo que constituye un esquema coherente, desde el punto de vista técnico, cuya ejecución se encomienda a un organismo público o privado, que puede llevarse a cabo con independencia de otros proyectos (Hernández, 2001).
- b) Es un conjunto de antecedentes que nos sirven para estimar ventajas y desventajas económicas al asignar ciertos recursos que sean usados para la producción y/o distribución de bienes o servicios (Arilla, 1999).
- c) Serie de planteamientos, datos, cálculos, diseños gráficos y documentos explicativos dirigidos a la producción de un bien o a la prestación de un servicio, empleando una metodología con parámetros de costos, ingresos, ventajas económicas o impactos sociales del proyecto (Martínez, 2010).

2.2 Definición de inversión

- a) Aportación de recursos para obtener un beneficio futuro. En resumen puede decirse que son los medios usados para producir un bien o servicio que genere cierta utilidad.
- b) Empleo productivo de bienes económicos que da como resultado una magnitud de éstos, mayor que la empleada (Hernández, 2001).

2.3 Definición de proyecto de inversión

El proyecto de inversión se define como un paquete de inversiones, insumos y actividades diseñado con el fin de eliminar o reducir varias restricciones al desarrollo para lograr productos o beneficios, en términos del aumento de la productividad y del mejoramiento de la calidad de vida de un grupo de beneficiarios dentro de un determinado periodo de tiempo (Ortega, 2006).

La definición de Cohen (1992) sobre el proyecto de inversión, es una propuesta de acción técnico económica para resolver una necesidad, en el que se utiliza un conjunto de recursos disponibles, los cuales pueden ser recursos humanos, materiales o tecnológicos, formando una serie de estudios que permiten saber al emprendedor y a las instituciones que la idea es viable, realizable, se puede realizar y brindará ganancias.

El proyecto de inversión se puede describir como un plan, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos podrá producir un bien o servicio de utilidad económica o social para el ser humano o la sociedad en general.

Lo primordial es determinar si la idea puede ser viable o si será un buen negocio, independientemente de la forma de financiamiento; lo cual se conoce como plan de negocios o proyecto de inversión. Lo anterior surge de la misma necesidad de los individuos y empresas de incrementar la oferta de servicios o productos ofrecidos a los consumidores internos o externos, con el objetivo de maximizar la utilidad de los recursos financieros.

2.4 Tipos de Proyectos

Existen varias clasificaciones de proyectos de inversión y cada una tiene como fin adecuarse a los diversos tipos de situaciones. Ortega (2006) menciona las siguientes:

- **De acuerdo al sector al que va dirigido:**
 - a) Agropecuarios.- son todos aquellos dedicados a la producción animal o vegetal, se ubican en el sector primario y al explotarlos, no se efectúa ninguna transformación.
 - b) Industriales.- abarca la industria manufacturera, extractiva y de transformación relativa a las actividades de agricultura, pesca y ganadería. Se ubican en el sector secundario, cuya principal característica es la transformación de productos.
 - c) Servicios.- se localizan en el sector terciario y se efectúan para atender necesidades de tipo social por ejemplo salud, educación, vivienda, comunicación, etc.

- **De acuerdo a su naturaleza:**

- a) Dependientes.- son dos o más proyectos relacionados, que al aprobarse uno, los demás también.
- b) Independientes.- la aprobación de uno de ellos no descarta la posibilidad de la aceptación o rechazo posterior de cualquiera de los restantes.
- c) Mutuamente excluyentes.- se da cuando se analiza un conjunto de proyectos y al seleccionar alguno de ellos, los demás se eliminan automáticamente.

- **Otra clasificación:**

- a) De bienes.- agrícolas, forestales, industriales, marítimos, mineros, pecuarios, etc.
- b) De servicios.- se subdividen en infraestructura social o infraestructura física.

2.5 Ciclo de vida del proyecto

La importancia de los proyectos de inversión se ha establecido gracias a las necesidades sociales que exigen darle un orden a las ideas que surgen, lo cual genera un cambio no sólo en el ámbito socio cultural, también en el aspecto socio económico (Hernández, Hernández, 2005).

La Pre-Inversión es la fase preliminar para la ejecución de un proyecto que permite, mediante elaboración de estudios, demostrar las bondades técnicas, económicas, financieras, institucionales y sociales de este, en caso de llevarse a cabo. En la etapa de preparación y evaluación de un proyecto, se debe realizar estudios de mercado, técnicos, económicos y financieros. Conviene abordarlos sucesivamente en orden, determinado por la cantidad y la calidad de la información disponible, por la profundidad del análisis realizado; y por el grado de confianza de los estudios mencionados.

Mediante la formulación y evaluación son seleccionadas las alternativas que satisfacen parámetros o indicadores de valuación establecidos. Las alternativas que no satisfacen se rechazan, esto se constituye en un proceso por fases:

- **Fase de Pre-Inversión**

- a) Generación y análisis de la idea del proyecto.- surge a consecuencia de necesidades insatisfechas, de políticas, por existencia de otros proyectos en estudios o en ejecución, se requiere complementación mediante acciones en campos distintos, de políticas tipo institucional o inventario de recursos naturales. En el planteamiento y análisis del problema corresponde definir la necesidad que se pretende satisfacer o se trata de resolver, establecer la magnitud y a quiénes afectan las deficiencias detectadas (grupos, sectores, regiones o totalidad del país).
- b) Estudio del nivel de perfil.- corresponde estudiar todos los antecedentes que permitan formar un juicio respecto a la conveniencia y factibilidad técnico-económico de llevar a cabo la idea del proyecto. En la evaluación se deben determinar y explicar los beneficios y costos del proyecto para lo cual se requiere definir previa y precisamente la situación sin proyecto; es decir, prever que sucedería en el futuro de evaluación por no ejecutar tal proyecto. Permite en primer lugar, analizar su viabilidad técnica de las alternativas propuestas, descartando las que no son factibles técnicamente.
- c) Estudio de Pre-Factibilidad.- se examina con detalle las alternativas consideradas más convenientes, las que fueron determinadas en general en la fase anterior. Para la elaboración de este informe, se deben analizar los aspectos de la fase de perfil como: el mercado, la tecnología, el tamaño y localización, condiciones de orden institucional y legal.
- d) Estudio de Factibilidad.- además de profundizar el análisis del estudio de las variables que inciden en el proyecto, se minimizan la variación esperada de sus costos y beneficios. Este estudio debe orientarse hacia el examen detallado y preciso de la alternativa que se ha considerado viable en la etapa anterior y se deben afinar todos aquellos aspectos o variables que puedan mejorar el proyecto, en base a sus objetivos, sean sociales o de rentabilidad.
- e) Informe de Factibilidad.- es la culminación de la formulación de un proyecto, y constituye la base de la decisión respecto de su ejecución. Sirve a quienes promueven el proyecto, a las instituciones financieras y a los responsables de la implementación.

- **Fase de Inversión**

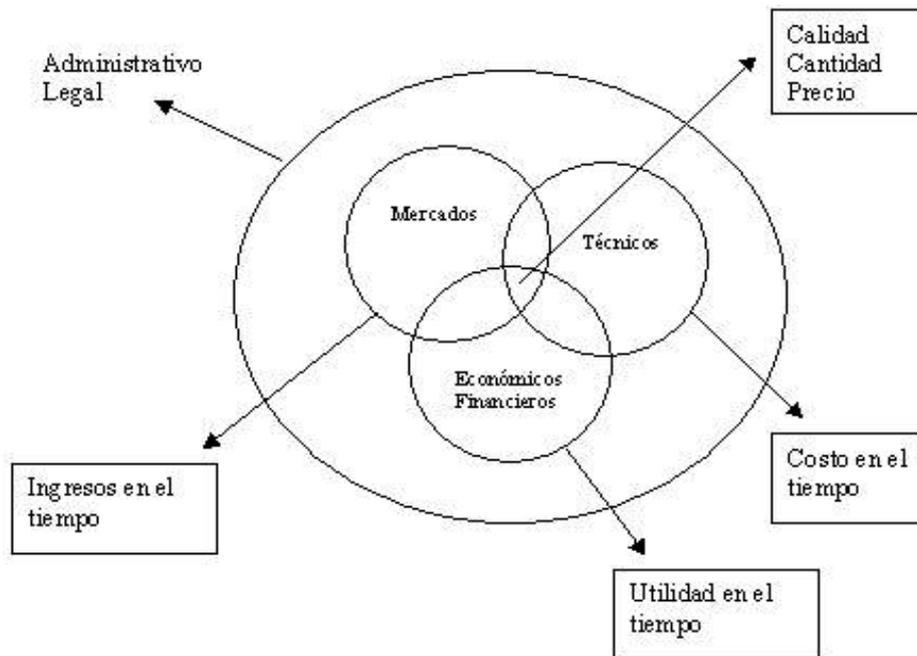
Una inversión se realiza siguiendo una serie lógica de pasos. La evidencia apoya al método planificado, que comienza con establecimiento de una serie de metas financieras generales y después continúa con el desarrollo y ejecución de un programa de inversión congruente con dichas metas. En esta fase de proyecto se iniciará con los estudios definitivos y terminará con la puesta en marcha. Según Cohen, E. (1992); los pasos a seguir son:

- a) **Financiamiento.**- se refiere al conjunto de acciones, trámites y demás actividades destinadas a la obtención de los fondos (préstamos); necesarios para financiar a la inversión, de manera definida en el estudio de pre-inversión correspondiente.
- b) **Estudio de ingeniería.**- conjunto de estudios detallados para la construcción, montaje y puesta en marcha. Generalmente se refiere a estudios de diseño de ingeniería que se concretan en los planos de estructuras, de instalaciones eléctricas, sanitarias, etc., documentos elaborados por arquitectos e ingenieros civiles, eléctricos que sean requeridos para otorgar la licencia de construcción.
- c) **Ejecución y montaje.**- comprende al conjunto de actividades para la implementación de la nueva unidad de producción, tales como compra del terreno, construcción física, compra e instalación de maquinaria o equipo, contratación de personal, etc. Básicamente consiste en realizar el proyecto y dejar atrás los planteamientos teóricos.
- d) **Puesta en marcha o etapa de prueba.**- engloba al conjunto de actividades necesarias para determinar las deficiencias, defectos e imperfecciones de la instalación o infraestructura de producción, a fin de realizar las correcciones del caso y enfocar el inicio de la producción normal de la empresa.

2.6 Estudios que integran al proyecto de inversión

Los estudios que sirven para identificar que tan viable es un proyecto, son los siguientes:

Figura 2.1 Estudios para evaluar la viabilidad del proyecto



Fuente: Suárez A., 1995.

2.6.1 Estudio Administrativo

En un proyecto de inversión este estudio proporcionará las herramientas que sirven de guía para los que en su caso tendrán que administrar dicho proyecto. Muestra los elementos administrativos como la planeación estratégica que define el rumbo y acciones a realizar para alcanzar los objetivos de la empresa, mientras que se definen otras herramientas como el organigrama y la planeación de recursos humanos con la finalidad de proponer un perfil adecuado y seguir en la alineación del logro de las metas empresariales.

Hernández (2005) en su libro, nos indica que para precisar la dirección hacia la que caminará una organización, es indispensable efectuar un análisis del medio ambiente que la rodea para estar en condiciones de definir de manera realista la razón de ser de la compañía,

determinando su misión, visión, objetivos, estructura organizacional y responsabilidades o labores a cumplir.

El propósito de la misión es resumir las actividades a desarrollar, las necesidades que satisface, su base fundamental de clientes; así como los métodos con los cuales dará cumplimiento a todo lo anterior, cuidando que sea congruente con los valores y la filosofía de la compañía (Cross, 1996).

La visión es considerada por Hemández, Hemández (2005) como la percepción precisa de la empresa y de su entorno presente y futuro en un largo plazo, más allá de sus fronteras marcadas que permite comprender el desarrollo en el medio ambiente; visualizando oportunidades, amenazas, fuerzas y debilidades.

Torres J. (2002) menciona que un objetivo representa aquello que se espera alcanzar en un futuro como resultado del proceso administrativo, siendo a la vez una guía para dirigir las actividades de cualquier proyecto.

En la etapa de administración se debe elaborar un organigrama que represente gráficamente (vertical, horizontal, circular, escalar o mixto); la estructura organizacional de una institución o una de sus áreas para observar la relación existente entre los individuos que la componen (Baca, 2004).

Un puesto no sólo está formado por una serie de operaciones materiales, sino también por la manera de cómo se maneja un trabajo, la responsabilidad que implica, la habilidad que supone, etc., por estas razones es indispensable el auxilio de un análisis de puestos basado en términos de capacidad y experiencia de aquellas personas que se contratarán.

2.6.2 Estudio de Mercado

Es uno de los análisis más importantes y complejos que debe realizar un investigador. Más que describir y proyectar los mercados relevantes para el proyecto, debe ser la base sólida para realizar un estudio completo y debe arrojar datos básicos para las demás partes de la investigación.

En el estudio se define la situación actual y se proyecta cual será el mercado al que se orientará la empresa. También hay que determinar la estrategia comercial, que es importante para los nuevos productos; por lo tanto, es necesario investigar al consumidor, sus hábitos y motivaciones de compra.

Mercado es definido por Varela (1989) como el área geográfica en la que concurren oferentes y demandantes que se interrelacionan para el intercambio de un bien o servicio.

El mercado es prácticamente la reunión de comerciantes que van a vender sus productos, bienes o servicios en determinados sitios y días (Hernández, 2001).

- **Importancia del estudio de mercado**

A través del estudio de mercado se determinan en qué condiciones se podría efectuar la venta de los volúmenes previstos, así como los factores que serían capaces de modificar la estructura comercial del producto en estudio, incluyendo la localización de los competidores y la distribución geográfica de los principales centros de consumo. Cuando se conoce el ambiente en el cual se introducirá una nueva empresa, se podrá prever las condiciones que enfrentarán ésta y los resultados que pueden esperarse.

- **Objetivo del estudio de mercado**

Parmerlee (1998) señala que el principal objetivo en este caso es determinar la cantidad de bienes y/o servicios provenientes de una nueva unidad productora que, en determinada área geográfica y bajo ciertas condiciones, la comunidad esté dispuesta a adquirir para satisfacer sus necesidades.

Las preguntas que sirven de apoyo para el estudio de mercado son: ¿Qué producto? ¿Para quién producir? ¿Cuánto producir? ¿A qué precio? ¿Cómo producir? ¿Dónde producir? Conviene entender la noción de mercado en un sentido amplio. Se debe incluir también al ambiente en el que la empresa vivirá y se deberá adaptar. Por lo anterior, se identifican diferentes clasificaciones en cuanto a tipos de mercado:

Por área geográfica;

- a) Locales.- aquellos mercados localizados en un ámbito geográfico muy restringido.
- b) Regionales.- son los que abarcan varias localidades, integradas en una región geográfica o económica.
- c) Nacionales.- son aquellos mercados que integran la totalidad de las operaciones comerciales internas que se realizan en un país.
- d) Mundial.- es el conjunto de operaciones comerciales entre diferentes países.

Por lo ofertado;

- a) Mercancías.- cuando se ofrecen bienes o productos para su venta.
- b) Servicios.- se ofrecen servicios, destacándose el mercado de trabajo.

Al estudiar el mercado de un proyecto es preciso reconocer todos y cada uno de los agentes que, con su actuación tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir su estrategia comercial. Cinco son los sub-mercados que se reconocerán al realizar un estudio de factibilidad:

- 1) Proveedor
- 2) Competidor
- 3) Distribuidor
- 4) Consumidor
- 5) Externo

- **Elementos a considerar en un estudio de mercado**

* Análisis de la Demanda.- representa las diferentes cantidades que se pueden comprar a distintos precios en un tiempo determinado, la cual dependerá de lo siguiente:

- a) Del precio del bien o servicio.- establece que cuando el precio del bien o servicio aumenta, la cantidad demandada disminuye, lo cual hace que el precio y la cantidad reaccionen en sentido inverso.

- b) El precio de los bienes sustitutos.- cuando al aumentar el precio de uno, la cantidad demandada del otro aumentará.
- c) Ingreso de los consumidores.- al aumentar el ingreso de estos, la cantidad demandada aumentará y disminuirá en la misma proporción.
- d) Gastos y preferencias.- si los gustos y preferencias aumentan, la demanda de este aumenta y viceversa.

El estudio de la demanda actual sirve para estimar la cantidad que se consumirá en el futuro, sin embargo, la proyección se hace tomando como base el comportamiento histórico y el análisis de las situaciones que han influido. Para lograr lo anterior, se recurre a las siguientes fuentes externas:

- Fuentes de información.- pueden ser primarias y secundarias. Las primarias se refieren a la información obtenida de primera mano por el o los investigadores, y cuya finalidad es la propia investigación; mientras que en las secundarias ubicamos la información obtenida de documentos, películas, revistas, videos, etc.
- Estimación de la demanda.- los parámetros que indican el tamaño del mercado, su velocidad y grado de crecimiento, entre otros, deben depurarse y perfeccionarse antes de efectuar proyecciones.

Los métodos más usados para el pronóstico de la demanda son:

- a) Encuestas de extensión de compras.- se procura conocer lo que piense o la reacción de los compradores potenciales frente a ciertas variables: precios, créditos, calidad del bien, etc.
- b) Opinión de expertos.- consultar comentarios, ideologías e información de gente experta en el caso.
- c) Pruebas de mercado.- consiste en introducir un producto y promover su venta en cierta área limitada o dirigida a un grupo específico de compradores.
- d) Análisis estadístico de series de tiempo.- se ajusta una función a los datos sobre consumo referido a un periodo anterior y se estima el consumo futuro en base a los parámetros de la función de ajuste.
- e) Modelos econométricos.- estudia la demanda y trata de resumir en pocas variables los elementos que determinan a la demanda.

* Análisis de la Oferta.- la oferta es la cantidad de bienes o servicios que están dispuestos a vender a distintos precios en un momento determinado (Hemández, Hemández, 2005).

Las determinantes que influyen en la cantidad ofertada son los siguientes:

- a) Precio del bien.- se establece que a medida que el precio aumenta, la cantidad ofrecida es mayor, siendo menor si el precio baja; por lo tanto el precio y la cantidad reaccionan en razón directa.
- b) Tecnología.- cuando se perfecciona o evoluciona una tecnología, la producción aumentará.
- c) Oferta de insumos.- la abundancia o escasez de insumos, es una limitante en la cantidad que se pueda ofrecer al consumidor.
- d) Condiciones meteorológicas.- hay artículos que sólo se pueden producir bajo ciertas condiciones naturales: temperatura, lluvia, grado de humedad, etc.

Gitman (2003), clasifica la oferta de la siguiente manera:

- 1) Oferta Monopólica.- la domina un sólo productor o prestador del bien o servicio que impone calidad, precio y cantidad. Un monopolista no es necesariamente productor o prestador único, y si este domina o posee más del 90% del mercado, entonces siempre determinará el precio.
- 2) Oferta Oligopólica.- el mercado es controlado sólo por unos cuantos productores o prestadores de servicio pero en un número reducido. Ellos determinan la oferta, los precios y normalmente tienen acaparada una gran cantidad de insumos para su actividad. Intentar la penetración a este tipo de mercados es riesgoso y complicado.
- 3) Oferta competitiva o mercado libre.- aquí los productores se encuentran en circunstancias de libre competencias, sobre todo debido a que es tanta la cantidad de ellos que la participación en el mercado se determina mas por el manejo de su calidad, precio y tipo de servicio que ofertan.

Los factores que afectan la oferta son:

- Localización geográfica y área de influencia

- Práctica de comercialización
- Margen de utilidad de los actuales productores y/o importadores
- Crecimiento de la oferta
- Nuevos productores
- Ampliaciones
- Aspectos cualitativos de crecimiento.

2.6.3 Estudio Técnico

Según Cortázar y Martínez (2001), el estudio técnico no solamente tiene que demostrar la viabilidad técnica del proyecto sino que también debe demostrar y justificar cuál es la alternativa técnica que mejor se ajuste a los criterios de optimización que corresponde aplicar al proyecto.

- **Estudio de las materias primas**

Definir las características, requerimientos, disponibilidad, costo, ubicación, etc. De las materias primas e insumos necesarios para la producción de los bienes o servicios. Este estudio influye de manera significativa en la determinación del tamaño del proyecto, localización, selección de tecnología y equipos.

La determinación del tipo de materias primas se deriva del producto a fabricar, del volumen de mandado y el grado de utilización de la capacidad instalada (Varela, 1989).

En la figura 2.2 podemos observar la clasificación y ejemplificación de las materias primas e insumos.

Figura 2.2 Clasificación de las materias primas e insumos



Fuente: Hernández, Hernández. 2005, p. 45

Los requerimientos cuantitativos de materia prima e insumos están determinados por el programa de producción y por el porcentaje de utilización de la capacidad instalada; es decir, el programa de producción determina las cantidades y periodicidad de abastecimiento de materias primas e insumos.

- **Localización del proyecto**

Este estudio tiene como propósito encontrar la ubicación más ventajosa para el proyecto; es decir, la opción que cubra sus exigencias o requerimientos y contribuya a minimizar los costos de inversión o gastos durante el periodo productivo. La selección de alternativas de localización se realiza en dos etapas:

1. Macrolocalización.- analiza y decide la zona en la que se ubicará la planta
2. Microlocalización.- analiza y elige el sitio, considerando factores básicos como: costos, topografía y situación de los terrenos propuestos.

- **Tamaño del proyecto**

Está definido por su capacidad física o real de producción de bienes o servicios durante un periodo de operación, que se considera normal para las condiciones y tipo de proyecto que se trate. La capacidad del proyecto se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo; es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de producto elaboradas por ciclo de operación o periodo definido. También pudiera definirse por indicadores indirectos como el monto de la inversión, monto de la ocupación efectiva de mano de obra, generación de ventas o valor agregado.

- **Ingeniería del proyecto**

Es una propuesta de solución a ciertas necesidades individuales o colectivas, privadas o sociales. Se trata de probar la viabilidad técnica del proyecto de inversión, aportando información que permita su evaluación técnica, económica; y proporcionando los fundamentos técnicos sobre los que sea diseñado o efectuado.

Se inicia haciendo uso de los antecedentes informativos relacionados con el producto, también tomando en cuenta las materias primas que se usen en la producción relacionados a la información del mercado: volúmenes de venta pronosticados, localización de los consumidores o servicios adicionales requeridos por el demandante y disponibilidad financiera para el proyecto.

2.6.4 Estudio Económico - Financiero

Según Rubio (2007), el estudio financiero tiene como finalidad aportar una estrategia que permita al proyecto, allegarse a los recursos necesarios para su implementación y contar con la suficiente liquidez o solvencia para desarrollar ininterrumpidamente operaciones productivas y comerciales.

Este tipo de estudio aporta información para estimar la rentabilidad de los recursos que se utilizarán, susceptible de compararse con la de otras alternativas de inversión.

- **Presupuestos**

Un presupuesto es un proyecto detallado de los resultados de un programa oficial de operaciones basado en una eficiencia razonable. Básicamente es un plan formal escrito en términos monetarios que determina la trayectoria futura que se piensa seguir o lograr en algún aspecto como pudieran ser las ventas, costos de producción, gastos de administración y ventas, costos financieros, etc. Para la elaboración de un estudio financiero se requieren los siguientes presupuestos:

- a) **Inversión.**- está integrada por el conjunto de erogaciones necesarias a realizar para conformar la infraestructura física (maquinaria, terreno, edificios, instalaciones, etc.) e intangible (impuestos que deben ser pagados por la compra o importancia de maquinaria, transporte hasta la ubicación de la planta, etc.); que le permitirá al proyecto transformar un conjunto de insumos en el producto terminado.
- b) **Ingresos de operación.**- se forma a partir de los ingresos de operación para pronosticar un estimado de las entradas y salidas monetarias de la empresa, durante uno o varios periodos, mismos que están en relación directa con la vida útil del proyecto.
- c) **Egresos de operación.**- están integrados principalmente por rubros como: costos de producción, de operación, gastos administrativos y ventas; y gastos financieros.

- **Fuentes de financiamiento**

Hernández (2001) las define como la manera en que una empresa pública o privada puede hacerse de fondos o recursos financieros para llevar a cabo sus metas de crecimiento y progreso. Los objetivos principales de las fuentes de información son las siguientes:

- Hacer llegar recursos financieros frescos a las empresas para hacerle frente a los gastos en el corto plazo.
- Modernizar sus instalaciones
- Reponer maquinaria y equipo
- Llevar a cabo nuevos proyectos
- Reestructurar su pasivo a corto, medio y largo plazo.

Sagap, N. (2007), menciona las siguientes fuentes de financiamiento:

- 1) *Comerciales*: cheques directos, cuenta corriente, factura de crédito, fideicomiso, letra de cambio, pagaré, tarjeta de compra, tarjeta de crédito.
- 2) *Mercado de capitales*: acciones, bonos, cauciones bursátiles, descuento de cheques diferidos, fideicomiso financiero, financiación a través de derivados, fondos comunes cerrados de inversión, fondos de inversión directa, obligaciones negociables, opciones, etc.
- 3) *Entidades Financieras*: aceptaciones bancarias, adelanto en cuenta corriente, cesión de plazos fijos, cobranza bancaria de factura de crédito, créditos con garantías reales, hipotecarios prendarios, descuento de documentos, financiación de importaciones, préstamos personales, etc.

- **Estados Financieros**

Los estados financieros también denominados estados contables, análisis financieros o cuentas anuales, son informes que usan las instituciones para reportar la situación económica y financiera o los cambios que experimenta la misma a una fecha o periodo determinado, incluyendo cifras, rubros, clasificaciones y reflejando hechos contabilizados, convencionalismos contables y criterios de las personas que los elaboran.

En el proyecto de inversión, los estados financieros más representativos, son:

- Estado de resultado o de pérdidas y ganancias
- Estado de origen y aplicación de recursos
- Estado de situación financiera o balance general

De manera resumida, siempre que exista una necesidad humana de un bien o servicio, existirá la necesidad de invertir, ya que es la única manera de producir dicho bien. Por lo tanto, es claro que las inversiones no se llevan a cabo sólo porque alguien de la nada desee producir determinado artículo o porque piense que al elaborarlo ganará dinero o capital.

2.7 Evaluación Económica

Hernández, Hernández (2005), señala que la evaluación económica determina la rentabilidad económica del proyecto para la sociedad en su conjunto, sin importar el sector social que aporte los recursos o el sector que se beneficie con estos; es decir, este análisis determina la rentabilidad social del proyecto.

Los objetivos de este análisis son:

1. Determinar claramente si la ejecución del proyecto contribuirá de manera significativa al desarrollo del sector, del que se trate, y a la economía nacional.
2. Verificar si la aportación del proyecto a la economía, justifica totalmente el empleo de la cantidad de recursos escasos que se le destine.

2.8 Principales indicadores financieros

Estos indicadores son conceptos valorizados que expresan el rendimiento económico de la inversión, y son la base para tomar la decisión de aceptar o rechazar el proyecto; permitiendo comparar y seleccionar entre diferentes proyectos alternativos, a fin de determinar cuál es el mejor. La presente evaluación financiera se apoyará en los siguientes indicadores, los cuáles consideran el valor del dinero en el tiempo.

2.8.1 Valor Actual Neto (VAN)

Cobian (2012), indica que este método también conocido como valor presente, es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizados en la evaluación de proyectos de inversión. Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión. La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todos los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Su ecuación es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t}$$

Donde:

B_t = es el beneficio en cada periodo del proyecto

C_t = son los costos en cada periodo del proyecto

r = es la tasa de actualización entre 100

t = cada periodo del proyecto (1,2...T)

T = es el número de vida útil del proyecto o periodo de análisis

$(1+r)^{-t}$ = es el factor de actualización

El Valor Actual (VA) consiste en actualizar todos los flujos de caja esperados para lo que se utiliza un tipo de descuento, que es el costo de oportunidad del capital empleado en el proyecto de inversión. Una vez actualizados todos los flujos de caja (es decir, calculado el Valor Actual) se le resta el valor del desembolso inicial; de ahí el nombre de Valor Actual Neto.

El VAN indica cuánto valor se creará o destruirá al utilizar la empresa los recursos financieros de los inversores. Proporciona al directivo un elemento de comparación entre las oportunidades de inversión de la compañía y las oportunidades de riesgo similar de que dispone el inversor en el mercado financiero. Por lo tanto, el VAN lo que realmente mide es si el proyecto crea o destruye valor. Al referirse al valor actual del proyecto se habla de lo que vale en el mercado financiero dicho proyecto (es decir, los flujos de caja que promete generar); es lo que pagaría un inversor en el mercado financiero por conseguir una corriente de flujos de caja del mismo tamaño, vencimiento y riesgo que los prometidos por el proyecto.

Este criterio considera viable un proyecto de inversión cuando el VAN es positivo, es decir, cuando la totalidad de los flujos netos de caja esperados descontados a una tasa apropiada al riesgo del proyecto supera al coste de realizarlo. Por el contrario, si el VAN fuese negativo, sería aconsejable rechazar el proyecto.

Cuadro 2.1 VAN y la Toma de Decisiones

<u>Valor</u>	<u>Significado</u>	<u>Decisión a tomar</u>
VAN > 0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto puede adaptarse
VAN < 0	La inversión producirá ganancias por debajo de la rentabilidad exigida (r)	El proyecto deberá rechazarse
VAN = 0	La inversión no producirá ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión deberá basarse en otros criterios como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Fuente: Mascareñas, 2007

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que cuando se analiza un proyecto de inversión bajo la óptica del criterio de valoración VAN por lo general el analista realiza una serie de supuestos que afectan al resultado obtenido. Mascareñas (2007) explica que éstos son:

1. Los flujos de caja que el proyecto promete generar pueden reemplazarse por sus valores medios esperados y éstos se pueden tratar como valores conocidos desde el principio del análisis. Este supuesto implica ignorar que la directiva puede alterarlos al adaptar su gestión a las condiciones imperantes en el mercado durante toda la vida del proyecto. Esta flexibilidad operativa aporta valor al proyecto de inversión, valor que el método VAN, por ejemplo, es incapaz de reflejar.
2. La tasa de descuento es conocida y constante, dependiendo únicamente del riesgo del proyecto. Lo que implica suponer que el riesgo es constante, suposición falsa en la mayoría de los casos, puesto que el riesgo depende de la vida que le quede al proyecto y de la rentabilidad actual del mismo a través del efecto del apalancamiento operativo. Por tanto, la tasa de descuento varía con el tiempo y, por tanto, es incierta.
3. La necesidad de proyectar los precios esperados a lo largo de todo el horizonte temporal del proyecto es algo imposible o temerario en algunos sectores, porque la gran variabilidad de aquéllos obligaría a esbozar todos los posibles caminos seguidos por los precios al contado a lo largo del horizonte de planificación. Como esto es muy

difícil de hacer, de cara a la aplicación del VAN, arbitrariamente se eligen unos pocos de los muchos caminos posibles.

4. Se supone que los VAN de los proyectos son aditivos, lo que no es del todo cierto porque no pueden valorar la serie de activos intangibles (la flexibilidad operativa y las interacciones entre proyectos, por ejemplo) que llevan incorporados aquéllos.

Es importante señalar que las carencias anteriormente señaladas no lo son del método, que adecuadamente empleado, puede perfectamente soslayarlas, sino del uso que habitualmente se hace de dicho método en el día a día.

- Limitaciones del criterio

El VAN es un método desarrollado inicialmente para la valoración de bonos sin riesgo, y cuya utilización se extendió también a la valoración de proyectos de inversión reales (se hace una analogía entre los cupones de un bono y los flujos de caja de un proyecto). Sin embargo, la analogía apropiada dependerá del tipo de proyecto analizado, así en el caso de los recursos naturales, en los proyectos de I+D y en otros tipos de proyectos reales las opciones financieras resultan ser una mejor analogía que los bonos.

El criterio del VAN a pesar de ser el más idóneo de cara a la valoración de los proyectos de inversión adolece de algunas limitaciones que es conveniente conocer.

La primera de ellas es que es incapaz de valorar correctamente aquellos proyectos de inversión que son flexibles a lo largo del tiempo, es decir, que incorporan opciones reales (de crecimiento, abandono, diferimiento, aprendizaje, reducción e intercambio.) lo que implica que el valor obtenido a través del simple descuento de los flujos de caja infravalore el verdadero valor del proyecto. Es decir, el criterio VAN supone, o bien que el proyecto es totalmente reversible (se puede abandonar anticipadamente recuperando toda la inversión efectuada), o irreversible (el proyecto se acomete ahora o no se podrá realizar nunca más).

Por ello, la posibilidad de retrasar la decisión de invertir socava la validez del VAN, de hecho la espera para conseguir más información tiene un valor que este criterio no incorpora. De tal forma, ante este tipo de proyectos dinámicos es necesario recurrir al análisis de opciones

reales para poder obtener el denominado VAN total del proyecto, del cual se hablará más adelante.

La forma de calcular el VAN de un proyecto de inversión supone, implícitamente, que los flujos de caja, que se espera proporcione a lo largo de su vida, deberán ser reinvertidos hasta el final de la misma a una tasa idéntica a la de su costo de oportunidad del capital. Esto no sería un problema si dichos flujos de caja fuesen reinvertidos en proyectos del mismo riesgo que el actual (y suponiendo que el costo de oportunidad del capital se mantenga constante, lo que es mucho suponer); pero sí ello no se cumple, el VAN realmente conseguido diferirá del calculado previamente, siendo mayor si la tasa de reinversión supera al costo del capital o menor en caso contrario. Es decir, el VAN supone implícitamente que la estructura temporal de los tipos de interés es plana e invariable.

Otra limitante de la metodología tradicional es que el VAN se basa en precios promedios, sin tener en cuenta la volatilidad de los mismos. Esto es, la evaluación tradicional no toma en cuenta el riesgo salvo en puntos que agrega de riesgo la tasa de descuento. Recuérdese que la metodología del VAN tradicional nace de valorar un bono del tesoro americano que no tiene riesgo. Lo más que se hace en la evaluación tradicional es estimar la “resistencia” del VAN con precios bajos. Pero esto no toma en cuenta las probabilidades de que ocurran precios altos y bajos (Brambila, 2011).

2.8.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

Gup (1982), define que es aquella tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la sumatoria de la corriente de beneficios se iguale a la sumatoria del valor actualizado de la corriente de costos. Se define también como la tasa de actualización en que la sumatoria del valor actualizado del flujo de fondos o beneficios incrementales netos sea igual a cero.

El cálculo de la TIR puede hacerse cuando en el flujo de fondos se presenta por lo menos un valor negativo en los años iniciales del proyecto; si todos los valores son positivos, ninguna tasa de actualización podrá hacer que el valor actual del flujo de fondos sea igual a cero.

$$TIR = \sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t} - \sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t} = 0$$

La importancia del cálculo de este indicador radica en que es dicha tasa la máxima tasa de retorno requerida (o costo del capital) que la empresa puede y está dispuesta a aceptar para el financiamiento del proyecto sin perder dinero. El criterio de aceptación o rechazo del proyecto se establece en función del valor del indicador, en donde la regla de decisión es el de aceptar todos aquellos proyectos independientes cuya TIR sea igual o mayor a la tasa de actualización seleccionada ($TIR \geq i$).

Cross (1996), señala que este indicador tiene las siguientes desventajas:

- 1) Si se utiliza en proyectos de diferente magnitud que se excluyan mutuamente, trae como consecuencia que la comparación de dichos proyectos con base en este indicador puede llevar a una selección errónea de inversión, y por lo tanto, destinar el proyecto a un fracaso.
- 2) El supuesto de que todos los rendimientos generados año tras año durante la vida útil del proyecto serán reinvertidos al valor de la TIR, es muy improbable; ya que éste asume que no existe otra alternativa posible de inversión. En la realidad, una empresa tiene varias opciones por las que podría inclinarse para invertir parte de sus rendimientos del proyecto, y con esto tener una mayor cobertura para minimizar el riesgo de pérdida de recursos monetarios.
- 3) La mayoría de las propuestas de inversión consisten en un desembolso inicial, o una serie de desembolsos iniciales, seguidos por una serie de ingresos positivos, lo cual implica que se tenga una sola TIR. Sin embargo, no todas las propuestas de inversión generan flujos de efectivo de ese tipo. Para algunos proyectos, los desembolsos requeridos no están restringidos a los primeros períodos de vida de la inversión. Por consiguiente, es posible que en los flujos de efectivo netos existan varios cambios de signo. Para estos casos, es posible que el proyecto presente el fenómeno de tasas múltiples de rendimiento. Lo anterior, ocasiona que el criterio de decisión falle al no saber cuál es la tasa a considerar como válida.

2.8.3 Relación Beneficio - Costo (B/C)

Es el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor actualizado de la corriente de beneficios entre la sumatoria del valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización previamente determinada (Cross, 1996).

$$B / C = \left[\frac{\sum_{t=1}^T B_t (1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T C_t (1+r)^{-t}} \right]$$

El criterio de aceptación o rechazo del proyecto se establece en función del valor del indicador, en donde la regla de decisión es el de aceptar todos aquellos proyectos independientes cuya relación (B/C) sea igual o mayor a uno ($B/C \geq 1$). No obstante, este método posee las siguientes desventajas:

- 1) Su desventaja al igual que el VAN, es que es necesario que previamente se haya elegido la tasa de actualización adecuada de acuerdo con el criterio del evaluador (adverso, neutral o amante al riesgo).
- 2) Dado que la relación beneficio-costos (B/C) es un valor relativo, no considera la escala del proyecto entre varias alternativas, por lo que tiene una utilidad limitada en decisiones de grandes inversiones, sobre todo cuando se tiene que comparar con inversiones pequeñas.

2.9 Las cadenas y redes de valor

En la literatura, a veces se encuentran indistintamente ambos términos, sin embargo Guerra (2002), hace una amplia discusión sobre el marco teórico –por ello se recurre ampliamente a su trabajo– y aclara que “Para David y Joseph (2000), pioneros en el tema, la Red de Valor es un diseño de negocio que usa conceptos avanzados de la Cadena de Valor para lograr tanto la satisfacción del cliente como la ganancia de la empresa. Así, la red de valor consiste en crear valor al consumidor, a la empresa y a sus proveedores (Brambila, 2006).

De acuerdo con Brambila (2011), la red de valor se considera un sistema de moléculas entrelazadas para entender a un segmento bien identificado del mercado o a un consumidor en particular. La red se forma por los clientes, la empresa y sus proveedores (Figura 2.3), en la que cada molécula es una empresa o un agente, una institución pública que legisla o reglamenta. La red de valor se forma alrededor de los clientes de una empresa; la compañía que crea la red de valor es el círculo concéntrico interno que controla al cliente, ésta es la encargada de acceder a la información del cliente (necesidades, gustos y preferencias), de consolidar la relación, y buscar la satisfacción a través del servicio y soporte digitalmente integrados y; el círculo externo representa a los proveedores que realizan alguna o todas las actividades externas necesarias para generar el producto de acuerdo a las necesidades de cada cliente (David y Joseph, 2000; Walters y Rainbird, 2006).

Figura 2.3 Red de valor

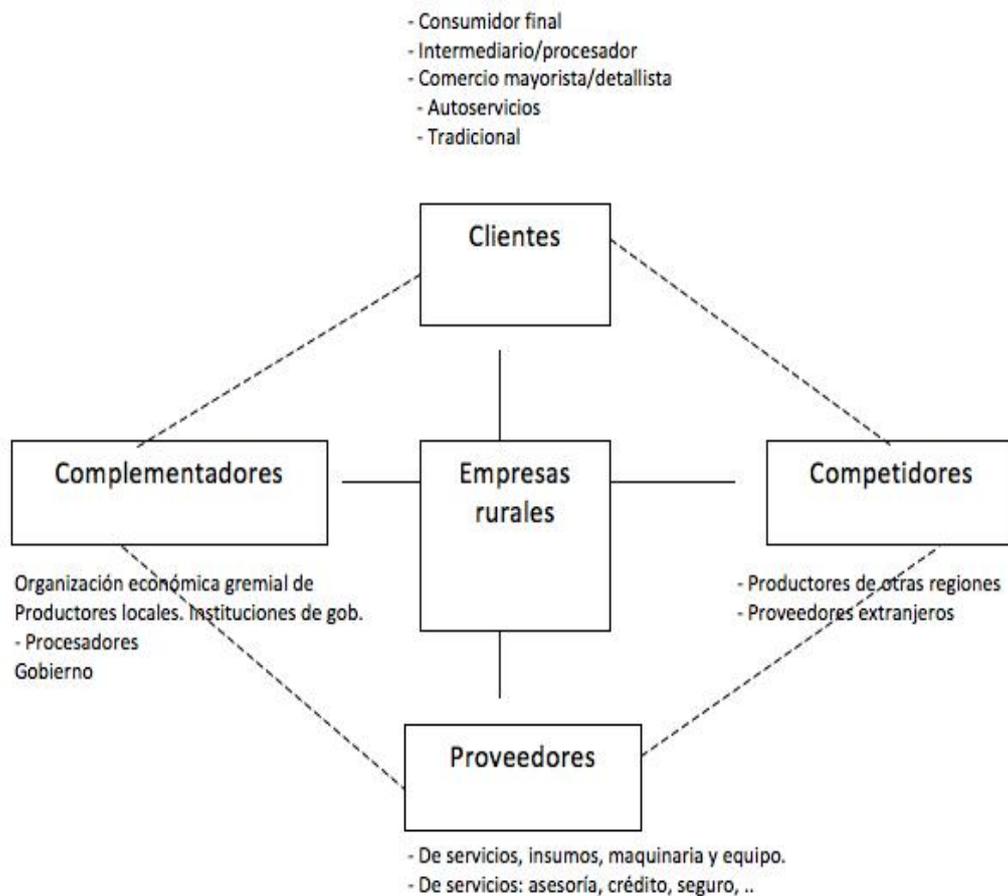


Fuente: David y Joseph, 2000

Desde el punto de vista de la Agregación de Valor, la red son las relaciones que generan valor económico y otros beneficios a través de intercambios dinámicamente complejos entre dos o más individuos, grupos u organizaciones (Allee, 2002).

La red se forma por todas las personas y empresas que contribuyen a incrementar el valor de un producto, con procesos a través de varias etapas de su manufactura y distribución (Encarta, 2006). Entonces, la red de valor se forma por lo que es un líder, los proveedores, los canales aliados, los complementarios, y los competidores (Kotler, 2001), siempre alineados por el cliente o consumidor (figura 2.4).

Figura 2.4 Actores de la red de valor



Fuente: Muñoz, 2009.

La red de valor es un sistema desarrollado intencionalmente para cumplir un propósito específico. Dicho sistema tiene interrelaciones relativamente sueltas, informales, implícitas, de fácil descomposición y recombinación (Muñoz, 2009). Las interrelaciones se dan entre las empresas, quienes tienen los mismos intereses y actúan juntos para tener éxito y continuar en el negocio (Hemilä, 2002).

Las interrelaciones en la red de valor se dan mediante nodos (empresas) y vínculos complementarios (Peppard y Rylander, 2006). Es decir, las interrelaciones se dan por la colaboración de empresas y entidades especialistas que aportan bienes y servicios complementarios e intermedios (Kotler, 2001). Esta colaboración es usualmente voluntaria (Ollas et al., 1998: citado por Hemilä, 2002). La colaboración se refiere al flujo de información, conocimientos y de materiales, alineados con las necesidades del servicio y las prioridades de segmentos distintos de clientes (David y Joseph, 2000).

Cabe destacar que una de las prioridades de la red de valor es la representación gráfica de todas las organizaciones, grupos, e individuos que están o podrían estar implicadas en el desarrollo, la comercialización, y el uso de un producto o servicio; por lo que debe representar a todos los jugadores y las interrelaciones que se dan entre ellos.

Al adoptar la red de valor, el enfoque de las organizaciones no se centra en la compañía o industria, sino en el propio sistema de creación de valor, dentro del cual los diversos agentes económicos: proveedor, socios, aliados, y clientes; trabajan juntos para coproducir el valor (Peppard y Rylander, 2006). Así, para tener éxito, las empresas independientes tienen que configurar y reconfigurar sus recursos y competencias para satisfacer los objetivos de todos los actores de la red”.

Según Jáuregui (2006), “El análisis de la cadena de valor, es una técnica original de M. Porter con el fin de obtener ventaja competitiva”. La define de acuerdo a los libros de contabilidad en los que “se refleja esencialmente un incremento teórico del valor sobre y por encima del costo inicial.

Generalmente se supone que este valor debe ser superior a los costos acumulados que se han "agregado" a lo largo de la etapa del proceso de producción. Las actividades del valor agregado real (AVAR) son aquellas que, vistas por el cliente final, son necesarias para proporcionar el producto que el cliente está esperando. Hay muchas actividades que la empresa requiere, pero que no agregan valor desde el punto de vista de las ventajas para el cliente (actividades de valor agregado en la empresa o VAE). Además, existen otras actividades que no agregan valor alguno, por ejemplo, el almacenamiento.

Se define el valor como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor”.

Para Iglesias (2002), “La cadena agroalimentaria se refiere a toda cadena vertical de actividades, desde la producción en el establecimiento agropecuario, pasando por la etapa de procesamiento y por la distribución mayorista y minorista -en otras palabras el espectro completo del potrero a la mesa, sin importar cómo se organiza o cómo funciona la cadena (Hobbs, 2000).

La “Cadena de Valor” puede definirse como la colaboración estratégica de empresas con el propósito de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo, y lograr beneficios mutuos para todos los “eslabones” de la cadena. El término “cadena del valor” se refiere a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena agroalimentaria”.

Muñoz (2009), señala que el enfoque de Red de Valor ha puesto de manifiesto la importancia de tomar en consideración una serie de factores que estaban prácticamente olvidados en los enfoques tradicionales:

- La importancia del territorio (incluida la cultura y la sociedad ligada a los sistemas de producción y el manejo de los recursos a potenciar), además de las externalidades que genera la concentración geográfica de actividades.
- La importancia de las interacciones y de la cooperación entre los actores de la red, que trascienden los límites sectoriales tradicionales y que con frecuencia no están basados en relaciones de mercado.
- La idea de que las empresas y sectores no se deben ver aisladamente, sino que forman parte de un sistema o red que condiciona su modo de funcionamiento y resultados. Por ejemplo por la acción de los proveedores y competidores.

Todo ello ha hecho que se planteen nuevos fundamentos y, ligados a ellos, nuevas respuestas de política de desarrollo. En el caso de México, ya existen varios estados que han adoptado la metodología de redes o cluster's como base de su planeación.

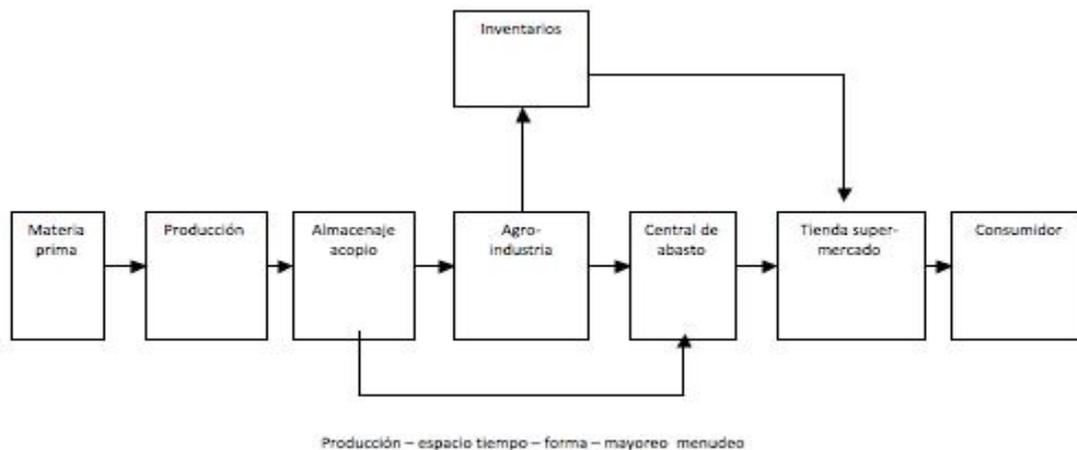
Esos estados han comenzado por identificar y analizar las potencialidades presentes y futuras de los motores del desarrollo local a partir de atributos tales como los siguientes:

- a) *Mercado atractivo*.- Condición favorable de crecimiento y gran tamaño de la demanda en el mercado interno regional, nacional e internacional, expresado en términos de crecimiento en el consumo.
- b) *Generación de empleos e ingresos*.- Capacidad de crear nuevas fuentes de empleo e ingresos para la población a través de la puesta en marcha de empresas y la demanda de insumos.
- c) *Potencial productivo*.- Vocación natural de los recursos de las regiones y disponibilidad de infraestructura básica que hagan propicio el desarrollo de las actividades productivas.
- d) *Identidad cultural*.- Existencia de productos agroalimentarios cuya calidad y características se asocien de manera ancestral a factores naturales y humanos que la región productora les brinda.
- e) *Sinergia con otras actividades productivas*.- Capacidad de complementar y potenciar el crecimiento de diversas actividades productivas a partir de la demanda de insumos.”

2.9.1 Origen de las redes de valor

La red de valor se deriva del concepto de cadena de valor. De acuerdo con Brambila (2006), existen cadenas productivas (figura 2.5) que logran organizarse para reducir costos y ofrecer un servicio aceptable.

Figura 2.5 Canal Comercial Tradicional



Fuente: Brambila, 2006.

Sin embargo, pocas cadenas productivas tienen éxito al no considerar al consumidor como el eje de las decisiones. Es así como las redes de valor se están formando para producir y comercializar alimentos diferenciados, funcionales, étnicos e individualizados.

Normann y Ramírez (1993), citado por Andersson e Ivansson (2003); quisieron que el concepto de cadena de valor popularizado por Porter (1985) fuera más allá de las empresas y, por lo tanto, construyeron un marco en el cual las compañías deben centrarse en las actividades que permiten crear valor a los clientes. A esta teoría la denominaron “constelación de valor” en la cual las compañías cierran relaciones entre todos los individuos que crean valor en el proceso.

En el mundo real, las cadenas de valor son mayormente complejas ya que tienen más vínculos y relaciones, los productores intermediarios de un producto pueden proveer y proveerse de diversas compañías, algunas actividades son subcontratadas a otras cadenas de valor, las compañías producen múltiples productos o servicios, los productos o servicios se generan y ofertan en diferentes y múltiples lugares (Kaplinsky y Morris, 2001). Situación que los viejos modelos lineales no explican la naturaleza de alianzas, de competidores, de complementarios y de otros miembros de la red del negocio (Peppard y Rylander, 2006).

Se utiliza también el concepto de Cadena de Valor Global, para señalar que las compañías realizan operaciones de producción y comercialización a nivel internacional. Aquí se señala

que las acciones de las compañías y sus trabajadores con localizaciones diferentes se afectan unos con otros (GVC Initiative, 2006). Como Er y McCarthy (2002), concluyen que en el mundo de las empresas están desarrollando cada vez más su red de operaciones en diversos países. Esto se ha reflejado en la aparición de nuevas integraciones horizontales, de alto rendimiento y basados en la demanda (Bourde y Butner, 2004). En este análisis se han identificado tres áreas clave: ganancias, desarrollo y asociación.

Brambila (2006), señala que las redes de valor ponen en el centro de sus decisiones al consumidor que van a atender, identifican sus características y circunstancias particulares, se diseña cuál es el producto con el servicio al que el consumidor le asigna más valor o espera el mayor beneficio (no es el mayor precio sino el mayor beneficio), con que tipo de empaque lo prefiere, donde le gusta adquirirlo, cuándo lo acostumbra adquirir, por qué escoge mi marca, cuál es la diferencia que percibe. La información acerca del consumidor y su comportamiento es enviada a todas las empresas y agentes que intervienen en la red de valor para llevar el producto al consumidor (desde el campo hasta la mesa).

Para Parolini (2005), el éxito de la empresa Illycaffè, pequeña empresa de torrefacción italiana que provee café a 60% de los restaurantes de alto nivel en los Estados Unidos— radica en ampliar la perspectiva estratégica y adoptar el punto de vista del consumidor final. Esto le sirvió para mejorar las alianzas con sus proveedores y clientes, y reforzar su poder contractual en el ámbito de su sistema de valor, que son elementos importantes en la construcción de la ventaja competitiva. Esto refuerza la idea de que la cadena de valor de una compañía está conectada con otras cadenas de valor, y es parte de una cadena de valor más grande, por lo que desarrollar la ventaja competitiva depende del análisis y manejo de la cadena de valor entera.

Sánchez (2003), señala que ante los grandes cambios que han surgido como consecuencia de la globalización de la economía mexicana, la competencia global por los mercados, el nuevo rol gubernamental, la concentración del poder de la venta al detalle y la tecnología de la información, surgen las nuevas formas de organización (redes de valor) de las cadenas agroalimentarias, para responder más eficientemente a los diferentes nichos y segmentos del mercado, agregando servicios especializados.

De acuerdo con Brambila (2011), quien permite formar las redes de valor es la globalización económica, puesto que transforma ideas, creencias, conocimiento, técnicas, costumbres y principalmente los valores, lo que impulsa características nuevas en la sociedad. La tecnología y la transferencia de la información y conocimiento son elementos importantes en este concepto (Pierre, 2003).

Sin embargo, en el mercado global ni los productos ni las necesidades del cliente son fijas, lo que plantea un desafío al concepto simple cadena de valor. En un volátil ambiente competitivo, la estrategia no sólo es cuestión de colocar un sistema fijo de actividades a lo largo de una cadena de valor; el nuevo enfoque es el valor creado por el sistema. Esto incluye no sólo a proveedores, socios y aliados, sino también los clientes que juntos coproducen el valor para permitir siempre un mejor ajuste entre las capacidades del proveedor y las necesidades de cliente (Ellis y Potter, 2005).

2.9.2 Actividades en la cadena de valor

La cadena de valor describe el rango completo de actividades que las empresas y trabajadores hacen para llevar un producto desde su concepto hasta el usuario final. Esto incluye responsabilidades como diseño, producción, comercialización, distribución y soporte al consumidor final, las cuales pueden desarrollarse por una o varias empresas.

Las actividades de la cadena de valor pueden producir bienes o servicios, y pueden desarrollarse en una sola área geográfica o extenderse a diversos lugares (GVC Initiative, 2006).

Er y McCarthy (2002), señalan que el concepto de cadena de valor en investigación sobre ventajas competitivas fue introducido por Porter en 1986. Quien sugirió que “cada firma es una colección discreta de las actividades realizadas para hacer un producto y que ocurren dentro del alcance de la firma”. Así 12manage (2007), señala que el marco de cadena de valor de Michael Porter es un modelo que ayuda a analizar las actividades específicas para otorgarle a las firmas un valor y ventaja competitiva (Figura 2.6).

Figura 2.6 Cadena de Valor de Michael Porter



Fuente: Michael Porter. Citado por:

www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/estrategia/cadena-valor-porter.htm

Las actividades primarias (funciones en línea), están directamente correlacionadas con la producción de un producto o servicio:

- Logística de entrada.- Incluye planeación de la recepción, almacenamiento, control de inventario, y transporte.
- Operaciones.- Incluye actividades de producción, empaquetado, ensamble, mantenimiento del equipo, de la prueba y todas las demás actividades que crean valor al transformar las materias primas en el producto final.
- Logística de salida.- Son actividades requeridas para llevar el producto final a los clientes: almacenado, ejecución de la orden, transporte, distribución.
- Comercialización y ventas.- Las actividades asociadas que llevan a compradores para adquirir el producto, incluyendo: selección de canal, publicidad, promoción, venta, fijación del precio, venta al por menor, etc.
- Servicio.- Las actividades que mantienen y realzan el valor del producto, incluyendo soporte al cliente, servicios de reparación, instalación, entrenamiento, venta de las piezas de repuesto, actualizaciones, etcétera.

Las actividades de soporte (funciones del staff o soporte), apoyan a las primarias en:

- Adquisición.- Adquisición de materias primas, mantenimiento, piezas de repuesto, edificios, máquinas, etc.
- Desarrollo de tecnología.- Incluye el desarrollo de tecnología para apoyar las actividades de la cadena de valor. Por ejemplo: investigación y desarrollo, automatización de proceso, diseño y reajuste.
- Administración de recursos humanos.- Las actividades asociadas al reclutamiento, desarrollo (educación), retención y remuneración de empleados y de encargados.
- Infraestructura de la firma.- Incluye la administración general, planeación, legal, finanzas, contabilidad, asuntos públicos, administración de la calidad, etcétera.

De acuerdo con Lusby y Panlibuton (2004), las cadenas de valor tienen los siguientes tipos de manejo:

- a) Basado en el mercado: “brazos abiertos” en las transacciones entre compradores y vendedores, poco o nada de cooperación formal entre participantes.
- b) Equilibrado: toma de decisión bastante igual entre participantes, cooperación pero nadie domina.
- c) Dirigido: controlado por una firma(s) que determinan especificaciones de producto, reglas comerciales, etc.
- d) Jerarquía: empresa verticalmente integrada que controla varias funciones a lo largo de la cadena de valor.

Porter (1985: citado por Andersson e Ivansson, 2003) define la cadena de valor como “la herramienta básica para diagnosticar la ventaja competitiva y encontrar maneras de incrementarla...”. La ventaja competitiva se desarrolla con el valor que una compañía puede proporcionar a sus compradores, lo cual debe exceder los costos de producir el valor. Siguiendo el marco genérico de Porter, mucho del pensamiento estratégico todavía se centra en el producto con las estrategias competitivas que se basan en liderazgo de costos, diferenciación del producto y enfoque (Ellis y Potter, 2005).

Rappaport (1986: citado por Tewolde, 2002) enriquece la estrategia de Porter para la ventaja competitiva incorporando dos pasos básicos que implican el análisis competitivo que tienen que realizarse antes de identificar la ventaja competitiva: determinación de atracción de la industria y evaluación de la competitividad del negocio dentro de una industria. La atracción

de la industria depende del poder estipulado de proveedores y clientes, amenaza de nuevos competidores y sustitutos, y la rivalidad entre las firmas existentes. La competitividad dentro de la industria se evalúa estudiando la segmentación de la industria, incluyendo sus características y la posición de la firma dentro de ella. Así, la determinación de la atracción de la industria y la evaluación de la competitividad del negocio dentro de una industria permite a los encargados identificar la ventaja competitiva de las firmas en términos de liderazgo y diferenciación en costos.

De acuerdo con 12manage (2007), una empresa puede crear ventajas de costos: por reducir el costo individual de las actividades de la cadena de valor, o por reconfigurar la cadena de valor. Note que una ventaja de costos puede ser creada reduciendo los costos de las actividades primarias, pero también reduciendo los costos de las actividades de soporte. Una firma desarrolla una ventaja de costos controlando estas áreas mejor de como lo hacen sus competidores.

Una ventaja de costos también puede ser alcanzada “reconfigurando” la cadena de valor. Lo cual significa cambios estructurales como por ejemplo: un nuevo proceso de producción, nuevos canales de distribución, o diversas estrategias de ventas (12manage, 2007).

Lusby y Panlibuton (2004), señalan que el análisis de cadena de valor ayuda a: revelar vínculos entre los productores, exportadores y los mercados globales; identificar todas las limitantes a lo largo de la cadena para competir en el mercado; clarificar las relaciones en la cadena de compradores a los productores y; a destacar la distribución de ventajas entre compradores, exportadores y productores en la cadena.

Por su parte, Andersson e Ivansson (2003) indican que la firma debe analizar sus actividades para cambiarlas o realizarlas de manera diferente. El manejo e identificación de vínculos pueden ser una tarea más difícil que el manejo de actividades de valor por sí mismas. Porter (1985), discute, “dado la dificultad de reconocimiento y manejo de vínculos, la capacidad de aumentar siempre una fuente sostenible de ventaja competitiva.” Por lo tanto, es importante que una firma identifique sus vínculos.

Para que una firma identifique su cadena de valor, es importante distinguir y aislar las actividades “... que tienen (1) economías diferentes, (2) tienen un alto impacto potencial de

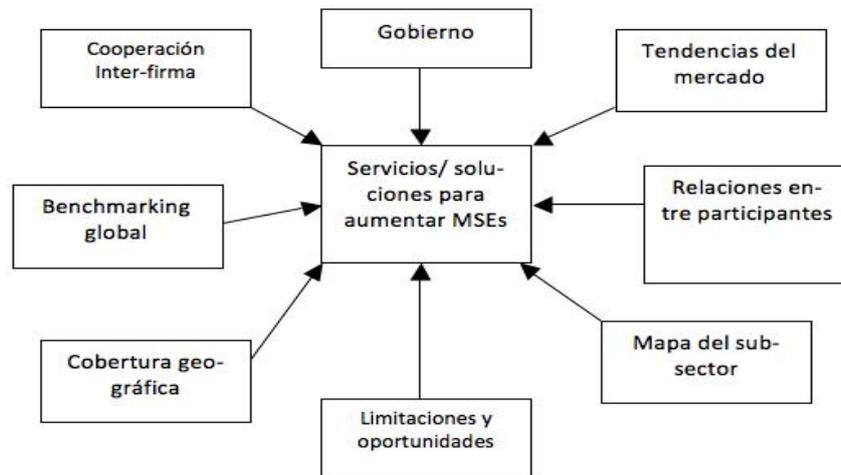
diferenciación, o (3) representan una proporción significativa o cada vez mayor del costo.” Por lo que las actividades del valor pueden ser asignadas a diversas categorías para generar mayor contribución a la ventaja competitiva.

Una vez que se ha definido la cadena de valor, un análisis de costos puede ser realizado asignando costos a las actividades de la cadena de valor. Se identifican 10 áreas de costos relacionados con las actividades de la cadena de valor (12manage, 2007): economías de escala, aprendizaje, capacidad utilizada, acoplamiento con las demás actividades, interrelaciones entre unidades de negocio, grado de integración vertical, tiempo de entrada al mercado, política de la firma de costos o de diferenciación, localización geográfica y, factores institucionales (regulación, actividades de unión, impuestos, etcétera).

Lusby y Panlibuton (2004), señalan que los elementos del análisis de cadena de valor son los siguientes (figura 2.7):

- *Cobertura geográfica*: el análisis de cadena de valor revisa las actividades en todos los niveles (nacional, regional, global).
- *Benchmarking global*: Benchmarking (con países competidores), aprender de los compradores, usos de diagramas de estrella.
- *Cooperación Inter-firmas*: nivel de la cooperación entre participantes en cadena de valor, grado de interacción (más allá de la compra-venta), estructura de las transacciones (subcontratación, etcétera).
- *Gobierno*: ¿Quién decide que producir?, ¿cómo se determinan las reglas de comercio?, ¿Cuál es la naturaleza de las relaciones entre participantes?
- Entender el mercado del producto y las tendencias del mercado.
- *Las relaciones entre participantes*: describir las funciones, los participantes, y las relaciones entre participantes.
- *Identificar las limitaciones y las oportunidades* incluyendo tecnología, acceso al mercado, organización, políticas, financiamiento, provisión de materias primas.

Figura 2.7 Elementos de análisis de la Cadena de Valor



Fuente: Lusby y Panlibuton, 2004.

Por su parte, Semini et al. (2004), señalan que el trabajo de análisis de la compañía consta de siete categorías o aspectos de la cadena de valor: mercado, producto, estrategia de control, seguimiento, sistema de fabricación, distribución y relaciones. De acuerdo con una revisión de estructuras y resultados existentes de la compañía caso, se enumeran los aspectos relevantes del área logística y administración de operaciones para cada categoría:

- 1) *Mercado*: Número de clientes, tipo de clientes, tipo de contratos, elasticidad precio, condiciones de mercado, estrategia competitiva, localización del mercado, variación de la demanda, incertidumbre de la demanda, situación competitiva, volumen de la demanda.
- 2) *Producto*: Variedad de productos, desarrollo de nuevos productos, lanzamiento del producto, adecuación al cliente, relación de mercado, servicio de valor agregado, densidad monetaria, vida del producto, requerimientos de manejo y transportación, requerimientos de higiene, número de componentes del producto, estructura de ensamble, consideraciones medioambientales, ciclo de vida.
- 3) *Estrategia de control*: condiciones de empate con la orden del cliente, acceso a material de planeación, medios de comunicación con los pedidos del cliente, información compartida del cliente, frecuencia y volumen del pedido del cliente, variación y cambios en la orden, dirección del pedido del cliente, integración del pedido del cliente, acercamiento al sistema de piso de la tienda, técnicas de control,

medios comunicación con los proveedores de las ordenes, información compartida con los proveedores, frecuencia-volumen de reemplazo de la orden, reemplazo de cambios y variaciones en la orden, integración de la orden de reemplazo, nivel de decisión, estructura de la mano de obra.

- 4) *Seguimiento*: volumen de ventas total, estrategia de sourcing, arreglo de los componentes para requisitos particulares, número de proveedores, localización del proveedor, principios del reemplazo, patrón de entrada del transporte, frecuencia de la oferta, términos de entrega, tipo de contrato, modo de transporte de las entradas.
- 5) *Sistema de manufactura*: Disposición del piso en la tienda, opción de procesos, redundancia, ensamble paralelo/serial, centralización del proceso de trabajo, niveles del intermedios, centralización del almacén de herramientas, trabajo operario contra administrativa, nivel de automatización, capacidad, adquisición de datos, equipo especial, capacidad utilizada, embotellamientos, tumos de trabajo, tiempo de entrega, tiempo operacional, tiempo de rendimiento del procesamiento, tamaño del lote de producción, cantidad transferida, basura/desechos, mantenimiento preventivo.
- 6) *Distribución*: No. de puntos de distribución, No. tipos de distribución, agentes en el canal de distribución, No. de agentes en cada punto, No. de almacenes centralizados y localizaciones, operaciones terminales, tasa de volumen de inventario, costos del inventario, términos de salida, frecuencia de transporte, modo de transporte, patrón de salida del transporte, término de la entrega, disposición de plazos.
- 7) *Relaciones*: integración vertical, dominancia, nivel de colaboración, relaciones de poder, estabilidad en la cadena de valor, distribución de las ganancias.

2.9.3 Objetivos de la red de valor

De la definición se deduce que el objetivo principal de las redes de valor, como lo señala la enciclopedia Wikipedia (2007), es crear la mayor ventaja (o valor) para la gente implicada en la red. Que visto desde el financiamiento de las empresas, implica la creación de valor para los accionistas y para la empresa misma (Tewolde, 2002).

Los objetivos de la red de valor, de acuerdo con Kotler (2001), se pueden dividir en cuatro objetivos estratégicos dentro de la compañía:

1) Excelencia operacional;

- Reducción de costos fijos y capital de trabajo que implican aumentos en producción.
- Mayor capacidad, mejoras en el uso de recursos y economías derivadas de una mejor coordinación.
- Mejor acceso a recursos críticos.
- Mejor coordinación de las actividades de negocio.
- Reducir el riesgo del negocio: fluctuaciones en las cuotas de mercado.
- Riesgo financiero reducido: probabilidad de no alcanzar un retomo positivo en ganancias netas.
- Reducción de tiempos de reacción (ambos justo a tiempo, una consideración estratégica, y operacionalmente, la duración de ciclo de la orden).

2) Gestión del conocimiento;

- Compartir conocimiento y tecnologías específicas.
- Lecciones aprendidas por los miembros de la red de valor.

3) Desarrollo de mercados;

- Intercambio de información de mercado.
- Acceso a nuevos canales de distribución (mayor nivel de cobertura). Expansión geográfica.
- Crear barreras de entrada a nuevos competidores.
- Reducción del "Time to Market"

4) Innovación;

- Especialización de las empresas, su tecnológica y dependencia mutua de productos y servicios.
- Habilidades de trabajo y gestión complementarias.
- Desarrollar nuevas propuestas de valor con bajos niveles de inversión y de riesgo.

Para Allee (2002), la meta de una red de valor es generar el éxito económico u otro valor (ventajas) para sus participantes. La gente participa en una red de valor convirtiendo su experiencia y conocimiento en entregables tangibles e intangibles que tienen valor para otros miembros de la red. En una red de valor acertada cada agente o participante contribuye y recibe valor de manera que sostienen su propio éxito y el éxito de la red de valor en su totalidad. Donde esto no es verdad los participantes se retiran o son expulsados, o el sistema entero llega a ser inestable y puede derrumbarse o reconfigurarse.

La parte más esencial de la constelación de valor es cuando los agentes actúan juntos para coproducir valor. En vez de tratar de identificar las necesidades del cliente, eso es más valor, y estratégicamente más relevante para un proveedor enfocar sus actividades a identificar la actividad que más complementa a su cliente procesador (Andersson e Ivansson, 2003).

2.9.4 Características de la red de valor

De acuerdo con Brambila (2006) el consumidor es el centro de todo sistema económico (red de valor) y a partir de él se construyen los nuevos sistemas de producción, distribución, investigación e innovación. En la tradicional cadena productiva, la empresa produce y empuja el bien a través de los canales de distribución con la esperanza de que alguien los compre. En contraste, una red de valor empieza con el consumidor, le permite diseñar el producto que necesita y se elabora para satisfacer esa demanda en particular. Las redes de valor van dirigidas a consumidores específicos, no son de productos genéricos, son de conjunto de empresas que diferencian su producto para un grupo de consumidores con características y circunstancias particulares. Ahora se debe atender los cambios de gustos, necesidades y características del consumidor individual, por lo que se tiene que pertenecer a una red de valor que atienda a ese cliente particular con la calidad y precio requerido.

David y Joseph (2000), consideran que las cinco características siguientes distinguen un negocio de la red de valor y que da una vuelta completa sobre un diseño tradicional del negocio que confiaba en el pensamiento de la cadena de abasto (cuadro 2.2):

- 1) *Alineación al cliente.*- Las opciones del cliente activan el sourcing, la construcción, y las actividades de entrega en la red. Los segmentos distintos de clientes reciben soluciones modificadas para requisitos particulares con el servicio modificado. El

cliente ordena la red de valor; él o ella no es un recipiente pasivo de salida de la cadena de abasto.

- 2) *De colaboración y sistémica.*- Las compañías contratan a proveedores, clientes, e incluso a competidores a una red única que crea relaciones de valor. Cada actividad se asigna al socio lo más capaz posible de realizarla. Las porciones significativas de actividades operacionales se delegan a los proveedores especialistas, y la red entera entrega resultados sin defectos gracias a la colaboración, al amplio sistema de comunicación y la administración de la información.
- 3) *Ágil y escalable.*- La sensibilidad a cambios en la demanda, los lanzamientos de productos nuevos, el rápido crecimiento, o el reajuste de la red del proveedor son todos los que se aseguran con la producción, distribución, y diseños flexibles del flujo de información. Las restricciones se pusieron por capas y se reducen o eliminan las pérdidas. El capital de trabajo se reduce. El tiempo del proceso y los pasos se derriban, a veces eliminando eslabones enteros de la cadena de abasto tradicional. Todo en la red de valor, físico o virtual, es escalable.
- 4) *Flujo rápido.*- Los ciclos de entrega de la orden son rápidos y reducidos. La entrega rápida va de común acuerdo con entrega confiable y conveniente. Eso significa tiempo de funcionamiento, las órdenes completas entregadas a la planta del cliente, oficina, o el hogar. El tiempo se mide en horas o días, no en semanas o meses. Al mismo tiempo, significa caídas drásticas de inventarios para la compañía.
- 5) *Digital.*- El comercio electrónico es un factor dominante. Pero va más allá de internet: es el diseño del flujo de información y su uso inteligente que se pierde en el corazón de la red de valor. Los nuevos caminos de la información digital ligan y coordinan las actividades de la compañía, de sus clientes, y de sus proveedores. En los acontecimientos asumen el control muchas decisiones operacionales. El análisis condensado en tiempo real permite la toma de una decisión ejecutiva rápida.

De manera conjunta, las cinco características constituyen un diseño competitivo distinto del negocio. Agregan una dosis saludable de visión y liderazgo, una organización de alta velocidad, y la atención entusiasta a la ejecución sin errores, y tener un motor de gran alcance para generar valor del accionista. La red de valor “es un sistema rápido y flexible, juntado y conducido por los mecanismos de preferencia de los nuevos clientes. No se trata apenas de conocimiento, se trata de la creación de valor para los clientes, para la empresa y para los proveedores” (David y Joseph, 2000).

Cuadro 2.2 Transición de la vieja cadena productiva a la nueva red de valor

CADENA PRODUCTIVA	RED DE VALOR
Tamaño único para todos	A la medida del consumidor
Secuencial	Sistemático
Rigido, inflexible	Ágil, escalable
Lento, estático	De flujo rápido
Analógico	Digital

Fuente: Fragmento de la propuesta de David y Joseph, 2000.

2.9.5 Diferencias entre las cadenas y redes de valor

Brambila (2006), señala que hay tres diferencias principales entre la vieja cadena y la nueva red de valor:

- El productor ya no es el eje central, ahora es el consumidor con sus características y circunstancias.
- El trabajo de cada participante ya no termina cuando vende el producto, ahora se sigue al producto para conocer en tiempo real si se requiere alguna modificación que permita bajar costos a toda la red.
- Antes la competencia se daba en cada eslabón de la cadena contra su similar, productor contra productor; ahora la competencia es entre redes de valor, donde el conocimiento, la información y la flexibilidad son las herramientas para llegar al consumidor.

Una cadena de abasto tradicional se diseña para resolver la demanda del cliente con una línea de productos fija, relativamente no diferenciada, con tamaño fijo de toda la oferta, y un servicio promedio para los clientes promedio. Una red de valor ve a cada cliente como único. Permite que los clientes elijan el producto/servicio que les atribuye mayor valor. La fabricación, entrega, y servicios asociados se distinguen por resolver las necesidades de cada segmento de clientes, y para hacerlo conveniente (David y Joseph, 2000).

Una diferencia fundamental entre el modelo de red del valor y la cadena de valor de Porter es que el sistema de Creación de Valor (VCS), es considerado como un sistema de actividades de creación de valor (más bien que como compañías), y estas actividades se definen desde el punto de vista del cliente final. Parolini (citado por (Walters y Rainbird, 2006) discute eso:

... el anterior [Porter] toma la cadena de valor de la compañía como su punto de partida, mientras que la última (Normann y Ramirez) subraya mayor importancia al sistema de creación de valor.

Esto asume que todas las organizaciones deben enfocarse primeramente sobre el cliente. Los analistas de la red de valor asumen que si la satisfacción del cliente se maximiza entonces también (se maximiza) el valor accionista, o quizás (como muchas discusiones sugieren) ¡Los intereses del accionista pueden ser ignorados! Este acercamiento claramente tiene problemas. Entender las expectativas del cliente es esencial, pero la demanda debe garantizar la satisfacción del accionista para seguir. Muchos practicantes discutirían que las expectativas corporativas sean eliminadas de la consideración y que con tal que se resuelvan éstos, los parámetros del valor del accionista están satisfechos.

Lo anterior puede implicar que las expectativas del valor del cliente estén optimizadas a menudo dentro de las características fijadas por los dirigentes corporativos del valor y que los objetivos de la comercialización tales como cuota de mercado pueden ser revisados, pero, argumentan, el negocio seguirá siendo viable (Walters y Rainbird, 2006).

Otro de los aspectos más importantes de la economía de redes es su naturaleza dinámica. Una acción de un participante en la red puede influenciar a otros miembros de la red. O una acción de un participante puede requerir otras acciones de otros participantes para ser eficaces. Esto puede tener amplias implicaciones. No es sólo pensar bastante en una firma como miembro de un sistema cerrado conforme a choques incontrolables del exterior. Es realmente parte de una red que produzca su propio cambio. Así, al analizar la red todos los aspectos de la red deben ser incluidos: clientes, proveedores, competidores, aliados, reguladores, complementarios y cualquier otro jugador de la red que en presencia de la red pueda influenciar la creación de valor de la firma (Peppard y Rylander, 2006).

En las cadenas de valor de Porter (1985: citado por Andersson e Ivansson, 2003), el agente A vende a la salida su trabajo al agente B, quien agrega valor a ella y lo vende al agente C, que agrega valor a ella y lo vende o pasa al siguiente agente D hasta que se vende al cliente final. En la constelación de valor sin embargo, los agentes no se relacionan unos con otros de manera simple como en la cadena de valor. Las relaciones entre los agentes tienden a ser más complejas que sólo relaciones de marcas/compras en la cadena de valor. El valor agregado por un socio después del otro en la producción de un producto crea el valor conjunto a través de diversos tipos de relaciones. Norman y Ramírez (1993), citado por Andersson e Ivansson, (2003) creen que la cadena de valor es un modelo limitado y que la teoría de la constelación de valor va más allá de la teoría de la cadena de valor. Se refieren a la cadena de valor como plana, y eso ve solamente el mundo a partir de una perspectiva mientras que la constelación del valor implica muchos aspectos.

Parolini (2005), concluye que la red de valor representa, con respecto a la cadena de valor de Porter, una mejora poco revolucionaria desde el punto de vista técnico (en cuanto a su empleo, reinterpretando buena parte de la instrumentación porteriana) pero sustancial desde el punto de vista práctico. La perspectiva de la red de valor impulsa a las empresas a mirar el sistema de creación de valor desde el punto de vista del consumidor final (o de un consumidor intermedio relevante). Con la cadena (o red) de valor el análisis estratégico es articulado conceptualmente en dos fases distintas: el análisis del valor para el cliente y la definición de fronteras estratégicas de la empresa.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS HONGOS SETAS

3.1 Los Hongos

Durante mucho tiempo los hongos estuvieron ubicados en el reino de las plantas. Es a partir de una serie de argumentos presentados primeramente por Whittaker en 1969 y posteriormente ampliadas por Margulis en 1971 (Jay, 2000), cuando termina por aceptarse la idea de que los hongos son organismos diferentes a las plantas y a los animales y que deberían formar un grupo aparte, el llamado Reino de los Hongos o Reino Fungi.

Las especies de hongos que se desarrollan sobre organismos vivos son las parásitas o las simbióticas y las que se desarrollan en materia muerta son las saprofitas. La mayor parte de los hongos comestibles son saprofitos, es decir, degradan la materia orgánica alimentándose de productos elaborados como son la lignina y la celulosa (Jay, 2000).

Se han reportado 250,000 especies diferentes de hongos en la naturaleza, de las cuales 200 especies son hongos comestibles apreciados por su sabor y propiedades nutritivas (Jay, 2000). Sin embargo, la mayoría de ellas presentan un tipo de asociación simbiótica con las plantas llamada micorriza, por lo que las posibilidades de domesticación se ven seriamente reducidas (Garnweidner, 1995).

En México, existen más de 200 especies de hongos comestibles. Su crecimiento micelial y fructificación es básicamente afectado por diversos factores ambientales físicos, químicos y biológicos, dentro de los cuales la temperatura (tolerable de 20° hasta 32°C según la especie), la humedad relativa (óptima de 70% a 90%), el PH (5-7) y la concentración de oxígeno y bióxido de carbono, que también pueden influir significativamente en el desarrollo micelial y producción de cuerpos fructíferos (Martínez-Carrera, 1992).

Los hongos comestibles representan un sistema de producción-consumo de nivel intermedio en importancia; desafortunadamente, por razones históricas, se ha establecido en el país una dicotomía entre hongos comestibles silvestres y hongos comestibles cultivados.

Se considera que se debe promover un concepto unificado de los hongos como alimento en el que se integren las especies silvestres y cultivadas, ya que constituye una relevante acción estratégica para el desarrollo sostenible del sistema producción-consumo de hongos comestibles (Martínez-Carrera et al., 2006).

3.2 Producción Nacional de Hongos Comestibles

Martínez-Carrera y colaboradores (2006), mencionan que el hongo seta es considerado como el segundo hongo cultivado después del champiñón (Cuadro 3.1). A diferencia de otros países donde el cultivo de hongos comestibles es un negocio privado, su evolución en México ha tenido dos vertientes: el desarrollo industrial privado y la producción rural por el sector social. En la primer vertiente, son grandes empresas como “Hongos Leben S.A”, “Hongos de México, S.A”, “Champiñones Los Altos, S.A”, “Champiñones el Rojal, S.A”.

Cuadro 3.1 Producción anual estimada de hongos comestibles cultivados comercialmente en México durante el año 2005.

Nombre científico	Nombre comercial	Producción nacional	
		Volumen (Toneladas)	Proporción (%)
<i>Agaricus bisporus</i> (J.E. Lange) Pilát	Champiñones	45,260	95.35
	Champiñón blanco	44,931.5	99.27
	Champiñón café	328.5	0.73
<i>Pleurotus</i> spp.	Setas (blanca, gris, café)	2,190	4.62
<i>Lentinula edodes</i> (Berk.) Pegler	Shiitake	18.2	0.038
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	Reishi	PC	-
<i>Grifola frondosa</i> (Dicks.) Gray	Maitake	PC	-
Total		47,468.2	100

Fuente: Martínez-Carrera et al., 2006

3.3 Producción Mundial de Hongos Comestibles

Para el año 2005, la FAO estimó la producción de hongos en 3,25 millones de toneladas, siendo los principales productores China, Estados Unidos, Países Bajos, España, como se observa en el cuadro 3.2.

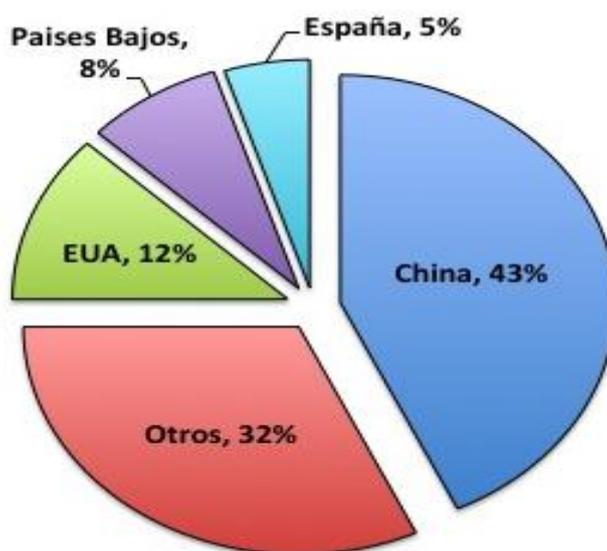
Cuadro 3.2 Principales países productores de hongos, setas, etc. (Miles de toneladas)

País / Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Mundo	2,042	2,093	2,156	2,210	2,325	2,566	2,786	2,876	3,173	3,209	3,245
China	509	511	562	596	683	808	970	1,060	1,309	1,361	1,410
EUA	353	352	367	385	388	384	377	377	388	387	383
Países Bajos	230	237	240	246	250	265	275	270	263	260	245
España	76	72	81	80	94	63	110	135	129	139	165
Francia	164	189	173	152	152	204	196	175	166	165	148
Polonia	100	100	100	100	100	100	110	120	120	130	135
Italia	65	66	58	59	62	72	73	73	96	94	88
Canadá	63	59	68	73	69	80	86	75	88	85	80
Irlanda	49	54	58	62	65	60	68	69	69	74	77
Reino Unido	102	107	107	110	105	90	93	85	81	74	74
Resto del Mundo	331	346	342	349	358	439	428	438	464	441	441

Fuente: Estadísticas FAO, 2007.

De la producción total en el mundo, China representa el 43.4%, Estados Unidos el 11.8%, Países Bajos el 7.5%, España el 5.1% y el resto del mundo el 32.1%, como se muestra en la gráfica 3.1:

Gráfica 3.1 Porcentaje de participación en producción mundial de hongos, setas, etc.



Fuente: Estadísticas de la FAO, 2007.

Respecto a las *exportaciones* mundiales, en el año 2005, Polonia Exporta 94.53 mil toneladas de hongos, desplazando a Países Bajos con 85.33 mil toneladas, que por muchos años fue el principal exportador del producto.

Por su parte, Irlanda y China exportan 55.92 y 43.01 mil toneladas respectivamente, que representan aproximadamente la mitad de lo que exportan los dos primeros países que encabezan al cuadro 3.3.

Para el año 2005, México se encontraba en el lugar 19 con una exportación de 1.33 mil toneladas de hongos, el cual ha tenido un significativo aumento en los últimos 7 años.

Cuadro 3.3 Principales países exportadores de hongos, setas, etc. (Miles de toneladas)

País / Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<i>Mundo</i>	156.86	168.78	185.51	213.76	232.14	287.40	327.36	316.78	363.52	398.68	402.28
Polonia	6.12	9.43	11.07	13.28	12.54	16.59	32.98	47.96	69.40	88.96	94.53
Países Bajos	38.19	46.91	51.01	50.35	61.64	69.05	74.70	70.09	80.04	90.43	85.33
Irlanda	33.02	32.92	33.30	39.76	38.38	42.78	48.82	46.87	54.45	51.54	55.92
China	33.41	31.35	33.12	41.02	46.32	56.97	51.87	38.88	41.22	46.52	43.01
Canadá	2.66	4.71	6.33	8.86	10.60	15.76	17.49	20.37	23.19	24.14	26.66
Bélgica	0.14	0.15	0.21	0.20	0.24	22.14	26.99	26.12	24.72	26.44	26.36
Alemania	1.16	2.63	2.11	2.21	5.86	7.34	9.30	9.82	11.28	9.54	10.85
Hungría	6.80	7.80	10.14	12.87	14.52	15.07	17.03	14.92	13.94	10.97	10.17
Lituania	1.68	1.68	1.98	3.62	2.10	2.51	5.82	1.26	3.17	5.81	5.30
Rusia	1.47	1.19	0.69	1.89	2.45	4.58	4.32	1.34	6.60	7.24	5.11
México	0.11	0.08	0.70	0.30	0.05	0.10	0.19	0.63	1.09	1.47	1.33
Resto del Mundo	32.10	29.93	34.85	39.40	37.44	34.51	37.85	38.52	34.42	35.62	37.71

Fuente: Estadísticas FAO, 2007.

Referente al total de las *importaciones* que se mueven en los mercados internacionales, el año 2005 fue característico para Reino Unido ya que se situó en el primer lugar con una cifra de 110.8 mil toneladas, del cual se ha incrementado aceleradamente en los últimos años. Detrás de esta nación se encuentra Alemania con 48.16 mil toneladas, Países Bajos con 34.08 mil toneladas, Estados Unidos con 32.37 mil toneladas y Francia con 31.82 mil toneladas.

En este rubro, México tiene el lugar 51 con 0.08 mil toneladas que en los últimos años, ha tenido una serie de importaciones constantes (Cuadro 3.4)

Cuadro 3.4 Principales países importadores de hongos, setas, etc. (Miles de toneladas)

Páis / Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<i>Mundo</i>	155.53	169.26	185.20	214.27	230.37	286.05	327.32	316.09	361.47	397.36	401.61
Reino Unido	40.80	41.18	43.13	50.97	53.01	64.55	72.57	75.80	92.89	103.43	110.80
Alemania	30.94	38.29	39.11	40.70	44.92	51.50	63.26	49.29	58.75	56.52	48.16
Países Bajos	1.33	2.03	3.30	2.27	6.49	19.15	27.04	29.03	30.42	33.51	34.08
EUA	2.57	4.50	7.03	9.81	11.48	17.13	19.12	22.62	26.57	28.45	32.37
Francia	6.60	9.07	10.68	12.05	14.82	21.00	21.87	25.95	27.77	32.95	31.82
Japón	30.72	27.98	29.86	35.54	35.20	46.22	39.58	27.66	27.48	30.11	25.49
Rusia	0.48	1.02	2.15	1.34	0.57	0.55	4.24	14.33	20.05	23.93	24.69
Italia	6.48	8.18	7.84	9.48	9.56	10.27	14.52	12.71	10.70	12.80	14.14
Austria	6.46	6.96	8.55	11.07	10.82	11.70	13.56	11.44	11.77	12.18	11.24
Bélgica	0.02	0.02	0.14	0.27	0.40	3.33	5.62	4.56	5.64	7.63	10.02
México	0.03	0.04	0.01	0.21	0.03	0.02	0.03	0.41	0.07	0.08	0.08
Resto del Mundo	29.10	29.99	33.40	40.56	43.07	40.63	45.91	42.29	49.36	55.77	58.72

Fuente: Estadísticas FAO, 2007.

3.4 Comercio de Hongos Comestibles

La mayor parte de la producción, comercialización y consumo de los hongos comestibles, silvestres y cultivados se lleva a cabo en la región central de México. El sistema de mercado de estos hongos está poco desarrollado ya que existen canales de comercialización complejos y poco eficientes, caracterizados por intermediarios funcionales que carecen de organización, capacidad económica e infraestructura.

A pesar de lo anterior, los márgenes de comercialización son competitivos en comparación con otros productos agrícolas, registrando un rango del 40 al 46.6% en los cultivados, lo cual es razonable para los productores, mayoristas y minoristas (Martínez-Carrera 2002).

Arjona et al., (2008), en un estudio de mercado realizado en Yucatán, asegura que los supermercados manejan un 61% de hongos frescos y el resto enlatados, dentro de las empresas que fungen como proveedoras, la que comercializa mayores volúmenes es Monte

Blanco seguido de Leben, tanto en fresco como industrializado. En cambio Mayett (2006), menciona que los supermercados manejan un 54% del producto fresco y el 45% enlatado, cocinado o congelado en la región central del país.

3.5 Consumo de Hongos Comestibles

El 49.4% de los consumidores urbanos compra hongos comestibles, independientemente de su nivel social. Sólo el 3,2% de los consumidores de estos hongos manifiesta el comprar especies silvestres. Con estos registros, incluyendo la oferta total estimada de hongos comestibles (producción nacional disponible mas las importaciones), puede estimarse un consumo pér-cápita de 0.562 kg. de este producto por año en el 2004 en México, considerando la población total del país. Si sólo se toma en cuenta la población consumidora de hongos comestibles, el consumo pér-cápita anual se elevaría a 1.138 kg. para el mismo año.

3.6 Importancia económica de los Hongos en México

Generalmente, los hongos han estado ligados al hombre desde tiempos inmemoriales, ya que presentan una amplia distribución en diversos nichos ecológicos y su papel es relevante en relación con los hábitos alimenticios del hombre y por sus propiedades toxicológicas (Guzman, 1995). En México, desde tiempos prehispánicos, los hongos comestibles silvestres han formado parte de una estrategia tradicional de subsistencia, de tal manera que el conocimiento de estos se ha ido transmitiendo en forma hereditaria de padres a hijos hasta la actualidad (Sierra, 2002).

Los hongos comestibles silvestres forman parte de la diversidad alimentaria de México, que se sustenta en la articulación de la diversidad biológica, ecológica y cultural, por lo que estos, constituyen un recurso que ha formado parte de un patrón tradicional de subsistencia que data de épocas prehispánicas y que esta basado en el uso múltiple y sostenido de los recursos naturales. Sin embargo, la recolección de hongos silvestres es tradicional y con fines de autoconsumo o para su comercialización a baja escala en los mercados populares (Velasco y Vargas, 2004).

Para el cultivo del hongo *Pleurotus* se requieren técnicas más sencillas en comparación con el hongo *Agaricus*, por lo que su costo de producción es más bajo (Chang and Miles, 1999). Además este tipo de hongo se cultiva en una amplia gama de esquilmos y desechos agroindustriales, lo que permite el reciclado acelerado en los ecosistemas y se evita el daño que estos desechos causan al ambiente (López y Mendivil, 1995).

Este proceso de producción puede llevarse a cabo tanto por la iniciativa privada como por los sectores sociales. Este último, constituido por campesinos, indígenas, obreros, empleados, etc., y para que adopten este cultivo se necesita de:

- Apoyo institucional (basándose en proyectos para grupos sociales organizados)
- Tradición por el consumo de hongos comestibles y que exista un mercado potencial cercano (Central de abastos DF).
- Abundancia de productos agrícolas o sustratos óptimos para la producción de hongos

Según Téllez (2008), las ventajas que presenta el cultivo de hongo seta, respecto a otras especies, son las siguientes:

- 1) El proceso productivo es corto
- 2) La comercialización del producto es fácil, ya que existe demanda insatisfecha
- 3) Los costos de inversión en infraestructura y operación son bajos
- 4) La recuperación de la inversión es rápida
- 5) Es perfectamente factible establecerlo a cualquier escala
- 6) Es un proceso de cultivo que no contamina
- 7) Se puede aprovechar el sustrato residual, como alimento para ganado o abono orgánico; dado a que su alto contenido en micelio lo hace rico en proteínas, carbohidratos, minerales y su contenido de compuestos tóxicos es bajo.
- 8) Es una actividad que genera empleos a nivel campesino o rural
- 9) Presenta un alto contenido de proteínas, 35% en base seca, carbohidratos, vitaminas, minerales.
- 10) Se puede minimizar el espacio para la producción
- 11) Producciones altas en espacios pequeños.

Algunas desventajas según Villegas (1996), son:

- 1) Dependencia del micelio o semilla
- 2) Contaminaciones durante la siembra del hongo por falta de limpieza
- 3) Fallas técnicas en riegos y desinfección del sustrato
- 4) Desperdicio de los recursos como agua, gas, y mano de obra.

3.7 Hongos género *Pleurotus* *Ostreatus*

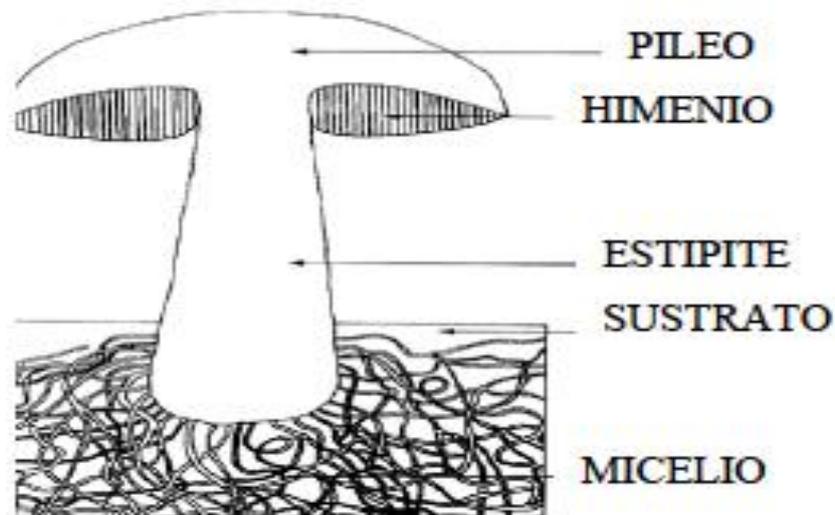
Los hongos del género *Pleurotus* son saprofitos, se alimentan de la materia orgánica en la que están creciendo, degradando las sustancias con enzimas que liberan al medio húmedo que les rodea, por ello es la importancia de suministrar un sustrato adecuado cuando se le intente cultivar. La diversidad del género *Pleurotus* abarca al menos 30 especies, entre ellas, *P. djamor*, *P. eryngii*, *P. smithii*, *P. levis*, *P. pulmonarius*, *P. sajor-cajou*, *P. citrinopileatus* y *P. ostreatus* (Quimio, 2002).

El cultivo de *Pleurotus Ostreatus* ha tenido un desarrollo rápido y amplia aceptación en el mercado por sus propiedades nutricionales, sabor, consistencia, la variedad de residuos orgánicos en los que es capaz de crecer y adaptación a un amplio intervalo de temperatura.

Sierra (2002) señala que los hongos del género *pleurotus* son considerados como hongos verdaderos, organismos eucarióticos (contienen un núcleo), heterótrofos con pared celular compuesta de quitina y se reproducen por esporas; las cuales al germinar tienen un crecimiento hifal, en el que algunas llegan a diferenciarse para producir macro-estructuras morfológicamente complejas como los cuerpos fructíferos llamados basidiocarpos.

Están compuestos de un píleo (sombrero), el cual posee himenio con láminas o pliegues, pie lateral y esporas blancas (figura 3.1). El término “*Setas*” es aplicado en México para referirse a los hongos del género *Pleurotus* (*Ostreatus* y afines), pero estos hongos son también conocidos como orejas blancas (Gaitán y Pérez, 2006).

Figura 3.1 Cuerpo fructífero de un basidiomiceto



Fuente: Kalac, 2009

Comúnmente *Pleurotus Ostreatus* es conocido como Hongo ostra, aunque también suele llamársele: Champiñón ostra, Gírgola, Orellana, Seta de chopo o simplemente Seta. *Pleurotus* viene del griego “pleuro” que significa formado lateralmente o en posición lateral, refiriéndose a la posición del estípite respecto al píleo. *Ostreatus* en latín quiere decir en forma de ostra y en este caso se refiere a la apariencia y al color del cuerpo fructífero. Para su desarrollo, el hongo ostra requiere de condiciones ambientales como temperatura, humedad, oxígeno y cierta cantidad de luz. Todos estos factores tienen que satisfacer las necesidades de este hongo y el conocimiento de los mismos permitirá manipularlo y producirlo en condiciones artificiales.

3.8 Ciclo de vida del *Pleurotus Ostreatus*

Para Sánchez y Royse (2001), el ciclo de vida del *Pleurotus* empieza cuando las basidiosporas (a), liberadas por el hongo germinan, iniciando el desarrollo de un micelio homocariótico haploide (b) de contenido genético nuclear idéntico y capaz de propagación independiente e indefinida. El micelio puede seguir la vida asexual o sexual. El micelio homocariótico también llamado primario o monocarión haploide, al encontrarse con otro micelio compatible ocurre la plasmogamia o fusión de los micelios homocarióticos (c), dando origen a un micelio secundario o dicarión (d). Los dos núcleos sexualmente compatibles

siguen como núcleos haploides forman hifas con dos núcleos; un par por célula por todo el micelio, en cada septo usualmente se forma una conexión hifal a manera de puente llamado fibula a través de uno de los núcleos pasa el otro extremo de la celular, mientras que el otro núcleo se divide para pasar por el poro o tabique; (e) bajo condiciones ambientales apropiadas, el micelio dicariótico forma agrupaciones, las cuales darán origen a los cuerpos fructíferos que tienen formas especializadas. (f) Los cuerpos fructíferos presentan tres estructuras, el píleo, estípite y el himenio; el cual está formado por láminas y es una estructura donde lleva acabo la formación de basidios y basidiosporas. (g) Los basidios son estructuras especializadas en donde ocurren la fusión de los núcleos haploides a través de un proceso llamado cariogamia, formando así un núcleo diploide en la célula. (h) Posteriormente dicho núcleo diploide sufre el proceso de meiosis, en el cual el material genético parental se recombinará y segregará, originando cuatro células haploides que viajarán hasta los esterigmas del basidio para formar las basidiosporas que son típicamente cuatro esporas uninucleadas en cada basidio. (i) Las esporas son liberadas; y después de la germinación de estas, continuará una división mitótica del núcleo por el cual el ciclo de vida es reiniciado.

Figura 3.2 Ciclo de vida del Pleurotus



Fuente: Sánchez y Royse (2001)

3.9 Propiedades Nutricionales del Pleurotus Ostreatus

En México y parte de Centroamérica, se ha reportado el uso de algunas especies de Pleurotus, con fines terapéuticos o para el tratamiento de la hipertensión, como diurético en la reducción del colesterol y como afrodisíaco (Guzmán, 1995).

En algunas partes de África se reporta el uso de este hongo mezclado con una serie de plantas medicinales para el tratamiento de enfermedades como dolores de cabeza, fiebre, resfriados, asma, hipertensión arterial, padecimientos del sistema nervioso, dolor de estómago y estreñimiento (Setas de Cuivá, 2007).

La Normativa Española de Etiquetado (1992), de acuerdo a la directiva 90/496/CEE de la Comunidad Económica Europea; compara el valor nutritivo de las setas con otros alimentos (Cuadro 3.5).

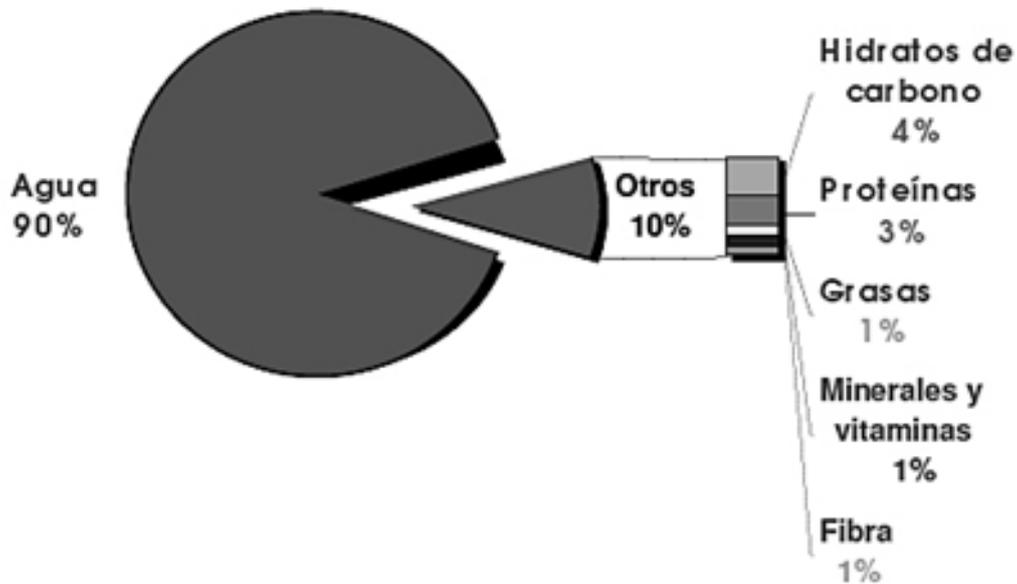
Cuadro 3.5 Valor Nutritivo de las Setas comparado con otros alimentos

Alimento (100g) (peso fresco)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Hidratos de carbono (g)	Calorías
Setas	3	<1	4	30
Lechuga	1,5	<1	1,4	17
Pimientos	<1	<1	3,7	19
Nata	1,5	48	2,4	447
Queso curado	35,8	35,8	0,5	467
Solomillo cerdo	19	2	<1	94
Solomillo vacuno	19,3	2	<1	95
Lenguado	16,5	1,5	<1	81

Fuente: Normativa Española de Etiquetado (1992)

En los siguientes párrafos se mencionan algunas propiedades nutricionales, las cuales están prácticamente contenidas en los hongos seta (gráfica 3.2):

Gráfica 3.2 Distribución de Nutrientes en las Setas



Fuente: Guzmán (1995)

3.9.1 Proteínas

Los cuerpos fructíferos de los Pleurotus o setas, que son las partes comestibles, son una excelente fuente de proteína de buena calidad, esto debido a que en su contenido están presentes todos los aminoácidos esenciales, donde los que predominan son la alanina, el ácido glutámico y la glutamina. El porcentaje de proteína es peso seco puede variar entre 10 y 30%; aunque pudiera llegar a ser hasta 40%.

3.9.2 Carbohidratos

Burns et al., 1994, señala que el género Pleurotus presenta un contenido elevado de carbohidratos de 57% y 14% de fibra cruda, de los cuales el 47% es fibra dietética. Dentro de los carbohidratos que contienen dichos hongos, se encuentran pentosas, hexosas, sacarosa, alcohol-azúcares, azúcares-ácidos, metil-pentosas y amino-azúcares como la quitina.

3.9.3 Lípidos

Según Breene (1990), el hongo del género Pleurotus Ostreatus contiene del 3 al 5% de lípidos en peso seco. La grasa cruda contenida en este tipo de hongos es mayor en el estípite que en el píleo y contiene todo tipo de lípidos, desde mono, di y triglicéridos, esteroides,

esterolésteres y fosfolípidos. En general, los lípidos de tipo neutro, constituyen de 20 a 30% del total, los glicohípidos un 10% y los fosfolípidos del 60 al 70%. El ácido linoléico es el que más abunda (hasta en un 80% del total de ácidos grasos). Por otro lado, los hongos seta contienen una buena cantidad de esteroides y aproximadamente un 70% de ergosterol.

La fracción de lípidos en este tipo de hongos es poco significativa debido a su poca cantidad, sin embargo, hay que mencionar que los ácidos grasos son predominantemente insaturados, de fácil digestión y de naturaleza hipo-lipidémica (Mizuno y Chihara, 1995).

También se han identificado algunas sustancias aromáticas (volátiles), con 8 átomos de carbono, derivadas por la acción enzimática a partir del ácido oleico y linoléico; las cuales son responsables en gran parte del aroma y delicioso sabor característico de este tipo de hongos (Barasi, 1997).

3.9.4 Vitaminas

Todos los hongos suelen ser una buena fuente de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina, biotina y ácido ascórbico (vitamina C). En el caso del *Pleurotus Ostreatus* en *peso seco*, contiene 4.8 y 7.8mg/100g. de tiamina; 4.7 a 4.9mg/100g. de riboflavina y 55 a 109mg/100g. de niacina (Cuadro 3.6).

Cuadro 3.6 Vitaminas aportadas por cada 100gr. de Setas frescas

Compuesto	Cantidad	CDRs ^a	Función fisiológica
Vitaminas:			
Tiamina ^b (B ₁)	0,10	1,4	Metabolismo
Riboflavina ^b (B ₂)	0,31	1,6	Metabolismo
Niacina ^{microgramo Eq} (B ₃)	3,50	18	Metabolismo
Folato ^{microgramo} (B ₉)	23,00	400	Metabolismo
a- tocoferol ^{microgramo Eq}	0,00	800	Visión, crecimiento, antioxidante.
Acido ascórbico (C)	4,00	60	Metabolismo, antioxidante, S. Nervioso.

^b mg/100g de producto fresco

^a CDRs: Cantidad diaria recomendada. Normativa Española de Etiquetado (1992) de acuerdo a la Directiva 90/496/CEE de la Comunidad Económica Europea.

Fuente: Normativa Española de Etiquetado (1992)

Los contenidos de ácido ascórbico (vitamina C) son muy altos, hasta de 36 a 58mg/100g. del peso seco, por lo que pueden ser muy buena fuente de antioxidantes y agentes reductores para el uso de medicamentos y complementos nutricionales, usados principalmente en el tratamiento de escorbuto, la diabetes, hipoglucemia, cáncer, etc. (Chang, 1996).

Cabe añadir, que el alto contenido de ergosterol es transformado en vitamina D por acción de los rayos de luz UV, al ser deshidratados por el sol. De esa forma, las setas son buena fuente de vitamina, vital para la absorción de calcio, sobre todo del fosfato de calcio, contribuyente al buen desarrollo de los huesos y dientes.

3.9.5 Minerales

Los hongos absorben todos los minerales que contiene el sustrato donde son cultivados, por lo general poseen buena cantidad de fósforo y potasio, calcio en menor cantidad. En el caso de Pleurotus, se han encontrado, además de los ya mencionados, buenas cantidades de zinc, cobre, magnesio y fósforo (Cuadro 3.7).

Cuadro 3.7 Minerales aportados por cada 100gr. de Setas frescas

Compuesto	Cantidad	CDR ^a	Función fisiológica
Minerales:^b			
Fósforo	115	800	Metabolismo, hueso.
Calcio	10,8	800	Hueso, dientes, contracción muscular.
Magnesio	12,2	300	Metabolismo, contracción muscular y cardíaca.
Sodio	10	-	Equilibrio electrolítico, presión arterial.
Potasio	470	-	Equilibrio electrolítico, presión arterial.
Hierro	1,00	14	Metabolismo, transporte de oxígeno.
Cinc	0,46	15	Metabolismo, crecimiento, S. Inmunitario.

^b mg/100g de producto fresco

^a: CDRs: Cantidad diaria recomendada. Normativa Española de Etiquetado (1992) de acuerdo a la Directiva 90/496/CEE de la Comunidad Económica Europea.

Fuente: Normativa Española de Etiquetado (1992)

3.10 Propiedades Medicinales del *Pleurotus Ostreatus*

- Efectos antitumorales:

Recientes investigaciones han demostrado que estos hongos contienen cantidades importantes de polisacáridos de estructura molecular compleja, a los cuales se les ha encontrado una importante capacidad antitumoral, es decir, se ha comprobado a nivel laboratorio que estas sustancias son capaces de retardar y disminuir el tamaño de algunos tipos de tumores, además de prevenir la formación de estos. Seguramente el mecanismo consiste en que estos polisacáridos actúan como potenciadores de las células de defensa que posteriormente destruyen las células cancerosas sin ocasionar efectos colaterales al enfermo (Miles y Shu-Ting, 1997).

- Efectos antivirales:

Los mismos mecanismos que estimulan el sistema inmune del organismo, actúan de la misma manera para combatir algunos agentes infecciosos, tanto virales como bacterianos, el hecho de que se puedan activar mediante estos polisacáridos ciertos sistemas de defensa puede contribuir como coadyuvante en el tratamiento de enfermedades de deficiencia inmunológica como el SIDA, y otras enfermedades de origen autoinmune como la Artritis reumatoide o el Lupus.

Se ha encontrado que el micelio del *Pleurotus* contiene una mezcla de diferentes polisacáridos de bajo peso molecular y sustancias similares a la Zeatina, las cuales contienen citoquinina, sustancias similares a fitohormonas que se sabe tienen efectos antivirales y que no causan efectos colaterales ni toxicidad en pacientes enfermos (Noda-Shokkin, 1998).

El alto contenido del ácido glutámico en muchos hongos comestibles, que es un aminoácido que se sabe tiene un efecto estimulante del sistema inmunológico, se encuentra en concentraciones particularmente altas en las setas y en una forma natural del glutamato monosódico (MSG por sus siglas en inglés); es una sal que se utiliza para dar realce a diferentes tipos de alimentos y platillos.

- Efecto antiinflamatorio:

Tienen también propiedades antiinflamatorias, se han hecho investigaciones en donde se aislaron glicopéptidos (lectinas) que contienen aminoácidos ácidos con glucosa, arabinosa, galactosa, manosa, y xilosa, en la cadena de carbohidratos, con excelente capacidad fungicida y antibiótica, estos componentes han sido aislados tanto del micelio como de los cuerpos fructíferos de *Pleurotus japonicus* (Bobek, 1998); *Pleurotus Ostreatus* (Noda Shokkin) y *P. Cornucopiae* (Wasser, 1999). Se ha reportado que estas sustancias han sido útiles en el control de algunas enfermedades de las plantas.

Otras importantes sustancias con actividad antibiótica son los componentes aromáticos volátiles que caracterizan a la mayoría de las especies de *Pleurotus* o Setas, estos son componentes de 8 carbonos en su estructura molecular, y son las moléculas que originan el aroma y sabor característico que distingue a este tipo de hongos, estas sustancias han demostrado tener una fuerte capacidad antibacteriana y por tanto antiinflamatoria contra diferentes tipos de agentes infecciosos (Mizuno y Chihara, 1995).

- Control del colesterol:

Se ha demostrado a nivel experimental con ratas de laboratorio que el consumo frecuente de setas disminuye el nivel de ácidos grasos en sangre y el colesterol en el hígado, por otro lado en estos experimentos se detectó un aumento en la relación fosfolípidos-colesterol lo cual sugiere un efecto antiaterogénico favorable, es decir que puede ayudar a prevenir el endurecimiento de las arterias y como consecuencia la prevención de posibles enfermedades cardiovasculares lo cual también podría ocurrir en seres humanos (Bobek, 1998).

Por otro lado, en los cuerpos fructíferos del *Pleurotus Ostreatus*, se ha encontrado en forma natural una sustancia que baja el colesterol, los triglicéridos y las lipoproteínas de muy baja densidad en la sangre; de nombre Lovastatin o Lovastatina cuyo uso ha sido aprobado en los Estados Unidos como principio activo de diferentes medicamentos recetados comúnmente por los médicos para el tratamiento de la hipercolesterolemia, siendo el más conocido de estos el Mevacor (Gunde y Cymerman, 1999).

- Efecto hepato-protector:

En otros experimentos que se realizaron con ratas de laboratorio a las que se suministró setas deshidratadas en un 2%, con una dieta rica en grasa, durante 6 meses, se demostró que lograron bajar los niveles de colesterol y triglicéridos en un 65-80%, en comparación con las ratas control. A nivel histológico se encontró que el depósito de grasa en el hígado era mucho menor con lo que se puede hablar también de un efecto hepato-protector. Este efecto fue probado posteriormente en ratas sometidas a una dieta con alcohol-etílico (ratas borrachas), y el resultado de los estudios demostró en las ratas que consumieron Pleurotus; una protección de la estructura hepática de hasta el 40%.

- Efecto anti-hipertensión:

Además de que la disminución del contenido de colesterol en el plasma sanguíneo por si solo tiende a hacer que la presión arterial disminuya, se sabe también que una dieta rica en potasio puede ayudar a disminuir la hipertensión arterial, casi todos los hongos comestibles son ricos en este mineral y las setas no son ninguna excepción. También se ha demostrado que la ingesta de setas, permite una mejor absorción de minerales a nivel intestinal, esto debido a la presencia de metalo-proteínas (Hobbs C, 1995).

- Efecto antioxidante:

Los hongos de la pudrición blanca, (hongos que crecen en troncos de madera) a los que pertenecen los Pleurotus o setas, poseen sustancias con propiedades antioxidantes, por lo que pueden constituir una fuente potencial de bio-antioxidantes, o de preparaciones complejas con propiedades antioxidantes (Szczeszen y Kawecki, 1980).

4. PROCESO PRODUCTIVO

4.1 Diagnóstico regional y local del proyecto

4.1.1 Croquis de Macrolocalización

El presente proyecto se ubica en el Estado de México (figura 4.1), dentro del Municipio de Texcoco.

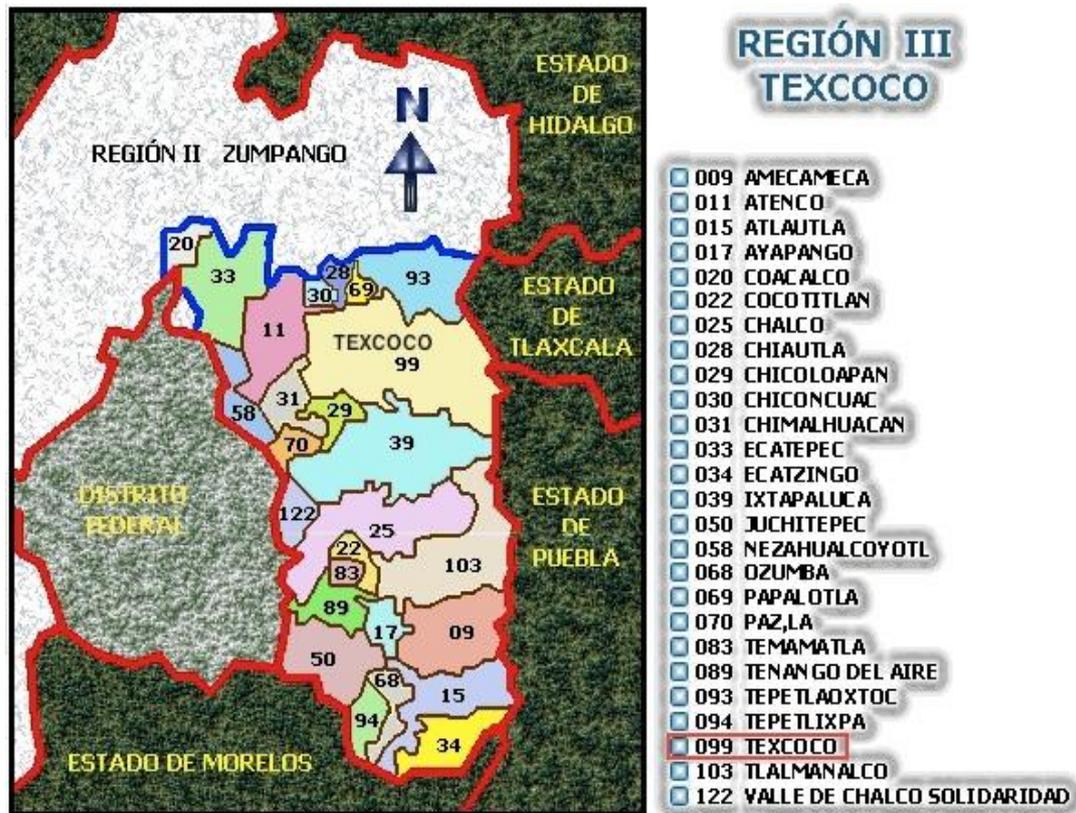
Figura 4.1 Localización del Estado de México



Fuente: INEGI, 2012.

Geográficamente, Texcoco se sitúa en la región III de dicho estado, colindando al Norte con: Tepetlaoxtoc, Papalotla, Chiautla, Chiconcuac; al Sur con: Chimalhuacán, Chicoloapan e Ixtapaluca; al Oeste con: Atenco; y al Este con: los estados de Tlaxcala y Puebla (figura 4.2).

Figura 4.2 Localización del Municipio de Texcoco



Fuente: INEGI, 2012.

Oficialmente el municipio de Texcoco tiene una extensión territorial de 418.690 kilómetros cuadrados, la altitud de su cabecera municipal alcanza los 2,250 msnm. y posee las coordenadas geográficas referidas en el cuadro 4.1.

Cuadro 4.1 Coordenadas geográficas del proyecto de estudio

	MINIMA	MAXIMA
LONGITUD	98° 39' 28"	99° 01' 45"
LATITUD	19° 23' 40"	19° 33' 41"

Fuente: Enciclopedia de los municipios de México.

4.1.3 Diagrama de Localización

La planta productora de hongos seta está instalada en la calle Lázaro Cárdenas s/n; San Jerónimo Amanalco, Texcoco; Estado de México (figura 4.4).

El inmueble tiene un área aproximada de 7,000 m² y se localiza a 25 kilómetros del centro del municipio de Texcoco.

Figura 4.4 Diagrama de localización del proyecto



Fuente: Elaboración propia con información de rutas actuales.

4.1.4 Marco ambiental

El clima es templado semi-seco, con temperatura media anual de 15.9° C. Destacan heladas poco frecuentes en diciembre, enero y febrero; con una precipitación pluvial media anual de 686.0 mm.

Sus vientos dominantes son del sur y por su altura sobre el nivel del mar; propicia la siguiente flora silvestre: cedros, pinos, encinos, tepozanes, algunos matorrales como huizaches y una gran variedad de hierbas.

4.1.5 Marco económico

Las principales actividades son la agricultura, manufactura de materias primas, comercio en general y ganadería en pequeña escala. En el pueblo también se cultivan flores como: pinceles, azucenas, margaritas, alcatraces, etc., flores que son vendidas después en distintos mercados. Un factor importante es la manufactura de materias primas, como la fabricación de huacales (caja rectangular de palos o varas amarradas en las esquinas por alambre a presión, para transportar o depositar fruta). Con el fin de tener otro excedente o medio de subsistencia, algunos habitantes aún conservan la costumbre de recolectar leña para posteriormente ser vendida o intercambiada por diferentes productos.

4.1.6 Marco social

a) Población

Se estima un total aproximado de 3,950 habitantes, en 650 casas respectivas. La mayoría del pueblo aún es bilingüe, ya que hablan náhuatl y español; sin embargo, a la mayoría de los niños ya no se les enseña el náhuatl (ó mexicano), pues los adultos argumentan que por hablarlo, pueden ser objeto de discriminaciones y desprecios de pueblos aledaños.

b) Equipamiento social

- Jardín de niños: 3
- Primarias: 1
- Secundarias: 1
- Preparatoria: 1
- Delegación: 1
- Unidades Médicas: 1

4.2 Sistemas de producción

La habilidad del *Pleurotus Ostreatus* para crecer en una amplia variedad de substratos residuales y en un amplio rango de temperaturas, hacen que su cultivo sea el más sencillo de todos los hongos cultivados comercialmente. Sin embargo, tales medios deben contener las sustancias nutritivas necesarias y sobre todo, reunir condiciones de asepsia que en otros casos resulta laborioso y oneroso, tal como ocurre en la preparación del substrato para el cultivo del champiñón (Sánchez y Royse, 2001).

Independientemente del nivel de producción, la planeación de un proyecto de producción de setas requiere, sin lugar a duda, entre sus prioridades de la previa calendarización de actividades tanto en la construcción o adaptación de las instalaciones, así como la pronta y oportuna adquisición de maquinaria, equipo, herramientas y las materias primas. Por tal motivo el abastecimiento previo de la suficiente materia prima cada seis meses o anualmente según la región, es vital para lograr cumplir con los calendarios de producción previamente programados y/o los compromisos acordados con el mercado. La coordinación en los tiempos y movimientos que agilicen y eficienten cada fase del proyecto es muy significativa para evitar contratiempos. Debido a lo anterior, las actividades a realizar requieren de la participación sincronizada de todas las personas y empresas proveedoras de bienes y servicios que están involucrados en este cultivo.

El cultivo del hongo seta puede llevarse a cabo ya sea a escala artesanal o industrial. La diferencia entre uno y otro estriba en el nivel de producción, el capital invertido, la complejidad de la organización de la empresa y sobre todo la productividad del sistema de producción.

Para el caso del cultivo en condiciones artesanales, el ingenio del cultivador será necesario para emprender el proyecto, acondicionar instalaciones y resolver las situaciones del cultivo. La experiencia será la base del mejoramiento del proceso de producción, esa es la aventura y la motivación que conlleva a la superación. En el inicio de la producción, se puede utilizar alguna instalación agropecuaria en desuso como: gallineros, establos, casas o bodegas abandonadas, etc. Hasta pueden darse casos en los cuales algunas personas utilizan pequeños

módulos de plástico en los patios o en las azoteas de sus casas para producción de hongos (López, 1986).

Cualesquiera de estas instalaciones rústicas pueden ser salas de incubación o producción de setas. La rusticidad no dependerá de la apariencia solamente, sino básicamente de los equipos que puedan adaptárseles a estas instalaciones. Esto quiere decir que bien se pueden tener instalaciones rústicas muy bien equipadas y adaptadas para la producción de hongos o instalaciones modernas rústicamente equipadas, que para efectos de responder a los requerimientos del hongo, lo importante es proveer las condiciones ambientales y biológicas más que estructurales (Fernández, 2004).

El cultivo de hongos de manera artesanal, a bajo costo (por sus características de austeridad), por lo general ejerce poco control sobre las condiciones del ambiente (temperatura, humedad, ventilación, iluminación, etc.). Entre más factores del medio se puedan controlar, más costos se tendrán que incorporar a la inversión para el cultivo. Los cultivos son más estables y más productivos cuando el lugar de cultivo posee aire acondicionado. Sin embargo, las condiciones de cultivo caseras son baratas, dependientes de las condiciones del ambiente natural y son productivas a bajo nivel, suficiente para autoconsumo y comercialización del excedente.

Haciendo un análisis prudente de éste sistema de producción artesanal, empleado para efectos de la presente investigación, podemos darnos cuenta que es el más conocido, regularmente se lleva a cabo en la mayoría de las comunidades tanto urbanas como rurales y es en parte el resultado de la difusión que inicia principalmente por parte de las universidades e instituciones gubernamentales. Este sistema de producción ha sido prolífero por tener como mayor atracción y ventaja la baja inversión que se requiere para la producción, sin embargo, han sido varios factores los que han hecho que los productores cesen la producción de setas aún con los bajos costos que se tienen. Entre estos factores adversos se pueden mencionar los siguientes:

- La falta de asesoría adecuada y profesional.

- Falta de formación de unidades integrales de producción. Quiere decir que quien se dedica a este cultivo aprende y supervisa todos los procesos al estilo más costoso: el de prueba y error.
- Dificultad para conseguir semilla de calidad.
- Deficiencias o carencias en la adaptación y manejo de las instalaciones
- Baja cantidad y calidad de producto
- Falta de organización en la distribución y venta del producto
- Lento o casi nulo crecimiento de la producción.

4.3 Selección y preparación del sustrato

La selección del material a utilizar para el cultivo del hongo seta debe hacerse en función al lugar geográfico en el que se pretende producir, la disponibilidad del mismo, los costos de su transportación y el tratamiento para obtener medios selectivos que permitan el crecimiento rápido y seguro del hongo. La selectividad de un sustrato depende de los nutrientes disponibles en él principalmente, la relación carbono-nitrógeno, su acidez, la actividad microbiana que soporta, la capacidad de aireación y retención de humedad, entre otros. Pero también de los métodos para desinfectar y esterilizar, a efecto de que los nutrientes del sustrato estén fácilmente accesibles para el hongo. Un sustrato selectivo es aquel que satisface las demandas nutricionales de un tipo de hongo específico y no satisface las de otros. Para el caso del hongo seta, la paja de gramíneas (cebada); constituye un ejemplo de lo anterior (López, 1986).

4.3.1 Factores que afectan el crecimiento del hongo seta

- La Temperatura

La temperatura afecta el metabolismo de las células. Influye tanto en la capacidad enzimática del organismo, como en la fluidez de los lípidos de la membrana celular. Zadrazil (1974) reportó que el *Pleurotus Ostreatus* crece en un rango entre 0 y 32° C con temperaturas óptimas de 26-28° C. Este mismo autor demostró que esta especie podía soportar 35° C durante 24 horas (pero no 72 h) y después reiniciar su crecimiento. Por regla general, las temperaturas óptimas para fructificación son ligeramente inferiores que las temperaturas

óptimas para crecimiento micelial. La sensibilidad a la temperatura no solo varía entre cepas sino también para una misma cepa según su etapa de desarrollo, por lo que el rango de temperatura mencionado debe ser considerado solo como indicativo.

- El pH

El potencial de hidrógeno (pH) del sustrato donde crece un hongo tiene una influencia directa sobre éste, porque influye directamente sobre las proteínas de la membrana. Para el crecimiento del hongo seta se han citado rangos de crecimiento entre 4 y 7 de pH. Con un óptimo entre 5 y 6. Así, Zadrazil (1974) cita que los sustratos ácidos (pH 4) inhiben el desarrollo del hongo, el cual encuentra su pH óptimo en un rango entre 5.5 y 6.5.

Dado que la mayoría de los contaminantes que se encuentran durante el proceso de cultivo son más sensibles a los valores altos de pH que las especies de *Pleurotus*, actualmente al preparar el sustrato se prefieren valores más elevados que los señalados como óptimos. Stölzer y Grabbe (1991) por ejemplo, demostraron que el *Trichoderma hamatum* reduce notablemente su crecimiento a pH 7 y es totalmente inhibida a pH 8.5.

- Carbono

El carbono es necesario para los hongos porque es la fuente directa de energía para su metabolismo; así mismo, es necesario para la formación de las diferentes partes y estructuras celulares. Dada la importancia que tiene para la vida de la célula, este elemento es el que requiere en mayores cantidades.

El carbono puede ser utilizado por el hongo a partir de diferentes fuentes como polímeros, carbohidratos, lípidos, etc. Zadrazil también observó que después de cosechar los cuerpos fructíferos del hongo seta, las cantidades finales de celulosa y lignina se reducían en un 80% y concluyó diciendo que todos los materiales que contengan celulosa y lignina (con excepción de los tóxicos y con metales pesados); pobres en nitrógeno, pueden ser usados como sustratos.

- Nitrógeno

Los sustratos sobre los que suelen fructificar las especies de hongo seta pueden contener valores bajos de nitrógeno por lo que se ha llegado a pensar que este género es capaz de fijar nitrógeno atmosférico. Sin que esto haya sido demostrado, sí es notorio que la concentración en nitrógeno en el cuerpo fructífero en algunos casos es mayor que la del sustrato sobre el cual crece (Sánchez y Royse, 2001).

Hong en 1978, indicó que la peptona es una fuente de nitrógeno que da un rápido crecimiento micelial y formación de cuerpos fructíferos. Así mismo, Volk (1998) determinó que el citrato de amonio era una buena fuente para las setas.

- Relación C/N

Como ya se mencionó, el carbono y el nitrógeno son dos elementos esenciales en la nutrición de cualquier organismo. Manu-Tawiah y Martin (1987), determinaron que la relación óptima para el crecimiento en medio líquido del *Pleurotus Ostreatus* era 40:1.

Por su parte, Hong en 1978, encontró que para la misma especie, una relación de 15.23 permitía una rápida formación de cuerpos fructíferos con bajos rendimientos, que una relación de 11.42 incrementaba los rendimientos pero que disminuía la formación de cuerpos fructíferos y que tomando en cuenta los dos aspectos (rendimiento y velocidad de formación), la relación óptima debía ser 30.46.

- La humedad en el sustrato

El contenido de humedad influye directamente sobre el desarrollo del hongo seta porque afecta la disponibilidad de nutrientes. Así, los contenidos de humedad inferiores al 50% no serán propicios y una humedad superior al 80% tendrá un efecto negativo en el crecimiento por la escasez de oxígeno. Cada sustrato tiene una capacidad de retención de agua diferente, pero lo ideal en el cultivo es que posean alta capacidad de almacenamiento y retención de humedad.

- La humedad del aire

Este es un factor de suma importancia para la adecuada fructificación de *Pleurotus Ostreatus*. Dado que los cuerpos fructíferos están formados por un alto contenido de agua y su estructura hifal no les permite retener la humedad en condiciones adversas, un balance adecuado entre la humedad ambiental y el contenido de humedad del hongo es necesario. Debido a esto, la humedad relativa del ambiente donde crecen las setas debe ser suficiente para evitar que tanto el sustrato como los cuerpos fructíferos se deshidraten.

- Aireación y luz

El oxígeno es un elemento importancia para el crecimiento de los basidiomicetos porque son organismos aerobios. Para el caso del hongo seta, se ha notado que la concentración alta en CO₂ estimula la germinación de las esporas y el crecimiento micelial pero inhibe la fructificación. Según Eger (1974), el *Pleurotus Ostreatus* requiere de oscuridad para crecimiento micelial, pero no puede fructificar en oscuridad continua. Para poder hacerlo requiere ser expuesto a longitudes de onda inferiores a 600Nm., sin embargo la sensibilidad tanto de la cantidad como de la calidad de la luz depende de la cepa.

4.3.2 Fuentes de aprovisionamiento de sustrato

Las cepas de *Pleurotus Ostreatus* pudiera pensarse que crecerían bien en cualquier sustrato pero esto no es cierto; existe una interrelación cepa-sustrato que debe respetarse para obtener rendimientos óptimos. Cada cepa tiene sus capacidades y requerimientos propios por lo que una vez que se han definido los componentes óptimos del sustrato, deben evitarse los cambios, a menos que hayan sido investigados previamente.

Una acertada definición del binomio cepa-sustrato influirá de manera determinante en las actividades desarrolladas durante el cultivo del hongo. Por ejemplo, las características fisicoquímicas del sustrato (capacidad de retención de agua, tamaño de partícula, disipación de calor); influirán en la periodicidad de riegos y en la ventilación. Un sustrato selectivo permitirá una pasteurización menos rigurosa; por otra parte, la cepa elegida determinará los parámetros ambientales que deben existir en el cultivo.

Durante el desarrollo de actividades productivas de la mayoría de cultivos agrícolas e industrias basadas en algunos de esos cultivos, se generan grandes cantidades de materiales que tienen la consideración de subproductos de la actividad central y carecen de importancia económica.

Los materiales elegibles en la preparación de sustratos para cultivo de *Pleurotus Ostreatus* deben poseer de partida, el mayor y mejor número posible de propiedades positivas tales como buena disponibilidad en cantidad y continuidad, conocimiento de sus características fisicoquímicas, regularidad en su composición físico-química, precio ventajoso de adquisición, localización fácil y cercana, y facilidad de transporte o manejo.

Sánchez y Royse (2001), ejemplifican que el sustrato para el cultivo de champiñón, es una composta obtenida a través de un proceso fermentativo de materiales; activado con fuente de nitrógeno que proporciona al hongo una selectividad química ($C/N=16-19$) y una selectividad biológica (bacterias, actinomicetos y hongos termófilos). Por analogía con este proceso, se ha intentado producir sustratos para el cultivo del hongo seta, el cual puede crecer en medios nutritivos con una relación C/N comprendida entre 30 y 300, pero también necesita una selectividad biológica (microbiota protectora y no competidora). Por lo anterior, se comprende que con la relación C/N tan versátil, una amplia gama de producto vegetales o combinaciones de dos o más de ellos, pueden ser utilizados para el cultivo de esta especie de hongo.

Dentro de la variedad de sustratos que pueden utilizarse para producir las setas están: la pulpa de café, pasto jaragua, pasto estrella africana, pasto bermuda, olote de maíz, desechos de algodón, bagazo de caña de azúcar, paja de cereales de trigo, cebada y arroz, rastrojo de maíz, rastrojo y vainas de frijol, semilla de algodón, mazorcas de cacao, pulpa de coco etc.

El cuadro 4.2 demuestra la composición química y la eficiencia biológica reportada para algunos de los materiales vegetales evaluados en el cultivo de *Pleurotus Ostreatus*:

Cuadro 4.2 Composición química y eficiencia biológica de algunos sustratos, en porcentaje sobre materia seca.

Material	MO	N	GB	FB	ELN	Cen	C/N	EB
Pulpa de café	84.70	0.59	-----	-----	-----	15.30	83.26	175.80
Cáscara de Cacahuete	92.40	2.44	9.70	26.30	41.20	7.60	22.00	100.00
Paja de trigo y broza de encino	93.75	0.86	1.49	-----	17.59	6.25	63.05	91.07
Paja de arroz	84.30	0.69	1.90	35.70	42.40	15.70	70.80	79.20
Magüey tequilero	91.10	0.36	2.80	32.40	53.60	8.90	146.80	65.00
Cascarilla de arroz	82.50	0.63	1.30	48.10	29.20	17.50	75.90	56.10
Jacinto de agua	83.40	1.74	-----	18.00	-----	16.60	27.80	52.00

Referencia: MO: Materia orgánica, N: Nitrógeno, GB: Grasa Bruta, FB: Fibra Bruta, ELN: Extracto Libre de Nitrógeno, CEN: Cenizas, C/N: Relación Carbono–Nitrógeno, EB: Eficiencia Biológica.

Fuente: Sánchez y Royse (2001)

4.4 Fermentación

Este proceso sólo se aplica a sustratos con el fin de evitar el desarrollo de otros microorganismos, que compiten con las setas o incluso inhiben totalmente su crecimiento, además de ser atrayente a insectos nocivos al cultivo de hongos. El proceso de fermentación básicamente consiste en humectar al sustrato (paja de cebada); con una sustancia previamente preparada.

Figura 4.5 Proceso de Fermentación



Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

La solución empleada para humectar una composta de aproximadamente 500kg. de sustrato en seco, contiene una mezcla de: 1,200 litros de agua, 2kg. de urea, ½kg. de fungicida Carbendazim y 2kg. de cal. Dicha mezcla deberá voltearse periódicamente en un tiempo de 3 a 12 días sin exceder los 60°C de temperatura; con el fin de que cierto tipo de microorganismos se encarguen de la degradación de los azúcares.

4.5 Pasteurización

El objetivo de este proceso es la eliminación de los principales microorganismos como hongos y bacterias que pueden desarrollarse en el sustrato y competir o inhibir el desarrollo de las setas. El sistema más apropiado es la utilización de vapor como lo señala Gastón Guzmán (1995). En este caso, dentro de un cuarto cerrado, el material se coloca en una caldera metálica de aproximadamente 3m. x 3m. (figura 4.6); la cual integra un motor para la inyección y circulación del aire. La capa del sustrato no debe exceder los 80cms. de grosor ya que impediría la libre circulación del vapor. Deberá alcanzar la temperatura de 64°C la primera hora y mantenerse en 60°C constantes durante las 3 horas siguientes. Es importante no olvidar que si se eleva la temperatura, se pueden originar de la misma manera microorganismos contaminantes en el sustrato.

Figura 4.6 Proceso de Pasteurización



Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

Otro de los métodos más empleado es el de la inmersión en agua caliente a temperatura de 70 a 90°C por 45 minutos, teniendo como ventaja que no requiere hidratación previa del sustrato. Básicamente consiste en colocar el sustrato en unas canastillas hechas de alambre, recubiertas con malla metálica y una vez que el agua ha alcanzado los 75° C se le agrega 100gr. de cal por cada 50 litros de agua, sumergiendo las canastillas por el tiempo indicado. Después de este proceso, se sacan las canastillas, se deja enfriar y escurrir el sustrato para proceder a la siembra.

4.6 Obtención del micelio

Guzmán (1995), menciona que a lo que se conoce comúnmente como semilla o micelio, que en inglés es conocido como spawn, no es otra cosa que el desarrollo masivo de micelio del hongo sobre un sustrato que originalmente son granos de gramíneas u otros materiales.

Es importante considerar que mucho del éxito en la producción de hongos, depende de la calidad de la semilla. Por eso los grandes productores cuentan con su propio laboratorio para producción de semilla, obteniendo las cepas de empresas transnacionales o instituciones de investigación nacional con prestigio dentro del ramo. Sin embargo, los medianos y pequeños productores se ven en la necesidad de comprar el micelio a empresas dedicadas a ello, ya sean nacionales o transnacionales.

Es importante que se adquiera la semilla (figura 4.7), con proveedores de reconocido prestigio y que mantenga una calidad estable en micelios, garantizando que:

- La semilla funcione adecuadamente durante los siguientes 8 días a la fecha de entrega, almacenados a temperatura ambiente.
- La semilla se mantenga en buenas condiciones durante un periodo de tres meses posteriores a la fecha de entrega, bajo condiciones de refrigeración 7°C. En algunas variedades, el periodo de almacenamiento puede reducirse.
- La semilla inicie su crecimiento en forma de estrella durante los primeros 4 días a la fecha de siembra.
- El proveedor deberá de informar al consumidor información básica sobre la semilla (variedad, exigencias ambientales, comportamiento productivo, etc.).

- El proveedor deberá renovar sus cepas a partir de la cual está produciendo la semilla por lo menos una vez al año.

Figura 4.7 Obtención del Micelio



Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

Algunos aspectos a considerar cuando se recibe una semilla para ver si está en buen estado y tomar la decisión de utilizarla o no, son los siguientes:

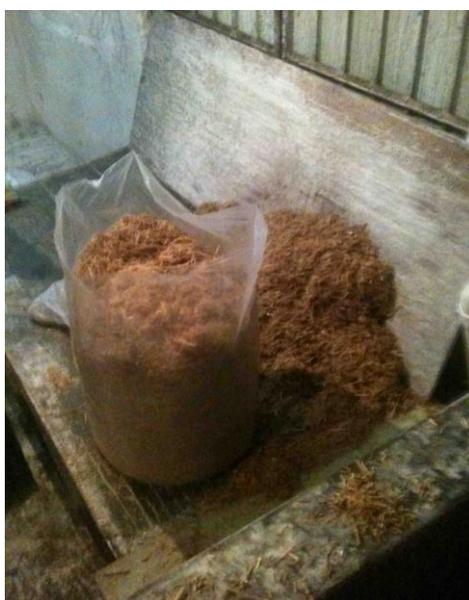
- El grano debe estar totalmente invadido por micelio y tiene que observarse blanco como si fuera una barra de crema pastelera.
- La semilla por ningún motivo debe presentar manchas de coloración verduzcas, rojizas o negras, si pasara esto es símbolo de contaminación.
- Al abrirla, deberá oler agradablemente, en caso de presentar olores fétidos; podría causarse por la presencia de bacterias y no es recomendable sembrarla.
- La semilla no debe presentar primordios, es decir, que este brotando; ya que es muestra de una semilla aventajada y no tendrá buen desarrollo.
- No debe existir exceso de humedad en la semilla
- Se tiene que observar un buen vigor del micelio en todo el grano inoculo.

Si alguno de los proveedores no cumple con estas normas mínimas de calidad, es recomendable cambiar a otro.

4.7 Siembra

La siembra se realiza en bolsas de 50x70 o 60x90cms. (figura 4.8), el tamaño depende de la experiencia de cada productor o de las personas que estén realizando la siembra; por ejemplo, si en una unidad de producción el trabajo es realizado por mujeres, resulta conveniente trabajar con las bolsas pequeñas (12kg.), ya que las bolsas grandes (20kg.); son más difíciles de maniobrar por el mayor peso que presentan una vez sembradas.

Figura 4.8 Proceso de Siembra



Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

Cuando el sustrato está pasteurizado, se deja escurrir completamente la caldera para eliminar el exceso de humedad. Se extiende sobre una mesa previamente desinfectada y se deja enfriar un poco hasta alcanzar los 25°C. La cantidad de micelio utilizado es de 3 a 5% de peso húmedo del sustrato, utilizándose por lo tanto entre 250 a 300gr. para bolsas pequeñas de 50x70cms. y alrededor de 450gr. para bolsas grandes de 60x90cms.

Cabe mencionar que para cálculos financieros del presente proyecto, cada bolsa sembrada, dará como rendimiento mínimo 4 kilogramos de hongos seta; destinados completamente a su venta.

Antes que nada, se realizará un pequeño nudo en los extremos inferiores de las bolsas con el fin de poderlas redondear y llenar. El sustrato se va colocando por capas y se espolvorea el micelio entre capa y capa hasta completar la bolsa, posteriormente se compacta el sustrato para expulsar el exceso de oxígeno y se realiza el amarrado de la bolsa.

Finalmente, al haber realizado la siembra en dichas bolsas, se puede optar por colocar un filtro en cada una de ellas. Para ello, se usará una navaja previamente desinfectada y se harán cortes verticales de aproximadamente 3cms. alrededor de la bolsa, empezando desde la parte inferior hasta la posterior. Con lo anterior descrito, se favorece un intercambio gaseoso entre el ambiente y el sustrato donde se desarrollan los hongos.

4.8 Incubación

Después de sembrar las bolsas, se pasarán al área de incubación, lugar que debe contar con estantes donde se acomoden y en el cual permanecerán aproximadamente 20 días dependiendo de las temperaturas y variedades utilizadas. Es recomendable que el sitio sea oscuro y con temperaturas de alrededor de 25°C, ya que con temperaturas por arriba de los 30°C las setas detienen su crecimiento o se daña el micelio, y con temperaturas bajas el crecimiento es demasiado lento, aumentando el riesgo de contaminar completamente el micelio.

Figura 4.9 Proceso de Incubación



Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

Transcurridos 2 a 3 días de la siembra, sobre el sustrato iniciará el crecimiento de micelio, observándose brotes algodonosos en diferentes puntos de la bolsa, a lo que es conveniente en ese momento realizar más cortes. Por otra parte, se recomienda revisar si no hay exceso de humedad, el cual se observa con escurrimiento de agua en la base de las bolsas; si esto ocurre se tiene que drenar el excedente de agua para evitar fermentaciones.

Durante el periodo de incubación es conveniente realizar revisiones periódicas para detectar posibles brotes de contaminación. En caso de observarse contaminación en las bolsas, se tienen que eliminar o realizarles una especie de cirugía curativa que consiste en eliminar sólo la parte dañada, abriendo con una navaja desinfectada y quitando el sustrato sucio para después colocarlo en una cubeta con agua clorada, la cual eliminará su propagación. Mientras que la parte cercana o su alrededor, se le rociará un poco de alcohol o cloro con un atomizador y se le sellará nuevamente con cinta canela. Cabe señalar que esta última técnica de desinfección es recomendable a sistemas productivos pequeños o familiares donde la eliminación de una bolsa si repercute considerablemente en el rendimiento, de lo contrario es mejor eliminar la bolsa afectada.

Las bolsas deben permanecer en el área de incubación hasta que estas se observen blancas como si fueran pasteles o se noten primordios (hongos pequeños iniciando brotación), para después pasarlas al área de fructificación.

4.9 Fructificación

Esta actividad consiste en promover la brotación en bolsas que han blanqueado por desarrollo del micelio, para ello las bolsas se pasan a ésta área con presencia de luz, mayor ventilación, temperaturas de 16 a 18°C, donde se realizan aberturas a la bolsa y algunos productores manejan la eliminación total de la bolsa; y se proporciona riegos.

Hay ocasiones en que por altas temperaturas o el comportamiento de la variedad de las bolsas, se ponen totalmente blancas y no brotan aún con la inducción antes señalada, por lo que en este caso es conveniente realizar un choque térmico, sumergiendo las bolsas en agua helada por unos cuantos segundos (figura 4.10).

Figura 4.10 Proceso de Fructificación



Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

4.10 Cosecha

La primera cosecha ofrece cerca del 50% del rendimiento del cultivo; se realiza a partir del día 25 al 40 dependiendo de las condiciones climáticas y justo cuando los frutos hayan alcanzado la madurez fisiológica que se caracteriza por un diámetro de 15 a 20cms. y de largo de 8 a 12cms., con un peso variable de 50 a 80 gramos.

Figura 4.11 Proceso de Cosecha



Fuente: Elaboración propia con trabajo de campo

Generalmente, es posible realizar una segunda cosecha de 15 a 20 días después del primer corte para rendir el 25% del cultivo; una tercera cosecha a los 20 días siguientes ofrecerá el 15%; y en su etapa final puede llegar a alcanzar hasta un 10%. Por tal motivo, la cosecha se debe llevar a cabo en el momento preciso con el fin de evitar que las setas se deshidraten rápidamente, se pudran o pierdan las características organolépticas deseadas.

Se cortarán los hongos más grandes cuando el tallo se encuentre totalmente extendido, pero sin que el margen este enrollado hacia arriba (significa que se ha pasado el tiempo de corte). El corte se tiene que realizar con un cuchillo bien afilado o cúter, justo en la base del tallo y la unión con el sustrato, de tal forma que no quede parte alguna de este último con el hongo, ya que sus fracciones comienzan a descomponerse, provocando contaminaciones e incluyendo presencia de larvas que atacan a los frutos jóvenes.

4.11 Plagas y enfermedades

Aunque dentro del cultivo de hongos se mencionan pocas plagas y enfermedades, si se compara con un cultivo ordinario, no por ello dejan de tener un fuerte impacto en la producción, siendo incluso ésta la causa de que muchos productores de declaren en quiebra. Las principales plagas y enfermedades que afectan al producto son:

a) Ratones

Este problema se presenta en instalaciones rústicas o producciones a nivel familiar, donde el principal problema es que los roedores rompen las bolsas para en ellas realizar sus madrigueras, causando serios problemas de contaminación e incluso pérdidas totales de la producción. Para su control se recomienda la mejora de instalaciones así como la colocación de trampas.

b) Mosquitos

Principalmente del género *Lycoriella*, *Megaselia* y *Drosophyla*, su daño principal es colocar huevecillos sobre el sustrato, de los cuales surgen larva que se alimentan del micelio y en caso de infestaciones fuertes del cuerpo fructífero del hongo, siendo también portador de

esporas de hongos contaminantes, además de disminuir la calidad visual de los hongos por su presencia al momento de ser comercializados. Su reproducción es muy rápida y en pocos días se puede disparar la población de mosquitos si éstos no son controlados.

Para su control se recomienda que todas las ventanas de la planta estén cubiertas por malla y perfectamente empotradas las ventanas. El uso de tablas de color amarillo con resina atrayente ayuda a disminuir las poblaciones pero además sirve para detectar la presencia de estos insectos y medir el grado de infestaciones.

Hay productores que realizan aplicaciones de insecticidas a las paredes y obtienen buen control de insectos, más sin embargo, se carece de un estudio que muestre que tanto pueden absorber y que tan residuales pueden ser los insectos sobre los hongos.

Otros métodos desarrollados son el uso de cebos como fruta o cerveza a los cuales se les aplica insecticidas órgano fosforados como el lanate, caracterizado por ser altamente tóxico y sin aroma para permitir que los mosquitos se alimenten de los cebos y mueran casi instantáneamente sin que puedan regresar a los hongos a contaminar el producto.

Algunos productores también han elaborado extractos vegetales a partir de epazote, picantes, higuierilla y vainas de jícama obteniendo regulares resultados para el control de insectos.

c) Tizón bacteriano

Causado por el género de *Pseudomonas*, el cual encuentra condiciones favorables cuando existe una deficiente ventilación, riegos excesivos, cuando se humedecen las paredes y el agua cae sobre los hongos, cuando se usa agua de tiempo almacenada, asociado a la resistencia que muestra cada variedad. Se caracteriza porque los hongos tienen una consistencia acuosa, se pueden presentar manchas de color grisáceo a negrozco sobre la superficie de los hongos, los bordes se observan amarillentos y aguados; en infestaciones fuertes las setas muestran pudriciones acuosas y mal olientes, disminuye su crecimiento y hace que su vida post-cosecha sean mucho más corta.

Para su control se recomienda: drenar excesos de agua durante la incubación, una buena pasteurización, control de riegos, buena ventilación, lavar pisos y paredes con agua clorada en fructificación; y de ser necesario regar las bolsas con agua al 2% de cloro.

d) *Trichoderma*

Mignucci et al., (2000), señala que son mohos de color verde que pueden crear una competencia agresiva y reducir el rendimiento de un 30 a 50%, su infestación se origina por una mala pasteurización de sustrato, malas medidas de higiene, deficiente control de plagas y manejo inadecuado de instalaciones.

e) *Penicillium*

Es otra especie de moho verde, el cual se desarrolla sobre alimentos en descomposición, su daño también es significativo y su infestación es similar al *Trichoderma*.

f) *Neurospora crassa*

De acuerdo con Guzmán (1995), este hongo generalmente es de crecimiento rápido, de un micelio al principio blanco cremoso pero rápidamente cambia a anaranjado cuando madura. Su infestación es muy similar a los dos anteriores.

g) *Coprinus lagopus*

Es una especie de hongo macroscópico con sombrero y pie bien definidos, que pueden desarrollar en los cultivos de setas, ya que sus esporas incluso pueden sobrevivir al proceso de pasteurización, se caracterizan por desarrollarse rápido, teniendo brotaciones incluso antes de los setas, no son venenosos y se recomienda eliminarlos en cuanto aparecen.

Como se puede observar muchas de las plagas y enfermedades con propagadas por el mismo hombre al no tomar medidas de higiene adecuadas. Las medidas básicas de prevención de plagas y enfermedades son las siguientes:

- La higiene personal de los trabajadores es muy importante, sobre todo cuando se realicen actividades de siembra y revisión en el área de incubación.
- Si se ha entrado al área de fructificación queda estrictamente prohibido realizar actividades de siembra o entrar al área de incubación.
- La persona que realice manejo de sustrato como llenado de canastillas no podrá realizar actividades de siembra o entrar al área de incubación, a menos que cambie su ropa y se dé un baño.
- Es importante la colocación de tapetes sanitarios antes de la entrada a cada sala de la unidad de producción.
- Los sembradores deberán lavar sus manos con agua clorada o alcohol así como de sus herramientas antes de iniciar la siembra.
- Vigilar que al momento de la siembra no existan corrientes de aire que puedan acarrear polvo y contaminar el sustrato.
- Desinfección total de las instalaciones.

Para la desinfección de instalaciones existen varios métodos y todos ellos se deben ir combinando para no crear resistencia a los hongos y bacterias que atacan al cultivo de las setas. A continuación se mencionan los más importantes:

- 1) *Encalado*.- consiste en una desinfección de los locales aplicando una pintura a base de cal en paredes. Cabe señalar que es poca efectiva en lugares donde ya se haya tenido problemas fuertes de contaminación.
- 2) *Pintura de caldo bórdeles*.- este método de muy buenos resultados, se realiza disolviendo un kilo de cal en 10 litros de agua y 1 kilo de sulfato de cobre en 10 litros de agua; para que posteriormente se mezclen agregando el sulfato de cobre a la cal y se pinten las paredes con rodillo.
- 3) *Uso de fungicidas*.- consiste en aplicar por medio de aspersion fungicidas comerciales como benlate y ridomil a paredes, techos y estantería para control de hongos. Es efectivo pero tiene la desventaja de que los productos son tóxicos y que los hongos pueden mutar y crear resistencia a estos productos.
- 4) *Lavado con cloro*.- solo se lavan las paredes, techos, ventanas, estantería, mesas de siembra y herramientas con agua clorada, sobre todo para prevenir ataque de bacterias y algunos hongos.

- 5) *Sublimación de azufre.*- consiste en colocar en una charola de metal azufre, que a través de una fuente de calor este se evapora, se cierran las instalaciones y se deja por lo menos dos horas. Ha sido muy eficiente combinado con alguno de los tres anteriores.
- 6) *Formol / Permanganato de Potasio.*- por cada 50 metros cúbicos del lugar, se emplea 1lt. de formol, se mezcla en 1lt. de agua y se le agrega 1kg. de permanganato de potasio; se cierra el lugar y se abre hasta el siguiente día. Para esto hay que tener seria precaución ya que los vapores generados son altamente tóxicos en el hombre.

4.12 Comercialización

Un sistema eficiente de comercialización trae como consecuencia el desarrollo de un país y de los productores, y por lo tanto un beneficio para los consumidores, disminuyendo así la pobreza y la desnutrición. Para un país, le permite atenuar el desempleo por medio del crecimiento del sector productivo que ocupa la mano de obra. Para el caso del productor, le promueve la apertura de nuevos mercados y la descentralización, obteniendo ganancias acordes a sus costos de producción al estar presente un sistema bien estructurado de comercialización; también se mejora el déficit comercial, aumentando las exportaciones y disminuyendo las importaciones (Nava, 2000).

En México, el sistema de comercialización de los productos agrícolas está constituido por una diversidad de movimientos que deben ser estudiados a detalle para generar la información esencial y darla a conocer, ya que sólo algunas personas (intermediarios) tienen esta información dándoles ventaja para controlar el mercado, muy por encima de los pequeños productores con problemas serios de comercialización de sus productos.

La comercialización de productos agrícolas perecederos en México, enfrenta una diversidad de problemas, desde su producción hasta llegar a las manos de los consumidores, por un ineficiente y complicado proceso de intermediación. Con el sistema comercial que existe en nuestro país, un margen de ganancia en la comercialización puede llegar a ser de hasta del 50% sobre el costo de producción.

Con respecto al sistema de comercialización de los hongos setas, las causas que suelen hacer esta actividad ineficiente son: falta de asesoría a los pequeños productores y recolectores para comercializar el artículo, ya sea, por el bajo número de asesores o por técnicos que difunden la tecnología para la producción y no para el mercadeo del producto; de igual modo, los pequeños productores y los recolectores de hongos comestibles no recurren a las instituciones tanto privadas como de gobierno para informarse sobre el sistema de comercialización para los hongos comestibles; no hay organizaciones de pequeños productores ni de recolectores que distribuyan o procesen el comestible con el fin de darle un valor agregado y obtener mayores ingresos; falta mayor demanda de hongos comestibles cultivados y silvestres en las zonas urbanas de México.

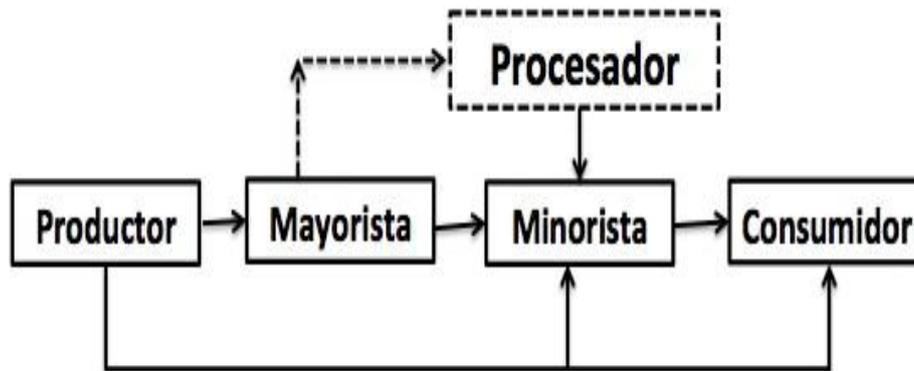
En lo que respecta a la venta del hongo seta, este deberá ser joven, de lo contrario, su carne se vuelve correosa y el borde del sombrero pierde su forma. El comestible se presenta en el mercado como producto fresco, a granel y en pequeños contenedores de celofán o cartón. Se puede comercializar generalmente en cuatro presentaciones: por racimos, como setas seleccionadas en perfil grande y pequeña; y como hongo roto o maltratado (García, 2002).

El precio que se paga en la Central de Abastos del Distrito Federal varía de acuerdo a la temporada del año y la calidad del producto ofrecido; el cual puede oscilar entre los \$18 hasta \$25 pesos por kilogramo. Mientras que el precio que paga el consumidor por el producto varía de los \$30 pesos (precio de venta para el presente proyecto), hasta \$70 pesos por kilogramo; dependiendo del lugar de adquisición.

La experiencia de los cultivadores en nuestro país, muestra que el consumo del hongo seta en fresco va aumentando, a diferencia de otros hongos exóticos destinados a segmentos de mercado específicos con consumidores de gustos preferentes o gourmets. El género *Pleurotus* *Ostreatus* principalmente es destinado al mercado interno, ya que el procesado y deshidratado, se envasa para ser exportado al mercado de los Estados Unidos y Brasil.

Los canales de comercialización localizados para el producto, se ilustran en la figura 4.12.

Figura 4.12 Canales de Comercialización



Fuente: Empresa Niebla ALPR

Los comerciantes mayoristas se ubican en las centrales de abastos de las ciudades, principalmente en las más importantes del país como Monterrey, Guadalajara, Toluca y Distrito Federal. Por otro parte, los minoristas se constituyen por centros comerciales de autoservicios, vendedores de mercados fijos, tianguis, tiendas especializadas, restaurantes, abarroteras, verdulerías, etc.

Actualmente para acceder al mercado, el hongo seta debe de satisfacer varios requisitos de calidad: tamaño, frescura, integridad, color, madurez, apariencia, precio accesible, buenos volúmenes de entrega y constancia de abastecimiento (Martínez, 2002).

4.13 Integración del Hongo Seta a la Cadena de Valor

Algunos problemas detectados en la cadena productiva de los hongos seta van desde la organización, pasando por los procesos de cultivo, hasta la comercialización; los cuales han ocasionado que muchas plantas productoras, tanto rurales como urbanas, cierren sus puertas al poco tiempo de su funcionamiento. Otras circunstancias son las siguientes:

- a) Falta de organización de los productores al carecer de una estructura organizativa adecuada dentro del grupo, lo que ha provocado la pérdida de interés en seguir produciendo; lo que conduce a la salida de los socios.

- b) Escasas posibilidades económicas del sector rural para invertir en la infraestructura necesaria, tanto para los que inician esta actividad como los que ya tienen tiempo produciendo este tipo de hongo.
- c) Falta de apoyo institucional en capacitación por presentar problemas técnicos, tener una producción inestable y no contar con asesoría especializada para el cultivo.
- d) Presencia de agentes biológicos nocivos que contaminan al cultivo, bajando el rendimiento y la calidad del hongo, por lo tanto baja la rentabilidad de la producción, al competir por los nutrientes.
- e) Sistema centralizado de la comercialización que se practica en nuestro país. El mercado no responde para pagar por la calidad del hongo comestible y el precio de venta es variable. También como su producción no es constante pierden mercado.

Estos problemas se ligan a la calificación y falta de conocimiento de la gente que tiene que realizar cada una de las actividades de producción, por lo que no basta de disponer de montos, inversiones o de infraestructura sino también de personal capacitado y seguimiento por parte de asesores. De no hacerlo así, todo podría conducir al cierre de las empresas sociales.

De los objetivos deseables y factibles de alcanzarse en un período de tiempo aceptable, se desprende la gran estrategia de vinculación entre los actores de la red agroalimentaria y el mismo Gobierno. El objetivo será construir la Red de Valor Agroalimentaria del Hongo Seta en la región de Texcoco; a través del impulso del desarrollo competitivo e innovador y bajo un enfoque de formación de Clúster o Red de Valor con base regional, mediante la concurrencia de esfuerzos y recursos entre todos los actores de las redes y las diferentes dependencias gubernamentales.

En el centro de la estrategia está el hecho de impulsar la incubación y consolidación de una red de Agencias para la Gestión de la Innovación (AGI's) formada por equipos de profesionales, cuya misión sea orquestar procesos de conversión de conocimiento en riqueza en el medio rural, a través de la gestión de las redes agroalimentarias con potencialidad para desarrollar clústers.

Considerando que las nuevas teorías de la competitividad se inscriben en una visión del desarrollo como un proceso endógeno, lo cual implica que juegan un rol central las

instituciones, actores presentes y partícipes en la región. Una variable clave para la competitividad son las redes de colaboración de las organizaciones y empresas orientadas a la innovación.

Debido a la red informal que existe en el ámbito comunitario entre los productores de hongos setas, se sugiere construir asociaciones para trabajar en conjunto, donde cada actor social formalice sus propias organizaciones o empresas; y establezca la mejor relación proveedor – cliente mediante contratos.

Una vez conformados los productores del hongo seta de la región como empresa integradora, se les posibilitará:

- Proponer necesidades de investigación, transferencia e innovación tecnológica.
- Disponer de los servicios de asesoría y capacitación.
- Ordenar las demandas y necesidades locales para laborar e instrumentar proyectos de todo tipo.
- Aprovechar las economías de escala de mercado y productivas para compactar la compra de insumos.

Al ver lo anterior como una red comunitaria a escala regional, permitirá que la producción del hongo seta llegue a ser competitiva, se mantenga en el mercado y represente una opción de calidad de vida aceptable para las familias que decidan dedicarse a este tipo de actividad comercial. De tal forma, se podrán lograr los objetivos plasmados en el diagrama de árbol de la figura 4.13, el cual muestra la estrategia que deben seguir aquellos productores de hongo seta en la región para llegar a ser empresarios competitivos y preparados ante el mundo globalizado.

De antemano el productor debe organizarse como una empresa capaz de integrarse por completo a la cadena productiva e iniciar con un estudio o investigación de mercado, que le permita identificar a los productores líderes de la región y obtener de ellos información, datos estadísticos o inclusive experiencias personales que podrían adaptarse a sus nuevos lineamientos. Con lo anterior, el nuevo empresario estará consiente si dispone del capital necesario y cuenta con la infraestructura adecuada para incorporar nuevas tecnologías organizativas, administrativas o productivas que le posibiliten cumplir con las exigencias del

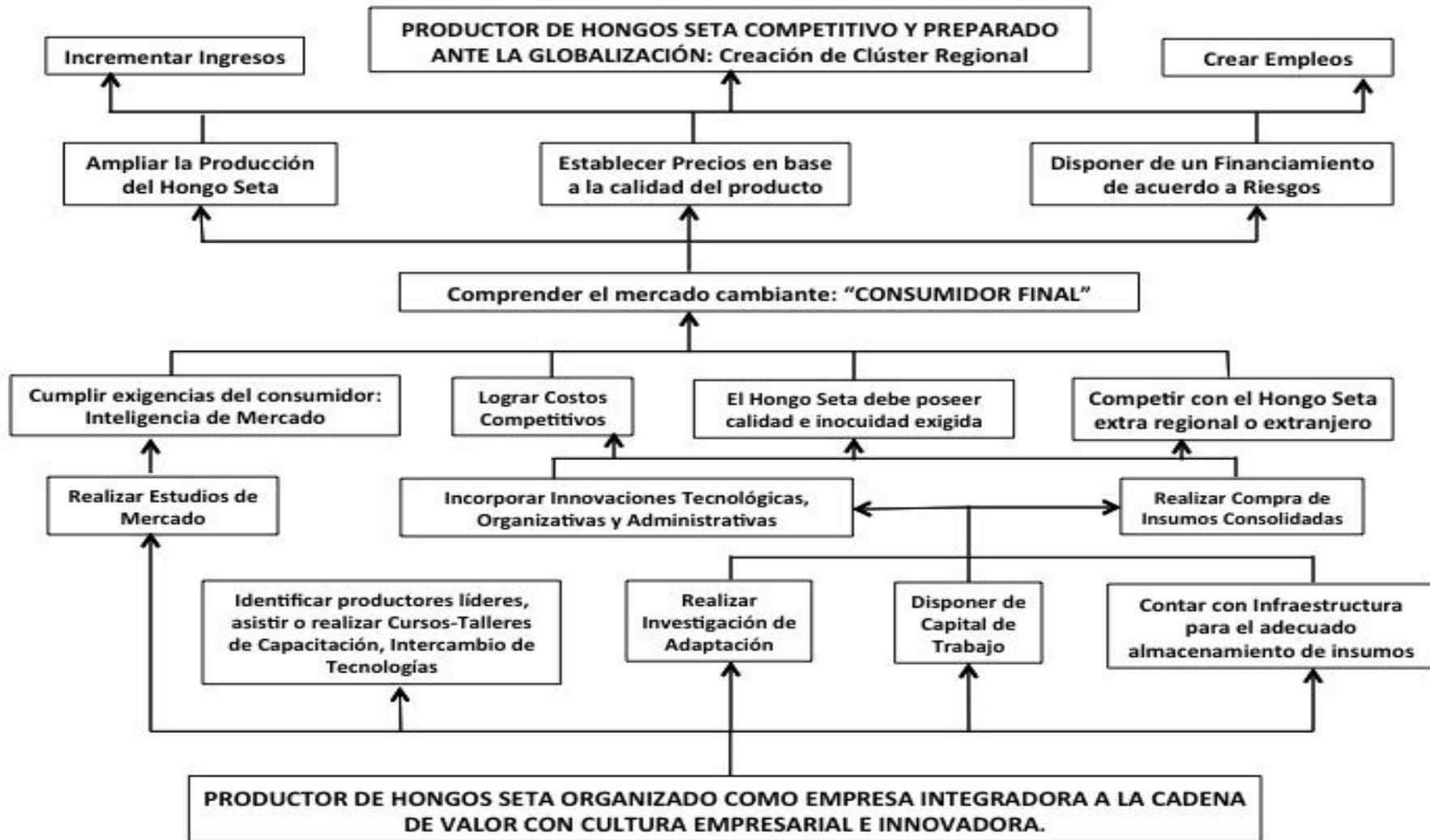
mercado; en el abastecimiento de un producto con calidad, inocuo, de bajo costo y competitivo ante el mercado regional o extranjero.

Una vez identificados los deseos y estatutos de los consumidores finales, el productor tendrá que acatar medidas o estrategias empresariales que logren satisfacer la demanda total de sus clientes. Lo descrito puede significar un crecimiento productivo considerable como empresa, obviamente respaldado por el desarrollo de un proceso de actividades o responsabilidades sistematizadas y por la captación de financiamientos o créditos agropecuarios con bajas tasas de interés.

La ventaja del crecimiento como productor de hongo seta es: abarcar una gran parte del mercado en la región, caracterizado por establecer precios acordes al nivel de calidad del comestible; y por supuesto la generación de nuevos empleos e incremento de ingresos. Por lo tanto, los productores se convertirían en empresarios preparados y competitivos, pertenecientes a un clúster regional; de suma importancia tanto para la economía del territorio como de su progreso socio-económico.

En la región Texcoco, definitivamente podemos observar que los productores de setas, no tienen vinculación con la cadena de valor ya que cada uno ejerce las actividades para su propio bien; siendo esto impedimento para ser empresarios competitivos.

Figura 4.13 Diagrama del árbol de objetivos en la cadena de valor del Hongo Seta para la región de Texcoco.



Fuente: Elaboración propia

5. ASPECTOS GENERALES Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO.

5.1 Aspectos Generales del Proyecto

5.1.1 Equipamiento

La determinación del equipo principal, auxiliar y los complementos que se lleguen a usar para este proyecto, se basarán en las necesidades de las diferentes áreas de la planta productora de hongos seta. El equipo principal, se refiere a todo aquel material que participa directamente en el proceso productivo mientras que el auxiliar y los complementos conciernen al material no participe de forma directa pero que es sumamente necesario para agilizar el proceso de producción.

Por lo tanto, el equipo principal para las distintas áreas es el siguiente:

1) Área de Fermentación:

- Contenedores de plástico
- Molino de martillos

2) Área de Pasteurización:

- Caldera galvanizada
- Extractor de aire
- Tanque estacionario de gas (1000Lt.)
- Instalación de gas
- Termómetro de vástago de 9"
- Cajas de plástico rígido
- Carro transportador de cajas
- Tambos de plástico (200Lt.)

3) Área de Siembra:

- Mesa plegable (2.5m)
- Ventilador industrial
- Termómetro de reloj
- Anaquel para diversos objetos

4) Área de Incubación:

- Calefactores
- Anaqueles para 30 bolsas sembradas c/u
- Temporizador digital
- Ventilador industrial

5) Área de Fructificación:

- Ventilador industrial
- Anaqueles para 30 bolsas sembradas c/u
- Tambos de plástico (200Lt.)
- Sistema de riego
- Higrómetro digital
- Temporizador digital

Equipo de Transporte:

- Camioneta pick up para el traslado y venta del producto.

Equipo auxiliar y complementario:

- Herramientas
- Equipo para trabajadores (cubre bocas, lentes, guantes, batas, etc.)

Equipo de oficina:

- Escritorios
- Archiveros
- Y demás artículos de papelería

Equipo de cómputo:

- Computadoras
- Impresoras y cartuchos de tinta

Obra civil:

- La planta productora de hongos seta tendrá una construcción completamente equipada y destinada a las distintas áreas de trabajo: fermentación, pasteurización, siembra, incubación y fructificación.
- Contará con una bodega para el resguardo de artículos o herramientas, patio, sanitarios y una oficina para el desarrollo de las actividades administrativas.

Instalaciones:

- Eléctrica para cada una de las áreas
- Acceso al agua potable para las áreas que lo requieran

5.1.2 Organigrama del personal técnico

La organización de la planta se puede observar en el diagrama de la figura 5.1. Lo encabeza el dueño, el cual delega responsabilidades al consejo administrativo, conformado por un jefe y su asistente para que con sentido de responsabilidad y orientación puedan tomar decisiones de trámites relacionados con la organización. Por otra parte, se necesita un encargado del personal del área de producción y otro en el área de ventas para poder abastecer el producto en base a las necesidades de los contactos o compradores.

Figura 5.1 Organigrama de la planta



Fuente: Elaboración propia con necesidad organizacional de la empresa

5.2 Aspectos Económicos del Proyecto

La evaluación financiera y económica del proyecto está sustentado en todo el análisis técnico descrito en párrafos anteriores. En el presente proyecto se determinan tanto los costos como beneficios para llegar a tener una producción diaria de 140Kg. de hongo seta de buena calidad.

5.2.1 Inversiones

Cabe mencionar que esta investigación tuvo como requisito principal realizar cotizaciones a proveedores dentro de la región, Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México; de manera telefónica, vía internet y asistiendo personalmente a sus sitios de trabajo.

Las inversiones que se llevan a cabo y sus respectivos montos, son sumamente verídicos, factor primordial para la obtención de un financiamiento y la rentabilidad del proyecto. De la misma manera, dichas inversiones están prácticamente enfocadas a la creación de una empresa que busca obtener utilidades en base a la producción y comercialización del hongo seta.

Por lo tanto, el monto total necesario para el funcionamiento del proyecto, se desglosa en el rubro de: la inversión fija, inversión diferida y el capital de trabajo.

5.2.1.1 Inversión Fija

Este tipo de inversión contempla todo lo relacionado con activos fijos tangibles como terreno, obra civil, equipo de transporte, maquinaria, equipo de oficina, cómputo, auxiliar y complementarios.

La inversión fija que se está contemplando para la ejecución del proyecto es de **\$1,272,280 pesos**, desglosados en el cuadro 5.1:

Cuadro 5.1 Inversión Fija

INVERSIÓN EN ACTIVO FIJO			
CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
1. Terreno	1	130,000.00	130,000.00
2. Obra civil de la planta	1	870,000.00	870,000.00
3. Equipo de Transporte	1	150,000.00	150,000.00
4. Maquinaria y Equipo:			97,280.00
Área de Fermentación			13,800.00
Contenedores de plástico (1000 Lt.)	3	1,100.00	3,300.00
Molino de martillos para paja	1	10,500.00	10,500.00
Área de Pasteurización			26,210.00
Caldera galvanizada	1	13,000.00	13,000.00
Extractor de aire	1	1,200.00	1,200.00
Tanque estacionario de gas (1000 Lt.)	1	6,500.00	6,500.00
Instalación de Gas	1	2,800.00	2,800.00
Termómetro de Vástago 9"	1	680.00	680.00
Cajas de plástico rígido	50	27.00	1,350.00
Carro transportador de cajas	2	250.00	500.00
Tambos de plástico (200 Lt.)	1	180.00	180.00
Área de Siembra			4,330.00
Mesa plegable (2.5 m)	1	1,850.00	1,850.00
Ventilador industrial	2	850.00	1,700.00
Termómetro de reloj	1	180.00	180.00
Anaqueles para diversos objetos	1	600.00	600.00
Área de Incubación			16,000.00
Calefactores	2	450.00	900.00
Anaqueles para 30 bolsas sembradas c/u	40	350.00	14,000.00
Temporizador digital	1	250.00	250.00
Ventilador industrial	1	850.00	850.00
Área de Fructificación			36,940.00

Ventilador industrial	4	850.00	3,400.00
Anaqueles para 30 bolsas sembradas c/u	40	350.00	14,000.00
Tambos de plástico (200 Lt.)	4	180.00	720.00
Sistema de Riego	2	9,000.00	18,000.00
Higrómetro digital	2	160.00	320.00
Temporizador digital	2	250.00	500.00
5. Equipo de cómputo	1	13,000.00	13,000.00
6. Equipo de oficina	1	7,000.00	7,000.00
7. Equipo auxiliar y complementos	1	5,000.00	5,000.00
Total Activo fijo			1,272,280.00

Fuente: Elaboración propia con cotización de precios en la región de estudio.

5.2.1.2 Inversión Diferida

Este tipo de inversión está relacionada con los activos intangibles, es decir, aquellos derechos, permisos o servicios adquiridos; necesarios para iniciar la operación de la planta productora de hongo seta. La inversión diferida contemplada para este proyecto es de: **\$110,000 pesos**, tal y como se expresa en el cuadro 5.2:

Cuadro 5.2 Inversión Diferida

INVERSIÓN EN ACTIVO DIFERIDO		
Activo Diferido	Base	TOTAL (\$)
Permiso y Planeación	Asignación	80,000.00
Elaboración del Proyecto	Asignación	30,000.00
Total Activo Diferido		110,000.00

Fuente: Elaboración propia con cotización de precios en la región de estudio.

En el cuadro anterior, se mencionan \$80,000 pesos para permisos y planeación, los cuales tienen que ver con aquellos trámites de constitución legal, contratos de agua, luz, teléfono, drenaje, uso de suelo, estudios adicionales o de algún otro servicio. Por otra parte, el monto de los \$30,000 pesos, se refiere al pago de un asesor o consultor para la elaboración sistemática del proyecto de investigación.

5.2.1.3 Capital de Trabajo

Genoni (2004), considera al capital de trabajo como aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar. En este sentido el capital de trabajo es lo que comúnmente conocemos como activo corriente (Efectivo, inversiones a corto plazo, cartera e inventarios). La empresa para poder operar, requiere de recursos para cubrir necesidades de insumos, materia prima, mano de obra, reposición de activos fijos, etc. Estos recursos deben estar disponibles a corto plazo para cubrir a tiempo las necesidades de la empresa.

Zurita (2006), señala por igual que entre más grande sea el monto del capital de trabajo que tenga una empresa, menos será el riesgo de que esta sea insolvente. Es necesario que tengamos la capacidad de convertir nuestros activos circulantes líquidos más rápido para poder pagar nuestros pasivos a corto plazo. El capital de trabajo está muy ligado con el riesgo; entre mayor sea nuestro capital de trabajo, el riesgo se disminuye proporcionalmente ya que nos habla del dinero que estamos generando. En realidad, el capital de trabajo es una decisión financiera. Al tener esta medida, logramos ver qué necesitamos cambiar para cumplir con nuestras obligaciones de pago. Ahí podemos analizar cómo estamos cobrando a los clientes o qué estamos obteniendo para poder pagar y si no lo estamos logrando, cambiar la administración de nuestros recursos para que nos generen lo suficiente y así cumplir con pagos mes con mes y poder contar con dinero suficiente para cualquier situación inesperada.

La planta productora de hongo seta contemplará que el primer ingreso por venta de este producto, será hasta el tercer mes; ya que en los primeros dos meses se dedicará por completo a la siembra y operación del proyecto.

El método empleado para determinar el capital de trabajo en el presente proyecto, es el de déficit acumulado máximo. El cálculo de la inversión en capital de trabajo por este método supone calcular para cada mes, durante todo el período de recuperación del proyecto, los flujos de ingresos y egresos proyectados y determinar su cuantía como el equivalente al déficit acumulado máximo. Por lo tanto, el capital de trabajo necesario para operar como planta productora de hongo seta, se resume en el cuadro 5.3:

DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO													
(Método de Déficit Acumulado Máximo)													
Concepto / Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Cantidad de hongo seta (kg.)	0.00	0.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	4,200.00	42,000.00
Precio del kg. de hongo seta (\$)	0.00	0.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	
Ingresos:													
Valor de la producción de hongo seta (\$)	0.00	0.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	1,260,000.00
INGRESOS TOTALES	0.00	0.00	126,000.00	1,260,000.00									
COSTOS DE PRODUCCIÓN	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	47,881.00	574,572.00
Costos Variables:	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	40,831.00	489,972.00
Paja de cebada (pacas)	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	72,000.00
Micelio (kg.)	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	6,615.00	79,380.00
Bolsas (kg.)	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	1,050.00	12,600.00
Carbendazim (kg.)	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	14,400.00
Cal (bultos)	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	336.00	4,032.00
Yeso (bultos)	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	4,500.00
Gas (litros)	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	7,680.00	92,160.00
Gastos generales de producción	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	5,575.00	66,900.00
Mano de obra directa	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	12,000.00	144,000.00
Costos Fijos:	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	7,050.00	84,600.00
Mantenimiento de maquinaria y equipo	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	12,000.00
Energía Eléctrica	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	6,000.00
Agua	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	1,800.00
Sueldo encargado del personal de producción	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	64,800.00

DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO													
(Método de Déficit Acumulado Máximo)													
Concepto / Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
GASTOS DE OPERACIÓN	7,900.00	7,900.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	21,600.00	231,800.00
COSTOS DE VENTAS	0.00	0.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	13,700.00	137,000.00
Costos Variables:	0.00	0.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	60,000.00
Fletes y comisiones	0.00	0.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	60,000.00
Costos Fijos:	0.00	0.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	7,700.00	77,000.00
Sueldos	0.00	0.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	60,000.00
Otros	0.00	0.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	1,700.00	17,000.00
COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	7,900.00	94,800.00
Costos Variables:	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	1,100.00	13,200.00
Teléfono	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	500.00	6,000.00
Consumibles	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	7,200.00
Costos Fijos:	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	6,800.00	81,600.00
Sueldos	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	5,400.00	64,800.00
Otros	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	16,800.00
DETERMINACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO:													
Total de Ingresos	0.00	0.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	126,000.00	1,260,000.00
Total de Egresos	55,781.00	55,781.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	69,481.00	806,372.00
Flujo de Efectivo	-55,781.00	-55,781.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	56,519.00	
Flujo de Efectivo Acumulado	-55,781.00	-	-55,043.00	1,476.00	57,995.00	114,514.00	171,033.00	227,552.00	284,071.00	340,590.00	397,109.00	453,628.00	
Capital de Trabajo (\$)	111,562.00												

Cuadro 5.3 Determinación del capital de trabajo

Fuente: Elaboración propia con necesidades de la empresa en el primer año de operación.

5.2.2 Depreciación de las inversiones

Los cargos de depreciaciones y amortizaciones son gastos virtuales permitidos en México por las leyes de Hacienda, con el fin de que el inversionista recupere la inversión inicial que ha realizado. Los activos fijos se deprecian y los activos diferidos se amortizan ante la posibilidad de que disminuyan su precio por el uso o por el paso del tiempo (Varos, 2001).

En el cuadro 5.4 podemos observar los valores anuales de depreciación y amortización de la inversión inicial, también por porcentajes utilizados para la depreciación de cada activo, de acuerdo a la última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (2012), sobre la Ley de Impuestos Sobre la Renta:

Cuadro 5.4 Depreciación de las inversiones por año

DEPRECIACIÓN DE LAS INVERSIONES POR AÑO				
Concepto	Importe (\$)	Porcentaje	Depreciación Anual (\$)	Valor de Rescate (\$)
Terreno	130,000.00	0%	0.00	130,000.00
Obra Civil de la Planta	870,000.00	5%	43,500.00	435,000.00
Maquinaria y Equipo	97,280.00	10%	9,728.00	0.00
Equipo Auxiliar y Complementos	5,000.00	10%	500.00	0.00
Equipo de Transporte y carga	150,000.00	25%	37,500.00	37,500.00
Mobiliario y Equipo de Oficina	7,000.00	10%	700.00	0.00
Equipo de Cómputo	13,000.00	30%	3,900.00	3,900.00
Total de Depreciaciones			95,828.00	606,400.00

Fuente: Elaboración propia con datos de inversión y la Ley de Impuesto Sobre la Renta.

5.2.3 Fuentes de Financiamiento

La planta productora de hongo seta recurrirá a un crédito refaccionario de **\$522,000 pesos**, con Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), para cierta parte de la construcción de su obra civil; a pagar en 8 años con una tasa de interés anual del 6% como lo estipulan las reglas de operación de dicha institución. Mientras que solicitará a Fideicomisos de Riesgo Compartido (FIRCO), la cantidad de **\$348,000 pesos** para liquidar la parte restante de la obra civil; y el monto de **\$97,280 pesos** destinado a la adquisición de material y equipo.

Mientras que el dueño de la planta aportará la cantidad total de \$ 526,562 pesos para cubrir gastos como la compra del terreno, equipo de transporte, de cómputo, de oficina, auxiliar y complementos, mobiliarios, permisos y planeación, elaboración del proyecto y capital de trabajo (Cuadro 5.5):

Cuadro 5.5 Financiamiento de los activos

FINANCIAMIENTO PARA CUBRIR LOS ACTIVOS					
Concepto	Importe (\$)	% por concepto	Empresa (\$)	FIRA (\$)	FIRCO (\$)
Terreno	130,000.00	8.70%	130,000.00	-	-
Obra Civil de la Planta	870,000.00	58.24%	-	522,000.00	348,000.00
Maquinaria y Equipo	97,280.00	6.51%	-	-	97,280.00
Equipo Auxiliar y Complementos	5,000.00	0.33%	5,000.00	-	-
Equipo de Transporte y carga	150,000.00	10.04%	150,000.00	-	-
Mobiliario y Equipo de Oficina	7,000.00	0.47%	7,000.00	-	-
Equipo de Cómputo	13,000.00	0.87%	13,000.00	-	-
Permiso y Planeación	80,000.00	5.36%	80,000.00	-	-
Elaboración del Proyecto	30,000.00	2.01%	30,000.00	-	-
Capital de Trabajo	111,562.00	7.47%	111,562.00	-	-
Total	1,493,842.00		526,562.00	522,000.00	445,280.00
<i>% de Participación</i>	<i>100%</i>	<i>100%</i>	<i>35.25%</i>	<i>34.94%</i>	<i>29.81%</i>

Fuente: Elaboración propia con datos de inversión e información de FIRA y FIRCO

5.2.4 Presupuesto de Operación

5.2.4.1 Ingreso

Para el desempeño de este proyecto, se espera que toda entrada o beneficio económico de la planta productora de hongo seta, sea obtenido gracias a la implantación de un proceso productivo constante.

Cabe mencionar que el primer año de operación de la planta, se contempla a 10 meses, debido a que en los 2 primeros meses se inicia la siembra del micelio; tiempo necesario para la obtención de la primer cosecha. Mientras que para los años restantes el proyecto se estima de manera normal a 12 meses.

La planta productora establece el precio de kilogramo de hongo seta para la venta en **\$30 pesos**, generando diariamente **140 kilogramos** de producto. En el cuadro 5.6 podemos observar el presupuesto de los ingresos:

Cuadro 5.6 Presupuesto de Ingresos

PRESUPUESTO DE INGRESOS				
Producto	Precio x Kg. (\$)	Volumen x Mes (Kg.)	Volumen Anual (Kg.)	Ingreso Anual (\$)
Hongo Seta para primer año de 10 meses	30.00	4,200	42,000	1,260,000.00
Hongo Seta para el resto de años a 12 meses	30.00	4,200	50,400	1,512,000.00
<i>Ingreso total para el año 1 (a 10 meses)</i>				<i>1,260,000.00</i>
<i>Ingreso total para el resto de los años</i>				<i>1,512,000.00</i>

Fuente: Elaboración propia basada en el programa de producción.

5.2.5 Egresos

5.2.5.1 Costo de materias primas

La planta producirá hongo seta durante todo el año, por lo que en el cuadro 5.7 se desglosa tanto el consumo como el costo de las materias primas utilizadas para la elaboración de este producto:

Cuadro 5.7 Materias primas

MATERIAS PRIMAS PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UN AÑO				
Material	Cantidad Mensual	Cantidad Anual	Costo Unitario (\$)	Importe Anual (\$)
Paja de cebada (pacas)	200	2,400	30.00	72,000.00
Micelio (kg.)	315	3,780	21.00	79,380.00
Bolsas (kg.)	35	420	30.00	12,600.00
Carben dazim (kg.)	3	36	400.00	14,400.00
Cal (bultos)	8	96	42.00	4,032.00
Yeso (bultos)	5	60	75.00	4,500.00
Gas (litros)	1,200	14,400	6.40	92,160.00
<i>Costo total de materias primas</i>				<i>279,072.00</i>

Fuente: Elaboración propia basada en el volumen de producción y cotización de materiales.

5.2.5.2 Costos de Producción

5.2.5.2.1 Sueldos y Salarios

En el presente proyecto, se contrata a 4 personas con responsabilidad de llevar acabo sistemáticamente todas las etapas del proceso productivo, concluyendo su labor en el área de cosecha; al preparar el producto para su posterior venta.

De igual manera, se contrata a una persona que está encargada de asignar tareas y evaluar el desempeño del personal de producción.

El cuadro 5.8 muestra el cálculo de los sueldos y salarios anuales, considerados para poner en funcionamiento las actividades del proceso productivo de la planta:

Cuadro 5.8 Sueldos y salarios del personal en proceso productivo

PERSONAL REQUERIDO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO EN UN AÑO				
Concepto	Empleados x Mes	Sueldo/Salario x Día (\$)	Costo x Empleado al Mes (\$)	Costo Anual (\$)
Encargado del Personal de Producción	1	180	5,400.00	64,800.00
Mano de Obra Directa	4	100	3,000.00	144,000.00
Total				208,800.00

Fuente: Elaboración propia considerando las necesidades de la planta.

5.2.5.2.2 Gastos generales de producción

En el cuadro 5.9 podemos observar los gastos que constantemente se irán necesitando para la elaboración del producto:

Cuadro 5.9 Gastos generales de producción

GASTOS GENERALES DE PRODUCCIÓN				
Concepto	Costo Unitario (\$)	Cantidad Mensual	Importe Mensual (\$)	Importe Anual (\$)
Capacitación y asesorías	700	5	3,500.00	42,000.00
Guantes de látex	30	5	150.00	1,800.00
Mascarillas	50	5	250.00	3,000.00
Vestimenta industrial	70	5	350.00	4,200.00
Botas	90	5	450.00	5,400.00
Lentes	35	5	175.00	2,100.00
Herramientas	140	5	700.00	8,400.00
<i>Gasto total de producción</i>			5,575.00	66,900.00

Fuente: Elaboración propia basada en las necesidades de la planta y cotización de materiales.

5.2.5.2.3 Mantenimiento de maquinaria

Con el fin de mantener en óptimas condiciones el equipo de trabajo utilizado en el proceso productivo, se dará un servicio de mantenimiento mensual, como lo muestra el cuadro 5.10:

Cuadro 5.10 Mantenimiento de maquinaria

MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA				
Concepto	Costo Unitario (\$)	Cantidad Mensual	Importe Mensual (\$)	Importe Anual (\$)
Molino de martillos para paja	750	1	750.00	9,000.00
Extractor de aire	250	1	250.00	3,000.00
<i>Costo total mantenimiento de maquinaria</i>			1,000.00	12,000.00

Fuente: Elaboración propia basada en las necesidades de la planta.

5.2.5.2.4 Energía Eléctrica

En este rubro, la planta productora de hongo seta cubrirá un gasto de \$500 pesos mensuales, basados en aquellos instrumentos, maquinaria o equipo de trabajo que requieran de energía eléctrica para su operación.

5.2.5.2.5 Agua

La planta productora tiene la ventaja de contar con agua proveniente de manantiales, cercanos a sus instalaciones. Por lo tanto cubrirá un gasto mensual de \$150 pesos para la fermentación, pasteurización, riegos y limpieza de cuartos con el fin de evitar enfermedades o plagas que afecten el buen desarrollo del hongo.

5.2.5.2.6 Imprevistos

Se está considerando un 6% de todos los gastos anteriores para cualquier detalle extra que pudiera surgir en la etapa de producción, reflejados en el cuadro 5.11:

Cuadro 5.11 Material auxiliar en el proceso de producción

OTROS PRODUCTOS USADOS PARA EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN UN AÑO		
Concepto	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Gastos generales de producción	\$ 5,575.00	\$ 66,900.00
Mantenimiento de maquinaria	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
Energía Eléctrica	\$ 500.00	\$ 6,000.00
Agua	\$ 150.00	\$ 1,800.00
Imprevistos	\$ 450.00	\$ 5,400.00
Total	\$ 7,675.00	\$ 92,100.00

Fuente: Elaboración propia basada en el volumen de producción y cotización de materiales.

5.2.5.3 Costos de Administración

5.2.5.3.1 Sueldos

Como lo mencionamos en secciones anteriores, la presente investigación requiere de un consejo administrativo, conformado por un jefe y su asistente para que realicen todos los trámites o documentación que le compete a la planta (Cuadro 5.12).

Cuadro 5.12 Sueldos del personal en consejo administrativo

SUELDOS ADMINISTRATIVOS				
Descripción	Cantidad	Sueldo x Día (\$)	Sueldo x Mes (\$)	Costo Anual (\$)
Sueldos	1	180	5,400.00	64,800.00
Otros	1		1,400.00	16,800.00
Total			6,800.00	81,600.00

Fuente: Elaboración propia basada en información de sueldos administrativos.

5.2.5.3.2 Otros gastos

Este tipo de gasto pudieran surgir de los imprevistos.

5.2.5.3.3 Gastos de oficina

La administración de la planta consta de gastos compuestos por el uso de una vía telefónica y demás consumibles que llegue a requerir. Para el teléfono se consideran \$500 pesos y para consumibles \$600 pesos mensuales por cada uno (Cuadro 5.13).

Cuadro 5.13 Sueldos del consejo administrativo

GASTOS ADMINISTRATIVOS		
Descripción	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Teléfono	500.00	6,000.00
Consumibles	600.00	7,200.00
Total	1,100.00	13,200.00

Fuente: Elaboración propia con cotización de precios.

5.2.5.4 Costos de Ventas

Se estima el sueldo del encargado al área de ventas para realizar la transportación y venta del producto, por medio de la atención directa de clientes. Se considera por igual el flete, comisiones y otros gastos de ventas en que pueda incurrir la planta.

Cuadro 5.14 Sueldos del personal en el área de ventas .

SUELDOS Y GASTOS DE VENTAS				
Descripción	Cantidad	Sueldo x Día (\$)	Sueldo x Mes (\$)	Costo Anual (\$)
Sueldos	1	200	6,000.00	60,000.00
Otros	1		1,700.00	17,000.00
Subtotal:				77,000.00
Gastos de Ventas				
Fletes y Comisiones	1		6,000.00	60,000.00
Subtotal:				60,000.00
Total para el año 1 (a 10 meses)				137,000.00
Total para el resto de los años				164,400.00

Fuente: Elaboración propia con información de sueldos administrativos y cotización de materiales.

En el cuadro anterior se debe recordar que para el primer año de operación en la planta, sólo se consideran los 10 últimos meses de gastos, ya que en los 2 primeros meses no existirá hongo seta que vender.

5.2.5.5 Costos financieros

La amortización del préstamo obtenido del FIRA, está planteada a 8 años con una tasa de interés del 6% de acuerdo a reglas de operación vigentes. Los pagos anuales e intereses a liquidar se aprecian en el cuadro 5.15:

Cuadro 5.15 Amortizaciones del crédito refaccionario

AMORTIZACIÓN DEL CRÉDITO REFACCIONARIO					
Saldo Inicial (\$)	Tasa de Interés	Interés (\$)	Abono a principal (\$)	Pago Total (\$)	Saldo Final (\$)
522,000.00	6%	31,320.00	65,250.00	96,570.00	456,750.00
456,750.00	6%	27,405.00	65,250.00	92,655.00	391,500.00
391,500.00	6%	23,490.00	65,250.00	88,740.00	326,250.00
326,250.00	6%	19,575.00	65,250.00	84,825.00	261,000.00
261,000.00	6%	15,660.00	65,250.00	80,910.00	195,750.00
195,750.00	6%	11,745.00	65,250.00	76,995.00	130,500.00
130,500.00	6%	7,830.00	65,250.00	73,080.00	65,250.00
65,250.00	6%	3,915.00	65,250.00	69,165.00	0.00
Pago total con intereses		140,940.00	522,000.00	662,940.00	

Fuente: Elaboración propia basada en el monto del crédito y tasa de interés FIRA.

5.2.6 Punto de Equilibrio

El Punto de Equilibrio para la producción del año 1 es de **\$669,660.92 pesos**. Para determinar dicho cálculo, se emplea la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costos Fijos Totales}}{1 - (\text{Costos Variables Totales} / \text{Ingresos})}$$

Los años restantes se reflejan en el Cuadro Anexo 1 – Punto de Equilibrio.

5.2.7 Flujo de Caja

Los costos totales de producción y operación dan un total de **\$806,372 pesos** para el primer año de operación de la planta, de los cuales 71.25% son para cubrir los costos de producción y 28.75% son para cubrir gastos de operación; es decir, gastos de ventas y administración. Del segundo año en adelante la cantidad asciende a **\$833,772 pesos**.

El cálculo de los costos de cada mes está reflejado en el cuadro 5.16; mientras que los costos de los años restantes, se pueden observar en el Cuadro Anexo 2 – Flujo de Caja.

Cuadro 5.16 Flujo de Caja Mensual del Primer Año

FLUJO DE CAJA							
Concepto / Meses	Enero	Febrero	Marzo	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Ingresos Totales	0.00	0.00	126,000	126,000	126,000	126,000	1,260,000
Costos de Producción	47,881	47,881	47,881	47,881	47,881	47,881	574,572
Gastos de Operación	7,900	7,900	21,600	21,600	21,600	21,600	231,800
Total Costos de Producción y Gastos de Operación	55,781	55,781	69,481	69,481	69,481	69,481	806,372
<i>Flujo de Caja (\$)</i>	<i>-55,781.00</i>	<i>-55,781.00</i>	<i>56,519.00</i>	<i>56,519.00</i>	<i>56,519.00</i>	<i>56,519.00</i>	<i>453,628.00</i>

Fuente: Elaboración propia con datos de los costos de producción y operación.

5.2.8 Estados Financieros

Los estados financieros son el conjunto de informes preparados bajo la responsabilidad de los administradores del negocio, con el fin de darles a conocer a los usuarios la situación financiera y los resultados operacionales de la empresa en un período determinado. También se les considera como un conjunto de técnicas empleadas para diagnosticar la situación y perspectiva de la empresa, con el fin de poder tomar decisiones adecuadas (Tanaka, 2005).

5.2.8.1 Estado de Resultados

Es un estado financiero conformado por un documento que muestra detalladamente los ingresos, los gastos y el beneficio o pérdida que ha generado una empresa durante un periodo de tiempo determinado. Nos permite identificar cuáles han sido los ingresos, los gastos y el beneficio o pérdida que ha generado una empresa, analizar esta información con el fin de saber si está generando suficientes ingresos, si está gastando demasiado, si está generando utilidades, si está gastando más de lo que gana, etc., para la toma de decisiones.

En el cuadro 5.17 se muestra el Estado de Resultados de la planta, proyectado a 10 años.

5.2.8.2 Balance General

El balance general es un estado contable de suma importancia que nos permite conocer la situación financiera de la empresa (al mostramos cuál es el valor de sus activos, pasivos y patrimonio), analizar esta información para saber cuánto y dónde ha invertido, cuánto de ese dinero proviene de los acreedores y cuánto proviene de capital propio, que tan eficientemente está utilizando sus activos, cómo está administrando sus pasivos, etc.

Los activos incluyen:

- El dinero que se encuentra físicamente en la empresa (en su caja fuerte), o el dinero que tiene depositado en el banco (en su cuenta corriente).
- Los elementos físicos con que cuenta la empresa para realizar sus operaciones y que tienen una duración permanente (edificios, terrenos, maquinaria, vehículos de transporte, muebles), o que tienen una duración temporal (materias primas, mercaderías).
- Las deudas que tienen los clientes con la empresa.

Los pasivos incluyen:

- Las deudas que tiene la empresa con sus proveedores.
- Las deudas que tiene pendiente con los bancos y otras entidades financieras.

Mientras que el patrimonio incluye:

- Las aportaciones hechas por los socios o accionistas.
- Los beneficios o utilidades que ha obtenido la empresa.

El cuadro 5.18 representa el Balance General de la planta, proyectado a 10 años.

5.2.8.3 Flujo Neto de Efectivo

Muestra los flujos de ingresos y egresos de efectivo que ha tenido una empresa durante un periodo de tiempo determinado. Ejemplo de ingresos de efectivo son el cobro de facturas, el rendimiento de inversiones, los préstamos obtenidos, etc. Mientras que ejemplos de egresos de efectivo son el pago de facturas, el pago de impuestos, el pago de sueldos, el pago de préstamos, el pago de intereses, el pago de servicios de electricidad y agua, etc.

La diferencia entre los ingresos y los egresos de efectivo se conoce como saldo, el cual puede ser favorable (cuando los ingresos son mayores que los egresos) o desfavorable (cuando los egresos son mayores que los ingresos). Además de mostramos las entradas y salidas de efectivo, el flujo de efectivo nos permite saber si la empresa tiene un déficit o un excedente de efectivo, y así; por ejemplo:

- Determinar cuánto podemos comprar de mercadería.
- Determinar si es posible comprar al contado o es necesario solicitar crédito.
- Determinar si es necesario o preferible cobrar al contado u otorgar créditos.
- Determinar si es posible pagar deudas a su fecha de vencimiento o es necesario pedir un refinanciamiento o un nuevo financiamiento.
- Determinar si se tiene un excedente de dinero suficiente como para poder invertirlo en adquisición de nueva maquinaria u otros recursos.

El cuadro 5.19 indica el Flujo Neto de Efectivo de la planta, proyectado a 10 años.

Cuadro 5.17 Estado de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS										
Concepto / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS TOTALES POR VENTAS	1,260,000.00	1,512,000.00								
<i>Costo de Producción</i>	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00
Costo Variable	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00
Costo Fijo	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00
Depreciación anual de activos	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00
Utilidad Bruta	589,600.00	841,600.00	841,600.00	841,600.00	841,600.00	841,600.00	841,600.00	841,600.00	841,600.00	841,600.00
GASTOS DE OPERACIÓN	231,800.00	259,200.00								
<i>Costo de Ventas</i>	137,000.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00
Costo Variable	60,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00
Costo Fijo	77,000.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00
<i>Costo de Administración</i>	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00
Costo Variable	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00
Costo Fijo	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00
Utilidad de Operación	357,800.00	582,400.00	582,400.00	582,400.00	582,400.00	582,400.00	582,400.00	582,400.00	582,400.00	582,400.00
Gastos financieros	31,320.00	27,405.00	23,490.00	19,575.00	15,660.00	11,745.00	7,830.00	3,915.00	0.00	0.00
Utilidad A. Impuestos	326,480.00	554,995.00	558,910.00	562,825.00	566,740.00	570,655.00	574,570.00	578,485.00	582,400.00	582,400.00
ISR	114,268.00	194,248.25	195,618.50	196,988.75	198,359.00	199,729.25	201,099.50	202,469.75	203,840.00	203,840.00
PTU	32,648.00	55,499.50	55,891.00	56,282.50	56,674.00	57,065.50	57,457.00	57,848.50	58,240.00	58,240.00
Otros impuestos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad D. Impuestos	179,564.00	305,247.25	307,400.50	309,553.75	311,707.00	313,860.25	316,013.50	318,166.75	320,320.00	320,320.00

Fuente: Elaboración propia con ingresos y egresos del proyecto.

Cuadro 5.18 Balance General

BALANCE GENERAL											
Concepto / Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO	111,562.00	386,470.00	723,246.75	1,063,612.25	1,407,566.50	1,755,109.50	2,106,241.25	2,460,961.75	2,819,271.00	3,181,169.00	3,608,317.00
Inventarios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Activo Fijo (Depreciación anual)	1,272,280.00	1,176,452.00	1,080,624.00	984,796.00	888,968.00	793,140.00	697,312.00	601,484.00	505,656.00	409,828.00	314,000.00
Activo Di ferido (10%)	110,000.00	99,000.00	88,000.00	77,000.00	66,000.00	55,000.00	44,000.00	33,000.00	22,000.00	11,000.00	0.00
Total Activo	1,493,842.00	1,661,922.00	1,891,870.75	2,125,408.25	2,362,534.50	2,603,249.50	2,847,553.25	3,095,445.75	3,346,927.00	3,601,997.00	3,922,317.00
Pasivo a Corto Plazo	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	0.00	0.00	0.00
Pasivo a Largo Plazo	456,750.00	391,500.00	326,250.00	261,000.00	195,750.00	130,500.00	65,250.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pasivo Di ferido	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total Pasivo	522,000.00	456,750.00	391,500.00	326,250.00	261,000.00	195,750.00	130,500.00	65,250.00	0.00	0.00	0.00
Capital Social	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00	971,842.00
Resultado Ejercicios Anteriores	0.00	0.00	168,080.00	463,278.75	762,066.25	1,064,442.50	1,370,407.50	1,679,961.25	1,993,103.75	2,309,835.00	2,630,155.00
Resultado ejercicio	0.00	168,080.00	295,198.75	298,787.50	302,376.25	305,965.00	309,553.75	313,142.50	316,731.25	320,320.00	320,320.00
Otros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Capital Contable	971,842.00	1,139,922.00	1,435,120.75	1,733,908.25	2,036,284.50	2,342,249.50	2,651,803.25	2,964,945.75	3,281,677.00	3,601,997.00	3,922,317.00
Pasivo + Capital	1,493,842.00	1,596,672.00	1,826,620.75	2,060,158.25	2,297,284.50	2,537,999.50	2,782,303.25	3,030,195.75	3,281,677.00	3,601,997.00	3,922,317.00

Fuente: Elaboración propia con costos de egresos e ingresos.

Cuadro 5.19 Flujo Neto de Efectivo

FLUJO NETO DE EFECTIVO											
Concepto / Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BENEFICIOS		1,260,000.00	1,512,000.00	2,229,962.00							
Ingresos por Ventas:		1,260,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00	1,512,000.00
Valor Residual		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	606,400.00
Recuperación del Incremento de Capital de Trabajo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	111,562.00
COSTOS	1,493,842.00	1,145,686.00	1,272,002.75	1,269,849.50	1,267,696.25	1,265,543.00	1,263,389.75	1,261,236.50	1,259,083.25	1,191,680.00	1,191,680.00
Costos de producción		670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00	670,400.00
Costos de administración		94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00	94,800.00
Costos de venta		137,000.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00	164,400.00
ISR		114,268.00	194,248.25	195,618.50	196,988.75	198,359.00	199,729.25	201,099.50	202,469.75	203,840.00	203,840.00
PTU		32,648.00	55,499.50	55,891.00	56,282.50	56,674.00	57,065.50	57,457.00	57,848.50	58,240.00	58,240.00
Costos Financieros		96,570.00	92,655.00	88,740.00	84,825.00	80,910.00	76,995.00	73,080.00	69,165.00	0.00	0.00
Amortización Crédito refinanciarío FIRA		65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	65,250.00	0.00	0.00
Intereses		31,320.00	27,405.00	23,490.00	19,575.00	15,660.00	11,745.00	7,830.00	3,915.00	0.00	0.00
INVERSIONES											
Inversión Fija	1,272,280.00										
Inversión Diferida	110,000.00										
Capital de trabajo	111,562.00										
Flujo Neto de Efectivo (\$)	-1,493,842.00	114,314.00	239,997.25	242,150.50	244,303.75	246,457.00	248,610.25	250,763.50	252,916.75	320,320.00	1,038,282.00

Fuente: Elaboración propia con datos de costos de producción, operación y Estado de Resultados.

5.2.9 Indicadores Financieros

5.2.9.1 Valor Actual Neto (VAN)

Para determinar la rentabilidad del presente proyecto de inversión, se recurre al uso del Valor Actual Neto, el cual consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero, de los flujos de efectivo futuros, que genera el proyecto comparándolo con el desembolso o la inversión inicial pretendida; y cuando dicha equivalencia o cantidad es mayor que el desembolso o la inversión inicial, entonces nuestro proyecto será viable.

Para calcular este valor, se consideró la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TREMA), en base al rendimiento que ofrecen los CETES a 28 días más un porcentaje de riesgo; teniendo como resultado una tasa del **10%**.

El VAN obtenido es de **\$ 212,183.21 pesos**, por lo que el proyecto de la planta es aceptable, al tener un flujo de efectivo mayor a cero y manifestando un incremento en las ganancias durante su vida operativa.

5.2.9.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR mide el rendimiento de los fondos que se invertirán en el presente proyecto, siendo la tasa que iguala los flujos descontados a la inversión inicial. En este caso, la Tasa Interna de Retorno obtenida es de **12.74%**, siendo mayor a la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (10%). Se considera al proyecto de la planta productora de hongos seta como aceptable debido a que el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado; por lo tanto su actividad comercial es económicamente rentable.

5.2.9.3 Relación Beneficio / Costo (B/C)

Este indicador económico se define resumidamente como la razón porcentual entre los ingresos y egresos generados por el proyecto con el fin de saber cuánto se ganará por cada peso invertido. En el presente proyecto, la relación Beneficio – Costo es de **\$1.13 pesos**; es

decir, que de cada peso invertido, se obtendrán 0.13 centavos de ganancia, lo cual hace viable la inversión.

Los indicadores financieros se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.20 Indicadores Financieros

VAN	\$212,183.21
TIR	12.74%
BC	\$ 1.13
TREMA	10%
Costo ponderado del capital	6%
Ganancia del inversionista	4%
Sumatoria Flujo de Efectivo	\$ 3,198,115.00
Inversión Inicial	\$ 1,493,842.00

Fuente: Elaboración propia con datos del Flujo Neto de Efectivo.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En la producción del hongo seta de la región Texcoco, Estado de México, se observa que el sistema productivo no consta de las características que debe tener una red de valor, ni siquiera una cadena de valor, debido a que no existen relaciones de cooperación entre los integrantes de la cadena que generen valor para todos y cada uno de los integrantes de la misma; más bien es una cadena productiva desarticulada donde cada agente realiza las acciones que más le convienen para su propio beneficio.

El principal objetivo de la producción de hongo seta en la región de estudio es la producción y venta de este comestible en pequeñas proporciones. De acuerdo a los parámetros productivos observados y en comparación a los recomendables, el sistema de producción de hongo seta no es eficiente. Las innovaciones tecnológicas que se han incorporado en el transcurso de los años, se deben básicamente a tradiciones, experiencias individuales, al propio esfuerzo de los productores o por recomendaciones de los proveedores de insumos. Las escasas asociaciones de productores locales es la única vía organizada que estos han formado con la finalidad de acceder a programas de apoyo gubernamentales; sin embargo, los programas no siempre atienden la problemática identificada ni los proyectos de inversión requeridos para impactar realmente en la cadena.

Una alta proporción de los productores de hongo seta (70%), venden su producto a intermediarios de la región, y algunos de estos productores son a su vez comisionistas de acopiadores mayores. El principal acopiador y líder nacional de hongo seta es la empresa Hongos Leben S.A de C.V., localizada en el municipio de Capulhuac, Estado de México. Además de ser pionera en su producción y comercialización, desarrolla constantemente innovaciones tecnológicas en sus procesos de cultivo para ofrecer al mercado mexicano producto fresco de la más alta calidad con una gran variedad de presentaciones.

El hongo seta que actualmente se usa para el abasto y consumo de la región, se distribuye principalmente como producto a granel, por kilogramo o deshidratado, por lo cual su manejo se realiza sin observar las medidas de higiene e inocuidad pertinentes en este comestible. Los

consumidores están demandando el producto con poco valor agregado: desmenuzado, roto, deficiencia en peso, color fuera de lo común, exceso de humedad o falta de consistencia en su cuerpo fructífero; salvo en los restaurantes exclusivos, donde pueden vender el producto como platillo exótico a un elevado precio; lo cual es una de las principales deficiencias del sistema productivo de hongos seta, al no atender los gustos y preferencias de los consumidores de la región.

Así, existe una desarticulación de la cadena productiva: muchas veces de la región se extrae el escaso producto hacia otros mercados, centrales de abasto e incluso diferentes estados de la república para ser transformados, envasados o darles un valor agregado con el fin de que sean destinados al consumo interno de comunidades rurales y regiones aledañas.

Lo anterior es una opción a la que se ven sometidos algunos productores de la región debido a su poco nivel de producción caracterizado por la falta de financiamientos, de información, por carecer de la tecnología necesaria o no contar con la infraestructura adecuada para el emprender ésta actividad comercial; comparándolos con la ventaja de aquellos productores más capitalizados y expertos en el tema, capaces de estar a la vanguardia en el desarrollo de sus procesos productivos.

Con la presente investigación podemos constatar que la reingeniería técnica y financiera en el proceso de cultivo del hongo seta es viable ya que cumple con los parámetros de indicadores financieros: VAN de \$212,183.21, TIR de 12.74% y B/C de \$1.13. Los resultados anteriores permiten determinar que la utilidad promedio después de impuestos para los primeros 10 años de operación es de \$300,215.30 pesos. A parte de que el estudio ofrece una propuesta integral y visión clara de la cadena de valor, se recurre a un crédito sin problema de pago gracias a la baja tasa de interés establecida en el momento de su solicitud.

Teóricamente es posible predecir los efectos y repercusiones totales de una inversión, sin embargo, en la práctica resulta imposible cuantificarlos todos; por ello la investigación pretende minimizar los efectos y repercusiones a lo largo del proceso:

- La evaluación de los indicadores financieros VAN, TIR y B/C, nos muestra que el proyecto de la producción de los hongos seta es rentable en base a los criterios que se están planteando en el marco teórico.

- Se logra adaptar el enfoque de producción en armonía con el medio ambiente sin perturbar el entorno y ofrecer una alternativa de autoempleo a nivel familiar, local y/o regional, que eleve el nivel de vida y se traduzca en mayores ingresos con impacto en la nutrición, alimentación y arraigo en las comunidades rurales.
- Promueve la organización social y la creación de pequeñas y medianas empresas para la satisfacción de la demanda del mercado local y regional, además de que se promueve la generación de empleos directos para socios de microempresas.
- Ofrece una alternativa rentable de producción de alimentos para cualquier individuo que desee desarrollar esta propuesta de proyecto, utilizando integralmente los recursos disponibles de la región.
- La planta productora muestra un alto potencial desde el punto de vista físico-biológico (ubicación geográfica, clima propicio, agua de manantial); y socioeconómico para desarrollo del mercado regional y estatal.
- Actualmente se observa que la demanda regional y nacional del hongo seta como consumo alimentario, ha sido ascendente; por lo cual se concluye que la producción del hongo tipo *Pleurotus Ostreatus*, tiene un buen mercado para colocar el producto.
- El presente proyecto es posible emprenderlo en otros lugares para beneficios personales de los interesados, siempre y cuando se sigan en pie los lineamientos, la organización o sistematización del proceso productivo.

6.2 Recomendaciones

Para el diseño estructural en la cadena de valor de los productores de Hongo Seta de la región Texcoco, Estado de México, se recomienda realizar la siguiente estrategia con base a los resultados de la presente investigación:

Mediante talleres participativos en la región y aplicando el método del FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), en los que se involucren a todos los actores de la cadena (productores, proveedores de insumos y servicios a la agricultura, comerciantes, distribuidores, instituciones civiles, educativas o de gobierno, etc.); se apropien de este tipo de estudios y se cimiente una visión de la historia del territorio para:

- Construir por los actores regionales la visión compartida, racional y estratégica del desarrollo territorial de la cadena de valor del Hongo Seta en la región texcocana: “Saber cuál es el horizonte soñado para la evolución de este producto”.
- Delinear un plan de trabajo, especificando los objetivos deseables y factibles para alcanzarse dentro de un período de tiempo aceptable.
- Observar el capital socio-cultural acumulado en la región.
- La detección de focos de innovación tecnológica que, a partir de su historia, su experiencia, sus características y las redes en que se inserten, permitan esbozar lineamientos generales con respecto a la dinámica del Sistema Regional De Innovación.
- La discusión, análisis y modificación de las reglas de operación de los programas de gobierno para facilitar su aplicación, de acuerdo a las características de la población objetivo.
- Los individuos interesados, podrían usar este proyecto para saber cómo crear y estructurar una planta productora de hongos seta.
- Creación de manejo de subproductos del cultivo de hongos, como la elaboración de abono orgánico para la agricultura a partir de sustratos, la deshidratación de hongos o su proceso de enlatado.
- Reestructurar el mercado de hongos que involucre una organización entre productores e instituciones de investigación o gobierno para que la comercialización de este comestible sea equilibrado hacia los productores.
- Realizar estudios que fomenten el cultivo de hongos seta de manera ordenada y sistematizada con el fin de apoyar a los productores que destinan su producción total al mercado nacional.

7. ANEXOS

ANEXO 1 – Punto de Equilibrio										
Concepto / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos Variables Totales	563,172.00	575,172.00								
1. Costos variables de Producción	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00	489,972.00
2. Costos variables de Ventas	60,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00	72,000.00
2. Costos variables de Administración	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00	13,200.00
Costos Fijos Totales	370,348.00	381,833.00	377,918.00	374,003.00	370,088.00	366,173.00	362,258.00	358,343.00	354,428.00	354,428.00
1. Costos fijos de Producción	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00	84,600.00
2. Costos fijos de Ventas	77,000.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00	92,400.00
3. Costos fijos de Administración	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00	81,600.00
4. Depreciación de activos fijos	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00	95,828.00
5. A mortización de crédito refaccionario	31,320.00	27,405.00	23,490.00	19,575.00	15,660.00	11,745.00	7,830.00	3,915.00	0.00	0.00
Ingresos	1,260,000.00	1,512,000.00								
Punto de Equilibrio (\$)	669,660.92	616,262.00	609,943.36	603,624.72	597,306.08	590,987.43	584,668.79	578,350.15	572,031.51	572,031.51

ANEXO 2 – Flujo de Caja										
Concepto / Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Totales	1,260,000.00	1,512,000.00								
Costos de Producción	574,572.00									
Gastos de Operación	231,800.00	259,200.00								
Total Costos de Producción y Gastos de Operación	806,372.00	833,772.00								
Flujo de Caja (\$)	453,628.00	678,228.00								

8. BIBLIOGRAFÍA

- Allee V. 2002. A Value Network Approach to Modeling and Measuring Intangibles, presentado en Transparent Enterprise. Madrid.
- Andersson e Ivansson. 2003. Constelación de Valor.
- Arilla C. 1999. Evaluación de proyectos: Análisis y Administración del Riesgo (2da. Ed.). México.
- Arjona D. et al., 2008. Reproducible and controlable light induction of in vitro fruting of the white-rot basidiomycete *Pleurotus Ostreatus*. *Mycological Research*.
- Baca G. 2004. Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Colombia, Ed. Educativa.
- Bano y Rajarathnam, 1989; Martínez-Carrera, 1998; Chang y Miles, 2004. *Pleurotus* mushrooms breeding, and cultivacion. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 157-223. Central Food Technological Research Institute, Mysore, India.
- Barasi M. 1997. *Human Nutrition: a Health Perspective*. Arnold, London.
- Bobek, P. 1998. Dose and time dependent hypocholesterolemic effect of *Pleurotus ostreatus* in rats. *Nutrition* 282-286.
- Bourde M. y Butner K. 2004. Energyze your supply chain network: New Competitive advantage from existing investments. IBM Institute for Business Value.
- Brambila J. 2006. En el umbral de una agricultura nueva. Estado de México, Universidad Autónoma Chapingo.
- Brambila J. 2011. *Bioeconomía, conceptos y fundamentos*. México. Sagarpa.

- Breene W. 1990. Nutritional and medicinal value of speciality mushrooms. Journal of Food Production, 883-894.
- Chang S. 1996. Mushroom nutraceuticals. World Journal of Microbial Biotechnology 473-476.
- Chang S. y Miles T. 1999. World production of cultivated edible and medicinal mushrooms with emphasis on *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. in China. International, 291-300.
- Cobian L. 2012. Valores Críticos para la Evaluación de una Empresa que inicia (Star- Up), con opciones reales de crecimiento.
- Cohen E. 1992. Evaluación de Proyectos Sociales. México, Siglo XXI Editores.
- Cortázar A., Martínez C. 2001. Introducción al Análisis de Proyectos de Inversión, Ed. Trillas.
- Cross R. 1996. Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión. México, Ed. Limusa
- David y Joseph, 2000; Walters y Rainbird, 2006. From Responsiveness Strategy to Market Responsiveness: A Pursuit of Responsive Supply Chains. USA, UMI.
- Diario Oficial de la Federación 2012. Ley de Impuestos Sobre la Renta. Última Reforma Publicada DOF: 25-05-2012.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/82.pdf>
- Eger G. 1974. The action of light and other factors on sporophore initiation in *Pleurotus ostreatus*. Mushroom Science. 575–583.
- Ellis R. y Potter M. 2005. Ubiquity and Other Elements: User Challenges, the Value Chain and Business Opportunities in the Future Ambient Intelligence World. Germany.

- Enciclopedia Microsoft Multimedia Encarta, 2006.
- Er y McCarthy 2002. Implementing collaborative forecasting to improve supply chain performance “International Journal of Physical Distribution and Logistics Management”, 431-54.
- FAO 2007. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Base de datos Agricultura. www.fao.org
- Fernández M. 2004. Guía Práctica de Producción de Setas de Pleurotus. Fungitec Asesorías, México, Guadalajara, Jalisco. 54 p.
- FIRA. Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura www.fira.gob.mx
- FIRCO. Fideicomisos de Riesgo Compartido. www.firco.gob.mx
- Gaitán R. y Pérez M. 2006. Manual práctico del cultivo de Setas. Instituto de Ecología A.C. México, Xalapa. pp 37.
- García J. 2002. Estructura del pleuroma de Pleurotus. México.
- Garnweidner E. 1995. Setas. Ed. Everest. España. p.160.
- Genoni G. 2004. Capital de trabajo, gestión de tesorería y valuación de empresas. Estudios de Administración. Vol. 11 Issue. 1, p39-53.
- Gitman L. 2003. Principios de Administración Financiera. México, Ed. Pearson
- Guerra G. 2002. El Agronegocio y la Empresa Agropecuaria frente al Siglo XXI. Costa Rica, Ed. Agroamerica.

- Gunde A. y Cimerman N. 1999. Medicinal value of the genus *Pleurotus* (Fr.) P. Karst. (Agaricales s.l., Basidiomycetes). *Int J of Med Mushrooms*. Vol. 1, 69-80.
- Gup B. 1982. Principios básicos sobre inversiones. México, Ed. Continental
- Guzmán G. 1995. El cultivo de los hongos comestibles. Instituto Politécnico Nacional. México, DF. pp 42-121.
- GVC Initiative. 2006. Global Value Chain.
<http://www.globalvaluechains.org>
- Hemilä, 2002. Integration Process in e-Business.
- Hernández A, 2001. Proyecto de inversión para las PYME: Creación de empresas
- Hernández, Hernández A. 2005. Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Ed. Thomson. México D.F, 448 p.
- Hobbs Ch. 1995. Medicinal mushrooms: An exploration of tradition, healing and culture. Botanica Press.
- Hobbs et al., 2000. Diseño de estrategias para aumentar la competitividad de cadenas productivas con productores de pequeña escala. Ed. CIAT.
- Hong J. 1978. Studies on the Physico-chemical properties and the cultivation of the oyster mushroom (*Pleurotus Ostreatus*). *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, 1-40.
- Hongos Leben S.A de C.V.
<http://www.leben.com.mx/>
- Iglesias D. 2002. Cadena de valor como estrategia: las cadenas de valor en el sector agroalimentario. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina.

- IMSS, 2007. Instituto Mexicano del Seguro Social. Oportunidades impulsa el cultivo del hongo seta. México, D.F.
- Jáuregui G. 2006. Las Cadenas de Valor.
<http://www.gestiopolis.com/recursos/experto/catsexp/pagans/eco/no12/cadenavalorporter.htm>
- Jay M. 2000. Microbiología moderna de los alimentos. España, Ed. Acribia. Zaragoza, p. 491.
- Kalac P. 2009. Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review. Food chemistry.
- Kaplinsky R. y Morris M. 2001. A Handbook for Value Chain Research.
- Kotler P. 2001. Marketing. México, Ed. Mexicana.
- López A. 1986. Manual para la producción de micelio de hongos comestibles para cultivo. Universidad Veracruzana. México, Xalapa.
- López R. y Mendivil J. 1995. Cultivo de las setas: alternativa alimenticia de la economía familiar. México, Veracruz.
- Lusby F. Y Panlibuton. 2004. Value Chain Analysis Presentation, Action for Enterprise (AFE). Market Assessment.
- Margulis, L. 1971. Symbiosis and evolution. Sci. Am. 225, 49–57.
- Martínez-Carrera et al., 1991b. Hacia un Desarrollo Sostenible del Sistema de Producción-Consumo de los Hongos Comestibles y Medicinales en Latinoamérica: Avances y Perspectivas en el siglo XXI. Puebla, 648pp.
- Martínez-Carrera et al., 1992. Model of Rural Production of Edible Mushrooms

- Martínez-Carrera et al., 1998. Wild Edible Fungi: A Global Overview Of Their Use And Importance To People.
- Martínez-Carrera et al., 2002. Current Development of Mushrooms in Latin America. *Micología aplicada internacional*. 14 pp: 61-74
- Martínez-Carrera et al., 2006. *Progress in Mycology*.
- Martínez J. 2010. Manual del productor audiovisual. Cap. IV
- Martínez S. 2002. Producción de Hongos comestibles seta (*Pleurotus* spp.) Sistema Nacional de capacitación y Extensión Integral. Región Mixteca. México, Oaxaca.
- Mascareñas J. 2007. Monografías sobre Finanzas Corporativas, Gestión de Carteras II. Modelo de Valoración de Activos. España.
- Mau-Tawiah W. y Martin A. 1987. *Pleurotus Ostreatus* Requirements for P,K, Mg and Mn in submerged, Culture *Can J. Microbiol.* 620-624.
- Mignucci J. S. et al. 2000. Diseases and pests research on oyster mushrooms (*Pleurotus* spp.) In Puerto Rico. *International Journal of Mushroom Sciences*. 21-26.
- Miles P. Y Shu-Ting C. 1997. *Pleurotus – A Mushroom Of Broad Adaptability*. Mushrooms cultivation, nutritional value, medicinal effect and environmental impact (2nd. Ed.) pp 315-325.
- Mizuno T. y Chihara, G. 1995. Health foods and medicinal usage of mushrooms. *Food Review Intemational* 11, 69-81.
- Muñoz D. 2009. Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios. México, Ed. Cengage.

- Nava L. 2000. Estrategias para la comercialización de hongos comestibles a nivel local y regional en México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. México.
- Noda-Shokkin. 1998. A preparation for kidney treatment possessing antiinflammatory activity, obtained from Basidomycetes, e.g. Lentinus, Pleurotus, Flammulina, and Tricholoma.
- Normann R. y Ramírez R. 1993. From Value Chain to Value Constellation: Designing Interactive Strategy. Harvard Business Review. 65–77.
- Normativa Española de Etiquetado, 1992.
http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/cadena_alimentaria/detalle/norma_general_etiquetado.shtml
- Ortega A. 2006. El Reto de La Informalidad Y La Pobreza Moderada. México, Ed. Porrúa.
- Parmerlee D. 1998. Identificación de los Mercados Apropiados. España, Ed. Juan Granica, S.A.
- Parolini C. 2005. The Value Net: A Tool for Competitive Strategy. Chichester.
- Peppard J. Y Rylander A. 2006. From Value Chain to Value Network: Insights for Mobile Operators in European Management Journal, Vol. 24, Iss 2-3 pp. 183-255.
- Pierre J. 2003. Global Account Management: Creating Value. USA, Indiana University.
- Porter, M. 1985. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York: The Free Press.
- Quimio T. 2002. La Biología y el Cultivo de Pleurotus. Preparación de la semilla. Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). México, Chiapas. Editorial Limusa S.A.

- Rappaport A. 1986. *Creating Shareholder Value*. 1st. Edition. New York; The Free Press.
- Rojas y Rivera. 2003. Tesis. *Producción y Exportación del Chayote al Mercado Francés*. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. 145 p.
- Rubio P. 2007. *Manual de Análisis Financiero*. Instituto Europeo de Gestión Empresarial.
- Sagap N. 2007. *Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación*. México, Ed. Pearson Educación.
- Sánchez J. y Royse D. 2001. *Crecimiento y fructificación. La biología y el cultivo de Pleurotus Ostreatus*. Ecosur. El colegio de la Frontera Sur. México, Chiapas. 35 p.
- Sánchez M. 2003. *Red de Valor del mango y sus desechos con base en las propiedades nutricionales y funcionales*. Quinta época, año XVI.
- Semini M. et al. 2004. *Logic-based conflict detection for distributed policies*. *Fundamenta Informaticae*. 511-538.
- Setas de Cuivá. 2007. *Productos frescos, valor nutricional: Composición de las setas y del champiñón*. Setas colombianas S.A. Medellín.
- Sierra J. 2002. *Lo que usted debe saber de setas cultivadas*. Cartilla de Divulgación 11. Sociedad Micológica Leonesa. “San Jorge”. León, México. 82 p.
- Stölser S. y Grabbe K. 1991. *Mechanisms of substrate selectivity in the cultivation of edible fungi*. *Science and cultivation of edible fungi*. In: MAHER, M. J. (Ed.) Rotterdam: Balkema, p. 141-146.
- Suárez A. 1995. *Evaluación del Impacto en los proyectos de inversión*. Ed. Monografías.
- Szerszen M. y Kawecki Z. 1980. *Mushrooms as a source of substances with antiviral activity*. *Acta Mycological*, 215–20.

- Tanaka G. 2005. Análisis de Estados Financieros Para la Toma de Decisiones. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Colección de Textos universitarios.
- Téllez R. 2008. Estudio de la Factibilidad Técnica, Económica y financiera de una Planta Productora de Hongo Seta (*Pleurotus Ostreatus*), en el Estado de México. 80p.
- Tewolde S. 2002. Working Capital Management: The case of government-owned, transitional and privatised manufacturing firms.
- Torres J. 2002. Evaluación de Proyectos de Inversión. México, Ed. Pearson.
- Varela R. 1989. Evaluación Económica de las inversiones. Bogotá. Ed. Norma.
- Varos R. 2001. Valuación de proyectos de inversión a través de opciones reales. México.
- Velasco J. y Vargas B. 2004. Cultivo del hongo seta (*Pleurotus ostreatus*). Secretaría de la Reforma Agraria, México, DF. 24 p.
- Villegas M. 1996. Características generales del *Trichoderma* y su potencial biológico en la agricultura sostenible. Colombia, Orius Biotecnología.
- Volk T. 1998. Introduction to the kingdom fungi: classification of fungi. Tom Volk's fungi; University of Wisconsin-La Crosse, USA, Wisconsin.
- Walters D. Y Rainbird M. 2006. Strategic Operations Management – A Value Chain Approach. Palgrave Macmillan, London.
- Wasser S. 1999. Medicinal properties of substances occurring in higher basidiomycetes mushrooms. *Int. of Med Mushrooms*. Vol. 1, 31-62.
- Whittaker M. 1969. Five Kingdoms of Organisms: Minor Revisions Suggested by Considerations of the origin of mitosis. University of Boston, Massachusetts. USA.

- Wikipedia 2007. Libre Enciclopedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>
- Zadrazil F. 1974. Mushroom Science IX, Tokio.
- Zurita S. 2006. Riesgos de inversión y empleo en el sistema de pensiones Chileno”. El Trimestre Económico, Fondo de Cultura Económica. México.
- 12manage. 2007.
<http://www.12manage.com>