



Universidad Autónoma de Querétaro  
 Facultad de Ingeniería  
 Maestría en Ciencias con Línea Terminal en Valuación

**METODOLOGÍA Y SISTEMAS ACTUALES DE VALUACIÓN DE INVERNADEROS  
 COMERCIALES**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de Maestro en Ciencias

**Presenta:**

Ing. Federico Israel Larriva Pérez

**Dirigido por:**

Dr. Enrique Rico García

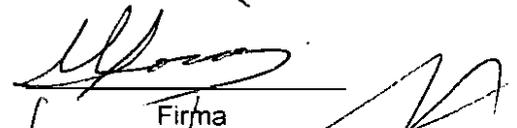
**SINODALES**

Dr. Enrique Rico García  
 Presidente



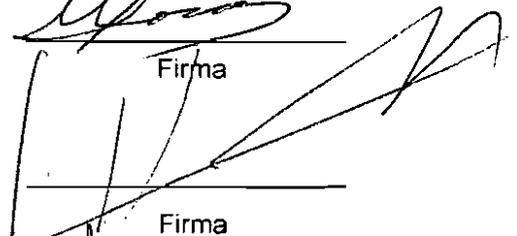
Firma

M. en C. Manuel Antonio Gómez Domínguez  
 Secretario



Firma

Dr. Gilberto Herrera Ruiz  
 Vocal



Firma

M. en C. Jesús Manuel López de la Vega  
 Suplente

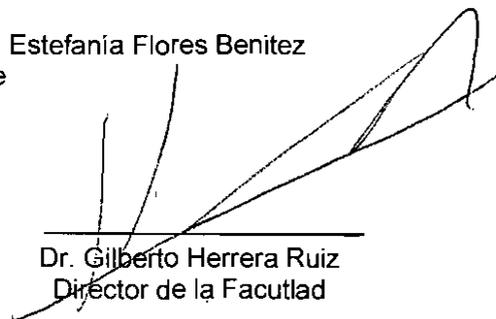


Firma

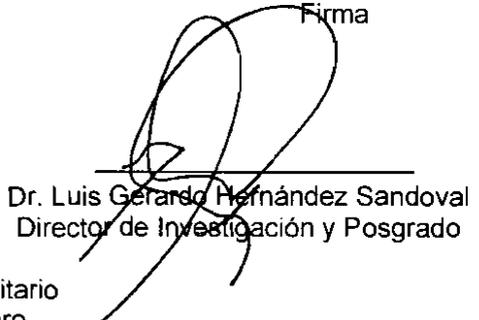
M. en C. Estefanía Flores Benitez  
 Suplente



Firma



Dr. Gilberto Herrera Ruiz  
 Director de la Facultad



Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval  
 Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario  
 Querétaro, Qro.  
 Junio de 2008.  
 MÉXICO

## RESUMEN

En el presente trabajo se adaptan la metodología y los sistemas actuales de valuación, a un formato que sea herramienta para considerar aspectos particulares que los invernaderos tienen a diferencia de muchos otros tipos de bienes inmuebles. Se parte con la propuesta de manejar el valor comercial del inmueble en función del valor físico o directo, obteniendo este a partir de valores comerciales de terreno. De forma que se puedan plasmar las características particulares de los invernaderos en el resultado del avalúo, se considera el método de valuación por puntos para predios rústicos, y se adapta de forma que considere factores para características exclusivas de invernaderos; esto se logra utilizando los factores que son determinantes para calificar inmuebles de este tipo, adaptando los factores que son necesarios para una correcta calificación, y finalmente implementando nuevos factores a considerar que proporcionen un factor más integral, que refleje las cualidades particulares del invernadero valuado en el resultado del avalúo.

**(Palabras clave:** avalúo, valuación, invernadero)

## **SUMMARY**

In the present work, methodology and actual valuation systems are adapted, to a format that can be a tool to consider particular aspects that greenhouses have, differently to other real estate property. This starts with the proposal of handling the real estate's commercial value in terms of the physical value, obtaining this value from land's commercial value. In order to reflect particular characteristics of greenhouses in the appraisal's result, the points valuation for rustic estate method is considered, and it's adapted so it can consider characteristics that are found exclusively in greenhouses; this is achieved using factors that are determinant to evaluate this kind of real estate, adapting factors that are necessary for a correct valuation, and finally implementing new factors to consider that can give a more integral factor, that reflects particular qualities of the valuated greenhouse in the result of the appraisal.

**(Key words:** appraisal, valuation, greenhouse)

A mis padres con cariño y agradecimiento por su amor y  
esfuerzo dedicado a mi formación.  
A mis sinodales, y la comunidad dedicada a la investigación de nuevos  
panoramas en la construcción y administración de invernaderos.

## **AGRADECIMIENTOS**

En la elaboración de esta tesis se recogieron las opiniones desinteresadas de directivos y maestros de la Facultad de Ingeniería de esta Universidad, así como también de gente dedicada al suministro de materiales para la construcción de invernaderos.

Se les agradece su gran aportación de conocimientos y experiencia adquirida a lo largo de su práctica profesional en los diferentes ramos de ingeniería, su experiencia en el campo de la valuación y en el campo de invernaderos.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
RESUMEN	i
SUMMARY	ii
DEDICATORIAS	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general	3
1.1.2 Objetivos particulares	3
1.2 Hipótesis	3
1.3 Alcances	3
2. ESTADO DEL ARTE	4
2.1 Invernaderos	4
2.1.1 Tipos de invernaderos	4
2.2 Valuación	5
2.2.1 Enfoque de Costo	9
2.2.2 Enfoque de Comparación de Ventas	9
2.2.3 Enfoque de Capitalización de Ingreso	10
2.3 Metodología de Valuación Tradicional para Avalúos Comerciales	12
2.3.1 Valor Comparativo de Mercado	12
2.3.2 Valor Físico o Directo	14
2.3.3 Valor por Capitalización de Rentas	17
2.4 Método de Valuación Agropecuaria	20
2.5 Método de Valuación por Puntos para Predios Rústicos	21
2.6 Metodología de Valuación de Invernaderos Actual	24

3	METODOLOGÍA	26
3.1	Características a considerar de los invernaderos para su completa valuación	27
3.1.1	Fuentes de abastecimiento de agua	27
3.1.2	Tipos de estructura	27
3.1.3	Sistema de sujeción de cubierta para estructura	28
3.1.4	Orientación del invernadero y las líneas de cultivo	31
3.1.5	Ventilación	35
3.2	Adaptación de metodología valuatoira para invernaderos	37
3.2.1	Características de invernaderos a considerar	38
3.2.2	Justificación de factores	41
3.2.2.1	Extensión de terreno	41
3.2.2.2	Fuentes de abastecimiento de aguas	44
3.2.2.3	Tipos de invernaderos	49
3.2.2.4	Sistema de sujeción	50
3.2.2.5	Orientación de vientos dominantes	54
3.2.2.6	Tipo de ventilación	56
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
5	CONCLUSIONES	63
	REFERENCIAS	64
	ANEXO A.	65

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
Cuadro 2.1	Estudio de mercado de construcciones en venta	14
Cuadro 2.2	Obtención del valor físico o directo	16
Cuadro 2.3	Estudio de mercado de rentas	18
Cuadro 2.4	Valor por capitalización de rentas	19
Cuadro 2.5	Análisis de valor por puntos para predios rústicos	23
Cuadro 3.1	Factores iniciales para extensión de terreno	38
Cuadro 3.2	Factores iniciales para extensión de terreno	39
Cuadro 3.3	Factores para fuentes de abastecimiento de agua	40
Cuadro 3.4	Factores para tipo de invernadero	40
Cuadro 3.5	Factores para sistema de sujeción	40
Cuadro 3.6	Factores para orientación de invernadero	40
Cuadro 3.7	Factores para tipo de ventilación	41
Cuadro 3.8	Factores propuestos para extensión de terreno	44
Cuadro 3.9	Costo por metro cúbico de agua de pozo	44
Cuadro 3.10	Costo de operación de dos ciclos de cultivo	47
Cuadro 3.11	Primeros factores para abastecimiento de agua	48
Cuadro 3.12	Factores para abastecimiento de agua	48
Cuadro 3.13	Factores para tipo de invernadero	50
Cuadro 3.14	Factores para sistema de sujeción	54
Cuadro 3.15	Factores para orientación de invernadero	56
Cuadro 3.17	Factores para tipo de ventilación	57
Cuadro 4.1	Factores conservados para invernaderos	58
Cuadro 4.2	Factores ajustados para extensión de terreno	58
Cuadro 4.3	Factores ajustados para fuentes de abastecimiento de agua	59
Cuadro 4.4	Factores ajustados para tipo de invernadero	59
Cuadro 4.5	Factores ajustados para sistema de sujeción	59
Cuadro 4.6	Factores ajustados para orientación de invernaderos	59
Cuadro 4.7	Factores ajustados para tipo de ventilación	60
Cuadro 4.8	Tabla de análisis por puntos para invernaderos	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
Figura 3.1	Ejemplo de invernadero tipo gótico	27
Figura 3.2	Ejemplo de invernadero tipo túnel	28
Figura 3.3	Ejemplo de invernadero tipo plano	28
Figura 3.4	Ejemplo de tipo de sujeción con doble canaleta y cuña	29
Figura 3.5	Ejemplo de tipo de sujeción con doble canaleta y cuña	29
Figura 3.6	Ejemplo de tipo de sujeción canaleta y alambre zig-zag	30
Figura 3.7	Ejemplo de tipo de sujeción canaleta y alambre zig-zag	30
Figura 3.8	Ejemplo de tipo de sujeción por alambre	31
Figura 3.9	Ejemplo de nave perpendicular al viento y líneas de cultivo paralelas al viento	33
Figura 3.10	Ejemplo de nave paralela al viento y líneas de cultivo paralelas al viento	33
Figura 3.11	Ejemplo de nave perpendicular al viento y líneas de cultivo perpendiculares al viento	34
Figura 3.12	Ejemplo de nave paralelas al viento y líneas de cultivo perpendiculares al viento	34
Figura 3.13	Ejemplo de ventilación cenital y lateral	35
Figura 3.14	Ejemplo de ventilación cenital	36
Figura 3.15	Ejemplo de ventilación lateral	36

## 1 INTRODUCCIÓN

En México, el interés en los proyectos de invernaderos comenzó alrededor de los años noventa y de ahí a la fecha se ha dado un crecimiento muy importante. Es una industria joven que evoluciona a un ritmo de crecimiento anual de 30%. La entrada en vigor del TLCAN en 1994, la adopción de nuevas tecnologías y la utilización de sistemas de cultivo sin suelo explican la expansión acelerada de la producción en invernadero en México, con proyectos comerciales exitosos y otros con grandes fracasos (López, 2007). En nuestro país, el interés por los invernaderos está en aumento y ahora no sólo los productores del norte del país o la zona florícola del Estado de México producen bajo este sistema, sino que se han incorporado agricultores en Puebla, Morelos, Querétaro o del sureste mexicano (Ramírez, 2007).

Durante los próximos años se espera que México sea una de las regiones donde más se desarrollen cultivos en invernadero, debido a varios factores: Estados Unidos demanda más hortalizas frescas; el TLCAN facilita el movimiento de hortalizas hacia esa nación, y las diversas condiciones ambientales en territorio mexicano permiten producir a bajo costo (Ramírez, 2007).

No obstante lo anterior, un reclamo constante de los horticultores de vanguardia y asesores técnicos mexicanos, ha sido sobre la escasez de tecnología y literatura acorde a nuestras condiciones, que contribuyan a la solución de problemas de la horticultura protegida mexicana (López, 2007).

En México se ha venido ejerciendo la práctica de valuación desde hace muchos años, llevándose a cabo satisfactoriamente para los diversos tipos de bienes a los que se ha buscado asignar valores. Entre los bienes de que se ha valuado se encuentra la categoría de los bienes inmuebles, entre los que ha destacado casi como un denominador común la valuación de vivienda. Es por esto que la práctica valuatoria ha estado muy avocada a este tipo de inmuebles.

Por otro lado existe otro enfoque de esta actividad en el cual la práctica de la valuación toma otras consideraciones y procesos; es en el campo de la valuación agropecuaria en el cual encontramos otra perspectiva, la cual podemos considerar el valorar un bien inmueble como los invernaderos.

El avalúo agropecuario se refiere específicamente a los valores relacionados con la agricultura y la ganadería, dentro de lo cual intervienen una gran variedad de terrenos agrícolas, ganaderos, forestales, bienes ajenos a la tierra, como corresponde a cultivos anuales, cultivos perennes, construcciones, maquinaria y herramienta, obras de infraestructura: caminos, presas y pozos (Gómez Domínguez, 1997).

El perito valuador de la rama agropecuaria, debe conocer a través de la investigación y el estudio, las condiciones que afectan el valor del bien que se va a valorar, su situación legal referida a la tenencia de la tierra, escrituras de la propiedad y registro de la misma en el registro público de la propiedad, para lo cual se requieren conocimientos de valuación y seguir el procedimiento adecuado con el cual se pueda determinar el fin que se persigue y que corresponde al dictamen valuatorio (Gómez Domínguez, 1997).

Este otro aspecto o área de la valuación acoge todos los puntos a observar cuando se trata de valorar un predio rústico o bien agrícola. Si bien cumple con destacar y valorar cada característica de un predio agrícola, es difícil que pueda considerar completamente las características particulares que un invernadero puede o debe poseer a diferencia de un predio agrícola.

Por esto se puede observar que a pesar de que hay mucha metodología en cuanto a valuación de bienes inmuebles como construcciones tradicionales como lo puede ser vivienda; así como también lo hay para valuación de bienes inmuebles como predios rústicos y agrícolas, no hay especialización en valuación de inmuebles tan particulares como son los invernaderos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general**

Diseñar un sistema de valuación mediante el Enfoque de Costos, basado en los sistemas de valuación actuales y el sistema de valuación catastral por puntos.

### **1.1.2 Objetivos particulares**

Que el sistema destaque y considere en el valor que arroje las características constructivas con las que cuenta un invernadero – sean positivas o no- así como dejarlas claramente manifestadas, de forma que gente especializada en esta actividad pueda apreciar las particularidades con las que el inmueble cuenta y contribuyen o no al mejor funcionamiento del inmueble como invernadero.

## **1.2 Hipótesis**

Las técnicas de avalúo existentes se pueden aplicar y adaptar al Enfoque de Costos, para a la valuación de invernaderos. Formando una metodología y sistema que puedan reflejar sus características de forma integral en el valor que se obtenga en el avalúo.

## **1.3 Alcances**

El siguiente análisis se refiere en particular a la valuación de invernaderos con cubiertas flexibles, por ser los sistemas de mayor uso en territorio Mexicano. La adaptación de metodologías y sistemas se aplicarán para adecuar el Enfoque de Costos.

Para la obtención del valor por Capitalización de Ingresos, se recomienda emplear la metodología ya existente de valuación como negocio en marcha, es decir, capitalizando la producción de hortalizas del inmueble. En este trabajo no se profundiza en este enfoque debido a que la metodología existente ya es aplicable a este tipo de inmuebles.

## **2 ESTADO DEL ARTE**

### **2.1 Invernaderos**

Un invernadero consiste de una instalación cubierta y abrigada artificialmente con materiales transparentes -ya sean plásticos o vidrio- para aislar su interior de la acción del ambiente de la región en que es construido, creando un microclima de acuerdo al cultivo de interés. Esta instalación esta formada por una estructura o armazón ligero (metálico, de madera y concreto), sobre la cual se asienta una cubierta de material generalmente plástico y vidrio transparente con ventanas perimetrales, puertas de servicio, e instalaciones especiales como pueden ser sistemas computarizados, equipo de riego, maquinaria para mover ventanas, puertas y modificar soleamientos (Narváez, 2005).

Estas instalaciones se constituyen principalmente con el fin de facilitar la garantía de permanente tener parámetros físicos como son temperatura del aire y del suelo, humedad relativa, porcentaje de CO<sub>2</sub> en el ambiente y penetración de rayos solares. Trabajan aprovechando el efecto producido por la radiación solar que, al atravesar un vidrio u otro material traslúcido, calienta los objetos que hay detrás; estos, a su vez, emiten radiación con una longitud de onda mayor que la solar (radiación infrarroja). El cristal usado para un invernadero trabaja como medio selectivo de la transmisión para diversas frecuencias espectrales, y su efecto es atrapar energía dentro del invernadero, que calienta el ambiente interior (Wikimedia, 2007).

#### **2.1.1 Tipos de invernaderos**

Los invernaderos se pueden clasificar de distintas formas, según se atienda a determinadas características de sus elementos constructivos. Las formas o tipos en que por su perfil externo se pueden clasificar los invernaderos son los siguientes:

1. túnel
2. semielíptico

3. diente de sierra
4. plano

El sistema convencional de valuación catastral de predios rústicos califica características de predios rústicos como de accesibilidad, categoría política, cercanía a zonas urbanas, profundidad del suelo, uso del suelo, capacidad agrícola, erosión, pedregosidad, topografía, textura, extensión del terreno y régimen de tenencia; en cuanto a invernaderos se buscará extender su alcance calificando no sólo estos factores, sino características particulares de invernaderos como lo son:

- fuentes de abastecimiento de agua
- suministro de energía eléctrica
- tipos de estructuras
- tipos de sujeción
- orientación del invernadero y sus líneas de cultivo
- ventilación

Sabiendo que los invernaderos tienen diferentes formas de edificarse se tiene un mejor juicio para la emisión de un avalúo mejor sustentado; para esto deberá valorarse cada característica que hace que los invernaderos se distingan de cualquier otro tipo de construcción o bien un predio de vocación agrícola tradicional.

## **2.2 Valuación**

Un avalúo es una opinión imparcial del valor de una propiedad previamente identificada. (López, 1995).

La base del avalúo es:

- investigación del mercado
- recopilación de datos pertinentes

- aplicación de técnicas analíticas adecuadas
- experiencia y criterio profesional

Un avalúo puede utilizarse para evaluación o valuación (López, 1995).

- Evaluación

Es un estudio de la naturaleza, calidad o utilidad de una propiedad, del interés que pudiera despertar, o de su aspecto, sin referencia a un estimado de valor.

- Valuación

Es el proceso que se sigue para estimar el valor de mercado, el valor asegurable u otra propiedad (López, 1995).

En un avalúo se pueden obtener valores por distintos enfoques entre los que destacan el valor comercial, valor físico o directo y valor por capitalización de rentas. El enfoque para la obtención de valor que se pretende trabajar con el fin de obtener un valor más preciso para invernaderos es el enfoque por valor comercial.

El valor comercial, o justo valor de mercado, corresponde a la suma de dinero a cambio de la cual podría razonablemente esperarse que un comprador y un vendedor informados dispuestos a efectuar la transacción de un bien, bajo condiciones equitativas y sin que ninguno estuviera en la necesidad de comprar o vender y siendo ambos conocedores de toda información pertinente (López, 2007).

Un mercado es el entorno en el que se comercializan bienes y servicios entre compradores y vendedores a través de un mecanismo de precios. El concepto de un mercado implica que los bienes y/o servicios pueden comercializarse entre compradores y vendedores sin ninguna restricción indebida en sus actividades. Cada una de las partes responderá a las relaciones de oferta y demanda y a otros factores de fijación de precios, así

como a sus capacidades y conocimientos, entendiendo la utilidad relativa de los bienes y/o servicios, y a las necesidades y deseos individuales. Un mercado puede ser local, regional, nacional o internacional (IVST, 2003).

El Valor es un concepto económico que se refiere al precio más probable en que concluirán compradores y vendedores por un bien o servicio que está en venta. El valor no es un hecho sino un estimado del precio probable que se pagará por los bienes o servicios en un momento dado, de acuerdo con una definición particular de valor. El concepto económico de valor refleja el punto de vista del mercado sobre los beneficios que deriva quien posee el bien o recibe los servicios en la fecha efectiva de la valuación.

Los Valuadores profesionales que poseen un conocimiento profundo del mercado de propiedades, conocen la interacción de los participantes del mercado y por lo tanto, pueden juzgar los precios más probables que se concluirán entre los compradores y vendedores de una propiedad en ese mercado, evitan usar el término valor por si solo, anteponiéndole algún adjetivo que describa el tipo de valor particular. Valor de Mercado o en algunos Estados Valor de Mercado Abierto, es el tipo de valor más común asociado a las valuaciones de propiedades. Aunque el uso común posiblemente determina la idea de que Valor de Mercado es lo que busca a falta de una declaración que dicte lo contrario, es muy importante que el Valor de Mercado, o cualquiera que sea la base de valor empleada, se identifique y defina de forma clara en cada encomienda de valuación.

El Valor de Mercado de un bien raíz es una representación de su utilidad reconocida por el mercado más que por su condición física. La utilidad de los activos para una empresa o persona física, puede diferir de aquella que un mercado o una industria en particular reconocen. Por tanto, es necesario que la valuación de activos y los informes resultantes para propósitos contables, bajo la convención que refleja los efectos de los cambios de precios, establezca la diferencia entre los valores reconocidos en el mercado, los cuales deben reflejarse

en los informes financieros y en los tipos de valores que no son de mercado. El Costo de Reposición Depreciado (CRD) como se define en la Norma Internacional de Valuación 2 y como se aplica en el caso de inmuebles especializados, puede considerarse un método aceptable para llegar a un sustituto del Valor de Mercado.

Tratándose de invernaderos este es un punto muy importante a considerar ya que los invernaderos son inmuebles especializados y de características singulares para los cuales determinar un valor comercial adecuado o encontrar un sustituto del valor de mercado puede ser esencial para la conclusión del valor.

El concepto de Valor de Mercado refleja las percepciones y acciones colectivas de un mercado, y es la base para valorar la mayoría de los recursos en economías basadas en mercado. Aunque las definiciones precisas pueden variar, el concepto de Valor de Mercado es conocido y aplicado de manera general (IVSC, 2003). Valor de Mercado se define como la cantidad estimada a la que se debe intercambiar una propiedad en la fecha de valuación, entre un comprador y un vendedor dispuestos, en una transacción prudente después de una comercialización adecuada, en donde las partes actúan, con conocimiento, prudentemente y sin coacción. Implícito dentro de esta definición está el concepto de un mercado general que comprende la actividad y motivación de muchos participantes más que la idea preconcebida o interés creado de una persona en particular. En el caso de invernaderos es un indicador más de que estos inmuebles se apartan de estas condiciones: no hay un mercado general en el que se muevan este tipo de inmuebles (IVSC, 2003).

Las valuaciones de cualquier tipo, que se elaboran para estimar el valor de mercado o un valor definido que es de no mercado, requieren que el valuador aplique uno o más enfoques de valuación. El término enfoque de valuación en general se refiere a los métodos analíticos generalmente aceptados y de uso común. En distintos Estados estos enfoques pueden conocerse como métodos de

valuación. A continuación se mencionan tres enfoques de valor indicados por el Comité Internacional de Normatividad Valuadora (International Valuation Standards Comité en su publicación del año 2003.

### **2.2.1 Enfoque de Costo**

Este enfoque comparativo considera la posibilidad de que, como sustituto de la compra de cierta propiedad, se podría construir otra propiedad que sea o una replica de la original o una que proporcionaría una utilidad equivalente. En el contexto de los bienes raíces, generalmente no habría de justificarse pagar más por cierta propiedad que el costo de adquirir un terreno similar y construir una estructura alterna, a menos que el tiempo no sea el debido, que existan inconvenientes o riesgos. En la práctica, el enfoque también tiene que ver con la estimación de depreciación de propiedades más antiguas y/o menos funcionales en donde el estimado de costo nuevo excede de manera poco usual, el precio probable que se pagaría por la propiedad valuada.

### **2.2.2 Enfoque de Comparación de Ventas**

Este enfoque comparativo considera las ventas de propiedades similares o sustitutas, así como datos relativos del mercado, y establece un estimado de valor utilizando procesos que incluyen la comparación. En general, una propiedad que se valúa (la propiedad sujeto) se compara con las ventas de propiedades similares que se comercializaron en el mercado abierto. También pueden considerarse listas y ofertas.

Este valor es muy importante ya que indica las relaciones entre compradores, valuadores, vendedores e inversionistas. Existen varias definiciones de valor de mercado, entre las que se mencionan:

- el precio más alto que se le da a una propiedad expuesta a la venta en el mercado y cuya realización se lleva a efecto en un tiempo razonable
- el precio en que comprador y vendedor aceptan realizar una operación de compraventa sin ninguna presión

- el estimado para un inmueble y que se presume sería el precio de venta a la fecha del avalúo y que lo determina si fuera posible transcurriese un tiempo razonable para encontrar un comprador y la transacción fuese típica de las condiciones existentes de mercado (Medina, 1997).

### **2.2.3 Enfoque de Capitalización de Ingreso**

Este enfoque comparativo considera los datos de ingresos y egresos relativos a la propiedad que se está valuando, y estima el valor mediante el proceso de capitalización. La capitalización relaciona el ingreso (normalmente una cifra de ingreso neto) y a un tipo de valor definido, convirtiendo una cantidad de ingreso en un estimado de valor. Este proceso puede considerar relaciones directas (conocidas como tasas de capitalización), tasas de rendimiento o de descuento (que reflejen medidas de retorno sobre la inversión), o ambas.

Las valuaciones basadas en no mercado pueden aplicar enfoques similares, pero normalmente involucran propósitos diferentes al de establece Valor de Mercado, por ejemplo:

Una compañía puede aplicar un enfoque de costo para comparar el costo de otros edificios con el costo de un edificio propuesto, como consecuencia, averiguan el precio rebajado o la bonificación de una propiedad en particular que no está de acuerdo con el mercado en general. Esta aplicación se enfoca en una propiedad en particular y en lo que sería un costo que no es de mercado. Igualmente para el caso de inmuebles como invernaderos sucede que no hay un mercado comparable para la valuación de los mismos.

Las valuaciones se desarrollan sobre la base del Valor de Mercado de un activo o sobre bases distintas al Valor de Mercado. En el centro de todas las valuaciones están los conceptos de mercado, precio, costo y valor. Estos conceptos son pertinentes para valuaciones basadas en Valor de Mercado y para aquellas basadas en criterios de no mercado. La clara comunicación de los resultados de la valuación y del entendimiento de cómo se han obtenido esos

resultados, reviste igual importancia para la tarea de los Valuadores. Un Informe de Valuación bien preparado satisface esas funciones por lo que hay que estar bien preparado para identificar y conocer cada una de las características de los invernaderos.

En el nivel más fundamental el valor se crea y sostiene por la interacción de cuatro factores asociados con cualquier producto, servicio o mercancía. Éstos son utilidad, escasez, deseo y poder de compra. El funcionamiento del principio económico de oferta y demanda refleja la compleja interacción de los cuatro factores del valor. La oferta de un bien o servicio se ve afectada por su utilidad y atractivo. La disponibilidad de un bien o servicio queda limitada por su escasez y controles efectivos sobre poder de compra de consumidores potenciales. La demanda de un bien o servicio también se crea por su utilidad, influenciada por su escasez y cuan deseable es y restringida por los límites sobre el poder de compra (IVSC, 2003).

El uso para el cual se produce un bien o servicio y la escasez o disponibilidad limitada, del bien o servicio generalmente se consideran factores relacionados con la oferta. Las preferencias y poder de compra de los consumidores, que reflejan el deseo del bien o servicio y definen su accesibilidad comercial, se consideran generalmente factores relacionados con la demanda.

Las valuaciones de propiedad que no se basan en el mercado usan métodos que consideran la utilidad o funciones económicas de un activo, distintas a su habilidad de ser comprado y vendido por los participantes en el mercado, o el efecto de condiciones de mercado inusuales o atípicas.

Las valuaciones que no se basan en el mercado deben emplear procedimientos apropiados y analizar suficiente información para producir una estimación de valor razonable (IVSC, 2003). Para lograr esto en el caso de valuación de invernaderos se deben adecuar las metodologías y sistemas de valuación disponibles.

El Costo de Reposición Depreciado o Valor Neto de Reposición, es un método sustituto aceptable para el Valor de Mercado de una propiedad especializada como lo son los invernaderos. El método se aplica comúnmente en una situación de valuación que involucra una propiedad para la cual no hay información de mercado fácilmente disponible o aceptable para analizar al desarrollar una estimación de Valor de Mercado.

Sin embargo es necesario adecuar la metodología y sistemas de valuación de tal forma que al final del avalúo, este arroje un valor comercial del inmueble bien sustentado, observando todas las características singulares con las que cuentan los invernaderos.

Cuando se determina buscar el valor comercial de un inmueble debe llevarse a cabo un avalúo comercial. En un avalúo se pueden obtener valores por distintos enfoques entre los que destacan el valor de mercado, valor físico o directo y valor por capitalización de rentas.

La práctica valuatoria actual está basada y sustentada principalmente en estos principios y el observar estas características descritas tanto en los inmuebles valuados como en los inmuebles comparables a observar cuando se lleva a cabo un estudio de mercado para homologación de factores y determinación de valores para el inmueble valuado.

## **2.3 Metodología de valuación tradicional para avalúos comerciales**

### **2.3.1 Valor comparativo de mercado**

Consiste en obtener un valor unitario de la construcción que al multiplicarse por la superficie construida del inmueble valuado nos da como producto el valor de mercado del inmueble. Este se obtiene a partir de un estudio de mercado de inmuebles similares, es decir, si se está valuando una vivienda de interés medio, se elabora un estudio de mercado de inmuebles similares en venta.

En el se deben obtener el valor de venta, las superficies de terreno y construcción, la edad y conocer las condiciones de cada uno de los inmuebles ofertados.

Recopilados estos datos se debe proceder a la homologación de valores. En este paso se utilizan factores de homologación, los cuales se aplican para equiparar los valores en función de las diferentes características entre el inmueble valuado y los inmuebles comparables, que entre otros generalmente son coeficiente de utilización del suelo, ubicación, zona, superficie, calidad y comercialización.

Al dividir el valor de oferta entre la superficie construcción de cada inmueble comparable se obtiene el valor unitario de venta de cada uno de ellos. Después de aplicar los factores para las diferentes características de los inmuebles se obtiene un factor resultante que al aplicarse a cada valor unitario de venta se obtiene un valor de venta homologado que representa el valor unitario de mercado del inmueble en estudio.

Finalmente este valor al multiplicarlo por la superficie de construcción del inmueble valuado se obtiene el valor de mercado del inmueble valuado.

A continuación un ejemplo de la obtención de valor de mercado de una casa habitación residencial en dos niveles:

Cuadro 2.1 Estudio de mercado de construcciones en venta

Construcciones que hayan sido vendidas o que se encuentren ofertándose para su venta						
No.	Dirección del inmueble	Edad	Terr. m2	Const. m2	Teléfono	Informante
1	C. Real de Carretas 301-B-201, Milenio III.	0	142.51	119.65	Cel. 327-9562	María de la Rosa
2	Senda del Arco Iris, Milenio III.	0	160.00	164.80	234-0783	Sagama B. R.
3	Camino Real de Carretas 365-2, Milenio III.	0	96.90	168.15	183-7201	Manuel Mendoza
4	Camino Real de Carretas 365-3, Milenio III.	0	100.59	175.72	198-6010	Contacto Bajío
5	Camino Real de Carretas 365-4, Milenio III.	0	102.72	179.12	198-6010	Contacto Bajío
6	Sendero de la Girola, Milenio III.	0	160.00	220.00	234-2595	Laura Aguilar

No.	Oferta \$	Const. m2	\$/m2	Factores de homologación para la construcción (venta)							\$/m2
				Zo	Cal	Sup	CUS	Ed	Ot	FRe	
1	1,275,000	119.65	10,656	1.00	1.10	0.94	0.77	0.98	1.00	0.78	8,312
2	1,380,000	164.80	8,374	1.05	1.00	0.99	0.86	0.98	1.10	0.97	8,123
3	1,560,000	168.15	9,277	1.00	1.00	0.99	0.99	0.98	1.00	0.96	8,906
4	1,700,000	175.72	9,674	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	1.00	0.97	9,384
5	1,850,000	179.12	10,328	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	1.00	0.98	10,122
6	1,800,000	220.00	8,182	1.05	1.00	1.04	0.95	0.98	1.10	1.12	9,164
	Edad	2	Años								
										Valor homologado	9,000
Valor estimado de Mercado \$/m2		Factor de Comercialización		Valor resultante de Mercado \$/m2			Área construida M2		Valor de mercado \$		
9,000.00		1.00		9,000.00			178.15		1,603,350		

Donde:

Zo= factor de zona

Cal= factor de calidad

Sup= factor de superficie

CUS= factor de coeficiente de utilización del suelo

Ed= factor de edad

Ot= otro factor

FRe= factor resultante

### 2.3.2 Valor físico o directo

Es otro de los enfoques de este método de valuación. Consiste en determinar el valor del inmueble valuado en función del costo que representa edificar un inmueble similar en un terreno o zona similar.

Para obtener este valor se requiere de la elaboración de un estudio de mercado de terrenos en venta que sean similares o bien se encuentren en zonas similares a las del inmueble valuado. En este estudio deben obtenerse datos similares a los del estudio de mercado para la obtención del valor de mercado; se recopilan los siguientes datos, precio de venta del terreno ofertado, superficie del

mismo y conocer las características generales del mismo como zona y ubicación del inmueble.

Considerando estos datos se procede a hacer una homologación de valores, que consiste en un proceso muy similar al de homologación de valores de viviendas en venta. Se consideran factores de zona, ubicación, superficie, frente y forma entre otros. Existen otros factores posibles de utilizarse como factores de uso de suelo y comercialización.

Obtenidos estos factores para cada uno de los comparables se multiplican entre sí para obtenerse un factor resultante para cada inmueble comparable que al multiplicarse por su valor unitario de venta, obtenido de dividir el precio de venta del terreno entre su superficie, se obtiene el valor unitario de mercado de terreno del inmueble valuado.

Por otro lado deben considerarse las características de las construcciones del inmueble valuado y determinar un valor unitario de reposición nuevo para las mismas, o en su caso para cada tipo de construcción que se considere del inmueble valuado. Así mismo se debe considerar un factor de demérito el cual lleve el valor unitario de reposición nuevo a representar el valor unitario neto de reposición del inmueble valuado en función de su estado de conservación y edad.

Cubiertos estos pasos se procede a obtener por un lado el valor total del terreno, obteniéndose de multiplicar la superficie de terreno por su valor unitario de mercado. Además se obtiene el valor neto de reposición de las construcciones, resultando del producto de la multiplicación de la superficie de construcción, por su valor unitario neto de reposición. Otro punto a considerar para la obtención del valor físico o directo son las instalaciones u obras complementarias, las cuales se obtienen de forma similar a la de las construcciones, multiplicando la cantidad de unidades de dichas instalaciones, por su valor neto de reposición.

Finalmente obtenidos estos tres valores: valor del terreno, valor de las construcciones y valor de instalaciones especiales u obras complementarias, sumados se obtiene el valor físico o directo del inmueble valuado.

A continuación un ejemplo para la obtención del valor físico o directo de una casa habitación:

Cuadro 2.2 Obtención de valor físico o directo

Terrenos que hayan sido vendidos o que se encuentren ofertándose para su venta						
No.	Dirección del inmueble	Terr. m2	Oferta \$	\$/m2	Teléfono	Informante
1	Senda Eterna M-15, L-02, Milenio III.	131.00	279,999	2,137	54211852	Contacto Bajo
2	Senda de la Girola M-24, L-17, Milenio III.	188.00	285,600	1,700	2613385	Contacto Bajo
3	Senda del Viento M-02, L-202, Milenio III.	249.90	493,498	1,975	2282007	Contacto Bajo
4	Sendero de la Fantasía M-14, L-92, Milenio III.	204.00	375,999	1,843	2230674	Contacto Bajo
5	Senda Eterna M-24, L-97, Milenio III.	160.00	320,000	2,000	2185926	Contacto Bajo
6	Senda Eterna L-188, Milenio III.	178.64	375,144	2,100	2134242	Contacto Bajo

No.	Área m2	\$/m2	Factores de homologación para terreno (venta)								\$/m2
			Zo	Ub	Fr	For	Sup	Serv	Ot	FRe	
1	131	2,137	1.05	1.00	1.00	1.00	1.05	1.00	1.10	1.21	2,588
2	188	1,700	1.05	1.00	1.00	1.00	1.10	1.00	1.10	1.27	2,159
3	250	1,975	1.05	1.00	1.00	1.00	1.17	1.00	1.10	1.35	2,866
4	204	1,843	1.05	1.00	1.00	1.00	1.13	1.00	1.10	1.31	2,415
5	160	2,000	1.05	1.00	1.00	1.00	1.09	1.00	1.10	1.26	2,520
6	178	2,100	1.05	1.00	1.00	1.00	1.11	1.00	1.10	1.28	2,888
<b>Valor homologado</b>											2,510

ESTIMACION DEL VALOR DE TERRENO

Fracción	Área M <sup>2</sup>	Valor Unitario \$/M <sup>2</sup>	Factor Resultante Fre.	Motivo del Coeficiente	Valor Unitario Resultante \$/M <sup>2</sup>	Valor Parcial \$
1	96.90	2,510	1.00	-	2,510.00	243,219.00
2	62.43	2,510	1.00	-	2,510.00	156,639.30
SUMA		159.33	Indiviso		1.00000000	
SUBTOTAL ( A ) :						399,918.30

B).- CONSTRUCCIONES

Descripción	Área M <sup>2</sup>	FACTORES DE DEPRECIACION APLICADOS				V. N. R. \$/M <sup>2</sup>	Valor Parcial \$
		V. R. N. \$/M <sup>2</sup>	Avance de obra	Edad	Factor obtenido		
Casa habitación.	168.15	5,800	1.00	0.98	0.98	5,684.00	955,764.60
Tapanco.	10.00	900	1.00	0.98	0.98	882.00	8,820.00
SUMA		178.15					
VALOR NETO DE REPOSICION PROMEDIO :		5,410.00					
SUBTOTAL ( B ) :						964,584.60	

C).- INSTALACIONES ESPECIALES, ELEMENTOS ACCESORIOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Descripción	Unidad	Detalle	Cantidad	FACTORES DE DEPRECIACION APLICADOS				V. N. R. \$	Factor	Valor Parcial \$
				V. R. N. \$	Conservación	Edad	Factor obtenido			
Cocina integral	lote	-	1	35,000	1.00	0.98	0.98	34,300.00	1.00000	34,300
SUBTOTAL ( C ) :									34,300	
<b>RESULTADO DEL ENFOQUE DE COSTOS ( A )+( B )+( C ) :</b>										\$ 1,398,803

Donde:

V.R.N.= valor de reposición nuevo

V.N.R.= valor neto de reposición

### **2.3.3 Valor por capitalización de rentas**

Finalmente el tercer enfoque para este sistema de valuación es el valor por capitalización de rentas. Este enfoque consiste en considerar los datos de ingresos y egresos relativos a la propiedad que se está valuando, y estima el valor mediante el proceso de capitalización. La capitalización relaciona el ingreso (normalmente una cifra de ingreso neto) y a un tipo de valor definido, convirtiendo una cantidad de ingreso en un estimado de valor. Este valor puede considerar relaciones directas (conocidas como tasas de capitalización), tasas de rendimiento o de descuento (que reflejan medidas de retorno sobre la inversión) o ambas (IVSC, 2003).

La forma en que se obtiene el valor por este enfoque, al igual que en los dos mencionados anteriormente comienza con la elaboración de un estudio de mercado. En el debe recopilarse información de inmuebles similares en renta al valuado, principalmente el valor de renta mensual que se pretende, las superficies de terreno y construcción, y características de las construcciones como calidad, edad y estado de conservación.

Teniendo conocimiento de estos datos se procede a elaborar una homologación, similar a la que se hace para determinar el enfoque de valor de mercado, hasta llegar a un valor unitario mensual de renta aplicable al inmueble valuado.

Posteriormente este valor se multiplica por la superficie de construcción, lo que da como resultado el ingreso bruto, o bien renta bruta mensual del inmueble valuado. A esta renta neta mensual deberán descontarse los egresos inherentes al inmueble como son gastos por administración, conservación, pago de predial, seguros, depreciaciones fiscales, e impuestos sobre la renta. De esta forma se

obtiene la renta neta mensual del inmueble valuado, a este valor finalmente debe relacionarse inversamente a una tasa de capitalización de renta que se deberá calcular en función de la tasa de interés interbancaria vigente y los índices de inflación correspondientes al periodo y fecha en la que se elabora el avalúo. De esta forma finalmente es que se obtiene el valor por capitalización de rentas.

A continuación se demuestra un ejemplo para el cálculo del valor de un inmueble por este método.

Para la obtención del valor unitario de renta mensual del inmueble valuado se elabora un estudio de mercado similar al siguiente.

Cuadro 2.3 Estudio de mercado de rentas

Construcciones que hayan sido rentadas o que se encuentren ofertándose para su renta						
No.	Dirección del inmueble	Edad	Terr. m2	Const. m2	Teléfono	Informante
1	Hacienda Lira #418, Jardines de la Hacienda.	0	200	170.00	213-06-06	Century 21.
2	Hacienda Escolásticas #243, Jardines de la Hacienda.	20	500	325.00	148-95-80	Habitar B. R.
3	Hacienda la Griega #313, Jardines de la Hacienda.	1	160	110.00	213-06-06	Eduardo Lavin.
4	Hacienda Lobo #414, Jardines de la Hacienda.	13	160	273.58	221-53-35	Ángeles García.
5	Sendero de la Soledad, Fracc. Milenio III	2	230	210.00	213-80-60	Remax B. R.
6	Sendero del Viento, Fracc. Milenio III.	0	160	160.00	234-14-20	Sagama B. R.

No.	Oferta \$	Const. m2	\$/m2	Factores de homologación para la construcción (venta)							\$/m2
				Zo	Cal	Sup	CUS	Ed	Ot	FRe	
1	6,500	170	38	1.10	1.15	0.99	0.78	0.98	1.10	1.06	41
2	13,500	325	42	1.10	1.00	1.11	0.84	1.11	1.10	1.23	51
3	8,000	110	73	1.10	0.90	0.92	0.75	0.99	1.10	0.74	54
4	7,000	274	26	1.10	1.15	1.07	0.99	1.07	1.10	1.59	41
5	9,000	210	43	1.00	1.05	1.03	0.86	1.00	1.10	1.02	44
6	10,000	160	63	1.00	0.95	0.98	0.90	0.98	1.10	0.91	57
	Edad	2	Años								
<b>Valor homologado</b>											48

Posteriormente en función de este valor se debe determinar el valor por capitalización de rentas, para que a continuación se enuncia un ejemplo de cómo debe elaborarse.



Habrán casos excepcionales en los cuales este valor no será el representativo entre otras razones es muy factible que esto suceda debido a que no existan condiciones de mercado en las que haya una oferta de inmuebles similares al valuado; en estas circunstancias es cuando debe buscarse un valor sustituto que determine el valor comercial del inmueble, para lo cual generalmente el sustituto natural para el valor de mercado es el valor físico o directo.

#### **2.4 Método de valuación agropecuaria**

Existe otro enfoque de esta actividad en el cual la práctica de la valuación toma otras consideraciones y procesos; es en el campo de la valuación agropecuaria en el cual encontramos otra perspectiva, la cual podemos considerar el valorar un bien inmueble como los invernaderos.

El avalúo agropecuario se refiere específicamente a los valores relacionados con la agricultura y la ganadería, dentro de lo cual intervienen una gran variedad de terrenos agrícolas, ganaderos, forestales, bienes ajenos a la tierra, como corresponde a cultivos anuales, cultivos perennes, construcciones, maquinaria y herramienta, obras de infraestructura: caminos, presas y pozos (Gómez Domínguez, 1997).

El perito valuador de la rama agropecuaria, debe conocer a través de la investigación y el estudio, las condiciones que afectan el valor del bien que se va a valorar, su situación legal referida a la tenencia de la tierra, escrituras de la propiedad y registro de la misma en el registro público de la propiedad, para lo cual se requieren conocimientos de valuación y seguir el procedimiento adecuado con el cual se pueda determinar el fin que se persigue y que corresponde al dictamen valuatorio (Gómez Domínguez, 1997).

Este otro aspecto o área de la valuación acoge todos los puntos a observar cuando se trata de valorar un predio rústico o bien agrícola. Si bien cumple con destacar y valorar cada característica de un predio agrícola, es difícil

que pueda considerar completamente las características particulares que un invernadero puede o debe poseer a diferencia de un predio agrícola.

## **2.5 Método de valuación por puntos para predios rústicos**

Finalmente existe otro antecedente y sistema de valuación que es de mucha utilidad y es prácticamente elemental cuando se trata de valuación de predios rústicos. Este sistema de valuación consiste en calificar por puntos características claves de este tipo de predios que en conjunto nos brindarán una calificación global en función de calificar todas las características del mismo predio. A continuación se mencionan las características de este sistema de valuación catastral para predios rústicos consideradas por el Ing. Ruy Julio Madero.

Este sistema califica características como accesibilidad del predio, categoría política, cercanía a zonas urbanas, profundidad del suelo, uso del suelo, capacidad agrícola, erosión, pedregosidad, topografía, textura, extensión del terreno y régimen de tenencia. Todos estos puntos se deben calificar con determinado puntaje que de acuerdo a sus características, se multiplican entre sí para obtener un factor producto, que multiplicado por un valor base de hectárea nos da como resultado el valor catastral del predio.

Cuando se califiquen características de accesibilidad, deberemos evaluar en que situación se encuentra el inmueble valuado, si se trata de un predio muy bien comunicado, será cuando tenga acceso por autopistas y avenidas principales de ciudades; bien comunicado, cuando esté comunicado por carreteras asfaltadas; regularmente comunicado, cuando su acceso sea por caminos empedrados; mal comunicado, cuando el acceso sea por terracerías en buen estado; finalmente muy mal comunicado, cuando el acceso sea únicamente por brecha.

Cuando se evalúe la situación de categoría política y su cercanías a zonas urbanas se determinará si el predio se encuentra en una ciudad, en una

villa, en un poblado, en ranchería, en un rancho, o bien la distancia aproximadamente a la que se encuentre el predio.

Para cada una de todas las posibles condiciones del inmueble valuado existe un factor que califica a determinada situación de una de las características mencionadas, que al multiplicarse por el factor que el valuador le asigne a cada una, dará una calificación parcial para ese aspecto del inmueble en particular. De esta forma, al multiplicar las diferentes calificaciones parciales para todos y cada uno de los aspectos observados del inmueble se obtendrá un factor producto que determina el valor final del inmueble en función del área del mismo y su valor hectárea.

A continuación se demuestra un ejemplo para el análisis de valores por puntos para predios rústicos.

Cuadro 2.5 Análisis de valor por puntos para predios rústicos

Propietario: Ángel Henriques Pérez  
Superficie (Ha): 9.0000  
Clave Catastral: 14-05-002-01-145-568

	%	Área	Parcial		%	Área	Parcial
<b>a) Accesibilidad</b>				<b>g) Erosión</b>			
1. Muy bien comunicado	1.10	100%	1.10	1. Leve o poco perceptible	1.00	-	-
2. Bien comunicado	1.00	-	-	2. Requiere control a futuro	0.80	100%	0.80
3. Regularmente comunicado	0.80	-	-	3. Requiere control inmediato	0.60	-	-
4. Mal comunicado	0.60	-	-	Porcentaje resultante			<b>0.80</b>
5. Muy mal comunicado	0.50	-	-	<b>h) Pedregosidad</b>			
Porcentaje resultante			<b>1.10</b>	1. No hay o es imperceptible	1.00	-	-
<b>b) Categoría política</b>				2. Gravosa. Frag. - de 7.50 en su sup.	0.80	100%	0.80
1. Ciudad	1.10	-	-	3. Pedregosa	0.60	-	-
2. Villa y pueblo	0.90	100%	0.90	Porcentaje resultante			<b>0.80</b>
3. Congregación	0.75	-	-	<b>i) Topografía</b>			
4. Ranchería	0.70	-	-	1. Plana o ligeramente ondulada	1.00	-	-
5. Rancho	0.65	-	-	2. Lomería, ligeramente montañoso	0.80	100%	0.80
Porcentaje resultante			<b>0.90</b>	3. Con disección severa a montañoso	0.60	-	-
<b>c) Cercanía a zonas urbanas</b>				Porcentaje resultante			<b>0.80</b>
1. Muy cerca, colinda a zona urbana	1.10	-	-	<b>j) Textura</b>			
2. + o - cerca, de 100-1000 m	1.00	100%	1.00	1. Fina	0.80	-	-
3. Cerca, de 1000-2000 m	0.80	-	-	2. Media	1.00	100%	1.00
4. Lejana + de 2000 m	0.60	-	-	3. Gruesa	0.60	-	-
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
<b>d) Profundidad del suelo</b>				<b>k) Extensión del terreno</b>			
1. Mayor de 1.00 m	1.10	-	-	1. Menor de 1 Ha	1.00	-	-
2. Entre 0.50 - 1.00 m	1.00	-	-	2. De 1 - 5 Ha	1.50	-	-
3. Entre 0.35 - 0.50 m	0.95	100%	0.95	3. De 5.1 - 10 Ha	1.40	100%	1.40
4. Entre 0.25 - 0.35 m	0.90	-	-	4. De 10.1 - 20 Ha	1.20	-	-
5. Entre 0.15 - 0.25 m	0.80	-	-	5. De 20.1 - 50 Ha	1.00	-	-
6. Entre 0.10 - 0.15 m	0.70	-	-	6. De 50.1 - 100 Ha	0.90	-	-
7. Menor de 0.10 m	0.60	-	-	7. De 100.1 en adelante	0.80	-	-
Porcentaje resultante			<b>0.95</b>	Porcentaje resultante			<b>1.40</b>
<b>e) Uso del suelo</b>				<b>l) Regimen de tenencia</b>			
1. Agricultura de riego	1.10	-	-	1. Pequeña propiedad	1.00	100%	1.00
2. Agricultura temporal permanente	0.90	-	-	2. Ejido	0.50	-	-
3. Agricultura temporal nómada	0.70	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
4. Pastizal cultivado	0.80	-	-	<b>Factor producto</b>		<b>0.472</b>	
5. Pastizal inducido	0.70	-	-	<b>Valor por Ha</b>		<b>70,000.00</b>	
6. Pastizal natural	0.60	-	-	<b>Valor aplicable por Ha</b>		<b>33,033.37</b>	
7. Uso forestal	0.70	100%	0.70	<b>Valor total del predio</b>		<b>297,300.33</b>	
8. Asoc. espec. de vegetación	0.60	-	-				
9. Desprovisto de vegetación	0.70	-	-				
Porcentaje resultante			<b>0.70</b>				
<b>f) Capacidad agrícola</b>							
1. Agricultura muy intensa	1.10	-	-				
2. Agricultura intensa	1.00	100%	1.00				
3. Agricultura moderada	0.90	-	-				
4. Agricultura limitada	0.85	-	-				
5. Practicultura intensa	0.80	-	-				
6. Practicultura moderada	0.75	-	-				
7. Practicultura limitada	0.70	-	-				
8. Desprovisto de vegetación	0.60	-	-				
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>				

## **2.6 Metodología de valuación de invernaderos actual**

En cuanto a valuación de invernaderos este método es posiblemente el más completo. Utilizando diversos enfoques para obtención de valores del inmueble. Se llega al valor comercial que con métodos de valuación convencionales.

Consiste en su mayor parte de la metodología utilizada para valuación de inmuebles tradicional para avalúos comerciales, en la cual se emplea un estudio de mercado de terrenos en venta y se obtiene el valor físico o directo del inmueble.

El punto en el que este método de valuación se destaca es en cómo se obtiene el valor de capitalización de rentas. En este método, a diferencia de la metodología tradicional para obtener el valor por este enfoque, que consiste en capitalizar los ingresos percibidos por rentar el inmueble, se obtiene el valor por capitalizar los ingresos perceptibles que el invernadero genera como un negocio. Es decir, capitaliza los ingresos obtenidos por su producción en un periodo de tiempo determinado.

Aunque este sistema es muy similar a la metodología utilizada convencionalmente, en vez de capitalizar ingresos percibidos por rentar el inmueble, capitaliza ingresos percibidos por la producción generada del mismo. Es por este hecho que este enfoque en particular es más preciso cuando se trata de valorar un bien inmueble de este tipo, ya que presenta condiciones muy distintas a la de los inmuebles para los que generalmente la metodología tradicional de valuación es más útil.

Este es finalmente el tercer sistema de valuación del que existen antecedentes. Si bien cada uno de ellos cumple de manera muy acertada con determinar los valores de los inmuebles valuados, ninguno de ellos está diseñado

de tal forma que pueda considerar y valorar las características que tienen inmuebles tan singulares como lo son los invernaderos.

Por otro lado la combinación de estas metodologías y sistemas de valuación pueden emplearse y adaptarse para la valuación correcta y acertada de este tipo de inmuebles y es el propósito de este trabajo la adaptación de estas metodologías y sistemas valuatorios para la elaboración de avalúos de invernaderos.

### 3 METODOLOGÍA

El punto crucial de la metodología es adaptar el sistema de valuación de predios rústicos por puntos para calificar características particulares de los invernaderos.

Así como el sistema convencional califica características de predios rústicos como de accesibilidad, categoría política, cercanía a zonas urbanas, profundidad del suelo, uso del suelo, capacidad agrícola, erosión, pedregosidad, topografía, textura, extensión del terreno y régimen de tenencia; se buscará extender su alcance calificando no sólo estos factores, sino características particulares de invernaderos como lo son:

- fuentes de abastecimiento de agua
- suministro de energía eléctrica
- tipos de estructuras
- tipos de sujeción
- orientación del invernadero y sus líneas de cultivo
- ventilación

Otro punto importante a considerar en los invernaderos es el tipo de cubierta, sin embargo, en el presente trabajo se trabajará solamente con invernaderos característicos de nuestra región, los cuales idealmente son de cubiertas flexibles. Su alcance no abarcará estudiar invernaderos de cubiertas semirígidas y rígidas, que si bien existen y son de gran utilidad en otras zonas, no estarán contemplados dentro de los límites y alcance de este trabajo. Que por otro lado, se espera pueda servir también de base para extenderse y analizar inmuebles también con cubiertas semirígidas y rígidas.

De manera que se puedan reflejar en el formato de avalúo características que son de gran importancia en invernaderos se considerarán diferentes posibles situaciones en las que un inmueble de este tipo se encuentre.

### **3.1 Características a considerar de los invernaderos para su completa valuación**

#### **3.1.1 Fuentes de abastecimiento de agua**

Cuando se trate de los tipos de fuente de agua con los que un invernadero cuente se considerará cuando este cuente con alguna de las siguientes situaciones:

1. pozo profundo
2. servicio concesionado
3. suministro externo

#### **3.1.2 Tipo de estructura**

Otra característica importante a considerar al valorar invernaderos es el tipo de estructura con el cual se ha concebido el recinto y estos pueden ser de diferentes características, cada una con sus ventajas y sus desventajas. A continuación aunque existen más tipos de invernaderos, se indican tres posibles tipos, que son los más representativos y comunes en este tipo de inmuebles:

1. gótico
2. túnel
3. plano

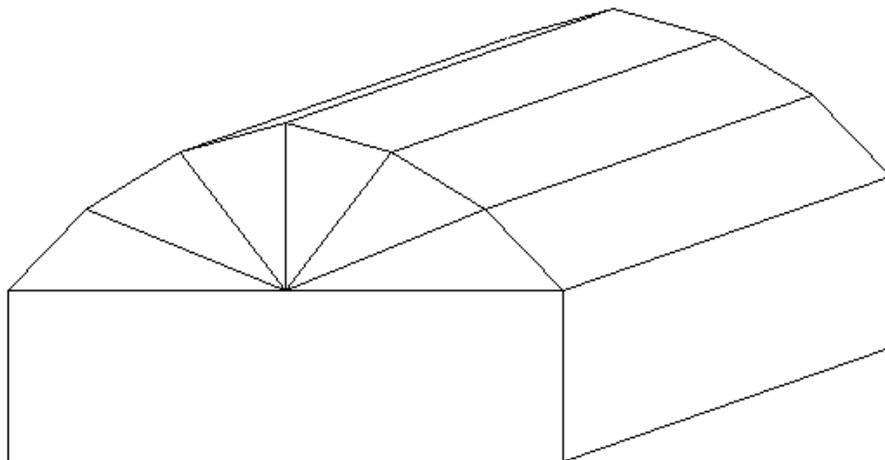


Figura 3.1

Ejemplo de invernadero tipo gótico

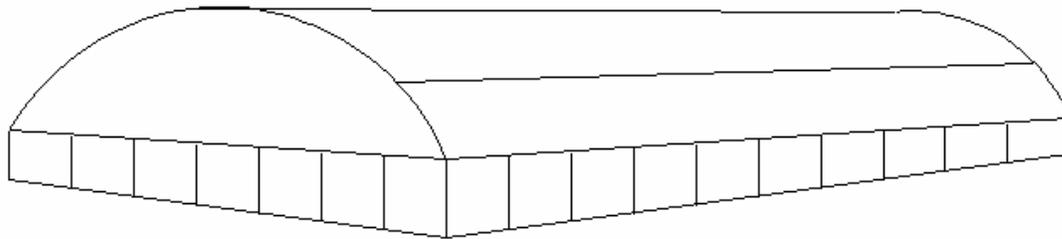


Figura 3.2  
Ejemplo de invernadero tipo túnel

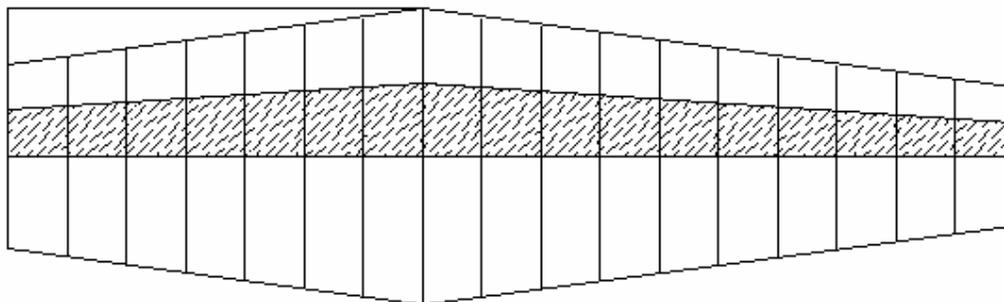


Figura 3.3  
Ejemplo de invernadero tipo plano

### 3.1.3 Sistema de sujeción de cubierta a la estructura

Existe otra característica de invernaderos que si bien no es muy obvia, sí es de mucha incidencia en la vida útil que este pudiera tener, esta consiste en los tipos de sujeción, es decir, se deberá considerar qué tipo de sistema de sujeción de la cubierta tiene la estructura. Estos pueden ser:

1. doble canaleta y cuña
2. alambre y canaleta
3. madera y alambre

Estos tres tipos de sujeción representan diferentes soluciones a la necesidad de unir estructura y cubierta del invernadero y las ventajas de cada una

son inversas a su costo. El sistema de sujeción más conveniente siempre será el de doble canaleta y cuña que consiste en meter la película plástica en un canaleta, que generalmente puede ser de PVC, hecho esto se le coloca otra canaleta al interior de la primera con el fin de sujetar la cubierta a lo largo de la línea de ambas canaletas. Finalmente se le colocan elementos que fungen como cuñas con el fin de apretar ambas canaletas contra la cubierta para que no haya deslizamiento de la misma.

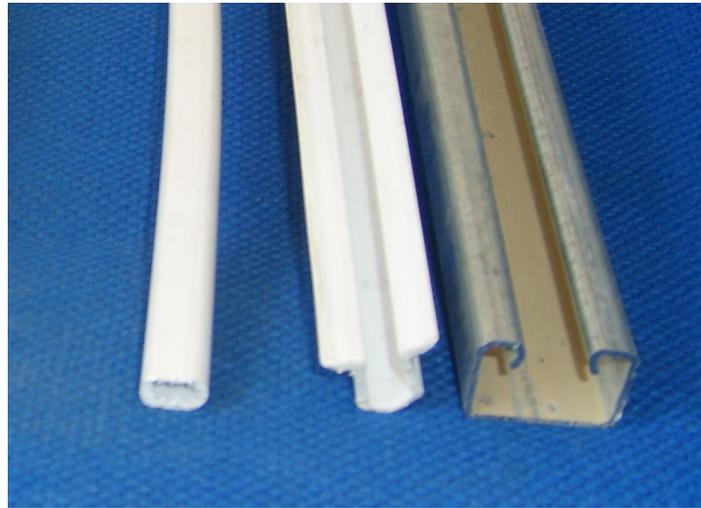


Figura 3.4

Ejemplo de tipo de sujeción con doble canaleta y cuña



Figura 3.5

Ejemplo de tipo de sujeción con doble canaleta y cuña ensamblado

El sistema de alambre y canaleta es un sistema muy similar al mencionado anteriormente. La diferencia radica en que la canaleta puede ser incluso de otros materiales haciéndolo menos restringido en la elección de los mismos, ya que también puede ser de acero galvanizado. El procedimiento de sujeción es similar, se mete la cubierta a lo largo de la canaleta pero en vez de ser sujeta con otra canaleta se sujeta con alambre en forma de zig-zag a lo largo de la misma, quedando la cubierta sujeta a las paredes de la canaleta.



Figura 3.6

Ejemplo de tipo de sujeción canaleta y alambre zig-zag



Figura 3.7

Ejemplo de tipo de sujeción canaleta y alambre zig-zag ensamblado

Finalmente el tercero de los sistemas de sujeción es el de utilización de alambre. Si bien puede ser el menos costoso, es el que proporciona menor calidad y durabilidad de la cubierta. Para sujetar cubiertas a las estructuras de invernaderos debe perforarse la cubierta a lo largo de un poste o listón de madera, el cual puede ser de pino, al cual se le enrollará cuarenta centímetros de la cubierta y amarrarla con el alambre, sujetándola al poste de madera, sujetándolo a la estructura del invernadero.

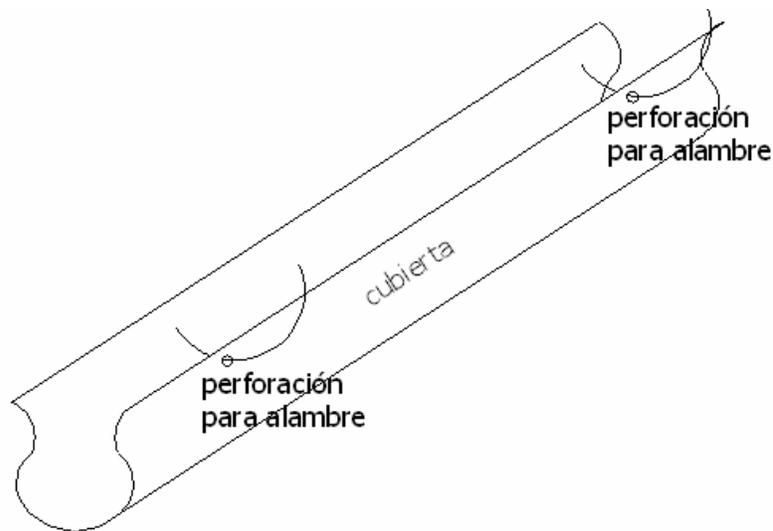


Figura 3.8

Ejemplo de tipo de sujeción por alambre

#### 3.1.4 Orientación del invernadero y las líneas de cultivo

La orientación con la que cuente un inmueble muchas veces se considera desde el punto de vista arquitectónico para la construcción de un inmueble y al elegir la orientación correcta se puede obtener una iluminación óptima en el inmueble y una distribución de temperaturas correcta al interior del inmueble y a lo largo del tiempo.

Cuando se trata de inmuebles dedicados a cultivo como en el caso de invernaderos, la orientación del inmueble y la de las líneas de sembrado juega un

papel crucial en el funcionamiento del mismo. De la orientación correcta depende mucho la calidad de la producción que se genere. Un invernadero mal orientado puede tener una penetración de rayos solares desfavorable, mientras que uno con una orientación correcta contará con una penetración de luz y rayos solares ideal para el crecimiento de su cultivo.

Sin embargo para nuestra situación geográfica, es decir para lugares que se encuentren comprendidos entre los cinturones del trópico de cáncer y el trópico de capricornio, la orientación en función de los rayos solares no es de tanta incidencia como en lugares con carencia de intensidad de rayos solares ya que la radiación solar siempre es favorable y constante. Por esto la orientación que se le da a un invernadero y sus líneas de cultivo siempre deberá hacerse en función de la orientación de los vientos dominantes.

Debemos observar dos aspectos importantes en cuanto a la orientación en función de los vientos dominantes: orientación del inmueble del invernadero, y la orientación de las líneas de cultivo. La orientación que preferentemente debe tener un invernadero es perpendicular a la línea de acción de los vientos dominantes y la de sus líneas de cultivo paralelas al viento, es decir perpendicular a la orientación del propio invernadero. Existen diferentes casos entre los que un invernadero pudiera encontrarse, combinando las diferentes orientaciones que pudieran tener tanto la nave como las líneas de cultivo. Estas pueden ser las siguientes:

1. nave perpendicular al viento y líneas de cultivo paralelas al viento
2. nave paralela al viento y líneas de cultivo paralelas al viento
3. nave perpendicular al viento y líneas de cultivo perpendiculares al viento
4. nave paralelas al viento y líneas de cultivo perpendiculares al viento

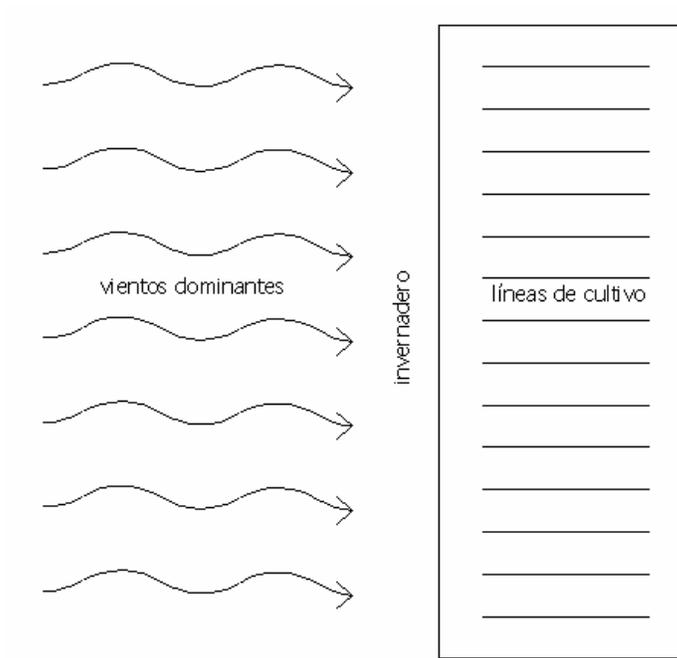


Figura 3.9

Ejemplo de nave perpendicular al viento y líneas de cultivo paralelas al viento

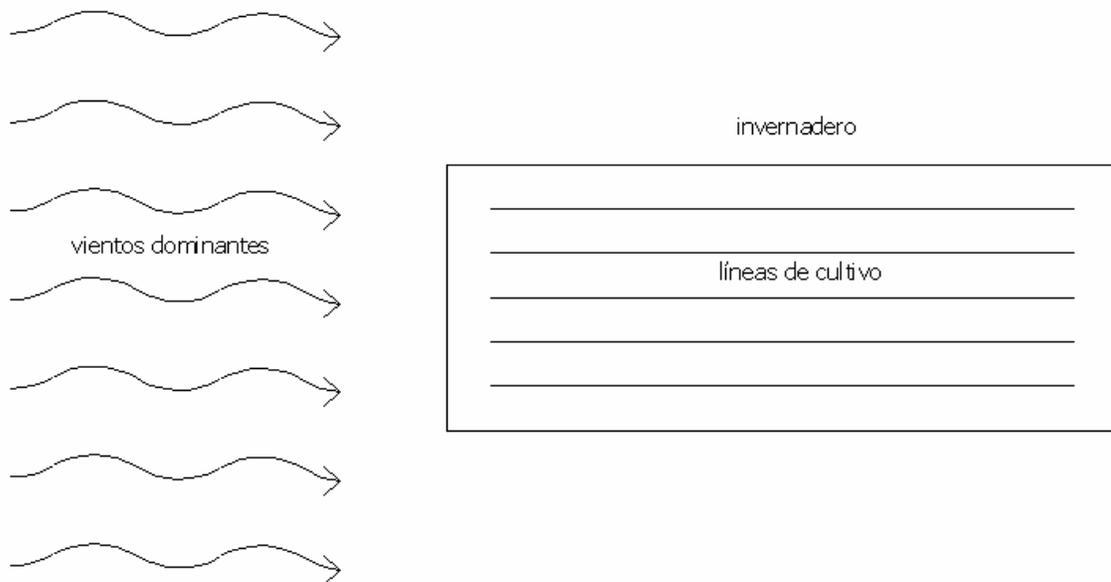


Figura 3.10

Ejemplo de nave paralela al viento y líneas de cultivo paralelas al viento

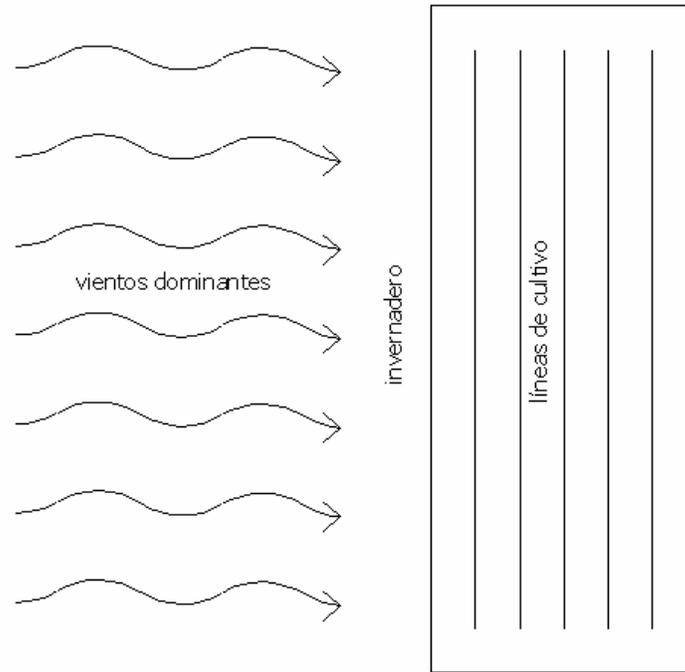


Figura 3.11

Ejemplo de nave perpendicular al viento y líneas de cultivo perpendiculares al viento

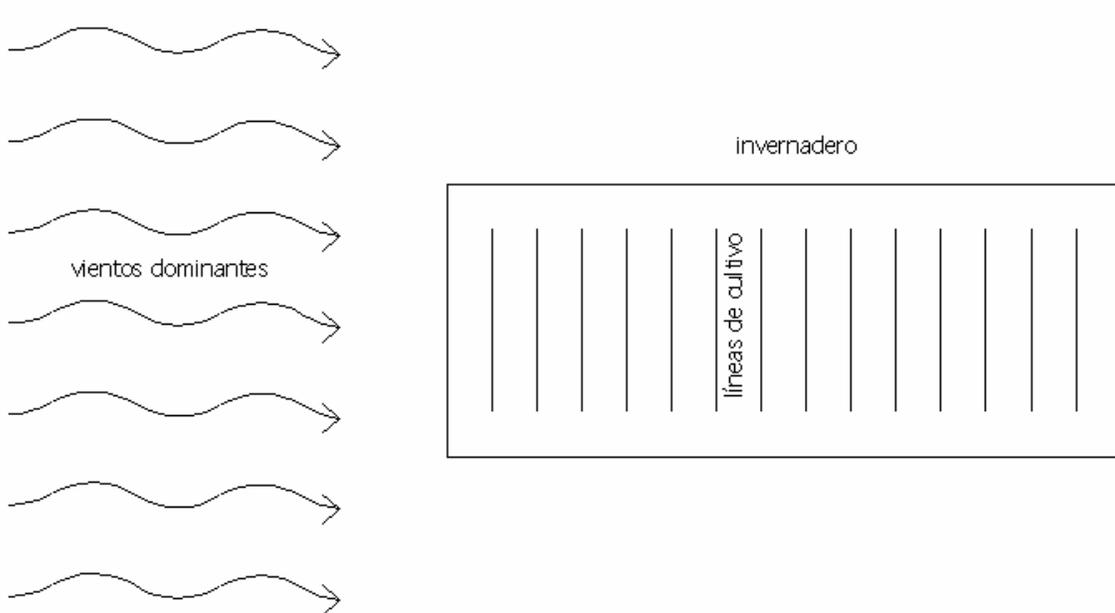


Figura 3.12

Ejemplo de nave paralelas al viento y líneas de cultivo perpendiculares al viento

### 3.1.5 Ventilación

El último punto a considerar en este sistema de valuación es el de la ventilación del invernadero. El mejor sistema de ventilación para un inmueble de este tipo brindará la mejor herramienta para propiciar un mejor ambiente al interior del mismo. Si se cuenta con una ventilación pobre al interior del invernadero repercutirá en condiciones inapropiadas para el cultivo.

Para regular la ventilación de los invernaderos es necesario dejar un número determinado de huecos o ventanas en las paredes laterales y en la techumbre. Las ventanas colocadas en las paredes laterales son las que más se utilizan. Las ventanas cenitales, abiertas en la techumbre, son las más efectivas para una ventilación rápida, pero también son las más caras de construir; una ventana cenital ventila tanto como dos o tres ventanas de fachada lateral de la misma superficie (Serrano, 2002).

Los tipos de ventilación pueden ser de distintos tipos para un invernadero y cada uno de ellos genera una ventilación distinta. El tipo de ventilación con la que cuente puede ser uno de los siguientes:

1. cenital y lateral
2. cenital
3. lateral

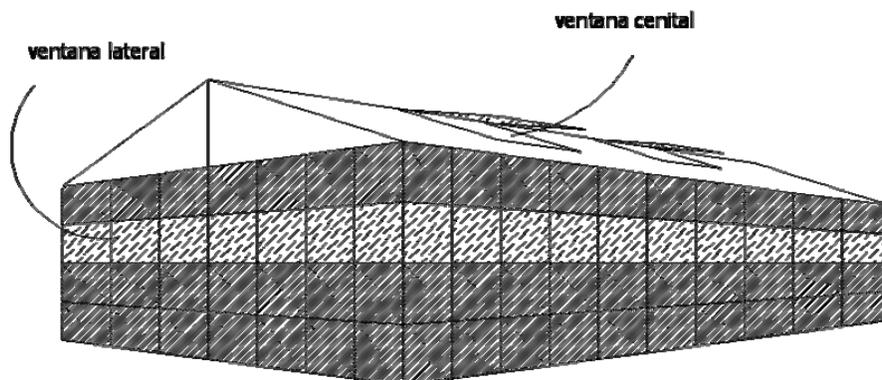


Figura 3.13

Ejemplo de ventilación cenital y lateral

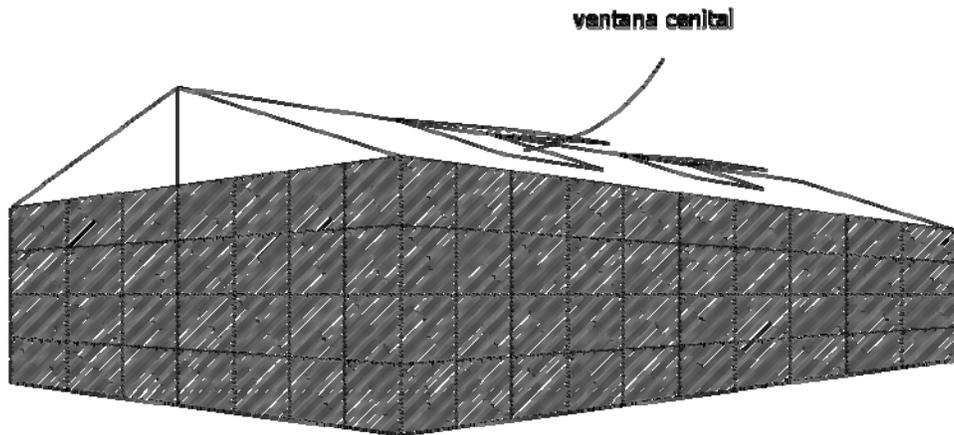


Figura 3.14  
Ejemplo de ventilación cenital

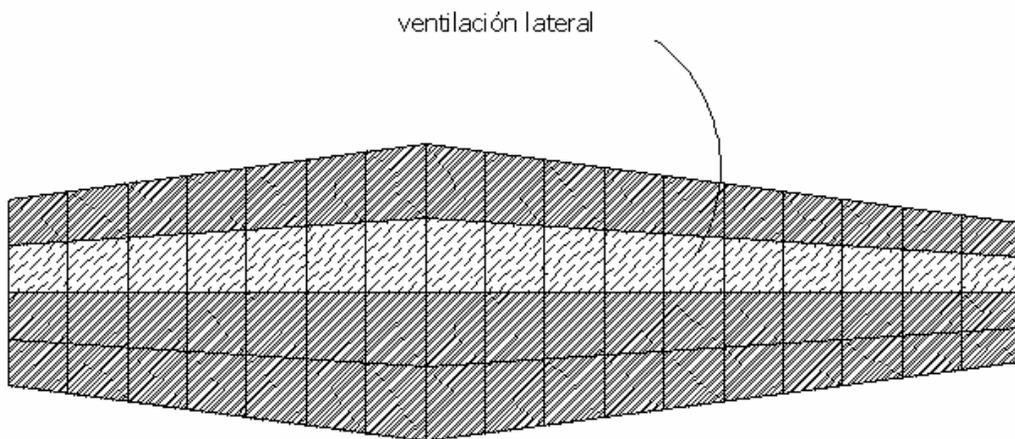


Figura 3.15  
Ejemplo de ventilación lateral

Se han mencionado seis diversos aspectos que son de gran influencia en el desempeño de los invernaderos los cuales fueron tipos de fuente de agua, suministro de energía eléctrica, tipos de estructura, tipos de sujeción, orientación, exposición a vientos y sistemas de ventilación. Estos aspectos son los puntos a considerar en la obtención del valor de un inmueble de estas características, y serán considerados en el formato de valuación de predios rústicos, buscando

adaptar este sistema para considerar las características particulares que un inmueble de este tipo puede tener.

### **3.2 Adaptación de metodología valuatoira para invernaderos**

Actualmente existe el sistema de valuación de predios rústicos por puntos que es muy eficiente y conveniente al tratarse de predios rústicos y predios agrícolas tradicionales. Al tratarse de inmuebles como invernaderos las condiciones de cultivo y operación son distintas a los de los predios agrícolas tradicionales.

Cuando se trata de valorar un predio rústico la capacidad agrícola puede tener muchas variantes y tratarse de un predio con agricultura muy intensa, agricultura intensa, agricultura moderada, agricultura limitada, practicultura intensa, practicultura moderada, practicultura limitada, o bien desprovisto de vegetación (Madero, 2002). Al tratarse de invernaderos estas variantes se ven reducidas en una sola, ya que los invernaderos son inmuebles dedicados al cultivo intenso, por lo que no tiene variantes en este aspecto, por tanto no es necesario.

Así mismo, al tratarse de predios rústicos existen diferentes posibilidades en cuanto al uso de suelo que este pueda tener, ya sea agricultura de riego, agricultura temporal permanente, agricultura temporal nómada, pastizal cultivado, pastizal inducido, pastizal natural, uso forestal, asociación especial de vegetación o bien desprovisto de vegetación (Madero, 2002).. Sin embargo al tratarse de invernaderos el uso de suelo que se le está dando al inmueble ya está definido y no puede haber otro uso de suelo sino el que ya tiene designado.

Entre otras condiciones la extensión de terreno óptima para un predio agrícola no es la misma para un predio destinado al cultivo mediante invernaderos. Al tratarse de predios rústicos o bien predios agrícolas la extensión de terreno

ideal es de 1 a 5 hectáreas; sin embargo al tratarse de invernaderos la extensión del terreno ideal es de 2,500 a 5,000 m<sup>2</sup>.

Por esta razón, para adecuar la valuación por puntos en cuanto a la extensión de terreno es necesario adecuar los parámetros de extensión de terreno existentes por parámetros en función de una superficie adecuada para invernaderos.

Los parámetros y puntuación para calificar la extensión de terreno en el método de valuación por puntos para predios rústicos existente son los siguientes:

Cuadro 3.1 Factores iniciales para extensión de terreno

<b>Extensión del terreno</b>	<b>Calificación</b>
Menor de 1 Ha	1.00
De 1 a 5 Ha	1.50
De 5.1 a 10 Ha	1.40
De 10.1 a 20 Ha	1.20
De 20.1 a 50 Ha	1.00
De 50.1 a 100 Ha	0.90
Más de 100 Ha	0.80

### **3.2.1 Características de invernaderos a considerar**

Al tratarse de invernaderos cuando se tienen superficies menores a 2,500 m<sup>2</sup> se tiene carencia de espacio y no es posible tener los espacios adecuados para pasillos, líneas de cultivo y obras complementarias necesarias para el funcionamiento de un inmueble de este tipo, tornándose ineficiente. La superficie del mismo tiende a optimizarse cuando se incrementa su superficie y llegando a una superficie óptima para invernaderos cuando se tienen entre 5,000 m<sup>2</sup> y 5 Ha. Finalmente ya no es tan conveniente cuando se tienen predios con superficies excedentes a las 10 Ha ya que el costo y tiempo requerido para mantener en buen estado tanto espacio resulta inconveniente. Para que la calificación en función de la extensión de terreno sea la adecuada al tratarse de invernaderos, debido a que presentan condiciones distintas a las de un predio rústico convencional se propone

el siguiente criterio, en función de calificar desde la situación más favorable, hasta la más desfavorable.

Cuadro 3.2 Factores iniciales para extensión de terreno

<b>Extensión del terreno</b>	<b>Calificación</b>
Menor de 2,500 m <sup>2</sup>	0.80
De 2,501 a 5,000 m <sup>2</sup>	0.90
De 5,000 m <sup>2</sup> a 5 Ha	1.10
De 5.1 a 10 Ha	1.00
Más de 10 Ha	0.80

Es necesario no sólo adecuar los puntos a calificar y sus parámetros ya existentes, sino que es necesario añadir los puntos que son de influencia en cuanto al funcionamiento de un invernadero, con el fin de tener una calificación global del inmueble más integral.

Para la adecuación del sistema de parámetros y factores para valuar las características de un invernadero, no es necesario calificar el uso de suelo del mismo, ya que no habrá variantes, el uso de suelo es único ya que se trata de un invernadero. Por otro lado, en cuanto a la capacidad agrícola tampoco habrá variantes ya que este tipo de inmuebles está concebido con el fin de intensificar la actividad del cultivo. Por esta razón estos dos aspectos no serán considerados en el formato a definir.

Los puntos que se agregarán al formato de valuación de predios rústicos son los siguientes:

- tipos de fuente de agua
- tipos de estructuras
- tipos de sujeción
- orientación del invernadero y sus líneas de cultivo
- ventilación

Para calificar las diferentes posibles condiciones en cuanto a los tipos de fuentes de abastecimiento de agua disponibles para invernaderos se propone el siguiente sistema de parámetros y factores:

### Cuadro 3.3 Factores para fuentes de abastecimiento de agua

<b>Fuente de abastecimiento de agua</b>	<b>Calificación</b>
Pozo profundo	1.04
Servicio concesionado	0.83
Suministro externo	0.80

El siguiente punto a observar es qué tipo de invernadero es el que está edificado, los tipos de invernadero a valorar y los factores que se proponen son los siguientes:

### Cuadro 3.4 Factores para tipo de invernadero

<b>Tipo de invernadero</b>	<b>Calificación</b>
Gótico	1.10
Túnel	1.00
Plano	0.80

Al tratarse de los sistemas de sujeción se considerarán factores en función de los tres tipos de sujeción que a continuación se enlistan:

### Cuadro 3.5 Factores para sistema de sujeción

<b>Sistema de sujeción</b>	<b>Calificación</b>
Doble canaleta y cuña	1.10
Alambre zig-zag y canaleta	1.00
Poste de madera y lambre	0.80

Otro punto importante que se implementará en este sistema de valuación es la consideración de la orientación del invernadero y sus líneas de cultivo en función de los vientos dominantes, los parámetros y factores propuestos para este punto son los siguientes:

### Cuadro 3.6 Factores para orientación de invernadero

<b>Orientación en función de vientos dominantes</b>	<b>Calificación</b>
Nave perpendicular y líneas de cultivo paralelas a vientos dominantes	1.10
Nave paralela y líneas de cultivo paralelas a vientos dominantes	1.00
Nave perpendicular y líneas de cultivo perpendiculares a vientos dominantes	1.00
Nave paralela y líneas de cultivo perpendiculares a vientos dominantes	0.90

Finalmente se debe considerar el tipo de ventilación con el que cuente un inmueble de este tipo. Los tipos de ventilación a considerar, los parámetros y factores propuestos son los siguientes:

Cuadro 3.7 Factores para tipo de ventilación

<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Calificación</b>
Cenital y lateral	1.05
Cenital	1.00
Lateral	0.95

### **3.2.2 Justificación de factores**

#### **3.2.2.1 Extensión de terreno**

Para trabajar con invernaderos la situación de la extensión de terreno es muy distinta a la de un predio agrícola de actividad tradicional. Para un predio agrícola las mejores características de extensión de terreno son para predios de entre 1 una y 20 veinte hectáreas, con factores de entre 1.50 y 1.20, mientras que los factores menos favorables son para superficies superiores a las 20 veinte hectáreas y menores a 1 una hectárea.

Al tratarse de predios cuya actividad principal es la de cultivo por invernadero no resulta tan práctico tener extensiones de terreno tan grandes ya que se convierte en un inmueble muy difícil de vigilar y mantener. Debido a que los invernaderos se componen de paredes y techos frágiles de una vida útil relativamente corta es necesario tenerlas siempre en condiciones óptimas de funcionamiento y servicio, sin que tengan roturas ni rasgaduras, que permitan la intrusión de animales y otros agentes externos como vientos, agua y polvo. Por otro lado el controlar lo que se tiene en el exterior del invernadero dentro del mismo predio, al tratarse de un predio muy extenso, no es conveniente tener tanto espacio baldío ya que son áreas propensas a la acumulación de maleza, basura transportada por el viento y susceptible de convertirse en recinto de animales pequeños, como ratones e insectos, entre otros. Por esta razón no se recomienda tener invernaderos con superficies de terreno muy extensas.

Por otro lado cuando se trata de superficies muy pequeñas, se tienen otro tipo de inconvenientes para este tipo de inmuebles. El tener extensiones de terreno pequeñas disminuye ciertas cualidades necesarias para un óptimo funcionamiento del inmueble. Uno de ellos es el hecho de que no permitiría una circulación correcta del viento que regule la temperatura al interior del inmueble cuando se requiera o bien modifique las condiciones de humedad cuando se requiera. Otro inconveniente es el hecho de que disminuye el espacio para maniobrar tanto dentro del invernadero, como fuera de él, complicando la actividad de siembra, monitoreo y cosecha entre las líneas de cultivo, o bien, dificultando la circulación de vehículos y actividades post-cosecha fuera del inmueble.

Al tratarse de invernaderos las superficies ideales de terreno se consideran entre media y 5 cinco hectáreas. Mientras que para superficies mayores a cinco hectáreas comienza a hacerse poco recomendable. Por otro lado lo mismo sucede al tratarse de superficies menores a media hectárea ya que esto propicia poca practicidad en este tipo de actividad.

Es por esto que el criterio de calificación de extensión de terreno establecido para predios rústicos se puede aprovechar para la valuación de invernaderos, con la salvedad de adaptar la consideración de superficies. Debido a que cuando se tiene un invernadero con una superficie de terreno entre media y 5 cinco hectáreas se considera una situación bastante favorable para este tipo de inmuebles, es el parámetro con mayor mérito, empleándose un factor de 1.10. El inmueble se encuentra con condiciones favorables a la circulación de personal al interior del inmueble permitiendo un óptimo tránsito entre las líneas de cultivo; al exterior también permite un espacio suficiente para actividades como limpieza del cultivo, su selección, su medición y su empaque, y al permitir un invernadero de un espacio considerable favorece la circulación de ventilación natural, permitiendo a los operadores mayor control en la temperatura y la humedad del interior.

Al tratarse de predios con extensiones de terreno entre 5 cinco y 10 diez hectáreas se cuenta con una extensión de terreno aceptable, ya que favorece a la circulación del viento y el libre tránsito en el interior y exterior del inmueble. A este parámetro de extensiones de terreno se le asigna un factor equivalente a la unidad, 1.00, debido a que presenta condiciones suficientes para un funcionamiento del invernadero adecuado.

Por otro lado al tratarse de extensiones de terreno entre 2,500 y 5,000 m<sup>2</sup>, nos encontramos con predios con un poco de complicación al no tener un área favorable a la ventilación natural, haciéndose necesaria y casi forzosa ventilación asistida. Esta situación aunque no es la más desfavorable de todas, además presenta condiciones para que la maniobrabilidad tanto al interior como al exterior del inmueble se complique Debido a estos factores esta es una de las condiciones más desfavorables por lo que el parámetro de estas superficies corresponde al factor de 0.90 del formato de avalúo para factor producto de predio rústico.

Finalmente se pueden presentar casos en los que la superficie de terreno sea menor incluso que 2,500 m<sup>2</sup>. Esto resulta verdaderamente poco práctico ya que la ventilación natural es prácticamente imposible de presentarse de manera óptima siendo forzosos la ventilación asistida por ventiladores y un gasto fijo adicional de energía eléctrica. Además ya no es posible tener espacio para maniobras post-cosecha en el predio, como pudiera ser la limpieza del cultivo, su selección, su medición y su empaque. De igual forma, al tratarse de predios con extensiones de terreno superiores a 10 diez hectáreas, se tiene un problema muy serio, al tener un predio demasiado extenso para mantenerse en condiciones óptimas de funcionamiento. Si el suelo está sin construirse, debe mantenerse constantemente libre de maleza, suciedad, animales e insectos; por otro lado es un factor que propicia un aumento en la fuerza de los vientos laterales de manera que puedan ser dañinos a las cubiertas de los invernaderos, reduciendo así su vida útil. Por otro lado si el terreno esta cubierto por el invernadero, el tener una

superficie tan extensa de paredes y techos se tiene una mayor exposición a vientos y proyectiles que puedan dañar con perforaciones o rasgaduras el inmueble, tornándolo en un invernadero vulnerable a agentes externos e incapaz de generar un microclima seguro. Estas son las condiciones más desfavorables en cuanto a extensión de terreno se pueden presentar para un invernadero, por lo que el factor más bajo de extensión de terreno de este sistema 0.80, corresponde a este parámetro.

De esta forma se tiene el sistema de calificación de extensión de terreno adaptado de calificar predios agrícolas de actividad de cultivo tradicional a predios de cultivo bajo invernadero de la siguiente forma:

Cuadro 3.8 Factores propuestos para extensión de terreno

<b>Extensión del terreno</b>	<b>Calificación</b>
Menor de 2,500 m <sup>2</sup>	0.80
De 2,501 a 5,000 m <sup>2</sup>	0.90
De 5,000 m <sup>2</sup> a 5 Ha	1.10
De 5.1 a 10 Ha	1.00
Más de 10 Ha	0.80

### 3.2.2.2 Fuentes de abastecimiento de aguas

Para las tres distintas posibilidades de fuentes de abastecimiento de aguas se elabora un análisis las diferencias del costo por metro cúbico entre las distintas alternativas. A continuación se presenta un estudio basado en costos reales tanto directos como indirectos del costo por metro cúbico de agua de pozo, obtenido de datos de la práctica por el M. en C. Ing. Manuel Gómez Domínguez.

Cuadro 3.9 Costo por metro cúbico de agua de pozo

#### **Costo de metro cúbico de agua de pozo**

##### **Características**

Diámetro salida	6"
Nivel estático	162m
Nivel Dinámico	156m
Bomba Grundof	120 HP
Subestación eléctrica	150 HP
Gasto	32 lps.

##### **Costo perforación**

<b>Gastos Directos</b>		
Estudio para localizar acuífero	\$25,000.00	
Costo perforación diámetro 16" 250m a \$ 1500 el metro	\$375,000.00	
Costo video	\$5,000.00	
Costo aforo	\$15,000.00	
Costo tubería de 6" 175m a	\$20,800.00	26 tub. de 6 m a 800.00 c/u
Costo valvula reflujo	\$450.00	
Costo filtro arena	\$2,500.00	
Costo valvula de control	\$1,500.00	Valvula de comp. 6"
Costo medidor de agua	\$8,000.00	
Costo válvula control golpe ariete	\$1,500.00	
Costo introducción energía eléctrica	\$15,000.00	
Costo subestación eléctrica de 150 KVA.	\$18,000.00	
Costo interruptor energía eléctrica	\$1,250.00	
Costo arrancador	\$8,000.00	
Costo equipo protección	\$2,500.00	
	Costo perf. e inst.pozo	\$499,500.00

**Vida útil del pozo 10 años**

Depreciación anual 10% del costo \$49,950.00

**Gastos Indirectos.**

Valor de la concesión 400,000 a \$5.00 dur- 1/10 anual.	\$200,000.00
Intereses de la inversión 18%	\$89,910.00
Seguro 5% del costo pozo	\$24,975.00
Mantenimiento 12% sobre costo.	\$59,940.00
Administración 10% del costo pozo	\$49,950.00
Costo Indirectos	\$424,775.00

Costo total direc. e indirect.considerando 60 has	\$474,725.00
Costo energía eléctrica \$17,000 mes 10 meses	\$170,000.00
TOTAL	\$644,725.00

Consumo de agua en el periodo para las 60 Ha 409,252 m3

**Costo por metro cúbico de agua de pozo \$1.58/m3**

Por otro lado se tiene el suministro de agua mediante servicio concesionado por la Comisión Estatal de Aguas. Al tratarse de un invernadero, el uso asignado para suministro de agua potable es industrial. La tarifa máxima de

agua potable para el uso industrial, en consumos superiores a 300 trescientos metros cúbicos es de \$42.94; tarifa que la Comisión Estatal de Aguas tiene publicada en el periódico oficial del gobierno del Estado de Querétaro “La Sombra de Arteaga” el día 30 de marzo de 2007. Cabe señalar que a este importe se le adicionará el 10% por concepto de servicio de alcantarillado y el 12% por servicio de saneamiento, en los casos correspondientes (LSDA, 2007).

Finalmente el tercer caso de suministro de agua a considerar es el de suministro externo, es decir mediante camión cisterna. Para este tipo de suministro también hay tarifas publicadas por la Comisión Estatal de Aguas el periódico oficial del gobierno del Estado de Querétaro “La Sombra de Arteaga” el día 30 de marzo de 2007 y el costo de suministro de agua es de \$50.00 por cada metro cúbico de agua.

Teniendo el costo por metro cúbico de agua suministrada por los tres diferentes tipos de fuentes de abastecimiento se analizan los costos en función del costo total de producción de los ciclos de producción contenidos en un año.

En este análisis se consideran dos ciclos de producción en un año, el primer ciclo para tomate saladette dorado y el segundo ciclo para melón. Los costos de operación en el año, para ambos ciclos se componen de los siguientes conceptos:

Cuadro 3.10 Costo de operación de dos ciclos de cultivo

COSTOS DE OPERACIÓN					
	AÑO 1		POZO	SUMINISTRO EXTERNO	SERVICIO CONCESIONADO
	CICLO 1	CICLO 2	TOTAL	TOTAL	TOTAL
<b>GASTO DECULTIVO</b>					
SEMILLA	\$ 900.00	\$ 900.00	\$ 1,800.00	\$ 1,800.00	\$ 1,800.00
PLÁNTULA	\$ 2,475.00	\$ 3,375.00	\$ 5,850.00	\$ 5,850.00	\$ 5,850.00
FERTILIZANTE	\$ 27,000.00	\$ 27,000.00	\$ 54,000.00	\$ 54,000.00	\$ 54,000.00
INSECTICIDA	\$ 1,125.00	\$ 1,125.00	\$ 2,250.00	\$ 2,250.00	\$ 2,250.00
FUNGICIDA	\$ 1,125.00	\$ 1,125.00	\$ 2,250.00	\$ 2,250.00	\$ 2,250.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 32,625.00</b>	<b>\$ 33,525.00</b>	<b>\$ 66,150.00</b>	<b>\$ 66,150.00</b>	<b>\$ 66,150.00</b>
<b>GASTO MANO DE OBRA</b>					
	(3x inve, 28 sem)	(2mil x mes)	(2mil x mes)	(2mil x mes)	(2mil x mes)
TRABAJADORES	\$ 42,000.00	\$ 30,000.00	\$ 72,000.00	\$ 72,000.00	\$ 72,000.00
ASESORIA TÉCNICA	\$ 12,000.00	\$ 8,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
PRESTACIONES	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 54,000.00</b>	<b>\$ 38,000.00</b>	<b>\$ 92,000.00</b>	<b>\$ 92,000.00</b>	<b>\$ 92,000.00</b>
<b>GASTOS SANIDAD</b>					
GENERAL	\$ 1,200.00	\$ 800.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 1,200.00</b>	<b>\$ 800.00</b>	<b>\$ 2,000.00</b>	<b>\$ 2,000.00</b>	<b>\$ 2,000.00</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>					
ELECTRICIDAD	\$ 4,500.00	\$ 3,000.00	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00	\$ 7,500.00
AGUA	\$ 995.40	\$ 995.40	\$ 1,990.80	\$ 70,000.00	\$ 60,596.93
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00	\$ 6,000.00
EQUIPO Y UTENSILIOS	\$ 3,000.00	\$ 2,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00
ADMINISTRACIÓN	\$ 6,000.00	\$ 4,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
MANTENIMIENTO	\$ 8,000.00	\$ 6,000.00	\$ 14,000.00	\$ 14,000.00	\$ 14,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 25,495.40</b>	<b>\$ 18,995.40</b>	<b>\$ 44,490.80</b>	<b>\$ 112,500.00</b>	<b>\$ 103,096.93</b>
<b>GASTOS DE VENTA</b>					
COMISIONES (2% de las ventas)	\$ 7,326.29	\$ 4,104.00	\$ 11,430.29	\$ 11,430.29	\$ 11,430.29
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$ 7,326.29</b>	<b>\$ 4,104.00</b>	<b>\$ 11,430.29</b>	<b>\$ 11,430.29</b>	<b>\$ 11,430.29</b>
<b>TOTAL GASTOS</b>					
CULTIVO	\$ 32,625.00	\$ 33,525.00	\$ 66,150.00	\$ 66,150.00	\$ 66,150.00
MANO DE OBRA	\$ 54,000.00	\$ 38,000.00	\$ 92,000.00	\$ 92,000.00	\$ 92,000.00
GASTOS SANIDAD	\$ 1,200.00	\$ 800.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
GASTOS GENERALES	\$ 25,495.40	\$ 18,995.40	\$ 44,490.80	\$ 112,500.00	\$ 103,096.93
GASTOS VENTA	\$ 7,326.29	\$ 4,104.00	\$ 11,430.29	\$ 11,430.29	\$ 11,430.29
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 120,646.69</b>	<b>\$ 95,424.40</b>	<b>\$ 216,071.09</b>	<b>\$ 284,080.29</b>	<b>\$ 274,677.22</b>

Por lo tanto, cuando se trata de suministro de agua mediante pozo, el porcentaje del costo del agua que representa del costo total de operación se obtiene de la siguiente forma:

$$\% \text{ Costo del agua}_P = \text{Costo del agua} / \text{Costo total de operación}$$

$$\% \text{ Costo del agua}_P = \$1,990.80 / \$216,071.09$$

$$\% \text{ Costo del agua}_P = 0.92\%$$

De igual forma se procede para obtener el porcentaje que representa el costo del agua que se percibe por suministro externo (camión cisterna)

$$\% \text{ Costo del agua}_{SE} = \text{Costo del agua} / \text{Costo total de operación}$$

$$\% \text{ Costo del agua}_{SE} = \$70,000.00 / \$284,080.29$$

$$\% \text{ Costo del agua}_{SE} = 24.64\%$$

De esta forma se han obtenido los porcentajes del costo que representa el costo del agua y la diferencia entre un suministro y otro, arrojando una diferencia entre ambos de 23.74%  $\approx$  24%. Por lo tanto, la diferencia entre factores al calificar tipos de suministro de agua entre estas dos fuentes debe ser de 0.24.

Cuadro 3.11 Primeros factores para abastecimiento de agua

Fuente de abastecimiento de agua	Calificación
Pozo profundo	1.04
Suministro externo	0.80

Finalmente el tercer tipo de suministro a considerar, por servicio concesionado proporciona los siguientes datos:

$$\% \text{ Costo del agua}_{SC} = \text{Costo del agua} / \text{Costo total de operación}$$

$$\% \text{ Costo del agua}_{SC} = \$60,596.93 / \$274,677.22$$

$$\% \text{ Costo del agua}_{SC} = 22.06\%$$

El factor a considerar para servicio concesionado se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{Factor de servicio concesionado} = \text{Factor de suministro externo} \times (\% \text{ Costo del agua}_{SE} - \% \text{ Costo del agua}_{SC})$$

$$\text{Factor de servicio concesionado} = 0.80 + 1.00 \times (24.64\% - 22.06\%)$$

$$\text{Factor de servicio concesionado} = 0.83$$

Así se obtienen los factores a considerar para los distintos tipos de suministro de agua:

Cuadro 3.12 Factores para abastecimiento de agua

Fuente de abastecimiento de agua	Calificación
Pozo profundo	1.04
Servicio concesionado	0.83
Suministro externo	0.80

### **3.2.2.3 Tipos de invernaderos**

Un factor importante en el funcionamiento de este tipo de inmuebles es el tipo de invernadero con el que se está trabajando. Cada uno de ellos presenta diferentes características que lo pueden hacer más favorable para una zona que otra, mientras que con otro tipo de invernadero suceda de forma inversa.

Para la calificación de esta característica para este tipo de inmuebles se trabaja con tres tipos de invernaderos que son unos de los más representativos y sus consideraciones son en función de datos de la práctica en los distintos tipos de invernaderos de esta Universidad en el poblado de Amazcala.

Los tres tipos de invernaderos considerados, gótico, túnel y plano son de los sistemas más utilizados hoy en día y son de los que se puede encontrar con más frecuencia al tratar con este tipo de inmuebles.

El invernadero tipo gótico es el invernadero que menos problemas ha presentado y presenta las condiciones que proporcionan mayor vida útil al mismo. Debido a su forma casi semicircular de su techo lo hace bastante resistente al golpeteo de los vientos, permitiendo una de las mejores condiciones para las cubiertas del techo y proporcionando una mayor durabilidad. Además, debido a que no es completamente redondo y su ápice es un tanto angular, evita que el agua se acumule en su punto más alto, evitando la necesidad de instalar un canal de desagüe adicional al centro del techo. Es por esto que este tipo de invernadero cuenta con el mejor factor de productividad de 1.10, ya que cuenta con condiciones que hacen favorable y optimizan su funcionamiento.

Otro tipo de invernadero muy común es el de tipo túnel. Este tipo de invernadero además es común encontrarlo como estructura adosada a otras de su misma configuración. Sus características son muy similares a las del invernadero de tipo gótico, ambos son muy resistentes al golpeteo del viento y permiten un escurrimiento favorable de las lluvias. Sin embargo existe un pequeño

inconveniente; debido a que su techo es completamente semicircular, el ápice del mismo llega a ser plano, característica que permite que sea posible la acumulación de agua y otros agentes externos en su superficie, haciendo necesaria la instalación de un canal de desagüe y sea forzoso un monitoreo del mismo y mantenimiento preventivo adicional. Debido a que este tipo de invernadero resulta finalmente suficiente para un buen funcionamiento y que proporciona una buena vida útil de la cubierta del techo, el factor para este parámetro es de 1.00, de forma que genera un efecto neutral al considerar sus características, que son suficientes para su funcionamiento y no presenta problemas de importancia.

Finalmente el tercer tipo de invernadero es el tipo plano. Este tipo de invernadero aunque resulta muy práctico para construirse, es el que genera los mayores problemas de funcionamiento. Se ha observado que este tipo de inmueble es al que más daño generan los fuertes vientos al golpear la cubierta de su techo; tornándolo en el sistema que con más frecuencia debe cambiarse de cubiertas. Es por esto que este parámetro cuenta con el factor de 0.80, debido a la poca durabilidad que presenta para la cubierta necesaria para cubrir el techo y por consiguiente una menor vida útil para el invernadero.

Así, se tiene que para calificar a los invernaderos en función del tipo de estructura que presenta, se utilizan los siguientes factores:

Cuadro 3.13 Factores para tipo de invernadero

<b>Tipo de invernadero</b>	<b>Calificación</b>
Gótico	1.10
Túnel	1.00
Plano	0.80

#### **3.2.2.4 Sistema de sujeción**

Para calificar los distintos tipos de sujeción, se considerarán los tres tipos de sistemas de sujeción descritos en el punto 3.14. Se considera el sistema de doble canaleta y cuña, el sistema que consiste de canaleta y alambre zig-zag, y el

sistema de poste de madera y alambre, el cual es el más obsoleto y menos utilizado hoy en día debido a que resulta poco práctico comparado con los dos sistemas más recientes.

El sistema de sujeción de doble canaleta y cuña generalmente se compone de una canaleta de acero galvanizado y un canal más pequeño, acompañado de una cuña longitudinal de PVC. También se puede encontrar en el mercado en aluminio. Su costo es de \$150.00 más I.V.A. en tramos de 6 seis metros y generalmente permite una durabilidad a las cubiertas que sujeta de alrededor de cuatro años, aunque puede variar en función de la intensidad de los vientos, precipitación pluvial y de nieve que se presente en la zona.

Por otro lado el sistema de sujeción que se compone de canaleta y alambre zig-zag se compone de una canaleta de acero galvanizado y un alambre en forma de zig-zag de acero galvanizado. Este alambre también se puede encontrar cubierto de plástico aunque no es muy común. Su costo es de \$86.60 más I.V.A. el tramo de 6 seis metros y se estima que permite una durabilidad a las cubiertas que sujeta de alrededor de dos años y medio, aunque puede variar en función de la intensidad de los vientos, precipitación pluvial y de nieve que se presente en la zona.

Finalmente el sistema de sujeción compuesto de poste de madera y alambre consiste en enrollar un excedente de cubierta PVC de alrededor de cuarenta centímetros alrededor del poste de madera y posteriormente perforar la cubierta con alambre y amarrarla así alrededor del poste de madera. Se estima un costo por metro lineal de alrededor de \$10.00 y se estima que permite una durabilidad a las cubiertas que sujeta de alrededor de dos años, aunque puede variar en función de la intensidad de los vientos, precipitación pluvial y de nieve que se presente en la zona.

Para el cálculo de estos factores debe considerarse también la presentación con las que se suministra la cubierta del invernadero. Esta se presenta generalmente en rollos, con anchos de 6.00, 8.50 y 12.20 metros, y proporcionan una duración de cuatro años; su duración varía dependiendo de las condiciones climáticas del entorno. Su costo es de \$1.046 más I.V.A. el pie cuadrado, que equivale a \$11.26 más I.V.A. el metro cuadrado.

Para los dos primeros sistemas de sujeción se requieren tramos de 12.20 metros de largo y anchos de 3.00 metros, se tiene una superficie de 36.60 m<sup>2</sup>. El costo de cubierta flexible para cubrir dicha superficie entonces es de  $(36.60 \text{ m}^2) \times (\$11.26/\text{m}^2) + 15\% \text{ IVA} = \$473.97$ .

Para sujetar estas superficies es necesario cubrir el 50% del perímetro con el sistema de sujeción a utilizar. Para el caso de cubrir 12.20x3.00 m<sup>2</sup> se requieren 12.20m + 3.00 m = 15.20 m, a un costo de \$14.43 más I.V.A. para sistema de canaleta y alambre zig-zag da un importe de \$252.29 de sistema de sujeción.

Para un periodo de cuatro años de duración, que es el periodo de duración natural de una cubierta se requieren 1.6 cambios de cubiertas, debido a que el sistema de sujeción sólo permite una durabilidad aproximada de hasta dos y medio años, por esto el costo de la cubierta para un periodo de cuatro años resulta de \$758.35. Sumados al costo del sistema de sujeción se tiene un importe de \$1,010.65 en cuatro años, equivalente a \$252.66 por año de sistema de sujeción y cubierta.

Al tratarse del sistema de sujeción de doble canaleta y cuña, se tiene un costo del sujetador de \$150.00 más I.V.A. el tramo de seis metros, por lo que el metro lineal tiene un costo total de \$28.75. El costo del sistema de sujeción para la misma superficie que cubren 36.60 m<sup>2</sup> es de \$437.00. Directamente el costo de este sistema es mayor; pero este sistema proporciona una durabilidad a la

cubierta de cuatro años, por lo que para un mismo periodo de duración, es necesario instalarse una sola vez la cubierta en este tiempo.

Utilizando este sistema de sujeción se tiene un costo de cubierta de invernadero y sistema de sujeción de \$910.97 a lo largo de cuatro años, lo que permite tener un estimado de \$227.74 anual.

Finalmente el tercer sistema de sujeción que se compone de postes de madera y alambre representa un costo de sujetadores de \$10.00 por metro. Sin embargo se requiere un excedente de cubierta para invernadero, la cual debe envolverse alrededor del poste de madera, de manera que pueda quedar sujeta a este.

El importe que representa este excedente de cubierta se obtiene de la siguiente manera: se requieren cuarenta centímetros para envolver alrededor de los postes de madera, por lo que para la superficie en cuestión de 12.20x3.00 m<sup>2</sup> se requiere extender la superficie en cuarenta centímetros por cada lado, requiriéndose una superficie de 12.60x3.40 m<sup>2</sup>. Esto adiciona una superficie de 6.24 m<sup>2</sup> de cubierta de plástico; la cual a \$12.95/m<sup>2</sup> importa \$80.81, dando un total para el valor de la cubierta de \$554.78.

Por otro lado, el importe que representa el costo del sistema de sujeción es de \$152.00, que directamente representa el menor costo de los tres sistemas. Sin embargo este sistema sólo permite una vida a la cubierta de dos años, por lo que para un periodo de cuatro años se requiere instalar dos veces una cubierta nueva para el invernadero, que representa un costo de \$1,109.56.

Utilizando este sistema de sujeción se tiene un costo de cubierta de invernadero y sistema de sujeción de \$1,261.56 a lo largo de cuatro años, lo que permite tener un estimado de \$315.39 anual.

De esta manera se tiene el costo que representa cada uno de los tres sistemas de sujeción a mediano plazo. De esta forma se puede percibir que sistema es el más conveniente, cual sistema resulta el menos práctico y la magnitud de las diferencias entre los tres sistemas, lo cual permite obtener una relación entre ellos.

El sistema de sujeción de canaleta y alambre zig-zag, que es uno de los sistemas más utilizados en invernaderos representa un costo de \$252.66 anual, mientras que el sistema de doble canaleta y cuña representa un costo de \$227.74, de forma que entre estos dos sistemas se tiene una diferencia de un diez por ciento. Por otro lado al tratarse del sistema de postes de madera y alambre se tiene el mayor costo anual, de \$315.39 por año. La diferencia entre este último sistema y el sistema de canaleta y alambre zig-zag representa un veinte por ciento adicional. De esta manera se tiene que los factores a utilizar para calificar estos sistemas de sujeción son los siguientes:

Cuadro 3.14 Factores para sistema de sujeción

<b>Sistema de sujeción</b>	<b>Calificación</b>
Doble canaleta y cuña	1.10
Alambre zig-zag y canaleta	1.00
Poste de madera y alambre	0.80

### **3.2.2.5 Orientación de vientos dominantes**

Un punto importante a considerar en el cultivo bajo invernaderos es la orientación del mismo y sus líneas de cultivo en función de los vientos dominantes. La forma en que se orientan es de gran trascendencia en el aprovechamiento de la ventilación que llega al interior del inmueble.

La orientación más favorable para la estructura del invernadero es que la nave sea edificada perpendicular a los vientos dominantes. De esta forma los vientos que penetran la estructura de manera transversal a su superficie de mayor longitud, tienen mayor superficie de penetración y además una menor distancia

que recorrer, ya que la distancia que cubrirá este recorrido es la menor del inmueble, aprovechando así al máximo el efecto del viento. A esta situación que es favorable al funcionamiento del invernadero se califica con un factor favorable de 1.05. Por otro lado edificar el invernadero con una orientación paralela a los vientos dominantes proporciona una menor superficie de exposición a los vientos y provoca que la longitud que tengan que recorrer en el interior del invernadero sea muy larga generando así una ventilación dispareja en el interior del inmueble y poco aprovechable, por lo que para esta orientación se utiliza el factor inverso, con un 0.95 a aplicar.

El otro concepto que se debe cuidar al tratarse de invernaderos es la orientación de las líneas de cultivo. Cuando las líneas de cultivo son paralelas a la dirección del viento se genera una circulación más favorable entre las plantas, propiciando así una cobertura total del cultivo por la ventilación generada, de igual forma esta orientación al favorecer al funcionamiento del invernadero se premia al calificarse con un factor de 1.05. Al igual que sucede con la orientación del inmueble, cuando las líneas de cultivo se orientan de manera contraria, se interrumpe la circulación de aire entre las líneas de cultivo al tornarse la primer línea de cultivo contactada en una barrera que impide la circulación en el resto de ellas; por lo que el factor igualmente funciona de manera contraria con un valor de 0.95.

Así se tiene que al tratarse de un invernadero con una orientación de su estructura perpendicular a la ruta de los vientos dominantes y de sus líneas de cultivo paralelas, se encuentra doblemente favorecida y la circulación del viento en su interior es ideal. En esta configuración se tiene un factor de 1.05 por orientación de la estructura y otro tanto igual por la orientación de las líneas de cultivo, arrojando un factor de 1.10. Por otro lado cuando se tiene sólo una orientación favorable a la circulación del aire, ya sea la orientación de la estructura o bien de las líneas de cultivo, se tiene un factor de 1.05 y otro factor de 0.95 lo que genera un factor neutral de 1.00, ya que si bien la orientación de un elemento favorece a

la circulación del aire la orientación del otro elemento no favorece de igual forma. Finalmente la configuración más desfavorable se presenta cuando la orientación de la nave es paralela a los vientos dominantes y las líneas de cultivo son perpendiculares. En este caso existe un doble factor que impide una circulación del viento adecuada generando un 0.90 para calificar este tipo de configuración de orientación.

De esta forma se obtiene la forma para calificar la orientación del invernadero y sus líneas de cultivo en función de los vientos dominantes:

Cuadro 3.15 Factores para orientación de invernadero

Orientación en función de vientos dominantes	Calificación
Nave perpendicular y líneas de cultivo paralelas a vientos dominantes	1.10
Nave paralela y líneas de cultivo paralelas a vientos dominantes	1.00
Nave perpendicular y líneas de cultivo perpendiculares a vientos dominantes	1.00
Nave paralela y líneas de cultivo perpendiculares a vientos dominantes	0.90

### 3.2.2.6 Tipo de ventilación

En cuanto a sistemas de ventilación pueden encontrarse diferentes combinaciones de sistemas. En los sistemas de ventilación a analizar se tienen tres posibilidades de ventilación natural. Estas son sistemas de ventilación lateral, sistema de ventilación cenital y la combinación de ambas: sistema de ventilación lateral y cenital.

Para este análisis se emplea un estudio elaborado en invernaderos en Nueva Zelanda en el que se estudió el comportamiento de la temperatura y las diferencias que presenta al interior y al exterior del mismo, para invernaderos con ventilación cenital y para invernaderos con ventilación lateral y cenital.

En este estudio se trabajó con datos que representan cuanta ventilación o bien cuantas aperturas se presentan en los invernaderos, y se representa la

abertura total de ventilación en función del porcentaje del área del suelo. Estos valores se compararon contra la diferencia de temperaturas entre el interior y el exterior del invernadero.

De esta forma se percibe, como es de esperarse, que a mayor porcentaje de ventilación la diferencia de temperatura disminuya. De tal forma que si las ventanas fueran tantas que prácticamente el invernadero no tuviera obstáculos en paredes y techos, la temperatura tenderá a ser la misma que en el exterior.

Sin embargo este experimento arroja otro dato importante, y este es que para ventilaciones cenitales y laterales se tiene hasta una diferencia de hasta cinco veces y cuarto menos de porcentaje de superficie ventilada contra ventilación solamente cenital, lo que representa una mayor posibilidad de variar y controlar la temperatura al interior del invernadero. Se estima en función de los datos mostrados a continuación una diferencia de 5% entre tener un sistema de ventilación natural en paredes y techo que para un sistema de ventilación únicamente para paredes o bien para techos. De tal manera que los factores a considerar para sistemas de ventilación son los siguientes:

Cuadro 3.17 Factores para tipo de ventilación

<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Calificación</b>
Cenital y lateral	1.05
Cenital	1.00
Lateral	1.00

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Primeramente se conservaron los puntos que califican características de predios rústicos, que también sirven para calificar inmuebles como invernaderos, que son accesibilidad, categoría política, cercanía a zonas urbanas, profundidad del suelo, erosión, pedregosidad, topografía, textura y régimen de tenencia.

Cuadro 4.1 Factores conservados para invernaderos

a) Accesibilidad				d) Profundidad del suelo			
	%	Área	Parcial		%	Área	Parcial
1. Muy bien comunicado	1.10		-	1. Mayor de 1.00 m	1.10		-
2. Bien comunicado	1.00	100%	1.00	2. Entre 0.50 - 1.00 m	1.00	100%	1.00
3. Regularmente comunicado	0.80		-	3. Entre 0.35 - 0.50 m	0.95		-
4. Mal comunicado	0.60		-	4. Entre 0.25 - 0.35 m	0.90		-
5. Muy mal comunicado	0.50		-	5. Entre 0.15 - 0.25 m	0.80		-
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	6. Entre 0.10 - 0.15 m	0.70		-
				7. Menor de 0.10 m	0.60		-
				Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
b) Categoría política				e) Topografía			
1. Ciudad	1.10		-	1. Plana o ligeramente ondulada	1.00	100%	1.00
2. Villa y pueblo	0.90	100%	0.90	2. Lomería, ligeramente montañoso	0.80		-
3. Congregación	0.75		-	3. Con disección severa a montañoso	0.60		-
4. Ranchería	0.70		-	Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
5. Rancho	0.65		-				
Porcentaje resultante			<b>0.90</b>				
c) Cercanía a zonas urbanas				f) Textura			
1. Muy cerca, colinda a zona urbana	1.10		-	1. Fina	0.80		-
2. + o - cerca, de 100-1000 m	1.00	100%	1.00	2. Media	1.00	100%	1.00
3. Cerca, de 1000-2000 m	0.80		-	3. Gruesa	0.60		-
4. Lejana + de 2000 m	0.60		-	Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>				

Por otro lado se adecuó uno de los puntos a calificar, de forma que refleje las cualidades del inmueble en el valor del inmueble, al adecuar las extensiones de terreno y sus factores considerados en el punto i) del formato de avalúo para predio rústico.

Cuadro 4.2 Factores ajustados para extensión de terreno

i) Extensión del terreno			
1. Menor de 2,500 m <sup>2</sup>	0.80		-
2. De 2,500 a 5,000 m <sup>2</sup>	0.90		-
3. De 5,000 m <sup>2</sup> a 5 Ha	1.10	100%	1.10
4. De 5.1 - 10 Ha	1.00		-
5. Más de 10 Ha	0.80		-
Porcentaje resultante			<b>1.10</b>

Finalmente, se incluyeron nuevos aspectos a calificar que son importantes al emitir un valor para inmuebles de este tipo. Estos aspectos son fuentes de

abastecimiento de agua, tipos de invernadero, sistemas de sujeción, orientación de vientos dominantes y tipos de ventilación.

Los factores y calificaciones obtenidas para cada una de las posibilidades que se presente para cada uno de estos aspectos son los siguientes:

Para calificar fuentes de abastecimiento de agua:

Cuadro 4.3 Factores ajustados para fuentes de abastecimiento de agua

Fuente de abastecimiento de agua	Calificación
Pozo profundo	1.04
Servicio concesionado	0.83
Suministro externo	0.80

Para calificar tipos de invernadero:

Cuadro 4.4 Factores ajustados para tipo de invernadero

Tipo de invernadero	Calificación
Gótico	1.10
Túnel	1.00
Plano	0.80

Para calificar sistemas de sujeción:

Cuadro 4.5 Factores ajustados para sistema de sujeción

Sistema de sujeción	Calificación
Doble canaleta y cuña	1.10
Alambre zig-zag y canaleta	1.00
Poste de madera y lumbre	0.80

Para calificar orientación de vientos dominantes:

Cuadro 4.6 Factores ajustados para orientación de invernaderos

Orientación en función de vientos dominantes	Calificación
Nave perpendicular y líneas de cultivo paralelas a vientos dominantes	1.10
Nave paralela y líneas de cultivo paralelas a vientos dominantes	1.00
Nave perpendicular y líneas de cultivo perpendiculares a vientos dominantes	1.00
Nave paralela y líneas de cultivo perpendiculares a vientos dominantes	0.90

Finalmente, para calificar tipos de ventilación:

Cuadro 4.7 Factores ajustados para tipo de ventilación

<b>Tipo de ventilación</b>	<b>Calificación</b>
Cenital y lateral	1.05
Cenital	1.00
Lateral	1.00

De esta forma se tiene el complemento necesario para que el sistema de valuación por puntos para predios rústicos sea apto y suficiente para calificar inmuebles con estas características.

El formato para valuación por puntos queda de la siguiente forma, en la que a manera de ejemplo se aplica una superficie de predio de 9 nueve hectáreas y un valor de mercado por hectárea aplicable de 300,000.

## Cuadro 4.8 Tabla de análisis por puntos para invernaderos

Propietario: Universidad Autónoma de Querétaro  
Superficie (Ha): 2.6000

<b>a) Accesibilidad</b>	<b>%</b>	<b>Área</b>	<b>Parcial</b>	<b>g) Extensión del terreno</b>	<b>%</b>	<b>Área</b>	<b>Parcial</b>
1. Muy bien comunicado	1.10	-	-	1. Menor de 2,500 m <sup>2</sup>	0.80	-	-
2. Bien comunicado	1.00	100%	1.00	2. De 2,500 a 5,000 m <sup>2</sup>	0.90	-	-
3. Regularmente comunicado	0.80	-	-	3. De 5,000 m <sup>2</sup> a 5 Ha	1.10	100%	1.10
4. Mal comunicado	0.60	-	-	4. De 5.1 - 10 Ha	1.00	-	-
5. Muy mal comunicado	0.50	-	-	5. Más de 10 Ha	0.80	-	-
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	Porcentaje resultante			<b>1.10</b>
<b>b) Categoría política</b>				<b>h) Regimen de tenencia</b>			
1. Ciudad	1.10	-	-	1. Pequeña propiedad	1.00	100%	1.00
2. Villa y pueblo	0.90	100%	0.90	2. Ejido	0.50	-	-
3. Congregación	0.75	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
4. Ranchería	0.70	-	-	<b>i) Fuentes de abastecimiento de agua</b>			
5. Rancho	0.65	-	-	1. Pozo profundo	1.04	100%	1.04
Porcentaje resultante			<b>0.90</b>	2. Servicio concesionado	0.83	-	-
<b>c) Cercanía a zonas urbanas</b>				3. Suministro externo	0.80	-	-
1. Muy cerca, colinda a zona urbana	1.10	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.04</b>
2. + o - cerca, de 100-1000 m	1.00	100%	1.00	<b>j) Tipos de invernadero</b>			
3. Cerca, de 1000-2000 m	0.80	-	-	1. Gótico	1.10	-	-
4. Lejana + de 2000 m	0.60	-	-	2. Túnel	1.00	100%	1.00
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	3. Plano	0.80	-	-
<b>d) Profundidad del suelo</b>				Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
1. Mayor de 1.00 m	1.10	-	-	<b>k) Sistema de sujeción</b>			
2. Entre 0.50 - 1.00 m	1.00	100%	1.00	1. Doble canaleta y cuña	1.10	20%	0.22
3. Entre 0.35 - 0.50 m	0.95	-	-	2. Canaleta y alambre zig-zag	1.00	80%	0.80
4. Entre 0.25 - 0.35 m	0.90	-	-	3. Madera y alambre	0.80	-	-
5. Entre 0.15 - 0.25 m	0.80	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.02</b>
6. Entre 0.10 - 0.15 m	0.70	-	-	<b>l) Orientación de vientos dominantes</b>			
7. Menor de 0.10 m	0.60	-	-	1. Nave perpendicular y cultivo paralelo	1.10	100%	1.10
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	2. Nave paralela y cultivo paralelo	1.00	-	-
<b>e) Topografía</b>				3. Nave perpendicular y cultivo perpendicular	1.00	-	-
1. Plana o ligeramente ondulada	1.00	100%	1.00	4. Nave paralela y cultivo perpendicular	0.90	-	-
2. Lomería, ligeramente montañoso	0.80	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.10</b>
3. Con disección severa a montañoso	0.60	-	-	<b>m) Tipo de ventilación</b>			
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	1. Cenital y lateral	1.05	100%	1.05
<b>f) Textura</b>				2. Cenital	1.00	-	-
1. Fina	0.80	-	-	3. Lateral	1.00	-	-
2. Media	1.00	100%	1.00	Porcentaje resultante			<b>1.05</b>
3. Gruesa	0.60	-	-	<b>Factor producto</b>		<b>1.213</b>	
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	<b>Valor por Ha</b>		<b>350,000.00</b>	
				<b>V. aplicable Ha</b>		<b>424,540.12</b>	
				<b>Valor del terreno</b>		<b>1,103,804.30</b>	

Así al estimar el valor comercial de un invernadero, después de obtenerse el valor unitario comercial de terreno, de manera convencional, en el Enfoque de Costos se le aplica el factor producto al valor del terreno, dándole un valor mucho más adecuado debido a que refleja en el valor del inmueble las características de puntos clave en el funcionamiento de los invernaderos.

De esta forma, obtenemos un enfoque de valor para concluir con el valor comercial del inmueble adecuado en la valuación de invernaderos.

## **5 CONCLUSIONES**

Se ha podido obtener de manera satisfactoria datos que proporcionan una mayor capacidad de plasmar las características percibidas, específicas de un invernadero en un avalúo. Se han llevado al análisis seis particularidades de invernaderos, completamente distintas unas de otras; de forma que las cualidades y aspectos desfavorables de cada una de ellas se pueden reflejar en el valor que se calcule para un inmueble de este tipo, aprovechando el sistema empleado para valuar predios rústicos, adaptándolo para valuar características también de invernaderos, aplicable al valor del terreno del inmueble en el Enfoque de Costos.

Las distintas particularidades de este tipo de inmuebles, analizadas en este trabajo, resultan ser trascendentes en el valor del inmueble al ser llevadas a al análisis y considerar sus cualidades por medio de los factores obtenidos. Por medio de la metodología obtenida y el sistema valuatorio resultante es posible valorar los elementos analizados particularmente específicos de invernaderos, sin pasarse por alto, y reflejarlos en el valor del inmueble.

Al implementarse los resultados obtenidos al valuar un inmueble de estas características se llegó a valores en los Enfoques de Costos y Capitalización de Ingresos equiparables, con una diferencia menor del diez por ciento. La metodología obtenida resulta confiable y aplicable en la valuación de invernaderos debido a que refleja de forma más completa el valor de las características especiales de inmuebles de las características de los invernaderos.

## REFERENCIAS

- Gómez Domínguez, M. 2004. Metodología y Sistemas de Valuación Agropecuaria, Querétaro, México.
- López, J. 2007. IV Curso Internacional de Actualización en Horticultura Protegida, Oaxaca, México.
- Jensen, M. 2007. Producción Hidropónica en Invernaderos, Boletín N°12 Tucson University, Az, E.U.A.
- Bastida Tapia, A. 2007. Invernaderos y Riego, Revista La Imagen Agropecuaria, Edición Especial, Guanajuato, México.
- Ramírez Arias, A. 2007. Invernaderos y Riego, Revista La Imagen Agropecuaria, Edición Especial, Guanajuato, México.
- Narváez Uribe, M. 2005. Manual de Análisis, Diseño y Construcción de Invernaderos, Seminario en Producción Hortícola Bajo Invernadero, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.
- López de la Vega. M. 1999. Apuntes de Maquinaria y Equipo, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.
- Enciclopedia Wikipedia. 2007. Wikimedia Foundation, Inc.
- Asociación Nacional Española de Normalización y Certificación. 2002. Norma Española UNE-EN-13031-1, Editorial AENOR, Madrid, España.
- Internacional Valuation Standards Comité. 2003. Londres, R.U.
- Medina, A. 1997. Introducción a la Valuación Inmobiliaria,, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.
- Madero, R. 2002. Valuación Catastral, Federación de Colegios, Institutos y Sociedades de Valuadores de la República Mexicana, A.C., pags. 72, 73, 96.
- Hanan, J. 1998. Greenhouses, Advanced Technology for Protected horticultura, Florida, E.E.U.U. pags. 236-251.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de Querétaro de Arteaga "La Sombra de Arteaga". 2007. Tomo CXL, publicación del 30 de marzo de 2007, pags. 1035-1156.

## **ANEXO A.**

### **FORMATO DE AVALÚO PARA INVERNADERO COMERCIAL**

## AVALÚO INMOBILIARIO



### UBICACIÓN DEL INMUEBLE

<b>Calle :</b>	Carretera Estatal 500 Querétaro - Chichimequillas
<b>número ext. :</b>	s/n
<b>número int. :</b>	0.000 m
<b>aceras que ven al :</b>	Poniente.
<b>entre las calles de :</b>	caminos rurales de la zona.
<b>Colonia :</b>	Ejido San Francisco La Griega
<b>C.P. :</b>	-
<b>Delegación ó Municipio :</b>	El Marqués
<b>Ciudad ó Población :</b>	Amazcala
<b>Estado :</b>	Querétaro.
<b>VALOR COMERCIAL :</b>	<b>\$7,059,000.00</b>
<b>Fecha del avalúo</b>	14 de Marzo de 2008

## I.- ASPECTOS GENERALES

### ANTECEDENTES :

Fecha del avalúo :	14 de Marzo de 2008
Valuador :	Ing. Federico I. Larriva Pérez
Especialidad :	Inmuebles
Solicitante del avalúo :	Universidad Autónoma de Querétaro
Objeto del avalúo :	Estimar el valor comercial.
Propósito del avalúo :	Comercialización del inmueble.

### INFORMACION GENERAL DEL INMUEBLE :

Inmueble que se valúa : Invernadero comercial.

Ubicación del inmueble :	
Calle :	Carretera Estatal 500 Querétaro - Chichimequillas
número ext. :	s/n
número int. :	
acera que ve al :	Poniente.
entre las calles de :	caminos rurales de la zona.
Colonia :	Ejido San Francisco La Griega
Código Postal :	-
Delegación ó Municipio :	El Marqués
Ciudad ó Población :	Amazcala
Estado :	Querétaro.

Propietario del inmueble :	Universidad Autónoma de Querétaro
Régimen de propiedad :	Privada individual.
No. de cuenta predial :	No disponible.
No. de cuenta de agua :	No disponible.

### DECLARACIONES Y ADVERTENCIAS :

Observaciones : -

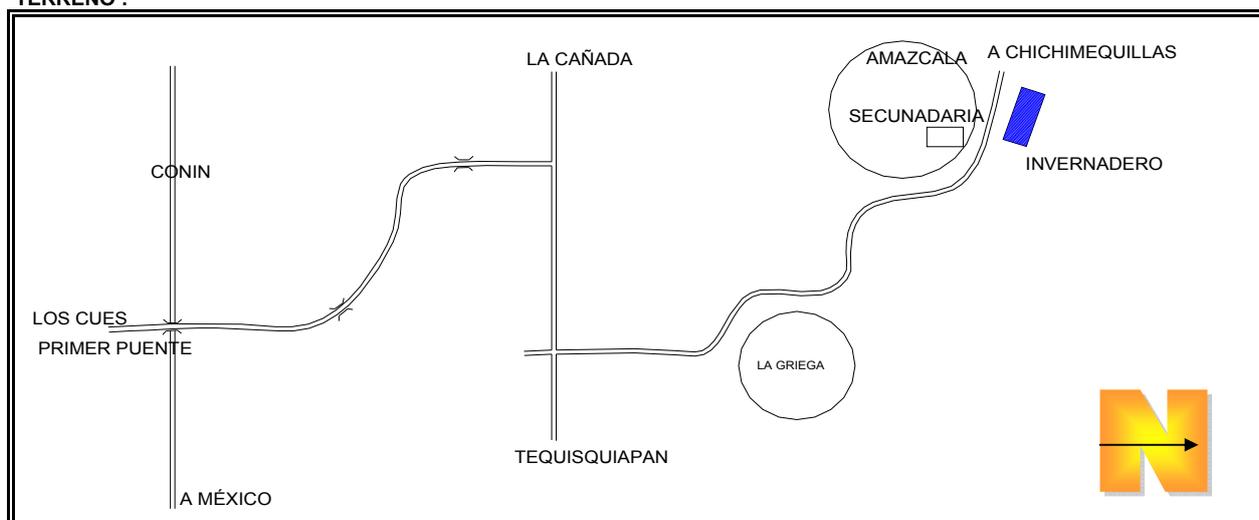
### ENTORNO :

Clasificación de la zona :	Agrícola.
Referencia de proximidad urbana SHF :	Rural.
Tipo de construcción dominante en la zona :	Moderno e industrial económico.
Índice de saturación en la zona :	5.00%
Nivel socioeconómico :	Medio.
Densidad de Población :	50 hab / Ha.
Vías de acceso e importancia de las mismas :	Autopista Querétaro - México, de primer orden; Camino a Los Cues y Carretera Estatal 500 Querétaro - Chichimequillas, de segundo orden en la zona.
Infraestructura disponible en la zona :	Electrificación, suministro a través de redes aéreas, carretera asfaltada, sin guarniciones ni banquetas.

Otros Servicios :	-
Equipamiento urbano :	Tiendas de conveniencia y talleres en la periferia.
Contaminación ambiental :	No perceptible.

## II.- CARACTERISTICAS PARTICULARES

### TERRENO :



Tramo de calles transversales, límites y orientación :

El inmueble se encuentra en la calle Carretera Estatal 500 Querétaro - Chichimequillas, en la acera Poniente. Entre las calles caminos rurales de la zona.

Configuración y topografía :

Terreno sensiblemente plano, de forma irregular.

Características panorámicas y/o urbanas :

Vista a predios rústicos.

Uso del Suelo :

Se supone agroindustrial.

Coefficiente de utilización del Suelo (CUS) :

0.05

Densidad Habitacional :

Flotante.

Servidumbres y/o restricciones :

Ninguna que se haya mencionado.

Medidas y colindancias según :

Planos proporcionados.

Colindancias del terreno :

- Al Noreste** : 152.950 m, con vía de ferrocarril.
- Al Sureste** : 133.860 m, con propiedad de la Universidad Autónoma de Querétaro.
- Al Suroeste** : 221.520 m, con Carretera Estatal 500 Querétaro - Chichimequillas.
- Al Noroeste** : 185.680 m, con tierras de uso común.

DESCRIPCION GENERAL DE LAS CONSTRUCCIONES :

Uso actual : Invernadero comercial.

Descripción a detalle :

Terreno sensiblemente plano de forma irregular en el que se desplanta la nave principal que funge como invernadero principal, invernadero secundario, caseta de control y automatización, caseta de vigilancia, estacionamiento techado y bodega.

Calidad del proyecto : Funcional, adecuada a su uso.

Clase general del inmueble : Buena.

Tipos de construcción apreciados : Area (m<sup>2</sup>) : Calidad y clasificación de la construcción :

1 : Invernaderos principales.	6,558.37	Industrial económico mediano.
2 : Invernaderos secundarios.	3,168.00	Industrial económico mediano.
3 : Caseta de control y automatización y vigilancia	127.03	Moderno económico mediano.
4 : Bodegas.	425.83	Industrial mediano.
5 : Estacionamiento	58.26	Industrial económico.

Número de niveles : 1.00

	Vida útil total (años)	Edad	Vida útil remanente
1 :	15	2	13
2 :	15	2	13
3 :	60	5	55
4 :	30	5	25
5 :	30	5	25

Indiviso ( según ) : 100.0000% -

Estado de conservación : Regular.

Avance actual de obra (%) : 100% -

Avance actual de área comun (%) : 100% -

Unidades rentables generales: 1

Unidades susceptibles de rentar : 1

Aspecto estructural del inmueble : Bueno.

**SUPERFICIES:**

Area del terreno (en m<sup>2</sup> según) : 26,000.08 Planos proporcionados.

Area total construida (en m<sup>2</sup> según) : 10,337.490 Planos proporcionados.

Area común correspondiente (en m<sup>2</sup> según) :

Area total vendible (en m<sup>2</sup> según) : 10,337.490 Planos proporcionados.

## **ELEMENTOS DE CONSTRUCCION :**

### **A) Obra negra :**

Cimentación (se supone) :

Anclajes de 50 cm de profundidad de concreto armado.

Estructura (se supone) :

Perfiles de acero galvanizado de distintos calibres en invernaderos.  
Muros de carga de 14.00 cm, dalas y castillos de concreto armado.

Muros (se supone) :

Polipropileno calibre 6000 con protección UV en invernaderos. De tabique rojo recocido en caseta de control, automatización y vigilancia.

Entrepisos (se supone) :

No presenta.

Techos (se supone) :

Polipropileno calibre 6000 con protección UV en invernaderos. Losa de vigueta y bovedilla en caseta de control, automatización y vigilancia.

Azoteas (se supone) :

Película de propileno aparente en invernaderos. Lechadeadas en losas de concreto.

Bardas :

Malla ciclónica en el perímetro del inmueble.

### **B) Revestimientos y acabados interiores :**

Aplanados :

Mortero cemento arena.

Plafones :

Mortero cemento arena.

Lambrines :

No presenta.

Pisos :

Cerámica nacional en oficinas y casetas.

Zoclos :

De cerámica.

Escaleras :

No presenta.

Pintura :

Vinílica y esmalte en herrería.

Recubrimientos especiales :

No presenta.

### **C) Carpintería :**

Puertas :

No presenta.

Guardarropas :

No presenta.

Lambrines o plafones :

No presenta.

Pisos :

No presenta.

### **D) Instalaciones hidráulicas y sanitarias :**

Muebles de baño :

Blancos, tipo comercial del país.

Muebles de cocina :

No presenta.

### **E) Instalación eléctrica :**

Ocultas, con tubería poliducto de 13.00 mm y 19.00 mm de diámetro y cable de cobre aislado de diferentes calibres.

### **F) Herrería :**

Puertas y ventanas de perfiles tubulares metálicos.

### **G) Vidriería :**

Vidrio de 3.00 mm.

### **H) Cerrajería :**

De buena calidad.

### **I) Fachadas :**

Terreno circundado por malla ciclónica, al interior se perciben invernaderos cubiertos con polipropileno.

### **J) Instalaciones especiales, elementos accesorios y obras complementarias :**

<b>Concepto</b>	<b>Medida:</b>	<b>Descripción:</b>
Tinacos para suministro de agua	pieza -	
Filtros	pieza -	
Bomba Evans/Siemens	pieza -	
Sensores de temperatura	pieza -	
Gabinete TUNA	pieza -	
Computadora	pieza -	
Transformador	pieza -	
Malla ciclónica	m -	



**IV.- APLICACIÓN DEL ENFOQUE COMPARATIVO DE MERCADO**

**Construcciones que hayan sido rentadas o que se encuentren ofertándose en renta**

No.	Calle, No., Colonia, Delegación, Municipio, Poblado	Edad	Area m <sup>2</sup> Terr.	Area m <sup>2</sup> Const.	Teléfono	Informante
	No aplica.					

No.	Oferta \$	Area m <sup>2</sup>	\$/m <sup>2</sup>	Factores de Homologación para la construcción						\$/m <sup>2</sup>
				Zona	Calidad	Superf.	Cus	Edad	Otro	

Edad  Años

Area construida del inmueble analizado (sujeto) :  M<sup>2</sup>      **Valor homologado:**

Factor otro: Servicios de condominio.

OBSERVACIONES :

**V.- FACTOR PRODUCTO PARA INVERNADERO**

**Propietario:** Universidad Autónoma de Querétaro  
**Superficie (Ha):** 2.6000

<b>a) Accesibilidad</b>	<b>%</b>	<b>Área</b>	<b>Parcial</b>	<b>g) Extensión del terreno</b>	<b>%</b>	<b>Área</b>	<b>Parcial</b>
1. Muy bien comunicado	1.10	-	-	1. Menor de 2,500 m2	0.80	-	-
2. Bien comunicado	1.00	100%	1.00	2. De 2,500 a 5,000 m2	0.90	-	-
3. Regularmente comunicado	0.80	-	-	3. De 5,000 m2 a 5 Ha	1.10	100%	1.10
4. Mal comunicado	0.60	-	-	4. De 5.1 - 10 Ha	1.00	-	-
5. Muy mal comunicado	0.50	-	-	5. Más de 10 Ha	0.80	-	-
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	Porcentaje resultante			<b>1.10</b>
<b>b) Categoría política</b>				<b>h) Regimen de tenencia</b>			
1. Ciudad	1.10	-	-	1. Pequeña propiedad	1.00	100%	1.00
2. Villa y pueblo	0.90	100%	0.90	2. Ejido	0.50	-	-
3. Congregación	0.75	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
4. Ranchería	0.70	-	-	<b>i) Fuentes de abastecimiento de agua</b>			
5. Rancho	0.65	-	-	1. Pozo profundo	1.04	100%	1.04
Porcentaje resultante			<b>0.90</b>	2. Servicio concesionado	0.83	-	-
<b>c) Cercanía a zonas urbanas</b>				3. Suministro externo	0.80	-	-
1. Muy cerca, colinda a zona urbana	1.10	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.04</b>
2. + o - cerca, de 100-1000 m	1.00	100%	1.00	<b>j) Tipos de invernadero</b>			
3. Cerca, de 1000-2000 m	0.80	-	-	1. Gótico	1.10	-	-
4. Lejana + de 2000 m	0.60	-	-	2. Túnel	1.00	100%	1.00
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	3. Plano	0.80	-	-
<b>d) Profundidad del suelo</b>				Porcentaje resultante			<b>1.00</b>
1. Mayor de 1.00 m	1.10	-	-	<b>k) Sistema de sujeción</b>			
2. Entre 0.50 - 1.00 m	1.00	100%	1.00	1. Doble canaleta y cuña	1.10	20%	0.22
3. Entre 0.35 - 0.50 m	0.95	-	-	2. Canaleta y alambre zig-zag	1.00	80%	0.80
4. Entre 0.25 - 0.35 m	0.90	-	-	3. Madera y alambre	0.80	-	-
5. Entre 0.15 - 0.25 m	0.80	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.02</b>
6. Entre 0.10 - 0.15 m	0.70	-	-	<b>l) Orientación de vientos dominantes</b>			
7. Menor de 0.10 m	0.60	-	-	1. Nave perpendicular y cultivo paralelo	1.10	100%	1.10
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	2. Nave paralela y cultivo paralelo	1.00	-	-
<b>e) Topografía</b>				3. Nave perpendicular y cultivo perpendic	1.00	-	-
1. Plana o ligeramente ondulada	1.00	100%	1.00	4. Nave paralela y cultivo perpendicular	0.90	-	-
2. Lomería, ligeramente montañoso	0.80	-	-	Porcentaje resultante			<b>1.10</b>
3. Con disección severa a montañoso	0.60	-	-	<b>m) Tipo de ventilación</b>			
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	1. Cenital y lateral	1.05	100%	1.05
<b>f) Textura</b>				2. Cenital	1.00	-	-
1. Fina	0.80	-	-	3. Lateral	1.00	-	-
2. Media	1.00	100%	1.00	Porcentaje resultante			<b>1.05</b>
3. Gruesa	0.60	-	-	<b>Factor producto</b>	<b>1.213</b>		
Porcentaje resultante			<b>1.00</b>	<b>Valor por Ha</b>	<b>350,000.00</b>		
				<b>V. aplicable Ha</b>	<b>424,540.12</b>		
				<b>Valor del terreno</b>	<b>1,103,804.30</b>		

## VI.- APLICACIÓN DEL ENFOQUE DE COSTOS

Lote tipo predominante 1,000 M<sup>2</sup>  
 Investigación de Mercado Valor de calle ó de zona : \$ 35.00 M<sup>2</sup>  
 Factores de eficiencia del terreno : Fprod Fub FFr FFo Fsup. Fre.  
 1.21 1.00 1.00 1.00 1.00 1.21

### ESTIMACION DEL VALOR DE TERRENO

Fracción	Area M <sup>2</sup>	Valor Unitario \$/M <sup>2</sup>	Factor Resultante Fre.	Motivo del Coeficiente	Valor Unitario Resultante \$/M <sup>2</sup>	Valor Parcial \$
1	26,000.08	35	1.21	-	42.35	1,101,103.39
<b>SUMA</b>	26,000.08		Indiviso	1.00000000		
<b>SUBTOTAL ( A ) :</b>						<b>1,101,103.39</b>

### B).- CONSTRUCCIONES

#### ESTIMACION DEL VALOR DE LAS CONSTRUCCIONES

Descripción	Area M <sup>2</sup>	FACTORES DE DEPRECIACION APLICADOS				V. N. R. \$/M <sup>2</sup>	Valor Parcial \$	
		V. R. N. \$/M <sup>2</sup>	Conser-vación	Edad	Factor obtenido			
Invernaderos principales.	6,558.37	530	0.90	0.92	0.83	439.90	2,885,026.96	
Invernaderos secundarios.	3,168.00	530	1.00	0.92	0.92	487.60	1,544,716.80	
Caseta de control y automatización y vigilancia	127.03	2,530	1.00	0.95	0.95	2,403.50	305,316.61	
Bodegas.	425.83	2,790	1.00	0.90	0.90	2,511.00	1,069,259.13	
Estacionamiento	58.26	380	1.00	0.90	0.90	342.00	19,924.92	
<b>SUMA</b>	10,337.49							
<b>VALOR NETO DE REPOSICION PROMEDIO :</b>		560.00					<b>SUBTOTAL ( B ) :</b>	<b>5,824,244.42</b>

### C).- INSTALACIONES ESPECIALES, ELEMENTOS ACCESORIOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

#### ESTIMACION DEL VALOR DE INSTALACIONES ESPECIALES, ELEMENTOS ACCESORIOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Descripción	Uni-dad	Detalle	Cantidad	FACTORES DE DEPRECIACION APLICADOS				V. N. R. \$	Factor	Valor Parcial \$
				V. R. N. \$	Conser-vación	Edad	Factor obtenido			
Tinacos para sumi	pieza		10	3,000	1.00	0.84	0.84	2,520.00	1.00000	25,200
Filtros	pieza		2	2,400	1.00	0.72	0.72	1,728.00	1.00000	3,456
Bomba Evans/Sien	pieza		3	2,500	1.00	0.84	0.84	2,100.00	1.00000	6,300
Sensores de tempé	pieza		6	3,500	1.00	0.84	0.84	2,940.00	1.00000	17,640
Gabinete TUNA	pieza		1	2,300	1.00	0.84	0.84	1,932.00	1.00000	1,932
Computadora	pieza		1	5,000	1.00	0.72	0.72	3,600.00	1.00000	3,600
Transformador	pieza		1	90,000	1.00	0.84	0.84	75,600.00	1.00000	75,600
Malla ciclónica	m		694	180	1.00	0.84	0.84	151.20	1.00000	104,934
<b>SUBTOTAL ( C ) :</b>									<b>133,728</b>	

**RESULTADO DEL ENFOQUE DE COSTOS ( A )+( B )+( C ) : \$ 7,059,076**

## VII.- APLICACIÓN DEL ENFOQUE DE INGRESOS

### DETERMINACIÓN DEL VALOR POR CAPITALIZACIÓN DE PRODUCCIÓN

TIPO	USO o destino el Área (tipo)	Área (m <sup>2</sup> )	Prod. (\$/M <sup>2</sup> )	Producción Bruta Mensual
1	Producción mensual	10,337.49	\$ 15.82	\$ 163,568.01
<b>TOTAL</b>		<b>10,337.49</b>		<b>\$ 163,568.01</b>

REGIMEN 2	Renta Bruta mensual (R.B.M.)			\$	<b>163,568.01</b>
DEDUC. O. 2	Renta Bruta Anual Potencial ( R.B.A.)			\$	1,962,816.07
	PERIODOS DE MANTENIMIENTO 8.33%	Sobre la renta anual potencial		\$	163,568.01
		Renta Bruta Anual Potencial Efectiva ( R.B Potencial menos vacíos		\$	1,799,248.06
<b>ANALISIS DE DEDUCCIONES :</b>					
1. ADMINISTRACION	5.00%	Sobre el ingreso anual efectivo		\$	98,140.80
2. CONSERVACION	5.00%	Sobre el valor construcción	5,957,972.42	\$	297,898.62
3. PREDIAL	0.20%	Sobre el valor fisico		\$	14,118.2
4. SEGURO	7.00%	Sobre el valor construcción e inst. especiales		\$	426,419.03
4. SEGURO	10.00%	Sobre el valor del cultivo		\$	119,317.99
5. DEPRECIACION FISCAL	5.00%	Sobre el valor construcción		\$	297,898.62
6. SUMA DEDUCCIONES FISCALES			(Suma de 1 A 5)	\$	1,253,793.21
7. DEDUCCION OPCIONAL	USO COMERCIAL 35%			\$	629,736.82
8. DEDUCCION MAYOR		Tomar la mayor de 6 o 7		\$	1,253,793.21
9. UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		Renta bruta anual menos deducción mayor		\$	545,454.85
10 IMPUESTO SOBRE LA RENTA,	MORALES 30%	Sobre utilidad antes de impuestos		\$	163,636.46
11 P.T.U.		Sobre utilidad antes de impuestos		\$	-
12 SUMA DE DEDUCCIONES	47.20%		(Sumar 1, 2, 3, 4, 10 y 11)	\$	<b>1,119,531.05</b>
<b>13 INGRESO NETO ANUAL</b>		<b>Renta bruta anual menos suma de deducciones</b>		<b>\$</b>	<b>679,717.02</b>

### TASA DE CAPITALIZACION :

La tasa de capitalización resulta de sumar:

Tasa Real (TIIE 28 días)		<b>7.91%</b>
Inflación estimada anual		<b>3.66%</b>
4.49 año anterior	4.33 año actual	
Tasa recuperación Vida Util Remanente	VUR = 27	<b>3.77%</b>

#### FUENTE

Banco de México.

Estimado en obra

**TASA DE CAPITALIZACION 8.02% Anual**

$$V_c = \frac{PMT [1-(1+i)^{-n}]}{i}$$

Ingreso mensual (PMT) :

VUR<sup>(-n)</sup>

Tasa de capitalización ( i )

\$	<b>56,643.08</b>
	<b>318</b>
	<b>8.02%</b>

### VALOR DE CAPITALIZACION

**\$ 7,455,663.21**

## VIII.- RESUMEN DE VALORES

RESULTADO DE VALORES ESTIMADOS :

COMPARATIVO DE MERCADO : \$ No aplica.

VALOR FÍSICO O DE COSTOS : \$ 7,059,076

INGRESOS (VALOR POR CAPITALIZACIÓN DE RENTAS) : \$ 7,455,663

## IX.- CONSIDERACIONES PREVIAS A LA CONCLUSIÓN

Se estima como valor comercial del inmueble al valor físico o de costos, dado que refleja la situación de comercial de terrenos similares.

## X.- CONCLUSIÓN

**VALOR COMERCIAL \$ 7,059,000**

**SIETE MILLONES CINCUENTA Y NUEVE MIL PESOS 00/100 M.N.**

ESTA CANTIDAD REPRESENTA EL VALOR COMERCIAL AL DÍA :

14 de Marzo de 2008

VALOR REFERIDO AL:

VALUADOR

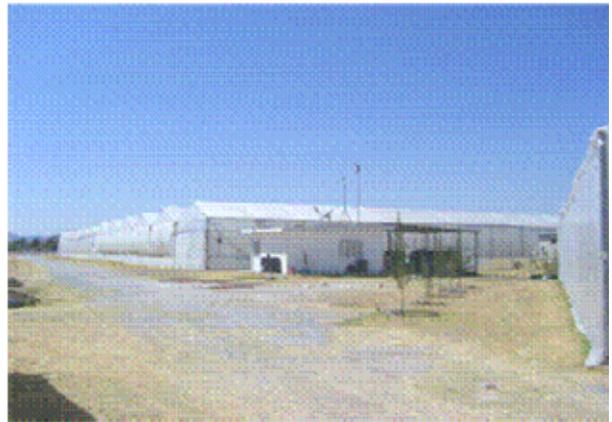
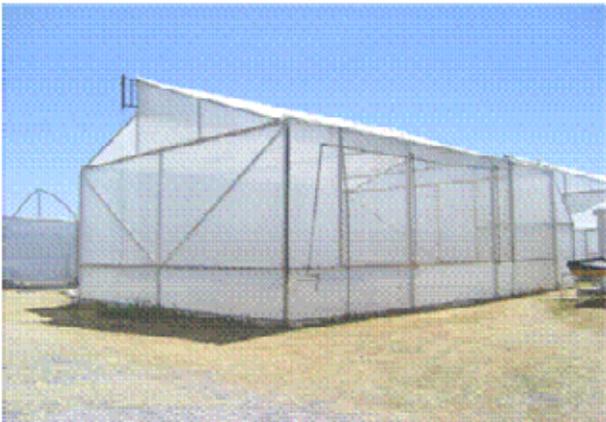
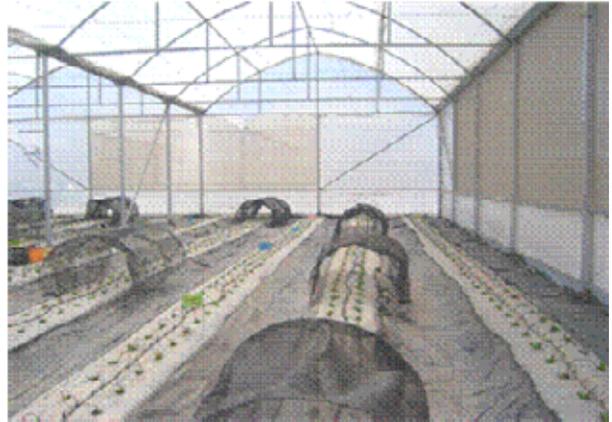
---

Ing. Federico I. Larriva Pérez  
Especialidad : Inmuebles

**REPORTE FOTOGRÁFICO**



**REPORTE FOTOGRÁFICO**



PLANOS

