



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Licenciatura en Actuaría

ESTIMACIÓN DE COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA DE JITOMATE Y SU
IMPACTO ECONÓMICO EN EL SECTOR: CASO DE ESTUDIO AMAZCALA.

TESIS INDIVIDUAL

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Licenciado en Actuaría

Presentan:

MARIA CONCEPCIÓN VEGA MEZA

Dirigido por:

Dr. en C. Wilfrido J. Paredes Garcia

SINODALES

M en C. Wilfrido J. Paredes Garcia	_____
Presidente	Firma
M. en C. Christopher Alexis Cedillo Jiménez	_____
Secretario	Firma
Dr. Francisco Flores Agüero	_____
Vocal	Firma
Dr. Samuel Estala Arias	_____
Suplente	Firma
M en D. Ma Benilde Rincon Garcia	_____
Suplente	Firma

Dr. en I. Martín Vivanco Vargas
Director de la Facultad

C.P. Omar Bautista Hernández
Secretario Académico

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Noviembre de 2020
México

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Resumen

A través de este proyecto se logró contribuir al planteamiento, desarrollo y aplicación de procesos que permiten controlar los gastos que hay dentro de el sistema de producción alimentaria. En este trabajo se presenta a detalle los parámetros necesarios para calcular los costos de producción de jitomate en el Campus Amazcala. Llevar un registro de control de todos éstos permitió establecer condiciones para resarcir los efectos negativos que una mala inversión puede provocar, ya que una vez siendo conscientes de las variables que influyen directamente en los costos, se valoraron áreas de oportunidad para lograr optimizar los procesos con el menor costo posible, y de esta manera invertir en aspectos más importantes como la calidad del producto, y sobre todo hacer más accesible la adquisición de alimentos para la población en desventaja. Para lograr nuestro objetivo recurrimos a la entrevista de varios medios y al estudio de distintas fuentes logrando recopilar información sobre diferentes técnicas de producción agrícola, material necesario y costos, facilitando la aplicación de cada una de estas metodologías que permitirán llevar un mejor control de gastos para tomar mejores decisiones.

(Palabras clave: Costos de Producción Agrícola, Metodología Basada en casos, Técnica con enfoque de desglose)

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Summary

Through this project, it was possible to contribute to the planning, development and application of processes that allow controlling the expenses within the food production system. This paper presents in detail the necessary parameters to calculate the costs of tomato production in the Amazcala Campus. The control record of all these has allowed to establish conditions to compensate the negative effects that a bad investment can cause, since the awareness of variables that directly influence costs, areas of opportunity were assessed to achieve optimization of processes with the lowest possible cost, and the investment for more important aspects such as product quality, and above all to make the acquisition of food more accessible for the disadvantaged population. We drew upon interviews with several media outlets and studied from different sources in order to achieve our objective, managing to collect information on different agricultural production techniques, necessary material and costs, facilitating the application of each of these methodologies that will allow better control of expenses for better decision-making.

(Key words: Agricultural Production Costs, Case Study Methodology, Technique with a breakdown approach.)

Dirección General de Bibliotecas

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

A todas las víctimas que han padecido las consecuencias negativas e irremediables de ciertas políticas alimentarias promovidas en las últimas décadas.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Agradecimientos

Agradezco plenamente a mis padres Juan Vega García y Estela Meza Gónzales y a mis hermanos quienes han dedicado toda su vida a la agricultura y que han sido mi inspiración para iniciar, continuar y concluir esta investigación con éxito.

Gracias a las personas que hicieron esto posible, principalmente M. Wilfrido J. Paredes García Director de Tesis y a M. Christopher Alexis Cedillo Jiménez Secretario de Tesis por tener la iniciativa de abordar problemáticas sociales tan relevantes como la seguridad alimenticia; Gracias por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de investigación y por guiarme a través de la elaboración de este proyecto. Gracias también a mis sinodales Ma Benilde Rincon Garcia, Samuel Estala Arias, Francisco Flores Agüero por haber revisado el texto y por sus atinados comentarios para mejorarlo.

Gracias a mis amigas Erika Reynoso, Andrea Monserrat Arredondo y Daniela Vargas por comenzar junto conmigo a trabajar un complemento de este proyecto. Gracias a mis amigos Alejandro Rodríguez y algunos otros que me apoyaron en la traducción oficial de artículos en inglés. Igualmente gracias a Jesús Alberto Correa por sus observaciones puntuales para mejorar la redacción de este proyecto.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Índice general

Resumen	I
Summary	III
Dedicatoria	V
Agradecimientos	VII
Índice general	XI
1. Introducción	1
1.1. Seguridad Alimentaria	1
1.2. Antecedentes	2
1.2.1. Seguridad Alimentaria Nacional	2
1.2.2. Importancia del sector primario	3
1.3. Planteamiento del problema	4
1.3.1. Problema	4
1.3.2. Propuesta y objetivos	4
2. Metodologías existentes	5
2.1. Tipos de metodologías.	5
2.1.1. Estimación de costos de producción.	5
2.1.2. Técnicas paramétricas.	8
2.1.3. Técnicas analíticas.	8
2.1.4. Estimación de costos para aplicaciones específicas	10
2.2. Adaptación de metodologías (Justificación)	11
3. Elección de variables; Caso Amazcala	13
3.1. Encuestas y resultados	13
3.2. Lista de gastos	16
3.3. Parámetros esenciales para la contabilidad de costos	16
4. Metodología basada en casos.	19
4.1. Desglose de gastos en Pesos Mexicanos (MXN).	20
4.2. Resultados de la metodología	27
5. Elección de variables para la técnica de enfoque de desglose	29
5.1. Variables de medidas generales	29
5.1.1. Jerarquización de las variables de medidas generales	31
5.2. Sistema de protección	31

5.2.1. Jerarquización de Sistemas de protección	33
5.3. Técnicas de cultivo	34
5.3.1. Jerarquización de técnicas de cultivos	37
5.4. Método de germinación	38
5.4.1. Jerarquización de métodos de germinación	39
5.5. Labores culturales	39
5.5.1. Jerarquización de laborales culturales	44
6. Técnica de enfoque de desglose	47
6.1. Desglose de gastos	47
6.1.1. Resultados de la metodología	51
7. Resultados	53
8. Conclusiones	57
A. Apéndice	63

Dirección General de Bibliotecas de la UANL

Índice de figuras

2.1. Clasificación general de las metodologías	5
7.1. Resultados obtenidos con diferentes metodologías.	53
A.1. Cotización de proveedores Grupo Oslo, Qro.	69

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

CAPÍTULO 1

Introducción

“El hambre perpetúa la pobreza al impedir que las personas desarrollen sus potencialidades y contribuyan al progreso de sus sociedades”

— Marcel Proust, En busca del tiempo perdido II

1.1 Seguridad Alimentaria

El contenido de esta tesis es de suma importancia porque se logró contribuir al planteamiento, desarrollo y aplicación de procesos que permiten controlar los gastos que hay dentro de el sistema de producción alimentaria. En este trabajo se presenta a detalle los parámetros necesarios para calcular los costos de producción de jitomate en el Campus Amazcala. Y nos da las pautas necesarias para visualizar un panorama más amplio sobre la producción agrícola en cualquier producto y con cualquier técnica. Se hace el esfuerzo por resaltar los gastos invertidos en insumos que para los productores puede pasar desapercibido.

Llevar un registro de control de todos éstos permitió establecer condiciones para resarcir los efectos negativos que una mala inversión puede provocar, ya que una vez siendo conscientes de las variables que influyen directamente en los costos, se valoraron áreas de oportunidad para lograr optimizar los procesos con el menor costo posible, y de esta manera invertir en aspectos más importantes como la calidad del producto. Otra de las cosas que impactan de manera indirecta es el hecho de que el poder contabilizar los costos, permite valorar el trabajo de productores y al mismo tiempo, permite competir con precios más accesibles para la población para la adquisición de alimentos.

Para lograr nuestro objetivo recurrimos, en primer instancia, a la entrevista con varias personas y conecedoras del proceso de producción agrícola, en específico de la producción agrícola, esto no solo permitió que se pudiera aplicar esta investigación en un caso práctico como lo es el de Amazcala, sino que le da la oportunidad, a cualquier investigador de familiarizarse completamente con las necesidades y requerimientos del proceso. También se contó con el estudio de distintas fuentes logrando recopilar información sobre diferentes técnicas de producción agrícola, material necesario y costos, facilitando la aplicación de cada una de estas metodologías que permitirán llevar un mejor control de gastos para tomar mejores decisiones.

1.2 Antecedentes

1.2.1 Seguridad Alimentaria Nacional

El planteamiento sobre el progreso de la nación mexicana a través de los años, pareciera ser sencillo. Al principio se creería que indagar en los libros de historia y documentos oficiales del país sería idóneo para dar un reporte decente. Sin embargo, para entender cómo el país se ha ido adaptando y ha podido superar distintos desafíos, sería necesario examinar también; antecedentes, documentos e historias de otros países, pues México, como cualquier otro país, se ha enfrentado a retos que se originan en otros lugares y que impactan de igual manera aquí y en todo el mundo.

Los problemas, a los que México se ha enfrentado año con año, varían de acuerdo a la época, por ejemplo, en la actualidad, uno de los más importantes, es "La seguridad alimentaria" que está completamente relacionada con otros problemas relevantes del siglo XXI, como son la sobre población, explotación de los recursos naturales, retraso económico de sociedades marginales y la pérdida de sensibilidad ante situaciones críticas de la sociedad. Desde 1798 Malthus comenzó a percatarse del gran problema alimentario que afectaría mundialmente dos siglos después, y que en México ya es evidente, pues se estima que para el 2030 haya una población de, aproximadamente, 50 millones de personas más de los que ahora hay (Castro, 2000).

En la década de 1970 surge el concepto de "Seguridad Alimentaria" con base a la producción y disponibilidad de alimentos a nivel mundial. En los 80s dicha definición se complementa con los adjetivos de acceso económico y físico de éstos. Y en los años 90 se concluye su descripción como el concepto que ahora conocemos, "Seguridad Alimentaria: Estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo"(para la Seguridad Alimentaria, 2011).

En el año de 1996 se llevó acabo la Cumbre Mundial Sobre Alimentación en Roma donde varios expertos demostraron, después de haberse tomado ciertas medidas, que la cantidad de alimentos existentes eran suficiente para satisfacer a los habitantes del planeta (Castro, 2000). Sin embargo pareciera no ser el caso de muchos países, pues en lugares como México y África prevalece significativamente la hambruna y la desnutrición. De esta manera se llegó a la conclusión de que había un desequilibrio en la distribución de los alimentos, lo cual justifica casos como el de México, cuyo país también ocupa uno de los primeros lugares en obesidad, a pesar de contar con casos de desnutrición.

Aquí se mencionan dos causas principales según el artículo de Castro (Castro, 2000):

1. La dependencia del mercado mundial de la mayoría de los países en desarrollo.
2. La pobreza, particularmente la calificada como extrema, que significa carencia de ingreso para adquirir alimentos.

Otras de las causas que propician las anteriores son:

- a) La distribución ineficiente de los alimentos ya que en el transcurso de la ruta se pierdan toneladas de alimentos que podrían aprovechar miles de personas. Lo cual genera que los alimentos producidos no sean suficientes y se deba depender de mercados extranjeros.
- b) La ineficiencia en el cálculo de costos, ya que el desconocimiento de lo que cuesta cada una de las etapas de producción impide que los productores puedan tomar decisiones para optimizar los procesos (producción y distribución), donde los productores de niveles económicos bajos tienen mayor desventaja, ya que no cuentan con la tecnología, ni el conocimiento necesario que les ayuden a generar procesos óptimos, y que también se puede ver reflejado en el nivel de Seguridad Alimentaria con el que cuentan.

Sobre esta última causa se profundizará en el presente proyecto.

1.2.2 Importancia del sector primario

Refiriéndose a la Seguridad Alimentaria se puede ser consciente del tipo de obstáculo al que se enfrenta México, y en automático se viene a la mente las miles de familias que se encuentran en estado de pobreza y que a su vez coinciden en la mayoría de los casos con ser las proveedoras de un gran porcentaje de alimentos básicos al resto de la sociedad, tal es el caso del maíz, frijol, jitomate, nopales, etc.

En el 2015 la participación del sector primario representó el 3.1 % del Producto Interno Bruto; aproximadamente el 63 % de dicho valor proviene de la agricultura y según los datos del INEGI (2015) el 11 % del total del territorio mexicano corresponde superficie sembrada. Por otro lado se debe apreciar que el sector rural concentra al 23.1 % de la población total de ese año. Lo cual nos da un total de 28.6 millones de personas que dependen de las actividades del sector primario, siendo éstas su principal fuente de ingreso económico. De aquí que nazca la necesidad de ser conscientes de la actividades que se realizan en el sector primario y el costo que conlleva ejecutar cada una de ellas, para así poder tomar decisiones en pro de la rentabilidad de las actividades agrícolas, agropecuarias, ganaderas, etc.

En este proyecto nos enfocaremos en la etapa de producción agrícola, ya que es un área de oportunidad ya que aún no se cuentan con métodos estandarizados que nos permitan detectar posibles mejoras. Durante el desarrollo del proyecto se resolverán algunas de las siguientes preguntas:

- a) ¿Cómo podremos detectar áreas de oportunidad en el registro de costos de producción si no existe la información necesaria que nos permita modelar, estimar y establecer técnicas sostenibles?
- b) ¿Cómo podemos contribuir a la mejora de procesos de impacto social?

La respuesta de ésta última pregunta es muy importante ya que la intención de este proyecto no es solo dejar en texto lo investigado, sino también llevarlo a la práctica, comenzando primordialmente con el entorno inmediato. En este caso, se aplicarán las distintas metodologías de medición de costos en el proceso de producción del Campus Amazcala y la producción de jitomate, haciendo

uso de sus registros para el cálculo de gastos. El Campus Amazcala de la Universidad Autónoma de Querétaro nació con el objetivo de lograr agricultura protegida en el entorno, para combatir las consecuencias del cambio climático, a través de la aplicación de diferentes métodos de producción y con la preparación académica de los futuros ingenieros.

1.3 Planteamiento del problema

1.3.1 Problema

Los retos de la globalización en México son grandes, ya que no solo trae consigo oportunidades sino también desafíos que impactan de manera negativa al sector agrícola. Tal es el caso del Sistema de Estimación de Costos, el cual sigue manteniendo un conjunto de inconsistencias que no permiten optimizar recursos, detectar áreas de oportunidad con rapidez, ni optimizar los procesos. (Del Valle and Lina, 1996).

1.3.2 Propuesta y objetivos

Propuesta

Debido a que los productores de mercados agrícolas nacionales no consideran los subsidios gubernamentales, depreciación de activos, entre otros elementos para el cálculo de costos de producción, se propone desarrollar una metodología para la estimación de costos de producción que consideren los escenarios del actual panorama de la agricultura en México.

Objetivo General

Establecer una función de costos, para la producción de jitomate en invernadero en el Campus Amazcala para distintos ciclos, que permita estimar los costos de producción, así como detección de áreas de oportunidad relacionadas con rentabilidad.

Objetivo Particular

1. Explorar las diversas metodologías actuales que se exponen en la bibliografía.
2. Identificar las fuentes y elementos de gasto que influyen en el costo de producción en el campus Amazcala.
3. Estimar el costo de producción, para cada ciclo de jitomate en invernadero en el Campus Amazcala, por diferentes métodos.
4. Comparar los resultados de las metodologías elegidas y determinar la que mejor nos permita identificar las áreas de oportunidad para incrementar la rentabilidad.

CAPÍTULO 2

Metodologías existentes

2.1 Tipos de metodologías.

2.1.1 Estimación de costos de producción.

En la actualidad existen diferentes metodologías para la estimación de costos que nos mostrarán una posible línea a seguir para nuestra investigación, tal es el caso de la universidad de Londres, quien a cargo de Niazi (2006) quien realizó una clasificación de éstas tal como se presenta en la Figura 2.1.

A continuación se describe cada una de técnicas mencionadas por este autor.

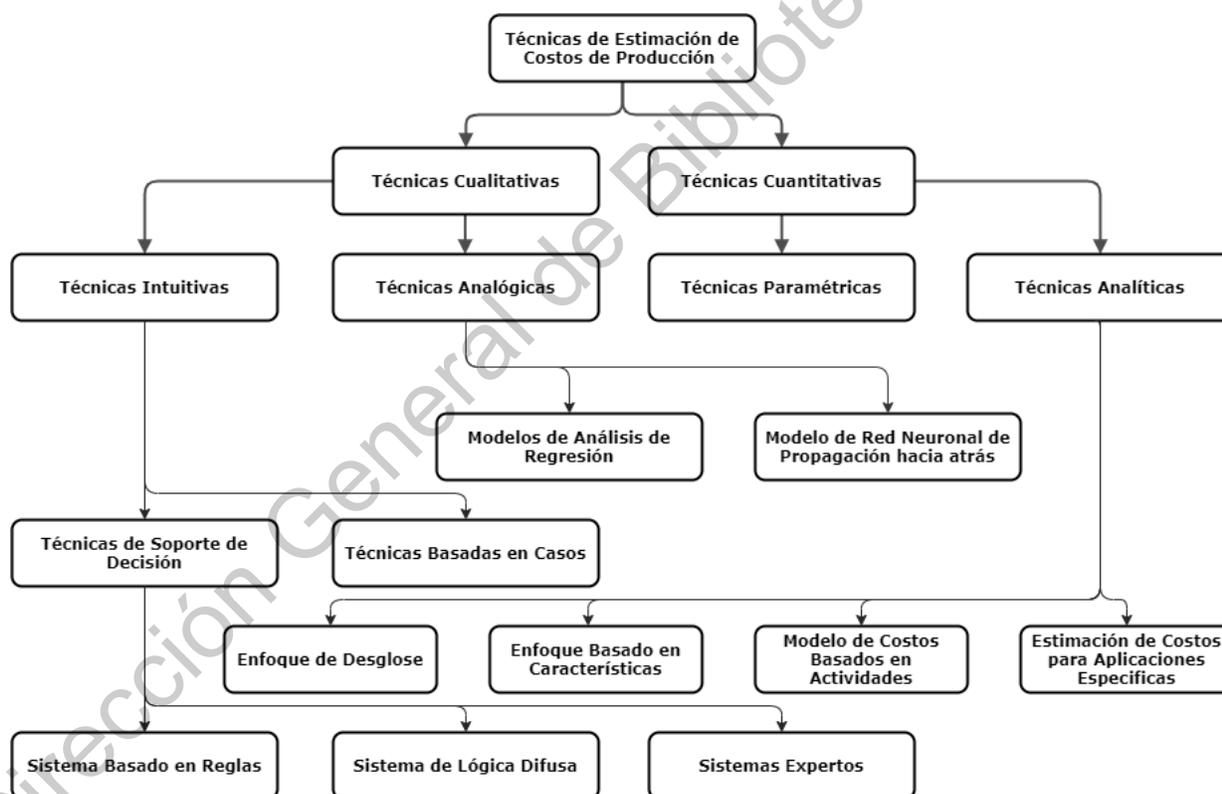


Figura 2.1: Clasificación general de las metodologías

Técnicas intuitivas de estimación de costos:

Las técnicas intuitivas de estimación de costos se basan en el uso de experiencia pasada. Se requiere de acceso a una fuente de información fidedigna, que establezca las premisas neces-

rias para generar nuevo conocimiento.

- **Técnica basada en casos**

Esta técnica también conocido como: Razonamiento basado en casos intenta hacer uso de la información contenida en diseños anteriores, ya que la base de datos de diseños pasados que coinciden estrechamente con los atributos de un nuevo diseño se adaptan a éste último. (Niazi et al., 2006).

Esta Técnica será implementada ya que el no contar con algún sistema de costos oficial en el Campus Amazcala, demanda citar diseños previamente realizados que modelen los lineamientos esenciales para la estimación de costos.

- **Técnica de soporte de decisiones.**

Estas técnicas son útiles para evaluar alternativas de diseño. El objetivo principal de estos sistemas son ayudar a los investigadores a hacer mejores juicios y decisiones en diferentes niveles del proceso de estimación haciendo uso del conocimiento almacenado de expertos en el campo. (Niazi et al., 2006).

- **Sistemas basados en reglas.**

Estos sistemas se basan en el proceso, cálculo de tiempo y costo de procesos factibles a partir de un conjunto de disponibilidad para la fabricación de una pieza, se basan en el diseño y / o restricciones de fabricación. El costo total se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Costo total} = \text{Costo de material} + \text{Tiempo de lote} + \text{Costo de herramienta} + \text{Costo de instalación}$$

Un ejemplo de las restricciones de fabricación pueden ser el costo máximo permitido y el tiempo de proceso para una determinada característica. (Niazi et al., 2006).

- **Sistema de lógica difusa.**

Este sistema es particularmente útil en el manejo de la incertidumbre, ya que se aplican reglas difusas, como los de diseño y producción, para obtener estimaciones más confiables. (Niazi et al., 2006).

En este caso las dos Técnicas anteriores no aplican, ya que para hacer uso de las reglas difusas se necesita contar con un parámetro de medición establecido, lo cual aún no existe para esta área, ya que no solo hay un rezago en el sistema de costos, si no que este tipo de estimaciones tienden a ser muy particulares, por lo que no se puede comparar tan fácilmente ya que de alguna u otra manera habrá variables que cambien.

- **Sistemas expertos.**

Este sistema se basa en almacenar el conocimiento en una base de datos y manipularlo bajo demanda para inferir resultados más rápidos, más consistentes y más precisos. Se basa en intentar imitar el proceso de pensamiento humano, con la ayuda de un enfoque de razonamiento lógico automatizado, normalmente logrado por programación basada en reglas. Dentro de este contexto el proceso ayuda a estimar costos confiables más confiables. (Niazi et al., 2006).

La técnica de soporte de decisiones no será usada en el proyecto, ya que para seguir dicha metodología se requiere que tengamos una base de datos lo suficiente grande para que el modelo automatizado pueda aprender de los datos y llegar a pronosticar, bajo ciertas variables, un costo de producción aceptable, es lo que actualmente se conoce como inteligencia artificial. Bien podría ser una propuesta a futuro, generando un modelo de pronóstico general de costos de producción a nivel Nacional.

Técnicas de estimación de costos analógicos.

Estas técnicas emplean criterios de similitud basados en el historial de datos para productos con costos conocidos, ese usa el análisis de regresión modelos de propagación hacia atrás.

- **Modelos de análisis de regresión.**

Estos modelos hacen uso de los datos históricos para establecer una relación lineal entre los costos del producto de diseños pasados y los valores de ciertas variables seleccionadas para que la relación pueda pronosticar el costo de un nuevo producto. (Niazi et al., 2006).

- **Modelos de red neuronal de propagación hacia atrás.**

Estos modelos usan una red neuronal que puede ser entrenada para almacenar conocimiento e inferir las respuestas a preguntas del pasado. Esto significa que tales modelos son particularmente útiles en condiciones inciertas y se adaptan a lidiar con problemas no lineales también. (Niazi et al., 2006).

Estos últimos dos modelos, al igual que los sistemas expertos, requieren de una cantidad considerable de datos, y en este proyecto no contamos con la cantidad de datos suficientes. Si bien ésta no requiere de cantidades inmensas de datos como el sistemas expertos, pero sí requiere contar con registros de varios años para pronosticar datos con un mayor nivel de certeza.

2.1.2 Técnicas paramétricas.

Las técnicas paramétricas se derivan de las metodologías estadísticas ya que expresan el costo en función de las variables que lo constituyen, estas técnicas podrían ser efectivas en esas situaciones donde los parámetros, a veces conocidos como generadores de costos, podrían ser fácil de identificar. Los modelos paramétricos se usan generalmente para cuantificar el costo unitario de un producto dado (Niazi et al., 2006).

Estas técnicas serán usadas en algún momento dentro de nuestros cálculos, ya que contamos con elementos que son fijos, por lo que modelar dichos costos podrá ser más sencillo desde una función paramétrica, ya que solo tendremos que recurrir a evaluar las nuevas variables para que nos genere un porcentaje de la cantidad del costo total de la producción.

2.1.3 Técnicas analíticas.

Esta técnica requiere descomponer un producto en elemental unidades, operaciones y actividades que representan diferentes recursos consumido durante el ciclo de producción y expresando el costo como una suma de todos estos componentes. Estas técnicas pueden ser además se clasificadas en diferentes categorías.

■ Enfoque de desglose.

Este enfoque estima el total del costo del producto sumando todos los costos incurridos durante la producción, ciclo de un producto, costos de material y los gastos generales. El enfoque requiere información detallada sobre los recursos consumidos para fabricar un producto, incluida la compra, procesamiento y detalles de mantenimiento.

El enfoque de costos de desarrollado incluía mano de obra, mecanizado, herramienta, configuración, espacio ocupado, software de computadora y material. Este modelo también separó el costo de la materia prima y la mano de obra e incluía seguro, costos de servicios públicos, mantenimiento, reparación y propiedad. El modelo mecanizado se representa en la siguiente ecuación como:

$$C_m = C_u T_m + C_{mt} T_{mt} + C_r T_r + aF_k + bF_k$$

Donde:

C_u = Costo de la Utilidad por Unidad de Tiempo.

C_{mt} = Costo de Mantenimiento por Unidad de Tiempo.

T_{mt} = Mantenimiento Total Tiempo.

C_r = Costo de Reparación por Unidad de Tiempo.

T_r = Tiempo Total de Reparación.

a = La Prima de Seguro.

F_k = Inversión Inicial.

b = Propiedad Impuesto.

T_m = Tiempo de mecanizado.

$C_u T_m$ = Costos de Servicios públicos

$C_{mt} T_{mt}$ = Costos de Mantenimiento

$C_r T_r$ = Costos de Reparación

$a F_k$ = Costos de Seguros

$b F_k$ = Costos de propiedades

Además, las ecuaciones para otros elementos de costo, incluía la mano de obra, herramienta, instalación, espacio ocupado, software de computadora y costos de materiales. (Niazi et al., 2006).

Este enfoque declara de manera precisa a todos y cada uno de los factores que intervienen en la etapa de producción y que se pueden ver reflejadas como un gasto o costo. Probablemente haya algunos factores difíciles de cuantificar pero vale la pena tomarlos en cuenta, es por eso que sin duda alguna, este método estará dentro de los utilizados en este proyecto.

- **Enfoque basado en características.**

Este enfoque se ocupa de la identificación de un producto por sus características relacionadas con los costos. Se necesita llevar a cabo una considerable investigación para extraer y cuantificar características representativas del producto que contribuyen al costo total. Estas características pueden estar relacionadas con el diseño, como con el tipo de material utilizado para un producto específico. (Niazi et al., 2006).

- **Modelo de costo basado en actividades.**

Este modelo se enfoca en calcular los costos incurridos en la realización de actividades para fabricar un producto. Este último fue basado en la clasificación de todas las actividades en máquinas producción, producción intensiva en mano de obra, servicios técnicos y administrativos servicios. Se proporcionaron tasas de costos para todas esas actividades, que luego se usaron para estimar el costo de un nuevo pedido. Por ejemplo, el costo de una actividad de producción basada en máquinas C se dio de la siguiente manera:

$$C = M + m * t_m + L + l * t_l + b * t_b + u * t_u$$

Donde:

M = Tasa de costo de las máquinas en la actividad por hora.

m = Tasa periódica de herramientas complementarias en la actividad.

L = Tasa de trabajo para el trabajador directo en la actividad de la máquina.

l = Tasas de trabajo para el trabajador auxiliar en la actividad de la máquina.

b = Tasa de espacio del edificio para la actividad de la máquina.

u = Tasa de utilidad para la actividad de la máquina.

t_m = Tiempo de mecanizado.

t_l = Tiempo de trabajo.

t_b = Tiempo dedicado a la construcción espacio ocupado por actividad.

t_u = Tiempo de utilidad usado.

También se proporcionaron expresiones para las tasas de costo de las máquinas, y herramientas, las tasas de trabajo para el trabajador directo y auxiliar, el edificio tasa de espacio, y la tasa de utilidad, que no se describen aquí por brevedad de presentación. El método propuesto resultó útil en destacando elementos de alto costo; sin embargo, su precisión dependía sobre como confiable el tiempo de actividad estimado para un nuevo producto fueron. (Niazi et al., 2006).

Estos dos últimos modelos no se tomarán en cuenta en la investigación ya son para casos muy particulares de costos de producción: la primera únicamente permitirá aplicar las metodologías a un conjunto de productos que están relacionados entre sí, mientras que el último hace énfasis en la producción por maquinaria, lo cual en el sistema agrícola, no siempre se encuentra automatizado el proceso de producción, por lo que considerar variables completamente relacionadas a un sistema mecanizado, no será de mucha ayuda en varios casos.

2.1.4 Estimación de costos para aplicaciones específicas

Este método va desde la evaluación de cierta fabricación y procesos de mecanizado a las técnicas dedicadas diseñadas para adaptar sistemas de fabricación específicos, a partir del costeo de materiales compuestos.

- **Estimación de costos para un segmento específico en una producción como es el ciclo.** Diferentes costos están asociados con varias etapas en una producción y dependen del ciclo. Muchos investigadores idearon métodos para evaluar los costos asociados con un segmento específico en un ciclo de producción por lo que esta técnica se tomará en cuenta, ya que contamos con distintos ciclos de producción, como es el de primavera-verano y otoño-invierno.

(Niazi et al., 2006).

- **Pronóstico de costos para piezas y productos específicos.**

Va desde piezas y componentes estándares para un grupo de productos particular.(Niazi et al., 2006).

Esta técnica se descarta ya que nuestro producto a pronosticar no cuenta con subdivisiones o piezas que lo compongan para clasificar los costos cuantificados para cada uno de ellos.

2.2 Adaptación de metodologías (Justificación)

Con base en la descripción previa se determina adaptar y desarrollar a través del proyecto los siguientes dos procesos de costos de producción:

- Técnica basada en casos.

Con esta técnica se calculará el costo de producción de jitomate en el Campus Amazcala con base en los reportes oficiales anteriormente elaborados por otros autores, como es el caso del reporte: Costos de producción de Tomate (2018-2019) publicado por FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura), donde se pudo observar que dicho proyecto coincide estrechamente con éste, en atributos y propósito.

- Enfoque de desglose.

Con este enfoque no solo se pretende tener un cálculo sobre el costo de producción de jitomate aplicado en el Campus Amazcala, sino más bien generalizarlo de tal manera que se pueda obtener el costo de producción de cualquier producto, bajo cualquier condición, ya sean en sistema de invernadero o a cielo abierto. Finalmente se volvería a calcular el costo de producción de jitomate según las características del Campus Amazcala y se compararán los resultados de diferentes métodos.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

CAPÍTULO 3

Elección de variables; Caso Amazcala

3.1 Encuestas y resultados

El 24 de Octubre del 2019 se realiza la primera entrevista al personal del Campus Amazcala donde se da a conocer algunos de los elementos, o gastos que se requieren en la primera etapa de producción. La entrevista contaba con las siguientes preguntas construidas basadas en la investigación Lobos et al. (2001):

1. ¿Qué tipo de cultivos se tiene?
2. ¿Cuál es la fuente de donde se obtiene el agua para regar los cultivos (Temporal o de suministros de agua propios)?
3. ¿Qué tipo de infraestructura se usa para el cultivo?
4. ¿Costo de la inversión inicial de la infraestructura?
5. ¿Tiempo de vida de la infraestructura?
6. ¿Cuánta energía eléctrica se necesita?
7. ¿Cuál es la técnica de preparado de tierra?
8. ¿Maquinaria necesaria para el preparado de tierra?
9. ¿Costos de los insumos de la maquinaria anteriormente mencionada?
10. ¿Cantidad de agua que se necesita por hectárea?
11. ¿Cuánto tiempo dura el proceso de preparación del cultivo?
12. ¿Cuántas personas se requieren por hectárea trabajada para esta etapa?
13. ¿Cuáles son los honorarios de los trabajadores?
14. ¿Cuál es la técnica de siembra?
15. ¿Maquinaria necesaria para la siembra del producto?
16. ¿Costos de los insumos de la maquinaria anteriormente mencionada?
17. ¿Cuánto tiempo dura el proceso de siembra del producto?

18. ¿Cuántas personas se requieren por hectárea trabajada para esta etapa?
19. ¿Cuáles son los honorarios de los trabajadores?
20. ¿Qué tipo de abono se usa para los cultivos?
21. ¿Qué precio tiene la tonelada de abono?
22. ¿Cuánto abono por hectárea se usa?
23. ¿Cuál es la técnica de cosecha?
24. ¿Maquinaria necesaria para la cosecha del producto?
25. ¿Costos de los insumos de la maquinaria anteriormente mencionada?
26. ¿Cuánto tiempo dura el proceso de cosecha del producto?
27. ¿Cuántas personas se requieren por hectárea trabajada para esta etapa?
28. ¿Cuáles son los honorarios de los trabajadores?

El desarrollo de la entrevista permitió identificar los detalles del proceso de producción agrícola que se lleva a cabo en el Campus Amazcala. Debido a la diversidad de características y condiciones del proceso (Tabla 3.1) recurrimos al método de inducción (método de razonamiento que nos permite generar conocimiento o conclusiones de lo particular a lo general), por lo que en la investigación de precios y cálculo de costos, se limitará a un producto, una técnica y un espacio específico de producción, con la intención de posteriormente generalizarlo a cualquier producto y técnica, de manera que pueda ser una herramienta que sea usada por la mayoría de la población en este sector.

Tabla 3.1: Generalidades del proceso agrícola del Campus Amazcala

Dato Solicitado	Información recabada
Tipo de cultivo	Jitomate Saladet
Suministro de agua	Pozos propios
Infraestructura	Invernadero Español Gótico (Mediana-Alta tecnología), de Policarbonato razón por la que no se contabilizará el cambio de plásticos en el método .
Inversión inicial	No se tiene la accesibilidad a esta información por lo que elegimos buscarla directamente con proveedores.
Vida útil	No se tienen datos exactos, por lo que se requiere a entrevistas de diferentes productores en el área para determinar un estimado de la vida útil de los diferentes equipos y materiales.
Técnica de siembra	Hidroponia: Esto permite que no se tenga usar tractor ni nada de equipos para trabajar la tierra directamente, ya que únicamente se van a requerir bolsas y sustrato para mantener ahí la planta después del trasplante.
Equipo	Ventiladores, Calefactores, Bomba de agua, electroválvula, bomba de aspersión y manómetro.
Agua	Se calcula con la cantidad de agua que se distribuye en un periodo, ya que por usar pozos propios, no se generan recibos como tal.
Etapas de producción	Desinfección, germinación, trasplante-1er racimo, 1er racimo- 4rto racimo, 4rto racimo-muerte de la planta.
Duración de los periodos	Primavera-verano = 184 días, Otoño-invierno = 181 días. La etapa de desinfección no se cuenta dentro de estos días, ya que mientras un invernadero está produciendo el otro se comienza a desinfectar.
Personas necesarias	Desinfección = 1 (6.5 días), Germinación y trasplante = 1 (25 días), Trasplante - 1er racimo = 2 (74 días), 1er racimo - 4rto racimo = 2 (45 días), 4rto racimo - muerte = 2 (40 días).
Honorarios	Se toma el sueldo base en México
Abono	Se nos ofrecerá lista de nutrientes y agroquímicas, ya que son dosis que van cambiando de acuerdo al proceso de la planta.
Cantidad de Abono	Se ve la posibilidad de calcular el consumo de estos nutrientes por planta, gracias a un software desarrollado que permite calcular este tipo de dosis.

3.2 Lista de gastos

La Tabla 3.1 muestra las condiciones necesarias que se deben considerar para listar el conjunto de insumos o gastos que se generan en el proceso de producción agrícola. A continuación se observa la lista de materiales que formarán parte de la contabilidad de costos de este proceso. Una de las cosas importantes de resaltar, es la importancia de dividir la contabilidad, de acuerdo al periodo de Primavera-Verano y de Otoño-Invierno, ya que la cantidad de insumos que se consumen en cada época del año varían con respecto al tiempo y clima. Para lograr recaudar la siguiente lista se recurrió a varias entrevistas y consultas con el personal encargado del área en el Campus Amazcala.

1. Infraestructura (Invernadero).
2. Equipo (Ventilador, calefactor, bomba de agua, electroválvula, manómetro).
3. Insumos (Gasolina, agua, energía eléctrica).
4. Gastos Fijos (Renta del predial, mantenimiento, honorarios).
5. Material de germinación y trasplante (Semillas, fertilizantes, charola de polietileno, tezontle, bolsas, peat moss).
6. Sistema de riego (Tubos de PVC, mangueras, goteros, tapones, conectores, abrazaderas).
7. Material de control de plagas y tutorio (Biocidas, polinizadores, trampas, tapetes, ganchos, aros, rafia, control biológico, control químico).
8. Equipo de protección personal (Traje de protección, guantes, botas, lentes, máscara antigás).
9. Herramientas auxiliares (Escoba, tambo, cubeta, carretilla, contenedores, tijeras, tarimas, mochila de aspersión y cajas).

3.3 Parámetros esenciales para la contabilidad de costos

Una vez que se tuvo la lista de los materiales que son más usados, para el caso Amazcala, pasamos a indagar un poco más sobre la capacidad de cada uno, cuánto consumen de energía, y qué cantidad se requería para la producción en el invernadero Gótico-Español.

El terreno con el que se cuenta en el invernadero Gótico-Español es de 500 metros cuadrados. Se hacen uso de dos ventiladores, uno que es homogeneizador y otro extractor, en cuanto a los calentadores o calefactores, también se requieren dos para este tamaño de invernadero. Lo mismo pasa con las bombas, se utilizan dos bombas para extraer agua de los pozos y distribuirla en los goteros. En la Tabla 3.2 podemos observar la cantidad de energía eléctrica que consumen estos equipos.

Tabla 3.2: Consumo de energía eléctrica por equipo

Producto	Tiempo de encendido al día (hrs)	Consumo de energía por hora (Watt)	Consumo de energía (KW por día)
Ventilador	4	1320	5.28
Calefactor	1.34	444	0.59

Como se había señalado en la primera entrevista, la técnica de producción en el invernadero es la hidroponía, por lo que se utiliza "Peat Moss" como sustrato para la germinación de la planta y "Tenzontle" a partir de la trasplantación y el tiempo de vida de la planta. La cantidad de sustrato que se utiliza por planta o charola se representa en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3: Cantidad de sustrato usado por planta

Producto	Litros por planta	Número de plantas	Total
Tenzontle	4	850	3400
Peat Moss	.005	850	4.25

El agua es fundamental para el desarrollo de la planta y dado que es uno de los materiales de uso constante, es necesario tener una medida exacta de cuánto requiere una planta y por cuánto tiempo de este elemento vital (Tabla 3.4).

Tabla 3.4: Uso y Costo del agua

Producto	Litros diarios por planta	Número de plantas	Costo por litro
Agua	1.8	850	0.0005

Otra de las características que se considera es que la capacidad del invernadero nos permite sembrar 850 plantas, sin embargo, en la etapa de la germinación se considera un 15 % más por la cantidad de semillas que logran germinar o que se pierden a la hora del trasplante. Se ocupan 5 charolas de poliestireno con capacidad para 200 semillas cada charola (Tabla 3.5). Así mismo se debe tomar en consideración la cantidad de diesel que consumen ciertos equipos cuando son usados (Tabla 3.6). Considerando estos puntos se puede observar la cantidad de material usado de rafia (Tabla 3.7) y de semillas (Tabla 3.8).

Tabla 3.5: Capacidad de litros por Tambo de agua y capacidad de plantas por Charola

Producto	Capacidad	Cantidad
Agua	200	6.5
Charola de Poli-estireno	200	5

Tabla 3.6: Consumo de Diesel

Producto	Galones de diesel diario
Calefactor	2.143
Mochila de aspersión	20

Tabla 3.7: Cantidad de rafia usada por planta

Producto	Metros por planta
Rafia	2.5

Tabla 3.8: Cantidad de plantas requeridas

Producto	Cantidad
Semillas	977.5

Así es como finalmente logramos identificar las variables principales que constituirán nuestros gastos, y no solo eso, sino que también hemos determinado las cantidades específicas de insumo que se deben contabilizar en cada categoría. A partir de aquí solo falta llevar a cabo las cotizaciones para saber los precios de estos insumos en el mercado y poder aplicar los métodos que ya se había seleccionado en un capítulo pasado.

CAPÍTULO 4

Metodología basada en casos.

El estudio de casos es una metodología cualitativa la cual se emplea para estudiar las cualidades de los costos de producción agrícola. El caso en que nos enfocaremos en este capítulo es en los reportes aprobados por FIRA, ya que son reportes con formatos oficiales sobre las categorías en que se clasifican los materiales y de esta manera se obtiene un costo por cada categoría. A través del análisis de casos estandarizados se logrará clasificar grupos que poseen su fortaleza para poder interpretarse y adaptarse en casos posteriores. Una de las cosas que hay que recalcar es el hecho de no solo adaptar el modelo ya establecido, si no que también mejorarlo, para poder ofrecer un cálculo más exacto. De acuerdo al Sistema de Costos Agrícolas de FIRA (2019), el reporte contempla la siguiente clasificación :

1. Preparación de Terreno
2. Siembra
3. Fertilización
4. Labores culturales
5. Riegos
6. Control de plagas, maleza y enfermedades
7. Cosecha, selección y empaque
8. Comercialización
9. Diversos

Dado que la técnica de cultivo que se utiliza en el invernadero Español del Campus Amazcala no requiere de preparación de terreno, dicha actividad la intercambiaremos por la desinfección del invernadero, y eliminaremos las etapas 7 y 8 ya que no entra dentro del marco de estudio de este proyecto.

La propuesta queda de la siguiente manera:

1. Desinfección
2. Siembra

3. Fertilización
4. Labores culturales
5. Riego
6. Control de plagas, maleza y enfermedades
7. Cosecha, selección y almacenaje
8. Diversos

El reporte de [Gómez \(2019\)](#) ofrece una manera general de las actividades con muy poco de desglose de los materiales, por lo que recurrimos al documento: Reporte semestral de costos de producción agrícola por hectárea de La Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y alimentación ([Secretaria de Agricultura, 2018](#)). Dicho documento toma en cuenta los puntos del reporte pasado, adquirimos nuevos materiales a detalle de como se puede clasificar el material utilizado. Algunos puntos que se tomaron en cuenta, fue el hecho de contabilizar la depreciación de los equipos que se usan en cada una de las etapas ya establecidas, y calcular de manera independiente los insumos que van dentro de esas etapas, pero que son variables y que no deben de depreciarse.

4.1 Desglose de gastos en Pesos Mexicanos (MXN).

Considerando el hecho de que los gastos varían de acuerdo a la época del año, se hará un cálculo para cada uno de los periodos: Primavera-Verano y Otoño-Invierno, lo cual implica que el coeficiente para aplicar la depreciación de los equipos o material será lineal: se dividirá el total del precio entre dos veces la vida útil del mismo (es dos veces la vida útil ya que una parte se tomará en cuenta en el primer periodo y la otra en el segundo). Lo mismo ocurre con el material cuyo tiempo de vida es mayor a los 6 meses, no se registra el desembolso completo en el semestre que se hizo el gasto, sino que se aplica la misma lógica de la depreciación (dividir el costo del producto entre la vida útil de éste) pero solo contemplar el monto equivalente al periodo en que se usó. Prácticamente se hará una adaptación más sencilla a la que se puede observar en la Revista Mexicana [de Agronegocios \(2013\)](#).

■ Diversos

En respuesta a las diferentes solicitudes que se hicieron para cotizar la inversión inicial se recibió de parte de los proveedores de "Grupo Oslo" el Precio del Invernadero Español Gótico (Mediana-Alta tecnología) para terreno de 500 metros cuadrados: \$632,000.00 y costo de los equipos considerando ventiladores, calefactores, bomba, electroválvula y manómetro: \$370,000.00, pero solo se contemplará lo correspondiente a la depreciación y al primer periodo tal como aparece en la Tabla 4.1. Observar Los detalles de la cotización adjunta en el Apéndice (Tabla A.1).

Tabla 4.1: Requerimientos diversos (Con depreciación en el Periodo de Primavera - Verano).

	Depreciación	Precio general	Monto
Invernadero	0.05	\$ 632,000.00	\$33,011.55
Equipos*	0.06	\$340,000.00	\$ 21,982.27
Predial	0.50	\$250.00	\$ 125.00

*Equipos: ventiladores, bomba de agua, electroválvula y manómetro.

En la Tabla 4.2 se observa como en el periodo de Otoño - Invierno es necesario considerar un rubro más para especificar que en este periodo se cargará la depreciación de la inversión inicial de los calefactores, ya que estos se usan únicamente en este periodo.

Tabla 4.2: Requerimientos diversos (Con depreciación en el Periodo de Otoño - Invierno).

	Depreciación	Precio general	Monto
Invernadero	0.05	\$ 632,000.00	\$33,011.55
Equipos*	0.06	\$340,000.00	\$ 21,982.27
Calefactores	0.13	\$30,000.00	3,879.22
Predial	0.50	\$250.00	\$ 125.00

*Equipos: ventiladores, bomba de agua, electroválvula y manómetro.

Dentro de los materiales o servicios que se consideran dentro de los Requerimientos Diversos sin depreciación son los salarios de las personas que estarán laborando durante todo el periodo primavera-verano que contiene 184 días, tomando en cuenta que para las etapas de desinfección y siembra solo se ocupa una persona y para el resto dos, sin olvidar que los horarios de desinfección son días extras dentro de los 184 ya considerados, pues recordemos que la desinfección del invernadero se hace un periodo antes de que comience el nuevo periodo (Tabla 4.3).

Tabla 4.3: Requerimientos Diversos (Salario mínimo 2020 en el Periodo de Primavera - Verano).

	Personas	Salario Mínimo	Días	Costo
Salario (Desinfección)	1	\$125.00	6.5	\$812.50
Salario (Siembra)	1	\$125.00	25	\$3,125.00
Salario (Resto del periodo)	2	\$125.00	159	\$39,750.00

De la misma manera se requiere ser conscientes de la ligera diferencia que existe en los salarios para el periodo de Otoño - Invierno ya que hay que recordar que éste contiene 181 días, sin embargo también hay que considerar de la actividad de desinfección tal como se muestra en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4: Requerimientos Diversos (Salario mínimo 2020 en el Periodo de Otoño -Invierno).

	Personas	Salario Mínimo	Días	Costo
Salario (Desinfección)	1	\$125.00	6.5	\$812.50
Salario (Siembra)	1	\$125.00	25	\$3,125.00
Salario (Resto del periodo)	2	\$125.00	156	\$39,000.00

Otra de las cosas que estarán dentro de los diversos requerimientos son los gastos energéticos de la maquinaria que se usa, como son los ventiladores cuyo consumo se obtiene considerando el dato obtenido de la Tabla 3.2, multiplicado por los días totales del periodo, sin embargo, hay que considerar que el periodo que estamos calculando en la Tabla 4.5 solo tiene que ver con el periodo de Primavera-Verano, por lo que en la Tabla 4.6 se observará un rubro extra que corresponde a el consumo de gasolina de los calefactores.

Tabla 4.5: Requerimientos Diversos (Consumo energético en el Periodo de Primavera - Verano).

	Consumo (kilowatts-hora)	Precio por kilowatts-hora	Cantidad de equipos	Monto
Extractor	971.52	\$0.79	1	\$770.42
Homogeneizadores	971.52	\$0.79	2	\$ 1,540.83

Tabla 4.6: Requerimientos Diversos (Consumo energético en el Periodo de Otoño - Invierno).

	Consumo (kilowatts-hora)	Precio por kilowatts-hora	Cantidad de equipos	Monto
Extractor	971.52	\$0.79	1	\$770.42
Homogeneizadores	971.52	\$0.79	2	\$ 1,540.83
Calefactor 1	971.52	\$0.79	1	\$770.42
	Consumo (Lts.)	Precio por Litro	Cantidad de equipos	Monto
Calefactor 2	368	\$21.00	1	\$ 7,728.00

En cuanto al mantenimiento del equipo, pudimos observar que ésta es un área de oportunidad (Rizo, 2019) del sistema de producción agrícola en el Campus Amazcala, ya que no se lleva un registro, ni mucho menos un control de las visitas necesarias para mantener en condiciones el material o maquinaria. Según la entrevista citada en el capítulo anterior el mantenimiento solo una vez que el problema se hace presente.

■ Desinfección

Por otro lado pasamos a considerar la etapa de Desinfección, dentro de esta etapa se considera el equipo de protección personal, insumos para la maquinaria útil y el material correspondiente para esta etapa, tal como se mencionó en el listado de la sección 3.2. En la Tabla 4.7 podemos observar los cálculos de forma general.

Tabla 4.7: Desinfección (Equipo con depreciación).

	Depreciación	Precio general	Cantidad	Monto
Traje de protección	0.52	\$ 300.00	0.33	\$52.17
Guantes	0.56	\$ 300.00	0.33	\$ 56.06
Botas	0.34	\$ 190.00	0.33	\$ 21.32
Lentes	0.23	\$ 136.00	0.33	\$ 10.23
Máscara antigás	0.18	\$ 100.00	0.33	\$ 5.98
Escoba	0.64	\$30.00	0.33	\$ 6.41
Tambo	0,09	\$2,000.00	1	\$180.50
Cubetas	0.20	\$ 100.00	0.50	\$ 10.03
Carretilla	0.05	\$ 700.00	0.25	\$ 9.15
Contenedores	0.13	\$ 200.00	0.33	\$ 8.40
Bombas de aspersión	0.06	\$10,000.00	1.00	\$ 556.78

A continuación se puede observar en la Tabla 4.8 una lista de material que se requiere específico para esta etapa. Debemos recordar que para la cotización general, los precios de los productos son un estimado del precio real de cada producto, ya que para obtenerlo se consultaron como mínimo diez fuentes y proveedores distintos y al final se promedió todos los datos obtenidos, considerando en todo momento obtener datos de productos idénticos o muy similares para evitar sesgos en la información.

Tabla 4.8: Desinfección (Insumos correspondientes).

	Cantidad	Precio	Monto
Gasolina	31.43	\$21.00	\$660.00
Cofias	7.00	\$1.00	\$7.00
Biocida superficies	1.60	\$3,500.00	\$5,600.00
Biocida material	1.80	\$3,500.00	\$6,300.00
Agua	1,300.00 litros	\$0.0005	\$0.65

■ Siembra

A través de la Tabla 4.9 se pueden observar los gastos correspondientes a los productos que requieren depreciación en la etapa de siembra. Es necesario tener presente que para calcular la depreciación de los materiales se recurrió a varias encuestas de agricultores concedores sobre el tema, para poder tener una idea más certera sobre cuánto dura cada producto (Tabla A.3), la estimación de este parámetro se calcula obteniendo el promedio de todas las respuestas.

Tabla 4.9: Siembra (Materiales con depreciación).

	Depreciación	Precio general	Cantidad	Monto
Charola de polietileno	0.16	\$40.00	5	\$31.28
Tezontle	0.25	\$6.00	3.400	\$5,155.43
Carretilla	0.05	\$700.00	0.25	\$9.15
Bolsas	0.50	\$ 1.17	\$850.00	\$ 497.25

Por otro lado tenemos la tabla que nos muestra los costos de los materiales de la etapa de siembra que no requiere depreciación, ya que funcionan como gastos variables por periodo (Tabla 4.10).

Tabla 4.10: Siembra (Materiales sin depreciación).

	Cantidad	Precio	Monto
Semilla	100	\$15.00	\$15.00
Peat moss	2.50	\$64.00	\$160.00
Cofias	25.00	\$1.00	\$25.00

■ Fertilización

Tomando en cuenta las características mencionadas en los puntos anteriores se calculan los datos para cada periodo de fertilización con depreciación (Tabla 4.11) y gastos variables (Tabla 4.12). Para cotizar cada uno de ellos se consultaron diferentes proveedores con sitios oficiales en internet y diferentes establecimientos físicos en la zona local del centro Querétaro. Uno de los puntos que también se deben considerar en esta etapa son los gastos de polinización; por ahora se realiza de manera natural por lo que no se genera un gasto extra, sin embargo en un futuro se planea contar con alguna técnica como nebulizadores o abejorros.

Tabla 4.11: Fertilización (Materiales con depreciación).

	Depreciación	Precio	Cantidad	Monto
Traje de protección	0.52	\$300.00	0.33	\$52.17
Guantes	0.56	\$300.00	0.33	\$56.06
Botas	0.34	\$190.00	0.33	\$21.32
Lentes	0.23	\$136.00	0.33	\$10.23
Máscara antigás	0.18	\$100.00	0.33	\$5.98
Cubetas	0.20	\$100.00	0.50	\$10.03
Cofias	-	\$1.00	50.00	\$50.00

En cuanto a los materiales que son variables para cada periodo solo consideraremos los nutrientes que se requieren para fertilizar y también se debería contar con los gastos de polinización, sin embargo, ésta es otra área de oportunidad para el sistema de producción agrícola. En la Tabla A.4 están desglosados los distintos nutrientes que se usan para la fertilización, su presentación y consumo por periodo para obtener este total.

Tabla 4.12: Fertilización (Materiales sin depreciación).

	Monto
Nutrientes	\$41,257.68

■ Labores culturales

Dentro de esta etapa se considerarán el equipo de protección personal, algunos materiales de tutoreo y herramientas auxiliares, tal como aparece en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13: Labores culturales (Materiales con o sin depreciación).

	Depreciación	Precio	Cantidad	Monto
Tapetes	0.05	\$4,300.00	1.00	\$231.20
Ganchos	0.08	\$4.00	850.00	\$269.27
Guantes	0.56	\$300.00	0.33	\$56.06
Escoba	0.64	\$30.00	0.33	\$6.41
Carretilla	0.05	\$700.00	0.25	\$9.15
Contenedores	0.13	\$200.00	0.33	\$8.40
Aros	-	\$0.10	850.00	\$85.00
Trampas	-	\$73.33	3.67	\$268.86
Rafia	-	\$0.07	2125.00	\$155.32

■ Riego

En este apartado solo se considera el material del sistema de riego y la cantidad de agua que se consume durante todo el periodo, por lo que el total de gastos considerados son tal como se muestra en la Tabla 4.14.

Tabla 4.14: Riego (Materiales con o sin depreciación).

	Depreciación	Precio	Cantidad	Monto
Sistema de riego	0.03	\$70,000.00	1	\$2,412.25
Agua	-	\$0.0005	281520.00	\$140.76

■ Control de plagas y maleza

A continuación se puede observar de manera desglosada el material considerado para el apartado de control de plagas y maleza (Tabla 4.15). Dentro de este apartado no podremos calcular el gasto correspondiente a los insumos de control biológico y químico de plagas, ya que en el campus Amazacala no se encuentra un registro ni un apartado específico para esta actividad, ya que la demanda de el control biológico y químico es muy variable, por lo que se considera como otra área de oportunidad. Sin considerar que el control de maleza se hace de manera manual.

Tabla 4.15: Control de plagas y maleza (Materiales con o sin depreciación).

	Depreciación	Precio	Cantidad	Monto
Traje de protección	0.52	\$300.00	0.33	\$50.00
Guantes	0.56	\$300.00	0.33	\$50.00
Botas	0.34	\$190.00	0.33	\$63.33
Lentes	0.23	\$136.00	0.33	\$22.67
Máscara antigás	0.18	\$100.00	0.33	\$16.67
Contenedores	0.13	\$200.00	0.33	\$8.40

■ Cosecha, selección y almacenaje

Para este apartado de gastos e consideran los siguientes materiales (Tabla 4.16):

Tabla 4.16: Cosecha, selección y almacenaje (Material con o sin depreciación).

	Depreciación	Precio	Cantidad	Monto
Tijeras	0.11	\$150.00	1.00	\$16.27
Guantes	0.56	\$300.00	0.33	\$56.06
Escoba	0.64	\$30.00	0.33	\$6.41
Tarimas	0.08	\$136.00	5.00	\$54.27
Carretilla	0.05	\$700.00	0.25	\$50.00
Cajas	0.19	\$320.00	10.00	\$596.27

4.2 Resultados de la metodología

A continuación se puede observar el total de gastos considerados para ambos periodos (Tabla 4.17), de tal manera que podemos observar una pequeña diferencia entre uno y otro, relacionado con los gastos de consumo energético, lo cual tiene sentido por el uso de calefactores que se requiere en ese periodo.

Tabla 4.17: Total de gastos por periodo

Categoría	Primavera-Verano	Otoño-invierno
Requerimientos diversos (Con depreciación)	\$ 55,118.82	\$58,998.04
Requerimientos diversos (Salarios)	\$43,687.50	\$42,937.5
Requerimientos diversos (Consumo energético)	\$2,311.25	\$10,809.66
Desinfección (Material con depreciación)	\$917.03	\$917.03
Desinfección (Insumos correspondientes)	\$12,567.65	\$12,567.65
Siembra (Materiales con depreciación)	\$5,693.12	\$5,693.12
Siembra (Materiales sin depreciación)	\$200.00	\$200.00
Fertilización (Materiales con depreciación)	\$205.79	\$205.79
Fertilización (Materiales sin depreciación)	\$41,257.68	\$41,257.68
Labores culturales (Materiales con o sin depreciación)	\$1,089.67	\$1,089.67
Riego (Materiales con o sin depreciación)	\$2,553.01	\$2,553.01
Control de plagas y maleza (Materiales con o sin depreciación)	\$211.07	\$211.07
Cosecha, selección y almacenaje (Material con o sin depreciación)	\$779.28	\$779.28
Total	\$ 166,591.87	\$ 178,219.00

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

CAPÍTULO 5

Elección de variables para la técnica de enfoque de desglose

Para crear un esquema completo que contenga todas las variables posibles será útil hacer una investigación exhausta sobre los parámetros principales que un agricultor requiere tener claros como medida de costos. También será necesario indagar sobre las diferentes técnicas cultivo que hay, diferentes actividades culturales y las herramientas que requieren para cada uno. Todo esto para incrementar el conocimiento sobre las infraestructura e instalaciones agrícolas [Llorens \(2013\)](#).

5.1 Variables de medidas generales

Se comenzará con establecer el tipo de producto a sembrar. Éste puede pertenecer a uno de los dos grupos siguientes:

Fruto

Es el órgano procedente de la flor, o de partes de ella, que en la mayoría de los casos contiene las semillas de la planta, a menos que ésta sea partenocarpia (forma natural o artificial de producir frutos sin fertilización de los óvulos y por consiguiente sin semillas) y es comestible ([Strassburger E., 2020](#)). En el apéndice de este documento se puede consultar la lista de los productos que están identificados para esta etiqueta (Tabla A.5 y A.6). Aquí se requiere contabilizar el precio de la semilla del producto se sembrará.

Hortaliza

Son un conjunto de plantas comestibles como la acelga y lechuga, pero que también incluye verduras y legumbres ([Wikipedia, 2020](#)). De igual manera, la lista que describe los productos que constituye esta etiqueta está en el apéndice (Tabla A.7).

También hay que considerar algunas aspectos que son esenciales que no pueden faltar al momento de calcular los costos y sobre todo para poder adaptar la información recabado a algún otro caso.

Hectárea

Enseguida requerimos considerar la cantidad de hectáreas que se utilizarán para la siembra de el producto agrícola elegido. No porque tenga un costo implícito (lo cual se debe especificar en la

renta del suelo), sino porque el método de costos de producción agrícola se calcula con base a una hectárea, por lo que si en su momento esto se quiere usar para mayor cantidad de hectáreas, basta con multiplicar los gastos ya considerados.

Renta de Suelo

En esta variable se considera la opción de que el terreno sea rentado, es decir, se pague una mensualidad por el uso de tierra. En el caso de que el terreno sea propio, de todos modos debe contabilizarse ciertos impuestos inmuebles que son obligados a pagar.

Periodo de producción

- **Primavera - Verano**

Según la astronomía la primavera comienza aproximadamente el 20 de marzo seguida por el verano que comienza alrededor del 20 de junio y termina más o menos por el 20 de Septiembre, lo cual nos da un total de aproximadamente 184 días para este periodo.

- **Otoño - Invierno**

Este periodo se comienza a contabilizar con el inicio del otoño el 20 de Septiembre aproximadamente, hasta el 20 de marzo con la culminación del invierno que empieza el 20 de diciembre. Este periodo nos da una totalidad de 181 días.

- **Todo el año**

Este periodo contempla los dos anteriores y es tomado en cuenta para aquellos cultivos donde su producción se lleva a cabo una vez al año o con duración posterior a éste.

Número de personas por etapa

Para calcular los honorarios de las personas, dividiremos cualquiera de los tres periodos anteriormente descritos en las siguientes etapas:

- **Desinfección y Germinación**

Estas etapas se describirán en un apartado más adelante para detallar los diferentes métodos y técnicas que se usan en cada una.

- **Primeras hojas - Polinización**

Esta etapa inicia una vez que la etapa de germinación culmina, donde la planta sigue creciendo y desarrollándose hasta que la planta está lista para la polinización.

- **Polinización - Primer fruto a cosechar**

Se comienza a identificar a partir de la fecundación de la planta, hasta que aparece el primer fruto listo para cosechar. Estas etapas pueden variar de acuerdo a la especie de planta.

- **Primer cosecha-Última cosecha de la planta**

Muchas de las veces, la planta ofrece un solo producto (ya sea fruta u hortaliza) antes de morir, mientras que otras dan varias veces sus frutos antes de finalizar con su ciclo de vida. Incluso hay aquellas que duran años, como son los árboles.

- **Cosecha final y eliminación de la planta**

Esto es a partir de que la planta deja de ser funcional para seguir produciendo más cosechas, es decir, cuando la planta ha terminado con su ciclo de vida o cuando hay que truncarla de manera intencional porque el fruto de la planta ha disminuido en nutrientes o porque sale más costoso su mantenimiento.

5.1.1 Jerarquización de las variables de medidas generales

Contemplando la opción de que en algún momento esta información se puede usar en alguna APP de desarrollo, se genera la siguiente jerarquización para permitir a los usuarios consultas personalizadas, de acuerdo al tipo de producto que siembran.

- Producto
 - Fruto
 - Hortaliza
- Hectáreas
- Renta de suelo
- Periodo de Producción
 - Primavera - Verano
 - Otoño - Invierno
 - Todo el año
- Número de personas por etapa
 - Desinfección
 - Germinación
 - Primeras hojas - Polinización
 - Polinización - Primer fruto a cosechar
 - Primer fruto a cosechar - Último fruto a cosechar
 - Cosecha final y eliminación de la planta

5.2 Sistema de protección

Ante las condiciones climáticas cada vez más adversas, aunado a la reducción de usos de suelo agrícola en muchas partes del mundo, la industria agropecuaria ha redirigido su atención hacia técnicas de agricultura protegida de las cuales hablaremos detalladamente a continuación, tomando en cuenta la técnica de producción agrícola al aire libre, la cual continua siendo muy común en nuestro país (Rizo, 2015).

Al aire libre

Ésta es la técnica más antigua en la historia del hombre, ya que a pesar de que las herramientas y métodos usados, el sembrar directamente en el suelo y al aire libre fue como incursionamos en este gran descubrimiento y hasta los días de hoy se siguen usando. De esta manera, si el agricultor determina que esta es la técnica de siembra que utiliza, en automático, la variable de costos correspondiente al sistema de protección será igual a cero, ya que prácticamente no se invierte en algún material extra.

Micro-túneles

Los micro-túneles son estructuras construidas para la protección de las plantas de hortalizas desde sus primeros días de desarrollo hasta la etapa de floración, a fin de prevenir la transmisión de enfermedades como los virus que son transmitidos por la mosca blanca. Posterior a la producción de los semilleros, las plantas son protegidas con los micro-túneles al campo abierto (Miserendino, 2011).

Macro-túneles

También conocidos como túneles altos, una de sus características es que solo se cubren parcialmente en la parte superior. Por esto, técnicamente se trata de cubiertas plásticas. Estos no reúnen las características necesarias de ancho y alto para ser considerados como invernaderos. Aún así permiten que las personas realicen labores en su interior. Esta es justamente la diferencia con los micro-túneles (Tapia, 2020).

Casa sombra/Malla

Son estructuras similares a invernaderos cuya función principal es crear condiciones apropiadas para el cultivo, en un clima que ya favorece el desarrollo del mismo. Adicionalmente permiten a productor reducir el daño que provoca la radiación directa sobre el cultivo (Valerio, 2015).

Invernadero

Está formado por una estructura metálica o de plástico cubierta por materiales translúcidos para conseguir la máxima luminosidad en el interior. Dentro de estas estructuras se obtienen condiciones artificiales (microclima) que genera a las plantas una mayor productividad con un mínimo coste y en menos tiempo. Resguarda a las plantas o cultivos que están en su interior de daños ambientales como heladas, fuertes vientos, granizo, plagas de insectos, etc. Por tanto se puede cultivar en invernadero en cualquier época del año y serán mucho más productivos. La clasificación que nosotros usaremos será la del tipo de cobertura de acuerdo al artículo de NOVAGRIC (2016) e InfoAgro (2018).

■ Vidrio

Este material fue el primero en utilizarse hasta la aparición de los materiales plásticos. Se emplea principalmente en zonas de clima extremadamente frío o en cultivos especializados que requieren una temperatura estable y elevada. El cristal que se utiliza como cubierta de

invernadero es siempre el vidrio impreso. El vidrio impreso, está pulido por una parte y por la otra está rugoso. En la colocación del cristal sobre la cubierta de la instalación, la cara rugosa quedará hacia el interior y la cara lisa hacia el exterior. Así recibirá por la parte exterior casi todas las radiaciones luminosas que al pasar a su través se difundirán en todas las direcciones al salir por la cara rugosa.

■ **Plástico rígidos**

Normalmente uno de los materiales con los que se construyen los invernaderos de plástico rígido son con placas de cubierta de policarbonato; láminas onduladas rígidas que incorporan una capa protectora ultravioleta (UV) por co-extrusión, la cual no se pela ni separa. Además ofrece resistencia al impacto (granizo o vientos) y al maltrato físico de las condiciones climáticas más extremas. Se distinguen por una combinación de características como resistencia, transmisión de luz, flexibilidad, peso liviano, transparencia, amplio rango de temperaturas de servicio, etc.

■ **Plásticos flexibles**

El Polietileno es el plástico flexible más empleado actualmente para forzado de cultivos en invernaderos incluso para los túneles y acolchados. Esto se debe principalmente a su bajo precio, a sus buenas propiedades mecánicas, y a la facilidad para incorporar aditivos que mejoran sus prestaciones. Para el cerramiento de invernaderos se utiliza sólo el de baja densidad (baja cristalina) y alto peso molecular (bajo índice de fluidez).

Para el uso de estos tipos de invernaderos se requiere un equipo de control de clima, que es precisamente lo que hace que éste sistema de protección sea eficiente en cualquier época del año, y que sea diferente a los sistemas de protección anteriormente mencionados. El equipo de control permite modificar las variables como la temperatura, la humedad, la ventilación, la luminosidad, y el aporte de CO₂.

Bajo esta variable será necesario considerar la inversión inicial y el tipo de fuente de energía que usan, ya que habrá algunos que incluyan aparatos eléctricos o algún tipo de combustible para funcionar, y sin duda alguna, éste insumo genera un costo extra ya que se emplea para la producción directa de los alimentos. Por lo que se recomienda a la hora de hacer las encuestas de cotización, hacer preguntas extras sobre el tipo de energía que consumen y cuánto consumen por cada hora que están en funcionamiento.

5.2.1 Jerarquización de Sistemas de protección

■ Sistema de protección

- Al aire libre
 - Inversión inicial
 - Mantenimiento
- Microtúneles

- Inversión inicial
- Mantenimiento
- Macrotúneles
 - Inversión inicial
 - Mantenimiento
- Casa sombra / Malla
 - Inversión inicial
 - Mantenimiento
- Invernaderos
 - Policarbonato
 - ◇ Inversión inicial
 - ◇ Mantenimiento
 - ◇ Equipo de control de clima
 1. Inversión inicial
 2. Mantenimiento
 3. Combustible
 4. Energía
 - a) Natural
 - b) CFE
 - Plástico
 - ◇ Inversión inicial
 - ◇ Mantenimiento
 - ◇ Equipo de control de clima
 1. Inversión inicial
 2. Mantenimiento
 3. Combustible
 4. Energía
 - a) Natural
 - b) CFE

5.3 Técnicas de cultivo

La agricultura se distingue del crecimiento de los vegetales en la naturaleza en el uso, por parte del hombre, de un conjunto de técnicas y conocimientos que se aplican sobre el suelo y los cultivos para, por un lado, propiciar el crecimiento y la producción de las plantas y, por otro, acomodarlo a una dimensión humana. El tratamiento del suelo, la disposición de las plantas, el apoyo al crecimiento, el riego y las rotaciones de cultivos se encuentran entre el conjunto de acciones humanas que nos convierte en agricultores (Sisternas, 2018).

Acolchado

El acolchado es una labor complementaria al cultivo que consiste en la protección de los terrenos frente a la evaporación excesiva y plantas competidoras, sin recurrir al laboreo excesivo. Hay dos formas de realizar esta técnica, de manera orgánica, con material como césped, hojas, ramas, piedras, etc. Otra de las formas es invirtiendo en plásticos que permiten un control óptimo ya que impide el crecimiento de las hierbas competidoras y mantiene la temperatura y humedad óptima para aprovechar al máximo las características del terreno, haciendo que la planta crezca más sana y robusta.

Para este el acolchado con plástico asignaremos el método de desinfección "Solarización" que coincide con las condiciones para llevarlo a cabo pues consiste en tapar los suelos húmedos mediante plásticos transparentes en los días más calurosos, para aumentar su temperatura gracias a los efectos de las radiaciones solares. De esta forma, los efectos del sol penetran atravesando el plástico y se transforman en calor, lo que provocará modificaciones físicas, químicas y biológicas, que van a conseguir la destrucción de la mayoría de agentes nocivos para la plantación. La diferencia con el plástico de acolchado es que éste no va perforado. También estará contabilizado el tractor o arado ya que como esta técnica se hace directamente en tierra se usará para algunas labores culturales. Esta técnica tiene una duración aproximada de 50 días (Carlos Días González, 2012).

Labranza

Es la operación agrícola que consiste en trazar surcos medianamente profundos en la tierra con una herramienta de mano o con un arado. Entre las funciones de la labranza se encuentran facilitar la circulación del agua para un riego correcto, destruir las malas hierbas, hacer menos compacta la tierra adecuándola así para la siembra agrícola, mejorar la estructura y textura del suelo, evitar el encharcamiento provocado por altas precipitaciones pluviales y el uso como control biológico ya que los insectos y gusanos quedan a nivel superficial y vienen los depredadores a alimentarse de ellos.

La desinfección asignada, en caso de aplicarse, es la de Biomfumigación, ya que por las condiciones de arar la tierra varias veces, permite que se lleve a cabo, pues esta técnica de desinfección consiste en enterrar materia orgánica fresca a una profundidad de 25 cm. y posteriormente se realiza una inundación de la parcela a desinfectar para retener los gases producidos por la materia orgánica. Algunas de las sustancias orgánicas más conocidas son estiércol fresco (usando 50 toneladas por hectárea), cultivos de Brassica (usando 100 toneladas por hectárea) y residuos industriales convertidos a orgánicos (Science, 2013).

Hidroponía

Método de cultivo industrial de plantas que en lugar de tierra utiliza únicamente soluciones acuosas con nutrientes químicos disueltos, o con sustratos estériles como soporte de la raíz de las plantas. Por lo que la forma de clasificar esta técnica es la siguiente (Sanosil, 2010):

- **Raíz flotante**

Permite cultivar hortalizas en cajones de madera o plástico, sobre una placa de unicel que

flota en agua con nutrientes, facilitando el manejo y el espacio del que se dispone. Los materiales que se cotizarán en este espacio de acuerdo al artículo de [Sommantico \(2017\)](#) son:

- Recipiente para agua
- Bomba de aire para pecera
- 1 metro de manguera
- Plancha de telgopor
- Agua

■ **Sustrato**

Un sustrato es la superficie en la que una planta se desarrolla. El sustrato puede incluir materiales bióticos o abióticos y para nuestra cotización utilizaremos la siguiente clasificación:

● **Inorgánicos**

En este grupo se incluyen los sustratos que tengan partículas mayores a 2 mm de diámetro. Algunos ejemplos son:

- Piedra Pomex
- Grava
- Roca volcánica o Tenzontle
- Lana de roca

● **Orgánicos**

Estos grupos regularmente son productos de desecho de alguna actividad agropecuaria o industrial, así como de productos importados de otros países. Algunos ejemplos son:

- Aserrín
- Fibra de Coco
- Cascarilla de arroz
- Cascarilla de café
- Peat moss

● **Sintéticos**

Están formados por escorias y basuras, elementos en putrefacción y residuos industriales. De este modo, la selección artificial implica una manipulación de las características que se heredan. Algunos ejemplos de éstos son:

- Geles
- Espuma de Poliestireno
- Espuma de Poliuretano
- Espuma fenolica
- Foamy Agrícola

5.3.1 Jerarquización de técnicas de cultivos

■ Técnica de cultivo

● Acolchado

- Orgánico
- Plástico
 - ◇ Inversión inicial
 - ◇ Desinfección: Solarización.
 1. Plásticos
 2. Agua

● Labranza

- Tractor
- Mantenimiento
- Desinfección: Bio-fumigación.
 - ◇ Material
 1. Estiércol Fresco
 2. Brassica
 3. Sustancia Industrial
 - ◇ Agua

● Hidroponia

- Desinfección: Biocida.
- Método
 - ◇ Raíz flotante
 1. Inversión inicial
 2. Mantenimiento
 - ◇ Sustrato
 1. Material
 2. Bolsa

5.4 Método de germinación

La germinación es el proceso mediante el cual un embrión se desarrolla hasta convertirse en una planta. Es un proceso que se lleva a cabo cuando el embrión se hincha y la cubierta de la semilla se rompe. Los diferentes métodos se tomarán según el artículo [AgroGardens \(2019\)](#):

Germinación en semillero

Si bien el semillero es importante para algunas hortalizas, no todas soportan el trasplante y se plantan directamente en tierra o en el recipiente definitivo (por ejemplo, zanahorias, rábanos, remolachas, calabazas, melón, pepino, sandía).

Sin embargo, para algunas plantas, el semillero es el lugar más adecuado para inicio de la vida productiva y reproductiva de la planta, por lo que se trata de un procedimiento de vital importancia para el crecimiento de la planta y la producción del fruto, garantizando el éxito del cultivo.

Por otro lado, los semilleros permiten manejar mejor las condiciones ambientales para cultivos más tempranos; mientras que la semilla en tierra esperará las condiciones propicias para crecer, en el semillero podemos producir o mejorar las condiciones para que se desencadene. El material que se requiere es el siguiente según:

- Charola con huecos
- Sustrato

Siembra Directa

Este tipo de método está estrechamente relacionado con la labranza (técnica de cultivo anteriormente mencionada) y con algunos otros como el acolchado lo que quiere decir que realmente no generará un costo extra en este rango, ya que el arado o tractor para sembrar ya estará contabilizado en el apartado anterior.

Siembra por voleo

Se trata de un tipo de siembra realizada al azar; es decir, esparciendo la semilla lo más uniformemente posible sobre el terreno; además requiere de gran cantidad de semillas y no resulta rentable para la mayoría de los cultivos. Se utiliza fundamentalmente con cultivos intensivos, sobre todo para cereales o legumbres como el arroz, el trigo, el heno y la soja. De esta manera podemos observar que no se requiere para germinar nada más que la semilla, pero ésta se cotizará al momento que se pregunta el tipo de producto que producirá.

Germinación en sustratos

Este método de germinación permite que la planta se desarrolle hasta que tenga un tamaño ideal para continuar con su crecimiento en otro ecosistema.

- Contenedor
- Sustrato

- Agua

5.4.1 Jerarquización de métodos de germinación

- Método de germinación
 - Germinación en semilleros
 - Material
 - ◇ Inversión inicial
 - ◇ Mantenimiento
 - Siembra directa
 - Siembra voleo
 - Germinación en sustratos
 - Sustrato
 - ◇ Inorgánicos
 - ◇ Orgánicos
 - ◇ Sintéticos
 - Charola

5.5 Labores culturales

La preparación adecuada del terreno es un aspecto de mucha importancia para el éxito de el cultivo. Es necesario que el terreno esté limpio de maleza, mullido y sin terrones que dificulten las labores de cultivo, además debe estar bien nivelado para evitar encharcamientos que causen pudriciones en las raíces de las plantas en desarrollo (Hidroponia, 2015).

Métodos de fertilización

Un fertilizante o abono es cualquier tipo de sustancia orgánica o inorgánica que contiene nutrientes en formas asimilables por las plantas, para mantener o incrementar el contenido de estos elementos en el suelo, mejorar la calidad del sustrato a nivel nutricional, estimular el crecimiento vegetativo de las plantas, etc. Ejemplos naturales o ecológicos de abono se encuentran tanto en el clásico estiércol, mezclado con los desechos de la agricultura como el forraje, o en el guano formado por los excrementos de las aves, por ejemplo: del corral de las gallinas (Haifa, 2020).

- **Fertirrigación** Se denomina así a la aplicación de nutrientes a través de sistemas de riego. La incorporación de fertilizantes solubles en el agua de riego facilita la integración y armonización entre la aplicación de agua y nutrientes para las plantas. El uso de la Nutrigación implica ofrecer una adecuada cantidad de agua y nutrientes de forma directa a la zona de la raíz de la planta para satisfacer sus demandas durante las distintas etapas de crecimiento. Como la cantidad de nutrientes (necesariamente solubles en agua) va a depender de la planta

y de la etapa de crecimiento en la que se encuentre, se determina hacer algunas encuestas para generalizar este parámetro y usar una ponderación promedio de este costo.

- **Nutrición foliar** La fertilización foliar es una práctica común de suministrar nutrientes a las plantas a través de su follaje. Se trata de rociar fertilizantes disueltos en agua directamente sobre las hojas.
- **Orgánica** es el término usado para referirse a la mezcla de materiales que se obtienen de la degradación y mineralización de residuos orgánicos de origen animal (estiércol), vegetal (restos de cosechas) y restos leñosos e industriales (lodos de depuradoras) que se aplican a los suelos con el propósito de mejorar sus características químicas, físicas y biológicas, ya que aportan nutrientes que activan e incrementan la actividad microbiana de la tierra, son ricos en materia orgánica, energía y microorganismos y bajos en elementos inorgánicos. Los clasificaremos de la siguiente manera:
 - Abonos sólidos: Compost, Humus de lombriz, Bokashi.
 - Abonos líquidos: Purín, Biol
 - Abonos verdes: Forrajes, Leguminosas
- **Abono Industrial**
Deben considerarse como tales: el nitrato potásico obtenido en las fábricas y en las nitrerías artificiales (abono potásico); las sales amoniacales obtenidas en las fábricas de gas (abono nitrogenado), y los superfosfatos y fosfatos precipitados, obtenidos con la fosforita, coprolitos y huesos de todas clases.

Sistema de riego

Se denomina Sistema de riego o perímetro de riego, al conjunto de estructuras, que hace posible que una determinada área pueda ser cultivada con la aplicación del agua necesaria a las plantas. El sistema de riego consta de una serie de componentes, aunque no necesariamente el sistema de riego debe constar de todas ellas, ya que el conjunto de componentes dependerá de si se trata de riego superficial (principalmente en su variante de riego por inundación), por aspersión, o por goteo. Por ejemplo, un embalse no será necesario si el río o arroyo del cual se capta el agua tiene un caudal suficiente, incluso en el período de aguas bajas o verano ([Wikipedia, 2019](#)):

- **Por Goteo**

El riego por goteo, igualmente conocido bajo el nombre de «riego gota a gota», es un método de regadío utilizado en las zonas áridas pues permite la utilización óptima de agua y abonos. El agua aplicada por este método de riego se infiltra hacia las raíces de las plantas irrigando directamente la zona de influencia de las raíces a través de un sistema de tuberías y emisores (goteros), que incrementan la productividad y el rendimiento por unidad de superficie. Esta técnica es la innovación más importante en agricultura desde la invención de los aspersores en los años 1930. El riego por goteo consiste en regar las plantas por medio de gotas de agua las cuales son filtradas por una manguera, tubo, etcétera. Una de las cosas que también hay que considerar es cuánta agua se consume y de qué fuente proviene.

- **Por Aspersión**

Riego por aspersión. Sistema de riego superficial que se produce asperjando el agua en un rociado de pequeñas gotas sobre o entre las plantas, imitando el agua de lluvia.

- **Por Nebulización**

Es cuando en el sistema, se expulsa agua en forma de neblina, a través de emisores colocados en la parte superior de tu cultivos, el cual además de suministrar agua o fertilizante, contribuye en cierta forma a disminuir temperatura y elevar el nivel de humedad relativa en el interior del invernadero.

- **Por Canales**

Los canales de riego o caces (en singular caz) tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de éste, descendiendo suavemente hacia cotas más bajas (dándole una pendiente descendente, para que el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido).

Tutoreo

Tutoreo o entutoraje es el método por el cual se apoya a ciertas hortalizas (como el jitomate y el pepino) a que se desarrollen de una mejor manera al hacer que el tallo de estos cultivos se eleve y no quede en el piso, esto mejorara considerablemente las condiciones en las que sus hortalizas se desarrollan y la hace menos susceptible a las infecciones micóticas aumenta la circulación del aire alrededor de está estimulando el crecimiento de la planta, su tallo no se encorvara lo cual le permitirá desarrollarse de una mejor manera y más rápido. Con esta técnica en sus cultivos podrá hacer que los polinizadores entren de una manera más cómoda y efectiva en sus cultivos para que estos se desarrollen mejor y más rápido (Tutoreo, 2017).

Polinización

La polinización es el proceso de transferencia del polen desde los estambres hasta el estigma o parte receptiva de las flores en las angiospermas, donde germina y fecunda los óvulos de la flor, haciendo posible la producción de semillas y frutos. Algunas de las técnicas de acuerdo al artículo son (Multifuncionales, 2019):

- **Alquiler de Colmenas**

Las colmenas no se deben colocar próximas a las entradas principales sino más bien centradas, en una superficie plana y cerca de la calle central. Otro aspecto a tener en cuenta es cuidar que en la colocación no se obstruyan ninguno de los dos accesos a la colmena y, sobretodo, colocarla alejada de los tubos de inyección de CO₂. Esto último es fundamental y podría ser crítico para la colmena. No se recomienda colocar más de 10 colmenas por invernadero y es interesante dejar transcurrir media hora desde que la coloquemos hasta abrir la entrada a la colmena, de manera que demos tiempo a que los abejorros se asienten en su nueva ubicación.

- **De manera natural**

El proceso de polinización biótico es, sin duda, un proceso interesante por ser sostenible ambientalmente hablando y dar cuenta de cómo la naturaleza es la mejor aliada para optimizar la calidad de unos cultivos, los de invernadero, que cada día alcanzan cotas más altas de calidad y eficiencia en el mercado.

- **Alquiler de Abejorro**

Los abejorros, en cambio, son polinizadores de gran calidad adaptándose a cualquier tipo de condiciones climáticas o espaciales. Son menos agresivos y raramente portadores de ácaros. En cultivos de jitomate, por ejemplo, aumenta el rendimiento de la producción. Los pimientos salen con una forma estéticamente más adecuada, más semillas y más gruesos. Con vientos de hasta 70 kilómetros por hora e incluso con climatología adversa los abejorros estarán activos. Las horas más productivas de los abejorros son la primera y la última, a lo largo de toda su vida.

Control de plagas

El control de plagas o manejo de plagas es la regulación y el manejo de algunas especies referidas como plagas, normalmente por tratarse de especies que afectan la salud de los habitantes, la ecología (AGROJORNADA, 2018).

- **Enemigos naturales** Este método consiste en introducir un enemigo natural en el ambiente para que el mismo se establezca y pueda regular la plaga que buscamos controlar y que afecta nuestro cultivo.

Se emplea en casos donde la plaga ha llegado a colonizar una zona nueva y por ello sus enemigos naturales no se hallan en la misma.

El problema de este método se debe a que no todos los enemigos naturales suelen establecerse en el área. Por ello se usa en ambientes estables donde no hay grandes variaciones en la vegetación. Para contabilizar esta variable se elegirán las plagas más comunes que se pueden combatir con esta técnica y se hará una ponderación para determinar cuánto se invierte en esto.

- **Insecticidas químicos** Es el método de control de plagas con mayor uso a nivel mundial, tanto en cultivos intensivos como extensivos. Existen insecticidas que pertenecen a distintas familias químicas, diferenciados por el sitio metabólico donde afectan a las plagas.

Para su empleo es recomendable tomar la decisión en función de un monitoreo de los cultivos que determine la presencia, abundancia y estadio de crecimiento de la plaga. Para contabilizar esta variable se elegirán las plagas más comunes que se pueden combatir con esta técnica y se hará una ponderación para determinar cuánto se invierte en esto. Muchas veces éstos son nocivos para la salud, por lo que se contemplará precisamente en este apartado un traje de protección que incluye desde, lentes, cubrebocas, gabardina, botas y guantes.

- **Insecticidas orgánicos** A diferencia de los insecticidas químicos, los orgánicos son de síntesis natural. A modo de ejemplo podemos destacar el *Basillus thuringensis*, bacteria que es aplicada sobre los cultivos para el control de lepidópteros. Otro ejemplo son la “Tierras de

Deatomeas” que, al ser aplicadas sobre los insectos, generan un raspado de su exoesqueleto lo que genera su deshidratación y muerte.

- **Feromonas** Compuestos que son producidos naturalmente por los insectos que al ser liberados al medio en gran cantidad generan diferentes anomalías en el comportamiento de las plagas, reduciendo sus tasas de reproducción.
- **Trampas para insectos** Trampas que capturan físicamente a los insectos. Siempre existe un atrayente como la luz, una sustancia azucarada o incluso feromonas, a través del cual la plaga queda atrapada y muere. Algunas de las técnicas usadas son:
 - Trampa pegajosa
Ciertos colores resultan atractivos para algunas especies de insectos, uno de ellos es el color amarillo. Las trampas consisten en pedazos de plástico amarillo cubiertos de una sustancia pegajosa, que pueden ser pegamentos especiales fabricados con este fin, o bien aceites y grasas de origen vegetal, mineral o sintético.
 - Trampas de luz
La función de estas trampas es atraer insectos por medio de la luz ya sean de un foco, tubos fluorescentes, o incluso velas y mecheros.
 - Cebos tóxicos
Los cebos tóxicos son trampas muy útiles y específicas ya que se utiliza como atrayente feromonas o alimento para hacer que las plagas entren en contacto con un pesticida, sin la necesidad rociar todo nuestro cultivo, y al ser específicas también conservan los insectos benéficos, es uno de los tratamientos más económicos y selectivos.

Aporque

El aporque es una técnica agrícola que consiste en acumular tierra en la base del tronco o tallo de una planta como el apio, tomate, coliflor y brócoli, entre otras, con el fin de que queden protegidas; incluso ayuda a facilitar el riego e impide el exceso de humedad. Esta labor tiene como objetivo principal resguardar la planta del frío. El material que se cotizará en este apartado son el pala, pico y talacho, también debería contar el tractor, pero dado que esta actividad está estrechamente relacionada con la germinación directa, se toma en cuenta que ya se contabilizó ahí el tractor [de Información Agroalimentaria y Pesquera \(2018\)](#).

Control de maleza

Las malezas son plantas no deseadas en los cultivos que limitan el crecimiento y desarrollo de los mismos. El control de malezas puede ser cultural, es decir, con herramientas como machete o equipos como guadañas, puede ser químico mediante aplicación de herbicidas y puede ser biológico mediante prácticas como por ejemplo el uso de insectos que causan daño a las mismas [\(Gruposacsa, 2015\)](#).

- **Cultural** Solo se considera el que se cultive una semilla certificada, por lo que a la hora de elegir este método solo se aumentará un cierto porcentaje al precio que ya se había propuesto con una semilla estándar.
- **Manual** Es el más usado, aun cuando es efectivo en ocasiones es más costoso, además muchas veces éste causa daño mecánico al cultivo aunque se haga con mucho cuidado. Dado que esto se puede hacer manual se tomará en cuenta el material de los guantes.
- **Biológico** Los estudios sobre este aspecto son muy limitados y han tenido poca aplicación en hortalizas. Tal vez la alternativa biológica más interesante para el control de maleza sea la alelopatía, la cual se refiere a los efectos bioquímicos (estimuladores o inhibitorios) que ejerce una especie de planta sobre la germinación, crecimiento y desarrollo de otra especie. Por lo que si utilizan esta técnica no se contabilizará ningún costo.
- **Químico** Es el uso de productos químicos registrados como herbicidas para su uso en la agricultura, regulado por la Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria en México, y por la Agencia de Protección al Medio Ambiente (EPA) en Estados Unidos. También se contabilizará uso de traje de protección.

5.5.1 Jerarquización de labores culturales

- Labores culturales
 - Método de fertilización
 - Fertirrigación
 - ◇ Nutrientes
 - Nutrición foliar
 - ◇ Nutrientes
 - Orgánica
 - ◇ Nutrientes
 - Abono industrial
 - ◇ Nutrientes
 - Sistema de riego
 - Técnica
 - ◇ Por goteo
 1. Equipo
 2. Mantenimiento
 - ◇ Por aspersion
 1. Equipo
 2. Mantenimiento

- ◇ Por nebulización
 1. Equipo
 2. Mantenimiento
- ◇ Por canales
 1. Equipo
 2. Mantenimiento
- Suministro
 - ◇ Pozo
 - ◇ CEA
- Tutorío
 - Material
 - ◇ Inversión inicial
 - ◇ Mantenimiento
- Polinización
 - Alquiler de Colmenas
 - Alquiler de Abejorros
 - De forma natural
- Control de plagas
 - Enemigos naturales
 - ◇ Atacante
 - Insecticidas químicos
 - ◇ Material de protección
 1. Inversión inicial
 2. Mantenimiento
 - ◇ Insecticida
 - Insecticidas orgánicos
 - ◇ Bacterias
 - Feromonas
 - ◇ Sustancias
 - Trampas para insectos
 - ◇ Trampas pegajosas
 1. Inversión inicial
 2. Mantenimiento
 - ◇ Trampas de Luz

- 1. Inversión inicial
 - 2. Mantenimiento
- ◇ Cebos Tóxicos
 - 1. Inversión inicial
 - 2. Mantenimiento
- Aporque
 - Material
 - ◇ Inversión inicial
 - ◇ Mantenimiento
- Control de maleza
 - Cultural
 - ◇ Porcentaje extra por semilla
 - Manual
 - ◇ Material
 - 1. Inversión inicial
 - 2. Mantenimiento
 - Biológico
 - Químico
 - ◇ Traje de Protección
 - 1. Inversión inicial
 - 2. Mantenimiento
 - ◇ Herbicidas
- Utensilios básicos
 - Inversión inicial
 - Mantenimiento

CAPÍTULO 6

Técnica de enfoque de desglose

El objetivo de este método es tomar en cuenta las formas en las que se puede producir diferentes productos, la facilidad que brinda esta metodología es brindar mediante un catalogo de opciones la facilidad de calcular sus costos de producción, lo cual traería beneficios positivos, ya que a través de estos datos, los productores podrían tomar decisiones, como saber si dicho producto es rentable o no. Dicho en otras palabras este método permitiría contabilizar casi cualquier cultivo con cualquier técnica. Sin embargo en este capítulo se mostrará lo correspondiente a los gastos del campus Amazcala para posteriormente lograr el último objetivo de este proyecto: Comparar los resultados de las metodologías elegidas y determinar la que mejor nos permita identificar las áreas de oportunidad para incrementar la rentabilidad.

6.1 Desglose de gastos

- **Variables de medidas generales**

Para contabilizar este rubro, podemos observar que se contemplan como gastos generales, la inversión en la semilla (Para 978 plantas), renta del suelo (Predial, cuyo costo está en \$250 por hectárea) y los salarios divididos en diferentes etapas y contemplando las características presentes en la Tabla 3.1 Por lo que las variables contabilizadas se muestran en la Tabla 6.1 para el periodo Primavera - Verano y en la Tabla 6.2 para el periodo Otoño - Invierno.

No hay que olvidar que al momento de contabilizar el salario de la etapa final: Cosecha final - Eliminación de planta, no se contabilizaron días pues para realizar la eliminación de la planta no se dedica algún tiempo en especial ya que ésta se elimina de inmediato. Otra de las cosas que hay que considerar particularmente de las Tablas 6.1 y 6.2 es que los días que se muestran en estas etapas: de Primeras hojas - Polinización, Polinización - Primer Fruto a cosechar y Primer fruto a cosechar - Cosecha final, realmente son el doble de la duración de cada una de ellas, ya que se contempla que son dos personas las que realizan las actividades necesarias durante esos periodos.

Tabla 6.1: Parámetros de medidas generales (Periodo: Primavera - Verano).

	Depreciación	Cantidad	Precio unitario	Costo
Semilla de Jitomate		1 bolsa	\$ 15.00	\$ 15.00
Renta de Suelo	0.50		\$ 250.00	\$ 125.00
Salario (Desinfección)		6.5 días	\$ 125.00	\$ 812.50
Salario (Germinación)		25 días	\$ 125.00	\$ 3,125.00
Salario (Primeras hojas - Polinización)		150 días	\$125.00	\$ 18,750.00
Salario (Polinización - Primer fruto a cosechar)		90 días	\$125.00	\$11,250.00
Salario (Primer fruto a cosechar - cosecha final)		78 días	\$ 125.00	\$ 9,750.00
Salario (Cosecha final - Eliminación de la planta)		0 días	\$ 125.00	\$ 0.00

Tabla 6.2: Parámetros de medidas generales (Periodo: Otoño - Invierno).

	Depreciación	Cantidad	Precio unitario	Costo
Semilla de Jitomate		1 bolsa	\$ 15.00	\$ 15.00
Renta de Suelo	0.50		\$ 250.00	\$ 125.00
Salario (Desinfección)		6.5 días	\$ 125.00	\$ 812.50
Salario (Germinación)		25 días	\$ 125.00	\$ 3,125.00
Salario (Primeras hojas - Polinización)**		150 días	\$125.00	\$ 18,750.00
Salario (Polinización - Primer fruto a cosechar)		90 días	\$125.00	\$11,250.00
Salario (Primer fruto a cosechar - cosecha final)		72 días	\$ 125.00	\$ 9,000.00
Salario (Cosecha final - Eliminación de la planta)		0 días	\$ 125.00	\$ 0.00

■ Sistema de protección

Para esta categoría se elige la opción de invernadero de policarbonato para lo cual se consideran los gastos de la Tabla 6.3, en lo que se puede observar que la variable de combustible del equipo está en ceros pues el único que ocupa combustible del equipo son los calefactores y en este periodo no se usan, mientras que en la energía consumida se plasma el costo de electricidad consumida en ese periodo por el uso de los ventiladores (El apartado 3.2 muestra el material que se contempla

en el rubro de Equipo). Y podemos observar como las variables de mantenimiento, tanto para la infraestructura como para el equipo son datos que hasta el momento no se contemplan en el Campus Amazcala.

Tabla 6.3: Sistema de Protección (Periodo: Primavera - Verano).

	Depreciación	Cantidad	Precio unitario	Costo
Inversión inicial del invernadero	0.05		\$ 632,000	\$33,011.55*
Mantenimiento del invernadero*		–	–	–
Inversión inicial del equipo	0.06		\$ 340,000	\$ 21,982.27
Mantenimiento del equipo*		–	–	–
Combustible del equipo**		0	\$21.00	\$ 0.00
Energía consumida (En Watts)		1943.04	\$0.79	\$ 2,311.25

*Este valor se obtiene de la cotización ya mencionada en el capítulo 4 contemplando también su depreciación.

Tabla 6.4: Sistema de Protección (Periodo: Otoño - Invierno).

	Depreciación	Cantidad	Precio unitario	Costo
Inversión inicial del invernadero	0.05		\$ 632,000	\$33,011.55*
Mantenimiento del invernadero*		–	–	–
Inversión inicial del equipo	0.06		\$ 340,000	\$ 21,982.27
Calefactores	0.13		\$ 30,000	\$ 3,879.22
Mantenimiento del equipo*		–	–	–
Combustible del equipo**		368	\$21.00	\$7,728.00
Energía consumida		2914.5Watt	\$0.79	\$ 3,081.66

*Este valor se obtiene de la cotización ya mencionada en el capítulo 4 contemplando también su depreciación.

■ Técnicas de cultivo

Tal como se explicó en el capítulo 3, la técnica de cultivo que se aplica en el Campus Amazcala es la hidroponía con sustrato inorgánico (Específicamente Tenzontle) para la etapa de trasplante-cosecha, la Tabla 6.5 muestra los gastos correspondientes. Como podemos observar, no se contempla herramienta auxiliar (según lo especificado en la sección 3.2). Otra de las cosas que se tomaron en cuenta son las cantidades necesarias mencionadas en el capítulo 3 junto con los costos que se pudieron observar de manera desglosada en el capítulo 4.

Tabla 6.5: Técnicas de cultivo.

	Depreciación	Cantidad	Precio unitario	Costo
Desinfección con biocida		3.4 garrafones	\$3,500.00	\$ 11,900.00
Sustrato Tenzontle	0.25	3400 kilos	\$6.00	\$5,155.43
Bolsa	0.50	850 bolsas	\$1.17	\$ 497.25

■ Método de germinación

En este grupo de gastos (Tabla 6.6), así como en el anterior, únicamente contemplamos lo esencial (Sustrato y contenedores), las herramientas auxiliares se considerarán en el siguiente apartado.

Tabla 6.6: Método de germinación.

	Depreciación	Cantidad	Precio unitario	Costo
Peat Moss		2.50 kilos	\$ 64.00	\$ 160.00
Charolas de Polietileno	0.16	40 Charolas	\$ 5.00	\$31.28

■ Labores culturales

Aquí se consideran diferentes actividades por lo que este punto incluirá un desglose más extenso y se contemplarán las herramientas auxiliares, que bien se pueden haber contemplado en actividades anteriores, pero dado que son éstas actividades en las que más se necesitan se contabilizará aquí. (Tabla 6.7). En esta lista observamos varios puntos, nuevamente se visualiza que los gastos de mantenimiento y control de plagas no están contemplados, no porque no haya gastos, sino más bien porque estos gastos son muy variados en cada periodo y no hay un monto fijo específico para esa actividad. La polinización y el control de maleza están en ceros ya que esto se hace de manera manual sin requerir de material extra. Otra de las variables que aparece en ceros es el Aporque ya que para la técnica de cultivo que se utiliza aquí (Hidroponía) no se requiere dicha actividad.

En la Tabla 6.7 se podrá observar el resultado de cálculos generales en algunas categorías. En el caso de variable Nutrientes para fertilización se podrá consultar la Tabla A.4 la cual muestra el detalle para el cálculo de gasto en nutrientes. Para la variable de Inversión inicial para tutorío se cuenta como complemento con la tabla A.2 donde se observa la lista de material y precios que constituyen este monto. Y finalmente para la variable de Herramientas auxiliares se podrá contar con la Tabla A.8 la cual muestra el desglose de el cálculo de gastos de herramientas auxiliares, para al final mostrar el resultado que se plasma ahí.

Tabla 6.7: Labores culturales.

	Depreciación	Cantidad	Precio unitario	Costo
Nutrientes para fertilización**				\$41,257.68
Inversión inicial del sistema de riego	0.03		\$ 70,000.00	\$2,412.25
Agua		282820 lts.	\$ 0.0005	\$141.41
Mantenimiento de equipo	–	–	–	–
Inversión inicial para tutoreo*				\$509.59
Mantenimiento de material de tutoreo	–	–	–	–
Polinización		0	\$0.00	\$0.00
Control de plagas (insecticidas)	–	–	–	–
Control de plagas (Trampas para insectos)	–	3.67	\$73.33	\$268.86
Aporque	0	0	\$0.00	\$0.00
Control de maleza	0	0	\$0.00	\$0.00
Herramientas auxiliares***				\$2,630.18

6.1.1 Resultados de la metodología

A continuación se puede observar el total de gastos considerados para ambos periodos (Tabla 6.8).

Tabla 6.8: Total de gastos por periodo

	Primavera-Verano	Otoño-Invierno
Variables de medidas generales	\$43,827.50	\$43,077.50
Sistema de protección	\$57,305.07	\$69,682.7
Técnicas de cultivo	\$ 17,552.68	\$ 17,552.68
Método de germinación	\$ 222.57	\$ 222.57
Labores culturales	\$47,274.25	\$47,274.25
Total	\$166,182.07	\$177,809.70

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

CAPÍTULO 7

Resultados

A través de esta investigación logramos aplicar dos de las metodologías más importantes y flexibles para el cálculo de costos agrícolas: Técnica basada en casos y Enfoque de desglose, cuyo objetivo fue lograr identificar aquella que nos muestre de una manera sencilla las áreas de oportunidad y las variables que se pueden reducir para disminuir los gastos. De acuerdo a la información y datos obtenidos por el Campus Amazcala sobre el proceso de producción de Jitomate, se puede observar los siguientes resultados (Figura 7.1).

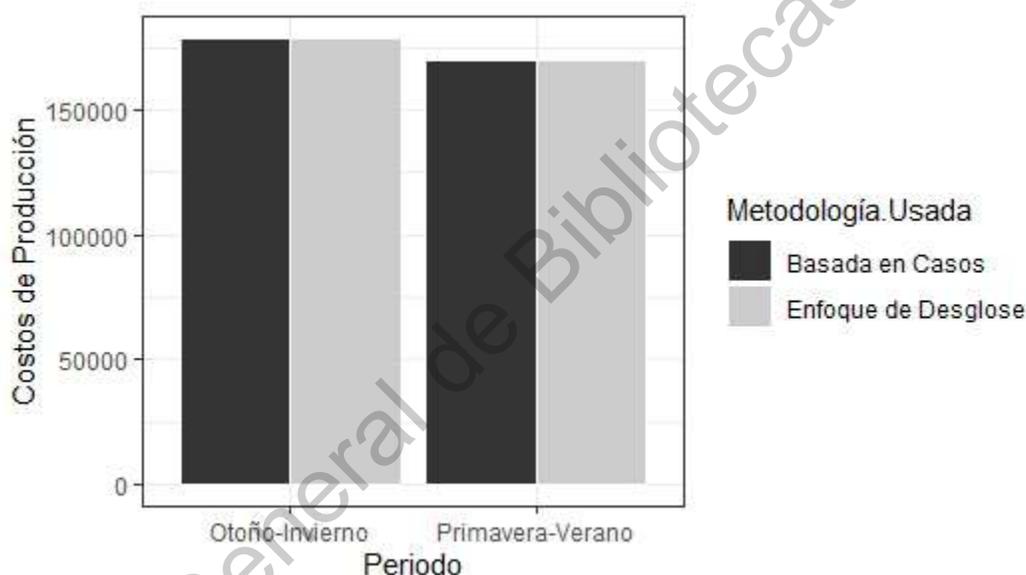


Figura 7.1: Resultados obtenidos con diferentes metodologías.

A través de la Figura 7.1 se puede observar como no importa realmente la metodología que se utilice, los resultados de los costos se mantienen casi iguales en ambos casos, con una diferencia mínima entre una y otra, generando un costo mayor la de Enfoque de desglose, lo cual sucede precisamente porque los gastos de las herramientas auxiliares son proporcionados en diferentes etapas, y al ser, el coeficiente de proporción, un número redondeado hacia arriba, usado en varias ocasiones, genera esa pequeña variación. Por lo que ahora la cuestión es elegir aquella que brindará una mayor facilidad para detectar áreas de oportunidad en el proceso de producción agrícola, y ésta es la metodología de Enfoque de Desglose, ya que al brindar la oportunidad de desglosar los costos permite contemplar las variables más importantes de cada etapa, facilitando la adaptación para cualquier proceso.

Como último dato importante para finalizar este proyecto, compararemos los resultados obtenidos

de la técnica con enfoque de desglose con la cosecha obtenida en el periodo de otoño-invierno del año 2020. En la siguiente tabla se observa la cantidad de jitomate cosechada en dicho periodo (Tabla 7.1):

Tabla 7.1: Cosecha de Jitomate en Kilogramos del periodo de otoño-invierno 2019 en el Campus Amazcala.

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Kg	940.69	1,194.94	362.25	54.00	2,551.87

Considerando que el precio del jitomate en esos meses según el SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados) se comportó de la siguiente manera (Tabla 7.2):

Tabla 7.2: Precio del kilo de jitomate durante los meses de enero a abril del 2020

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril
(MXN)	\$20.81	\$22.97	\$20.96	\$16.48

Una de las cosas que hay que considerar para contemplar estos precios, es que se consideró el promedio de los precios más frecuentes registrados en todos los mercados del país para evitar resarcir la variación que puede llegar a haber en caso de que se exporte a otros lugares (SNIIM, 2020).

Ahora se observa que sumando el de ingreso monetario durante estos cuatro meses de acuerdo a los datos anteriormente mencionados se obtiene un ingreso total de (Tabla 7.3):

Tabla 7.3: Ingreso monetario equivalente a lo cosechado en cada mes de enero a abril

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
(MXN)	\$19,575.65	\$27,447.70	\$7,592.76	\$889.92	\$55,506.04

Finalmente comparando el total de gastos que se obtuvo en la Tabla 6.8 en el periodo de Otoño - Invierno con el total de ingresos que acabamos de observar en la Tabla 7.3 se puede concluir que el total de ingresos cubre únicamente el 31.21 % del total de gastos que conlleva producir jitomate. De esta manera se puede notar que la tasa de rentabilidad es nula y que la situación en la que se encuentra el sistema de costos agrícolas actual es drástica, pues fácilmente encontraremos procesos que como estos no llevan un control de gastos ni tienen una idea concreta de la tasa de rentabilidad que su negocio mantiene.

Sin embargo la producción de alimentos desde el sector agrícola sigue siendo esencial y es imposible considerar que si este negocio o actividad no es rentable, debería dejarse de hacer. La producción agrícola cubre una de las necesidades esenciales de la vida humana, por lo que es necesario identificar nuevos mecanismos que ayuden a resarcir el impacto negativo que ocasiona el alto gasto en comparación a los ingresos obtenidos. Algunos de los mecanismos que ya se usan a nivel nacional y que incluso puede observarse en el Campus Amazcala, es el subsidio que ofrece el gobierno, hay algunas ocasiones donde, esos gastos de inversión inicial, que de alguna manera son los más grandes, no impactan directamente a la producción, pues estos corren por parte de proyectos públicos. Otro mecanismo promovido por el gobierno son los proyectos que ofrecen apoyos económicos para los agricultores. Lamentablemente, en algunos casos dichos mecanismos no suficientes o no logran dar el verdadero impacto que deberían ya que muchos agricultores no pueden acceder a estos por falta de conocimiento o difusión.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

CAPÍTULO 8

Conclusiones

Algunas de las cosas que se pudieron concluir del proyecto a través de ambas metodologías aplicadas es numerar las áreas de oportunidad a las que puede incurrir el usuario. Algunos que se pudieron identificar en este caso son:

- Se recomienda llevar un registro o listado de todo el material, actividades y gastos que permita adquirir con facilidad los datos necesarios para la aplicación de alguna metodología de cálculo de costos.
- Se recomienda contar con las facturas o costos reales relacionados con la inversión inicial de la maquinaria e infraestructura, para poder calcular con el menor sesgo posible.
- Se recomienda llevar un registro adecuado sobre el tiempo de vida de las herramientas y el mantenimiento de las maquinarias e infraestructura.
- Se recomienda identificar los materiales de uso general que son necesarios en las actividades diarias aunque éstas se usen en otras menos importantes que no tienen que ver con las de la producción del producto.
- Se recomienda tener presente los gastos implícitos en materiales o equipo que se adquirió a través de apoyos de gobierno o sin una inversión monetaria directa, ya que a pesar de que no representa un gasto en ese momento, es necesario considerarlo para una vez que termine el tiempo de vida de los objetos.
- Se recomienda diferir el costo de inversión de material, insumo o equipo para un solo producto, en todas las actividades diferentes en que se usa, ya que el tiempo de vida del material, insumo o equipo disminuye considerablemente, ya que se ocupa con más frecuencia, o como fue en el caso de esta investigación, considerar el tiempo de vida real de las cosas, considerando que solo se usaran para un solo producto.
- Se recomienda tener presente a la hora de consultar cotizaciones las diferentes marcas y sitios donde se pueden adquirir los insumos necesarios ya que éstos influyen directamente en los costos de los productos de una forma considerable.
- Finalmente se recomienda tener presente los precios reales del producto cuando éste se vendió, para que al calcular los márgenes de ganancia el sesgo pueda ser el mínimo posible.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

Bibliografía

- AgroGardens, G. (2019). Técnicas para la germinación de semillas. <https://www.gonzalezagrogardens.com/blogs/la-semilla-y-el-huerto-urbano/tecnicas-para-la-germinacion-de-semillas>.
- AGROJORNADA (2018). 5 métodos de control de plagas agrícolas. <https://agrojornada.com.py/metodos-de-control-de-plagas-agricolas/>.
- Carlos Días González, B. S. C. (2012). El acolchado plástico. http://www.agrocabildo.org/publica/publicaciones/otra_431_acolchado.pdf.
- Castro, M. C. (2000). La seguridad alimentaria de México en el año 2030. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 7(1). <https://www.redalyc.org/pdf/104/10401706.pdf>.
- de Agronegocios, R. M. (2013). Rentabilidad de la producción de jitomate silvestre orgánico (*solanum lycopersicum* l.) en cubiertas plásticas de bajo costo. <https://www.redalyc.org/pdf/141/14131514012.pdf>. *www.sintesis.com*.
- de Información Agroalimentaria y Pesquera, S. (2018). El aporque: labor cultural para una buena cosecha. <https://polinizadores.com/polinizacion/que-es-la-polinizacion/>.
- Del Valle, C. and Lina, I. (1996). Modernización y rezago tecnológico en el campo y las agroindustrias. *J. Solleiro & M. del Valle, El cambio tecnológico en la agricultura y las agroindustrias en México*, 1:51–94. <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/167/9/RCE9.pdf>.
- FIRA (2019). Fideicomisos instituidos en relación con la agricultura. http://www.cedrssa.gob.mx/post_fideicomisos_instituidos_en_relacinin_con_la_agricultura_-_n-fira-n.htm.
- Gruposacsa (2015). Métodos de control de maleza. <https://agrojornada.com.py/metodos-de-control-de-plagas-agricolas/>.
- Gómez, A. A. (2019). Sistemas de costos agrícolas: Jitomate. https://panorama-agro.com/?page_id=3278.
- Haifa, P. t. f. (2020). Métodos de fertilización. <https://www.haifa-group.com/es/articles/metodos-de-fertilización>.
- Hidroponia, C. (2015). Importancia de las labores culturales en el cultivo. <https://hidroponia.mx/importancia-de-las-labores-culturales-en-el-cultivo/>.
- INEGI, S. (2015). Encuesta nacional agropecuaria (ena) 2014. <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2014/>.

- InfoAgro (2018). Los plásticos en la agricultura. materiales de cubierta para invernaderos. (1ª parte). https://www.infoagro.com/industria_auxiliar/plasticos.htm.
- Llorens, J. L. S. (2013). Infraestructura e instalaciones agrícolas. www.sintesis.com.
- Lobos, A., Miño, C., González, M., Prizant, S., et al. (2001). Estimación de costos medios de producción de leche en tres predios de la región del maule, Chile. estudio de casos. *Agricultura Técnica*, 61(2):202–214. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0365-28072001000200010.
- Miserendino, E. (2011). Manual para la construcción de microtúneles. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/25834/mod_resource/content/1/script-tmp-inta_microtuneles_eduardo_miserendino.pdf.
- Multifuncionales, P. (2019). ¿qué es la polinización? concepto y definición. <https://polinizadores.com/polinizacion/que-es-la-polinizacion/>.
- Niazi, A., Dai, J., Balabani, S., and Seneviratne, L. (2006). Product cost estimation: Technique classification and methodology review. https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1edtd6jeyvun4ocq6m1avwurf4mhg_-x8. *Journal of Manufacturing Science and Engineering-transactions of The Asme - J MANUF SCI ENG*, 128.
- Niazi, Adnan y Dai, J. S. y. B. S. y. S. L. (2006). Estimación del costo del producto: clasificación de técnicas y revisión de la metodología. https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1edtd6jeyvun4ocq6m1avwurf4mhg_-x8.
- NOVAGRIC (2016). Tipos de invernadero. <https://www.novagric.com/es/venta-invernaderos-novedades/tipos-de-invernaderos>.
- para la Seguridad Alimentaria, P. E. (2011). Seguridad alimentaria y nutricional. conceptos básicos. México, *PESA-Centroamérica Tercera edición*, https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/13/13436725989060/conceptos_pdf-pesa1.pdf.
- Rizo, E. (2015). Clasificación de estructuras para la agricultura protegida. <https://www.hortalizas.com/horticultura-protegida/clasificacion-de-estructuras-para-la-agricultura-protegida/>.
- Rizo, E. (2019). Beneficios de un plan de mantenimiento y checklist para invernaderos. <https://www.hortalizas.com/innovacion/agricultura-protegida/beneficios-de-un-plan-de-mantenimiento-y-checklist-para-invernaderos/>.
- Sanosil (2010). Desinfectantes sanosil; hidrocultivo. www.sanosil.es.
- Science, A. N. (2013). Desinfección de suelos agrícolas. https://www.infoagro.com/documentos/desinfeccion_suelos_agricolas.asp.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, D. R. P. y. a. (2018). Estimación del costo de producción por hectárea del cultivo de tomate industrial. <http://aarfs.com.mx/aarfsac/wp-content/uploads/2017/07/tomate-2017-18-sagarpa.pdf>.

Sisternas, P. (2018). 5 técnicas de cultivo utilizadas en la agricultura ecológica. <https://ecotrendies.com/tecnicas-de-cultivo-utilizadas-en-la-agricultura-ecologica.html>.

SNIIIM (2020). Sistema nacional de información e integración de mercados. <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/home.aspx>.

Sommantico, S. (2017). Hidroponía: guía práctica para crear tu propio sistema de raíz flotante en tu hogar. <https://www.infocampo.com.ar/hidroponia-guia-practica-para-crear-tu-propio-sistema-de-raiz-flotante-en-tu-hogar/>.

Strassburger E., Esau K., A. T. G. (2020). Fruto. <https://es.wikipedia.org/wiki/fruto>.

Tapia, A. B. (2020). ¿qué son los macrotúneles?. <https://blogagricultura.com/que-son-los-macrotuneles/>.

Tutoreo (2017). mallas de tutoreo para tu cultivo. <http://tutoreo.net/>.

Valerio, M. (2015). Materiales necesarios para instalar tu primera estructura de casa sombra. <https://www.hortalizas.com/horticultura-protégida/materiales-instalar-casa-sombra/>.

Wikipedia (2019). Sistema de riego. https://es.wikipedia.org/wiki/sistema_de_riego.

Wikipedia (2020). Hortaliza. <https://es.wikipedia.org/wiki/hortaliza>.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ

APÉNDICE A

Apéndice

Recordemos que para obtener la depreciación anual se considera dividir uno entre el tiempo de vida de el material y lo obtenido se divide entre dos para poner un porcentaje en el periodo de Primavera-Verano y otro en el periodo de Otoño-Invierno. Algo parecido sucede con el "Porcentaje correspondiente a la etapa" se divide uno entre el número de etapas que usan ese material, ya que al utilizar el mismo material para cualquier etapa, es necesario definir en cada una de ellas, únicamente el porcentaje que equivale.

En la Tabla A.4 cabe destacar que la información fue recabada en Agosto del 2020, en una cotización vía telefónica que se hizo con la empresa "Detags: Soluciones Agrícolas" .

Sobre los detalles que se requieren considerar para el calculo de los parámetros de la Tabla A.1 son el hecho de contemplar que para cada calefactor se requiere cada día 2 litros multiplicado por los 77 días que dura el periodo de invierno ya que se toma en cuenta que durante el periodo de primavera no se utilizan, y finalmente es necesario recalcar que a la fecha de enero de 2020 que fue en el momento en que se hizo el registro de los costos fue de \$21 cada litro aproximadamente. Y finalmente para aclarar la diferencia que hay entre la cotización recibida por "Grupo Oslo" y los montos que se han utilizado en las metodologías aplicadas, se debe considerar que al momento de calcular los montos para obtener los gastos en la metodología, la inversión de la estructura se redondea a \$632,000.00, el sistema de riego disminuyó hasta \$70,000.00 ya que la cantidad de material ahí contemplado disminuye a lo correspondiente para máximo 850 plantas, y por último el costo de de la inversión inicial del Equipo se redondea a \$360,000.00 ya que el material como bolsa y peat moss se contabilizan en otras categorías.

	Depreciación	Precio	Cantidad	Monto
Calefactores	0.06	\$15,000	2.00	\$1,939.61
Energía (Calefactor 1)	-	\$0.79	971.52(watts)	\$770.42
Combustible (Calefactor 2)	-	\$21.00	368	\$7,728.00

Tabla A.1: Costos extras para el periodo otoño-invierno

	Depreciación	Precio	Cantidad	Monto
Aros	–	\$0.10	850	\$85.00
Rafia	–	\$0.07	2125	55.32
Ganchos	0.079	\$4.00	850	\$269.27

Tabla A.2: Costos que corresponden al material de tutorío

Material	Promedio	Encuestas									
		Vida útil	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Invernadero	9.57	15.00	20.00	5.00	5.00	4.50	10.00	8.00	7.00	10.20	11.02
Equipos	7.73	13.00	10.00	7.00	5.00	8.00	5.00	7.00	7.00	6.09	9.24
Traje de protección	0.96	1.00	0.50	0.50	0.50	0.25	5.00	0.02	0.04	1.57	0.20
Guantes	0.89	1.00	0.50	1.00	1.50	0.08	3.00	0.33	0.17	0.50	0.84
Botas	1.49	0.50	0.50	2.00	3.00	0.25	4.00	1.00	0.50	1.49	1.62
Lentes	2.22	1.00	3.00	3.00	2.00	0.25	3.00	3.00	3.00	1.18	2.73
Máscara antigás	2.79	1.00	1.00	1.00	5.00	0.50	10.00	3.00	2.00	2.14	2.21
Escoba	0.78	0.50	0.50	0.50	0.67	0.42	0.50	2.00	1.00	1.06	0.66
Tambo	5.54	10.00	3.00	7.00	5.00	10.00	2.00	1.00	5.00	4.20	8.20
Bombas de aspersión	8.98	7.00	3.00	15.00	10.00	2.00	20.00	10.00	3.00	11.84	7.97
Cubetas	2.49	2.00	2.00	5.00	3.00	0.42	1.00	4.00	1.00	3.34	3.16
Carretilla	9.56	7.00	3.00	10.00	8.00	3.00	30.00	4.00	4.00	6.55	20.08
Contenedores	3.97	2.00	2.00	3.00	5.00	2.00	10.00	2.00	5.00	3.68	4.99
Charola de Polietileno	3.20	2.00	3.00	4.00	3.00	1.00	4.00	3.00	4.00	3.61	4.35
Tezontle	1.98	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	5.00	2.00	1.00	2.04	2.74
Trampas	0.14	0.30	0.08	0.20	0.25	0.08	0.04	0.08	0.04	0.23	0.05
Tapetes	9.30	10.00	9.00	9.00	4.00	4.00	20.00	10.00	4.00	9.21	13.79
Ganchos	6.31	5.00	6.00	5.00	7.00	6.00	10.00	5.00	7.00	3.68	8.45
Sistema de riego	14.51	15.00	20.00	20.00	10.00	9.00	40.00	5.00	5.00	5.60	15.50
Tijeras	4.61	1.00	2.00	10.00	8.00	0.25	13.00	1.00	1.00	9.72	0.12
Tarimas	6.26	5.00	5.00	3.00	5.00	0.42	15.00	5.00	3.00	10.15	11.08
Cajas	2.68	7.00	1.00	1.00	1.50	2.00	4.00	1.00	5.00	0.63	3.71
Bolsas	1.46	1.00	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.51	1.10

Tabla A.3: Vida útil promedio de los diferentes materiales que requieren depreciación: resultados obtenidos de 10 encuestas a diferentes agricultores.

Nutriente	Presentación	Unidad	Precio	Consumo del periodo	Monto por periodo
Nitrato de calcio	50	kg	\$680.00	426.65	\$5,802.41
Sulfato de magnesio	50	kg	\$250.00	250.47	\$1,252.33
Sulfato de potasio	25	kg	\$450.00	115.48	\$2,078.64
Fosfato Monopotásico	25	kg	\$825.00	183.64	\$6,060.18
Nitrato de potasio	75	kg	\$1,785.00	27.09	\$644.65
Ácido Fosfórico 85 %	50	L	\$2,346.77	50.85	\$2,386.67
Nitrato de magnesio	25	kg	\$358.00	0.32	\$4.64
Ácido Sulfúrico 98 %	50	L	\$1,182.50	31.61	\$747.67
Ácido nítrico 55 %	60	L	\$1,335.38	48.59	\$1,081.44
Sulfato de manganeso	25	kg	\$548.00	139.54	\$3,058.80
Ácido bórico	25	kg	\$1,245.00	0.63	\$31.37
Quelato de hierro 13 %	3	kg	\$720.00	4.62	\$1,108.94
Quelato de zinc	1	kg	\$280.00	0.66	\$185.08
Quelato de manganeso	1	kg	\$280.00	1.47	\$410.28
Quelato de magnesio	1	kg	\$280.00	34.13	\$9,555.84
Quelato de cobre	2	kg	\$560.00	0.18	\$51.69
Cloruro de calcio	1	kg	\$70.00	0.50	\$35.00
Molibdato de amonio	1	kg	\$4,704.00	0.68	\$6,368.84
LIBREL MIX	1	kg	\$235.00	0.72	\$169.20
Boro (basfoliar)	1	kg	\$990.00	0.10	\$99.00
Poliquel calcio	1	L	\$250.00	0.50	\$125.00

Tabla A.4: Listado de Nutrientes requeridos durante el proceso de producción equivalente a los 6 meses que dura el proceso.

Frutos		
Chile de Árbol fresco	Chile Anaheim	Chile ancho
Chile Pimiento morrón	Chile California	Chile Caloro
Chile Dulce	Chile Puya fresco	Chile Mirasol
Chile Jalapeño	Chile Húngaro	Chile de Árbol seco
Chile Puya seco	Chile Chilaca	Chile Cat
Chile Caribe	Chile Serrano	Chile Guajillo
Chile Habanero	Chile Pasilla	Chile Poblano
Naranja Albérchiga	Ciruela Allende	Manzana Ana
Pera Ángel	Plátano Manzano	Chabacano
Pera Asiática	Mango Ataulfo	Tomate Bola
Uva Globo	Pera Bartlett	Pera Bartlett 135
Naranja Albérchiga	Naranja March	Piña grande
Naranja Valencia	Naranja Agria	Ciruela Negra
Zapote Negro	Sandía Negra	Zarzamora
Pera Bosco	Pera Mantequilla	Uva Calmeria
Melón Cantaloupe	Melón Cantaloupe 12	Melón Cantaloupe 14
Melón Cantaloupe 15	Melón Cantaloupe 16	Melón Cantaloupe 17
Melón Cantaloupe 18	Melón Cantaloupe 22	Melón Cantaloupe 23
Melón Cantaloupe 36	Melón Cantaloupe 27	Melón Cantaloupe 45
Melón Cantaloupe 48	Melón Cantaloupe 9	Uva Cardenal
Calabaza de castilla	Nuez de castilla	Fresa Chandler
Sandía Charleston	Chayote	Cereza
Plátano Chiapas	Plátano Chiapas	Chicozapote
Granada China	Ciruela Claudia	Coco
Elote	Aguacate Criollo	Mango Criollo
Calabacita Criolla	Pepino	Pera Danjou 100
Plátano Dominicó	Pitaya	Berenjena
Higo	Uva Flame	Guaya
Plátano Enano-Gigante	Mango Oro	Manzana Golden
Tomate Verde	Guayaba	Mango Haden
Aguacate Hass	Aguacate Hass	Aguacate Hass flor
Melón Gotas de miel	Mango Indio	Calabacita Italiana
Sandía Jubilee	Mango Kent	Pera Kiffer
Kiwi	Elote grande	Ejote largo
Naranja Valencia tardía	Lima	Limón c/semilla
Limón c/semilla 2	Limón c/semilla 3	Limón c/semilla 4
Limón c/semilla 5	Plátano Macho	Uva Málaga
Mamey	Mandarina	Mango Manila
Mango Manililla	Papaya Maradol	Naranja Albérchiga
Elote mediano	Naranja March	Piña mediana

Tabla A.5: Lista de frutos parte I

Frutos		
Toronja Roja mediana	Naranja Valencia	Pera Lechera
Mandarina Mónica	Uva Moscatel	Ciruela Moscatel
Nanche	Nectarina	Chayote sin espinas
Aguacate Pagua	Toronja amarilla	Papaya Amarilla
Durazno Amarillo	Ciruela Amarilla	Elote grande
Pera Paraíso	Durazno Melocotón	Sandía Peacock
Cacahuate	Plátano Pera	Uva Perlette
Perón	Mango Piña	Pera Piña
Ciruela Piña	Toronja Rosada	Pistache
Chayote con espinas	Tuna	Durazno Prisco
Ciruela pasa	Plátano Morado	Uva Queen
Membrillo	Uva pasa	Manzana Red D.
Toronja Roja	Papaya Roja	Ciruela Roja
Granada Roja	Calabacita regional	Mandarina Reyna
Manzana Rome Beauty	Ejote redondo	Limón Real
Tomate Saladette	Sandía Sangría	Zapote
Ciruela huesuda Roja	Ciruela h. Amarilla	Uva sin semilla
Limón s/semilla	Sandía Blanca	Naranja March chica
Piña chica	Naranja Valencia chica	Fresa Solana
Guanabana	Manzana Starking	Fresa
Sandía Rayada	Aguacate Fuerte	Uva Superior
Plátano Tabasco	Tamarindo	Mandarina Tangerina
Tejocote	Fresa Teoga	Uva Thompson
Uva Tokay	Mango Tommy	Plátano Veracruz
Nuez	Nuez cáscara de papel	Tuna Blanca
Uva Blanca	Toronja Blanca	Durazno Blanco
Nuez Wichita		

Tabla A.6: Lista de frutos parte II

Hortalizas		
Papa Alpha	Espárrago	Cebolla Bola
Betabel	Cebolla Bola grande	Col grande
Coliflor grande	Nopal grande	Lechuga Orejona
Lechuga Romanita	Haba verde	Brócoli
Col sin clasificación	Coliflor	Apio
Acelga	Cilantro	Chícharo arrugado
Papa Furory	Papa Galeana	Papa Gema
Chícharo	Ejote	Papa Marciana
Cebolla Bola mediana	Col mediana	Zanahoria mediana
Coliflor mediana	Jícama mediana	Champiñón
Nopal	Orégano	Perejil
Yerbabuena	Jícama piñatera	Zanahoria polvo
Cebolla Morada	Rábano	Cebolla Roja
Papa Rousset	Papa San José	Espinaca
Ajo Blanco	Ajo blanco 8	Zanahoria leña

Tabla A.7: Lista de hortalizas

	Depreciación	Cantidad	Precio	Monto
Tarima	0.08	5.00	\$ 136.00	\$ 54.27
Traje de protección	0.52	1.00	\$ 300.00	\$ 156.50
Guantes	0.56	1.00	\$ 300.00	\$ 168.18
Botas	0.34	1.00	\$ 190.00	\$ 63.95
Lentes	0.23	1.00	\$136.00	\$ 30.68
Máscara antigás	0.18	1.00	\$ 100.00	\$ 17.95
Escoba	0.64	1.00	\$30.00	\$ 19.23
Tambo	0.09	1.00	\$ 2,000.00	\$ 180.50
Cubetas	0.20	1.00	\$ 100.00	\$ 20.07
Carretilla	0.05	1.00	\$ 700.00	\$ 36.60
Contenedores	0.13	1.00	\$ 200.00	\$ 25.21
Bombas de aspersión	0.06	1.00	\$ 10,000.00	\$ 556.78
Tijeras	0.11	1.00	\$ 150.00	\$ 16.27
Cajas	0.19	10.00	\$ 320.00	\$ 596.27
Gasolina	–	31.43	\$ 21.00	\$ 660.00
Cofias	–	82.00	\$ 1.00	\$ 82.00

Tabla A.8: Costos que pertenecen al apartado de herramientas auxiliares

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	IMPORTE
Estructura de 25 x 20 x 4 mts de altura a base de PTR de 2" para toda la estructura (paredes) Y PTR de 1 1/2 " en techo, forrado con policarbonato celular de 6 mm.			\$631,680.00	\$631,680.00
Sistema de riego por goteo, incluye 1340.goteros 600 mts de manguera 25 tapones, 30 conectores, 30 abrazaderas, instalación de bombas a cisterna y mano de obra			\$84,500.00	\$84,500.00
Equipos: ventilador extractor, ventilador homogeneizador, bolsa, pigmoss, bomba, electroválvula y manómetro. El precio incluye los equipos, materiales y la instalación de los mismos	16	Equipos	\$381,100.00	\$381,100.00

Figura A.1: Cotización de proveedores Grupo Oslo, Qro.

Dirección General de Bibliotecas de la UAQ