

Root Entry
MatOST
MatOST
Microsoft Works
MSWorksWPDoc
UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION DE INGENIERIA

DEPARTAMENTO DE SUELOS

CONSTRUCCION DE INVERNADEROS PARA FLOR DE CORTE

POR

JUAN ANTONIO PALOMO AMAYA

MEMORIAS DE ACTIVIDAD PROFESIONAL

QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL TITULO DE:

Ingeniero Agrónomo en Suelos

APROBADO

EL PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. RUBEN LÓPEZ CERVANTES

M.C. JOSÉ DE JESÚS RODRÍGUEZ S.
GARCÍA DOMÍNGUEZ

ING. LEONIDES

COORDINACIÓN DE LA DIVISION DE INGENIERÍA

M.C FRANCISCO MARTÍNEZ AVALOS

DEDICATORIA

A los seres que con sacrificio y amor me brindaron la oportunidad de llegar a este momento: mis padres.

Sr. Ernesto Palomo Garcia.

Sra. Carmen Amaya Moreno.

A mis hermanos:

Teresa, Julia, Miguel Angel, Maria del Rosario, Maria del Carmen y Juan de Dios Palomo Amaya.

Por todo el ánimo que me han transmitido a través del tiempo.

Con todo mi amor, por su comprensión y abnegación, a mi esposa.

Alejandra Martínez Hernández.

Y a la fuente de nuestra inspiración, nuestros hijos:

Juan Antonio

y

Maria del Carmen.

Para los señores Fidencio López M. Y Ma. Elena Cervantes, por todo, ¡ Gracias !
AGRADECIMIENTOS

Al M.C. Rubén López Cervantes, por su gran apoyo y su amistad incondicional.

Al Ing. Quirino Orta Valdéz por sus inapreciables consejos.

Para todas las personas que de una u otra forma, han colaborado en mi formación profesional.

Ami “ALMA MATER” Por brindarme la oportunidad de forjarme como profesional en la agronomía.

INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
INDICE.....	1
ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	2
INTRODUCCIÓN.....	6
TRAZO DEL INVERNADERO.....	8
LA ESTRUCTURA.....	10
CUBIERTA PLASTICA.....	13
SISTEMA DE RIEGO.....	17
CONCLUSIONES.....	19
BIBLIOGRAFIA.....	20

RESEÑA DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Egrasado en Diciembre de 1987 de la Universidad Autonoma Agraria “Antonio Narro” en la generación 64.

Empleos:

A) Ingreso en la empresa Invernaderos Tecnicados S.A. de C.V. perteneciente al grupo Visaflor S.A. de C.V. con oficinas en Tenancingo Edo de México.

Desempeñando diferentes puestos:

- 1) Topografo.
- 2) Supervisor de obra en construcción de Invernaderos.
- 3) Gerente Tecnico en Construcción y Mantenimiento de Invernaderos.

B) Ingreso a la Empresa Flores Lucitania S de R.L. en el Rancho la Vega, Buenavista Estado de México perteneciente al grupo Floramérica con sede en Bogatá, Colombia con puesto de Técnico encargado en la Construcción de sus Invernaderos de Julio 1991 a Enero de 1992.

C) Formación de una empresa especializada en Construir y proveer Mantenimiento a Invernaderos así como sistemas de riego por microaspersión y goteo, de Enero 1992 a la fecha.

INTRODUCCION

El mercado de las flores “de corte” esta creciendo, principalmente el de rosas, claveles y crisantemos con siete mil hectáreas 5% bajo cubierta. México ocupa el quinto lugar mundial en área cultivada.

El 60% del valor de la producción mexicana se da en invernadero. En la producción de flores, México tiene claras ventajas:

- Cercanía a E. U. mercado principal con el 90% de nuestras exportaciones.
- Bajos costos de la tierra y mano de obra.

No obstante debemos preparar el mercado ya que exige cada día más calidad, durabilidad de tallos en el florero y sanidad.

En la exportación de flores a E. U. al concurrir a este mercado a competir en plan de igualdad con otros países, el ejemplo es Colombia, nuestras proporciones son de 1.5 a 10, concretamente nuestra baja capacidad no nos permite cumplir con una exigencia básica del mercado.

En México, existe la ventaja de que no son necesarias elevadas inversiones en la obtención de invernaderos como en los países nórdicos, con gastos hasta de un millón de dolares por ha. de invernadero, aqui para lograr algo semejante costaría unos 200 mil dolares.

En este orden de importancia son los Estados de México, Puebla, B. C. Norte y Morelos los que suministran la mayor parte de las flores de corte.

En la región sur del Estado de México la mayoría de floricultores diseñan y elaboran sus propios invernaderos de acuerdo a sus necesidades, no tanto así las del cultivo que vayan a establecer, solo buscan

economizar, y pocos buscan un apoyo profesional ya que también esto les ocasionará gastos.

Algunas empresas sí buscan este apoyo y sobre ellos enfocamos nuestro trabajo. Lo que aquí se tratará es describir un invernadero barato contando con los materiales que prestarán el mismo resultado que otros, solo que con más resistencia y contando con las condiciones climáticas extraordinarias de ésta región en la cual podemos suprimir gastos en accesorios considerables como son: calefacción, ventilación, semiautomatización y automatización total de un invernadero ya que éste proporciona el mismo resultado que el más sofisticado.

TRAZO DEL INVERNADERO

El trazo del invernadero es la parte más importante en la construcción, ya que si esta parte se realiza mal, el invernadero no quedara bién y será necesario detallar.

Se inicia con un trazo preliminar con un nivel en el terreno que es donde nos daremos cuenta de la pendiente dominante y su valor y saber de acuerdo a ésta, si tendremos que realizar cambios de nivel para la estructura o si hay otras pendientes, la dirección y si nos pueden modificar el planteamiento del invernadero ya que deberá tener una orientación norte-largo, sur-ancho, lo cual dependerá de los requerimientos del propietario o como sea la proyección.

Por lo general los invernaderos en batería son más anchos que largos, para aprovechar mas la luz del día y que las plantas no se sombren unas con otras en el transcurso del día.

La altura que se dará a los postes se calcula de la superficie del suelo a la parte base donde se va a instalar la estructura aérea, lo cual es determinante para decidir el tipo de cultivo a explotar, ya que la longitud de las plantas es muy variada, dependiendo a su variedad o a otras especies. Esto es necesario para saber el volumen de aire dentro del invernadero que en determinado momento se tiene que desalojar o introducir para el buen desarrollo del cultivo y también va a modificar el tipo de invernadero que se requiere.

En el trazo final se coloca en cada esquina del terreno donde se va a construir, tres “polines” de madera, para formar un triangulo y unidos con clavos a una cinta de madera más delgada que es donde recibiremos los hilos del trazo.

Con manguera y agua el desnivel es comprobado hasta que éste sea correcto. De ahí se marca en el hilo el ancho de las naves deseadas (6.60 m.), cada una en batería (norte), luego establecemos una escuadra de 90° y extendemos el hilo a lo largo (sur), ahí indicamos en hilera a cada 4 m. la colocacion de los postes (la cantidad se implanta antes con un croquis auxiliar). Luego, se parte con otros hilos, denotando las hileras restantes de postes hasta terminar.

Por lo general los postes empleados para este trabajo son en el centro perfil tubular resistente de una 1 1/2” X 1 1/2” en calibre 14. En toda la periferia (alrededor) perfil tubular resistente de 2” X 2” calibre 14 para darle mayor resistencia con altura de 4.50 m. a 5.20 m y 0.80 m introducidos en concreto bajo de la superficie del suelo .Esto se usa así por que los postes vienen con una longitud estandar de 6.00 m.

Para soportar las cargas por viento en cada esquina, se solda un tubo redondo de 1/2” a los postes, con un tensor para suprimir los movimientos.

La colocación de postes centrales en medio de cada nave a 3.30 m , soportán vientos no mayores a 60 km ./hr.

En toda la periferia y una distancia de 1.00 m de suelo, se coloca un larguero de perfil tubular rectangular de 2 1/2” X 1 1/4” calibre 18 para la instalación de las cortinas fija y movil del invernadero.

Sus puertas de acceso de 1.50 m. de ancho por 2.00 m. de altas.

LA ESTRUCTURA

Este tipo de invernadero se le conoce como dos aguas y otros conocidos como tipo Colombianos .

El diseño es para garantizar una gran resistencia, empleando materiales de primera calidad.

Las piezas son cortadas a la medida para que al momento del montaje de la parte aérea enbonen, en los postes puestos con anterioridad perfectamente y no tengan que ser cortados arriba de la estructura. cosa difícil y tardada ya sea con soldadura o devolverlas hacia abajo para efectuar la rectificación de la medida con el consiguiente tiempo perdido.

La resistencia de la estructura de estos invernaderos se ha comprobado mediante multiples prácticas realizadas en las peores condiciones de viento (80 km/hr.) ya que existen invernaderos funcionando desde hace 17 años, sin sufrir algún daño por ésta causa.

En la actualidad las diferentes partes del invernadero, es decir, la estructura se confecciona con materiales de acero galvanizado, el cual consiste en una inmersión en caliente al material de acero al carbón, que le deje una capa de zinc de 60-80 micras. Esto es con el fin de conseguir una larga vida del acero en los ambientes más negativos, en este caso a soportar humedades relativas al 100% ,aplicación de agroquímicos corrosivos, diferentes pH, así como residuos de fertilizantes de todos tipos y demas agentes corrosivos del ambiente.

La estructura aérea se arma con una forma triangular y con una base de 6.60 m, la cual proporciona el ancho de la nave y con un lado de 3.70 m. y otro de 4.60 m. soldado a 3.70 m., y otro de 4.60 m. soldado a 3.70 m., ésto forma un triangulo equilatero con dos angulos interiores en la parte baja de 27° y un central de 126°. También tendrá un larguero interior de 1.65 m. al centro de la forma dejando dos secciones de 3.30. m. y une el larguero base con el vertice del triangulo con el fin de dar mayor resistencia en la parte aérea de la estructura.

Al larguero de 4.60 le restaran 0.90 m. para una prolongación con el mismo ángulo y esto es para la instalación de una ventila cenital y en la parte superior del invernadero por medio de un larguero que se encuentra soldado a lo largo a todas las prolongaciones de las formas, también ayudara a sujetar el plástico en un extremo de la capa grande del techo y ventila cenital de plástico servirá para controlar la circulación del aire dentro del invernadero. Esta se dispone con una orientación determinada en contra del viento predominante en la región.

Cuando son varias naves una o dos son en sentido opuesto que son las primeras, las demas en el sentido del viento, esto con el fin de romper las corrientes directas y evitar turbulencias en la parte interior del invernadero y que las plantas del cultivo se muevan lo menos posible.

Los demás, largueros colocados en dirección de lo largo del invernadero son en cada nave dos de canal, soldados en la parte inferior de la estructura (0.30 m.) en ambos lados de las formas y tienen dos funciones: una es tener el elemento para sujetar las dos capas del techo, la grande (4.60 mts. ancho) y la chica

(3.00 m.) a lo largo y de la parte inferior y sujetar la capa del canal en ambos lados a lo largo la cual tiene (0.80 mts.) de ancho.

Sirve también para tener una pendiente a lo largo, para desalojar el agua precipitada sobre las dos capas de techo y remata en un tubo de plástico, la cual conduce el agua desde el canal hasta el suelo evitando que se escurra por las cortinas.

Otro larguero esta colocado en la base de los postes en donde también va soldada la forma, solo que en dirección del largo del invernadero. Esta va a determinar lo largo entre poste y poste (4.00 m.). El último se instala para determinar lo largo de colocación entre forma y forma (4.01 m.) para fijar a lo largo la capa chica del techo (3.00 m.) y está soldado en ambos extremos a 0.60 m. del vértice del triángulo y delimita también la ventila cenital.

Después se termina de soldar toda la parte aérea que son formas y largueros, se procede a darle un paso de pintura especial a las partes soldadas, para que la corrosión no inicie su ataque en estas partes desprovistas de la capa de zinc.

En toda la parte aérea se está utilizando perfil tubular rectangular de 2 1/2" X 1 1/4" en calibre 18, galvanizado.

CUBIERTA PLÁSTICA

En el mercado nacional existen varios proveedores de películas plásticas para invernadero, la cual tiene que tener filtros especiales para determinados rayos del sol. En éste caso los que interesan son los ultra-violeta.

También se han probado películas plásticas extranjeras (E.U., España, e Israel) solo que son más costosas en comparación a las nacionales (2-3 veces) y su garantía es por más años, solo que no la dan por escrito.

En la región se han probado todas éstas, pero el que más resultados a dado y de mayor distribución es el la marca Perfiles de Plásticos Flexibles, S.A. de México. Además es el que tiene más tiempo surtiendo esta necesidad, es el de más seriedad, por tener gente especializada chequeando constantemente sus películas plásticas directamente en el campo y recogido las impresiones y expresiones y experiencias de sus clientes.

Las cubiertas plásticas son una mezcla de polímeros y aditivos para asegurar un producto fuerte y de confianza con resistencia a los efectos deteriorantes del sol y el viento.

Los polietilenos de baja densidad lineal y los copolímeros de acetato de vinil-etileno se fabrican a partir del gas etileno del gas natural y petróleo. En su estado natural éstos polímeros se deterioran rápidamente al exponerse a la luz del sol y aunque esto no se puede evitar, si se puede retrasarlo mediante estabilizadores con aditivos de los rayos ultravioleta, como lamina reforzada estabilizadora de la luz, la cual permite producir telas plásticas más resistentes y transparentes y con mucho mayor rango de paso de luz.

Algunos factores tales como la exposición de las películas plásticas a sustancias químicas y métodos de instalación afectan la vida útil de éstas.

En sus estabilizadores algunos ejemplos de estos son los solventes de pinturas a base de aceite y los destilados del petróleo como preservativo de la madera.

Los rociadores bactericidas a base de cobre pueden desintegrar los polímeros al igual que las altas concentraciones de soluciones de cloro, azufre, flúor, bromo y yodo, ó las sustancias que contienen los plaguicidas.

La película plástica es la más dinámica de los invernaderos de éste tipo, ya que se cambia entre cada 18-24 meses, dependiendo de su instalación. Otro tipo de cubierta con una duración más prolongada (más de 6 años) pero es más cara y el productor medio de la región prefiere las películas plásticas primero mencionadas por la regular inversión inicial.

Para sujetar el plástico a la estructura se utilizan cintas metálicas huecas como cortineros y se le acopla la película plástica en el hueco. Luego, se prensa con un alambre galvanizado en zig-zag, los bordes de este alambre no permite que la película se recorra por que entra con mucha presión.

La cinta metálica va atornillada a la estructura por su borde superior, este método puede ser en el futuro lo empleado en la totalidad de los invernaderos ya que es de mediano costo, en comparación con el aluminio y más caro que las cintas de madera.

En el estado de México el uso de cintas de madera para sujetar el plástico es muy común, ya que la gran mayoría de invernaderos la están utilizando y funciona al remachar una cinta en la cara superior de la estructura.

La película plástica se tensa y se tiende sobre ésta cinta de madera. Una vez que tiene el tensado óptimo con otra cinta de madera, se clava sobre la película plástica y la cinta remachada a la estructura provoca que la película plástica quede en medio.

Las desventajas de la colocación de madera para sujetar la cubierta plástica es que al clavarla agujeramos y por ahí inicia el goteo, cuando llueve al interior del invernadero con la cinta metálica, esto se evita y las películas plásticas tienden a durar más por no ser rasgadas tan fácil por el viento.

Con el movimiento del viento normal el plástico se va aflojando con el “papaloteo” y al paso de un tiempo el deterioro lo rasga, máxime si llega un viento fuerte (normal) esto ocurre en la línea que está más cerca de la estructura donde se clavó, cosa que también corrige la cinta metálica por que de toda la capa de plástico solo sujeta las orillas.

Para la instalación de plástico ya sea que usemos madera o metal donde se sujeta tiene que llevar una franja de 10 a 12 cm. de ancho a lo largo de pintura de latex que no dañe al plástico, ya que con el sol del día la estructura se calienta y ahí donde se juntan plástico y estructura estará la franja del latex para aislar un poco más y hacer menos intensa la incidencia de temperatura de ambos materiales. Esta provoca que la película se endurezca y al no tener resistencia, con la debilitada se desgarran.

En las partes denominadas, techos, cortinas y ventilas se instalará plástico calibre 600 y en los canales calibre 800 que es más grueso, ya que es la parte por donde se realiza cualquier trabajo sobre el invernadero, aparte del desalojo del agua precipitada. Por ahí se realiza el mantenimiento normal de colocar y retirar sombras de pintura sobre la película por lo que tiene que ser más resistente.

Para el cierre y apertura de ventilas y cortinas se hace por medio de una “garrucha” y un hilo plástico. Su confección es así : se cortan a la medida (ancho y largo) a lo largo de un borde, se les coloca un hilo plástico, luego se engrapa, después de esto se clava a su largero y ya queda presentada a la medida de cada poste (4.00 m.), en seguida, la colocación de un hilo el cual se pasa por una “garrucha” puesta previamente en la base superior al poste y se jala para subirse.

También se pueden fabricar que suban de un solo movimiento automatizándose o semiautomatizándose, solo que en invernaderos donde no se tienen las mismas variedades de plantas no es conveniente, por que no todas responden igual a las mismas variaciones de humedad y temperatura, por eso es muy útil el sistema de cortinas y ventilas porque en una parte pueden estar arriba y en un tramo no muy largo de la misma puede estar abajo.

Para darle hermeticidad se le coloca una capa de plástico de 0.60 m. de ancho alrededor del invernadero en la base superior de los postes que tapa por completo la parte superior de la cortina móvil. La otra cortina es fija y la colocación a un metro de alto desde el suelo.

SISTEMA DE RIEGO

Para proporcionar a la planta en el invernadero un medio ideal para su desarrollo y para poder explotarla como nosotros deseamos, es necesario que tenga todo a su disposición : agua, fertilizaciones periódicas, buen control fitosanitario, temperatura optima, etc.

Si no se cuenta con un sistema de riego capaz de cubrir todas las necesidades hidricas de la planta estaremos en desventaja en nuestro modo de producción.

Hay sistemas de riego para las variedades florícolas muy diversos y con diferentes grados de sofisticación como lo son: aspersión, microaspersión y goteo o combinaciones de éstos, ya que la eficiencia de cada uno dependerá del tamaño de las gotas proporcionadas por las boquillas y el área de mojado se logre alcanzar cada uno de ellos. Pueden ser totalmente automatizados a manuales, o muy simples como el que a continuación se describe.

El uso es para cultivos perenes, por lo general rosas, se tiende sobre una cama de siembra (lomillo de 30 cm. de alto) que con anterioridad ya se realizó en el invernadero, y su trazo se efectúa así .

Al tener naves con un ancho de 6.60 m. se divide en cuatro secciones de 1.65 m. para a su vez dividirlo en una cama (0.90 m.) y un pasillo (0.75 m.) con el largo deseado, se recomienda no sobrepasen los 40.00 m. de largo y el lomillo con una altura promedio sobre el nivel del suelo de 0.30 m.

Sobre la cama se instala un hilo por el centro de ella con una pendiente hacia donde corre la pendiente natural del suelo, por lo general de 0.01 % para que el agua en la línea regante se distribuya uniformemente.

En seguida se clavan estacas de P.V.C. de 3/4" de diámetro a una altura promedio de 0.35 m. separadas cada una a 1.33 m. en línea recta bajo del hilo. Ahí va colocada la línea regante de tubería de P.V.C. hidráulico de 1" de diámetro.

R.D. 25 para una presión de 11.2 Kg/cm cuadrado esta a su vez llevará insertados las boquillas microaspersoras a cada metro, con un gasto aproximado de 120 l/hr/unidad.

A lo ancho del invernadero estará una sanja de 0.60 m. de profundidad en la cual instalaremos una

línea secundaria de tubería a 0.40 m. de P.V.C. hidráulico de 1 1/2" de diámetro R.D. 26 la cual también está en esa zanja solo que a 0.60 m. de profundidad y proviene desde el depósito de agua donde está la motobomba.

Las características de la motobomba ya sea de gasolina o eléctrica es contar con lo menos 8 Kg/cm cuadrado realmente y medido por lo general de 5-15 Hp (caballos de potencia). Esto con la finalidad de tener una área de mojado de 1.50 m. de diámetro, para cada aspersor.

De acuerdo a la salida del caudal con en la motobomba se adquirirá la "pichancha" y la manguera así como si se desea un control manual o automatizado del encendido del sistema.

CONCLUSIONES

a) Para regiones tropicales y subtropicales que no tienen problemas de heladas no hay como este tipo de invernadero para producir hortalizas o variedades florícolas por su fácil desalojo del aire interior.

b) Para regiones de vientos superiores a 80 Km/hr. se recomienda esta estructura solo que con cubierta de policarbonato, fibra de vidrio o con vidrio.

c) En lugares de climas estremosos no hay como un invernadero que guarde muy bien el calor y este sería un túnel con clima ambiental controlado.

BIBLIOGRAFIA.

- a) Agro-síntesis marzo 1990 Ed. año dos mil (pág. 4-9).
- b) Bayer de Mex. S.A. de C.V. (Boletín informativo) Productores de Hortalizas, Enero 1996 Año 5 número 1 pág. 10.
- c) Fornari, L. F. 1996. (Revista informativa) Productores de hortalizas, Enero Año 5 número 1 pagina 10.

{wqwkwwkwg{g{g{gwg
{w{w{wsww{w{w{w{w{w{w
qqSSSSSSSSSSSS
aaaaCCaaaaCC
aCCaaaaaCaa
aCCCCaaaaaa
aaaaaaaaaaaaaaaaaa
aaaaaaCaaaaa
aaaaaaaC
aaaaaaaaaa[[[[[[
yyyyppppppppppppgp
sjjjjjjjjjjjjjjj
vmvavvvvvvvvvvvvv
vvvvvvvvvvvvvvvmmv
sjjjjjjjjjjjjjjj

