

TIPOS DE INVERNADEROS

Puede intentarse una clasificación según diferentes criterios (por ej., materiales para la construcción, tipo de material de cobertura característica, características de la techumbre, etc.), no obstante, se prefiere enumerar los más importantes obviando algunas características para su clasificación.

Dentro de los tipos de invernaderos más comunes en el mundo se encuentran:

- 1-Invernadero-Túnel.
- 2-Invernadero Capilla (a dos aguas)
- 3-Invernaderos en diente de sierra.
- 4-Invernadero Capilla modificado.
- 5-Invernadero con techumbre curva.
- 6-Invernadero tipo Parral o Almeriense.
- 7- Invernadero Holandés.

1-Invernadero Túnel:

Es difícil establecer una línea divisoria entre lo que es un invernadero y un macrotúnel, por no existir un parámetro definido. No obstante, se ha optado como medida de clasificación el volumen de aire encerrado por cada metro cuadrado de suelo. En general, de acuerdo a diferentes opiniones al respecto, podemos definir como invernadero aquella estructura que supera los 2.75-3 m³/m².

Se trata de invernaderos que tienen una altura y anchura variables. Importados con las siguientes dimensiones.

*Este tipo de estructura tiene algunas ventajas e inconvenientes :

Ventajas

- Alta resistencia a los vientos y fácil instalación (recomendable para productores que se inician en el cultivo protegido)
- Alta transmitancia de la luz solar.
- Apto tanto para materiales de cobertura flexibles como rígidos.

Desventajas

- Relativamente pequeño, volumen de aire retenido (escasa inercia térmica) pudiendo ocurrir el fenómeno de inversión térmica.
- Solamente recomendado en cultivos de bajo a mediano porte (lechuga, flores, frutilla, etc.)

2-Invernadero Capilla

Se trata de una de las estructuras más antiguas, empleadas en el forzado de cultivos, muy usados en nuestro país, fundamentalmente en la zona de La Plata. La pendiente del techo (cabio) es variable según la radiación y pluviometría (variando normalmente entre 15 y 35°). Las dimensiones del ancho varían entre 6 y 12m (incluso mayores), por largo variable. Las alturas de los laterales varían entre 2,0-2,5m y la de cumbre 3,0-3,5m (también se construyen más bajos que los señalados pero no son recomendables).

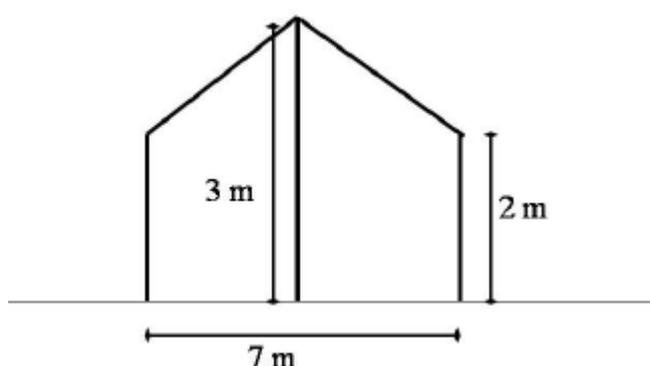
La ventilación de estos invernaderos en unidades sueltas no ofrece dificultades, tornándose más dificultosa cuando varios de estos invernaderos se agrupan formando baterías.

Ventajas

- Construcción de mediana a baja complejidad.
- Utilización de materiales con bajo costo, según la zona (postes y maderos de eucaliptus, pinos etc)
- Apto tanto para materiales de cobertura flexibles como rígidos.

Desventajas

- Problemas de ventilación con invernaderos en baterías.
- A igual altura cenital, tiene menor volumen encerrado que los invernaderos curvos.
- Mayor número de elementos que disminuyen la transmitancia (mayor sombreo)
- Elementos de soportes internos que dificultan los desplazamientos y el emplazamiento de cultivo.



3-Invernaderos en dientes de sierra

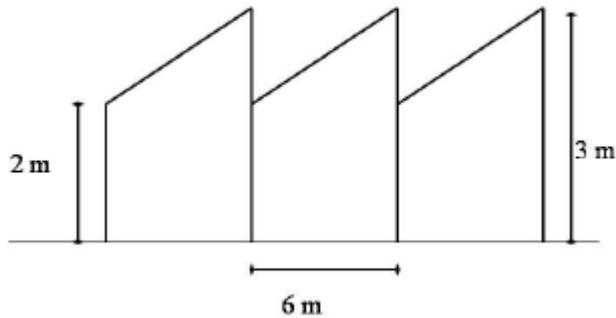
Una variación de los invernaderos capilla, que se comenzó a utilizar en zonas con muy baja precipitación y altos niveles de radiación, fueron los invernaderos a una vertiente. Estos invernaderos contaban con una techumbre única inclinada en ángulos que variaban entre 5° y 15° (orientados en sentido este-oeste y con presentación del techo hacia la posición del sol -norte para el hemisferio sur-). El acoplamiento lateral de este tipo de invernaderos dió origen a los conocidos como dientes de sierra. La necesidad de evacuar el agua de precipitación, determinó una inclinación en las zonas de recogida desde la mitad hacia ambos extremos.

Ventajas

- Construcción de mediana complejidad.
- Excelente ventilación (lo que no plantea las limitantes del tipo capilla, en cuanto a la conformación de baterías)
- Empleo de materiales de bajo costo (según zonas).

Desventajas

- Sombreo mucho mayor que capilla (debido a mayor número de elementos estructurales de sostén).
- Menor volumen de aire encerrado (para igual altura de cenit) que el tipo capilla.



4-Invernaderos tipo capilla modificado (Chileno)

Se trata de una variante de los tipo capilla (muy utilizados en la V región de Chile y promovidos por el programa Hortalizas del INIA), en nuestro país son muy utilizados en la provincia de Corrientes. La modificación respecto al capilla, consiste en el ensamble a diferentes alturas de cada cambio, lo que permite generar un espacio para una ventana cenital (lucarna). Las dimensiones más comunes de éstos invernaderos son:

*Ancho de cada módulo: 6,0 m

*Altura lateral: 2,4 m

*Altura cenital: 3,6 m

*Abertura cenital: 0,3-0,5 m

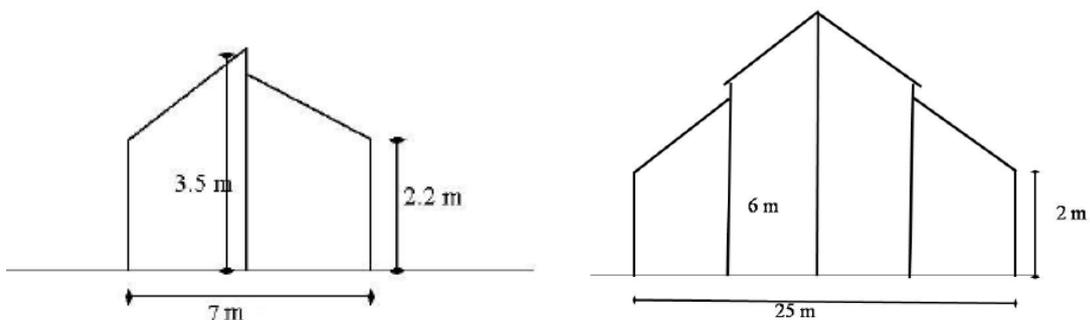
Los postes se plantan cada 2,0 m, tanto en el lateral como en la parte central, utilizándose postes sulfatados o bien, impregnados con brea al menos en los 0,40-0,60 m que van enterrados.

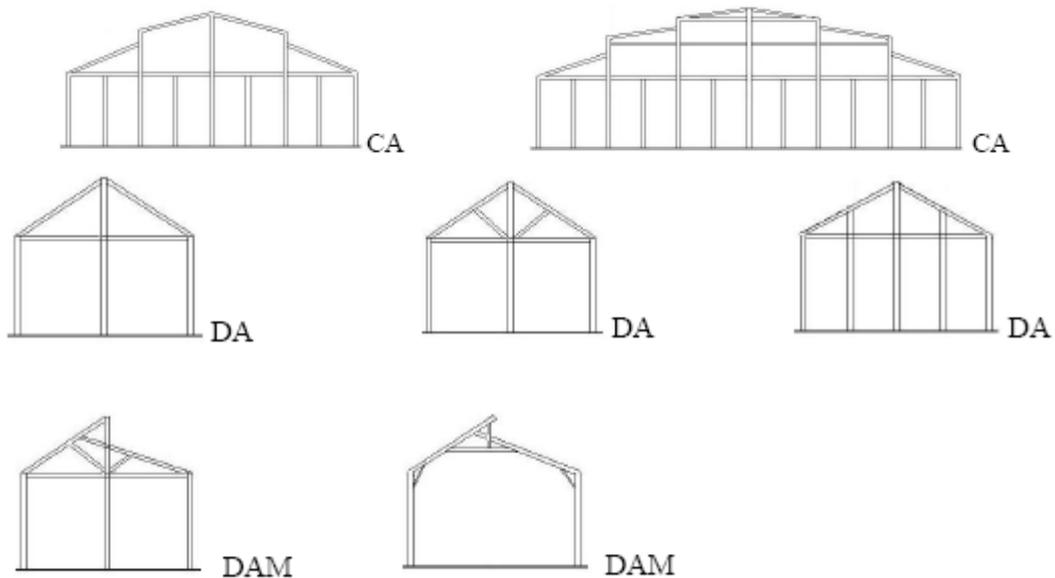
Ventajas

- Construcción de mediana complejidad.
- Excelente ventilación (al igual que el diente de sierra), siendo muy adecuados para la conformación de baterías.
- Empleo de materiales de bajo costo.

Desventajas

- Sombreo mayor que capilla (debido a mayor número de elementos estructurales de sostén), pero menor que diente de sierra.
- A igual altura cenital, tiene menor volumen encerrado que los invernaderos curvos.
- Elementos de soportes internos que dificultan los desplazamientos y el emplazamiento de cultivos.





5-Invernaderos con techumbre curva

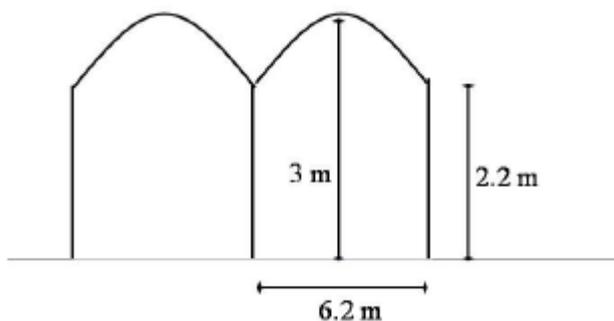
Este tipo de invernaderos tienen su origen en los invernaderos-túneles. Por lo común son de tipo metálicos (caños de 2" a 2,5" de diámetro o bien perfiles triangulares con hierro redondo trefilado de 8-10 mm de diámetro), también hay con techumbres metálicas y postes de madera. Dentro de este tipo de invernaderos, pueden encontrarse diferentes alternativas según la forma que adopta el techo (i - e -circulares - semielípticos - medio punto - ojivales etc.). Las dimensiones más comunes de éstos invernaderos van de 6,0-8,0 m de ancho por largo variable. En la zona del cinturón hortícola de la ciudad de Santa Fe, existe una alternativa de muy bajo costo (más próxima al tipo semielíptico) construida con postes de madera y techumbre de madera arqueada o caña. Se trata de estructuras endebles y de baja altura, tornándose muy importante como limitante para el clima de la zona.

Ventajas

- Junto con los invernaderos tipo túnel, es el de más alta transmitancia a la luz solar.
- Buen volúmen interior de aire (alta inercia térmica).
- Buena resistencia frente a los vientos.
- Espacio interior totalmente libre (facilidad de desplazamiento, laboreo mecanizado, conducción de cultivos, etc.).
- Construcción de mediana a baja complejidad (debido a la disponibilidad de los elementos prefabricados).

Desventajas

- Tienen la misma limitante que los tipo capilla, cuando deben acoplarse en batería (de no poseer algún sistema de ventilación cenital).
- La limitante ya señalada, plantea la necesidad de no superar los 25-30 m (de invernaderos acoplados), debido a las dificultades para ventilación.



6-Invernadero tipo parral (almeriense)

Son invernaderos originados en la provincia de Almería (España), de palos y alambres, denominados parral por ser una versión modificada de las estructuras o tendidos de alambre empleados en los parrales para uva de mesa. En nuestro país, este tipo de invernadero tuvo su mayor difusión en las provincias del NOA (particularmente Salta). Actualmente existe una versión moderna a los originales, que se construyen con caños galvanizados como sostenes interiores, permaneciendo el uso de postes para los laterales de tensión o aún, siendo reemplazados también éstos por muertos enterrados, para sujeción de los vientos, constituidos por doble alambre del 8.

Estos invernaderos suelen tener una altura en la cumbre de 3,0-3,5 m, la anchura variable, pudiendo oscilar en 20 m o más, por largo variable.

La pendiente es casi inexistente, o bien (en zonas con pluviometría de riesgo) suele darse 10°-15°, lo que representa altura de los laterales del orden de 2,0-2,3 m. Se ventila solamente a través de las aberturas laterales. En la techumbre solo se utiliza un doble entramado de alambre, por entre el cual se coloca la lámina de polietileno, sino otra sujeción.

Ventajas

- Gran volumen de aire encerrado (buen comportamiento según la inercia térmica).
- Despreciable incidencia de los elementos de techumbre en la intercepción de la luz.
- Aún tratándose de una estructura que ofrece alta resistencia a los vientos, es poco vulnerable por el eficiente sistema de anclaje.

Desventajas

- Deficiente ventilación.
- Alto riesgo de rotura por precipitaciones intensas (escasa capacidad de drenaje).
- Construcción de alta complejidad (requiere personal especializado).
- En zonas de baja radiación, la escasa pendiente del techo representa una baja captación de la luz solar.

7-Invernadero tipo venlo (Holandés)

Son invernaderos de vidrio, los paneles descansan sobre los canales de recogida del agua pluvial. La anchura de cada módulo es de 3,2 m y la separación entre postes en el sentido longitudinal es de 3 m.

Estos invernaderos carecen de ventanas laterales (puede ser debido a que en Holanda no existen demasiadas exigencias en cuanto a ventilación). En vez, tiene ventanas cenitales, alternadas en su apertura (una hacia un lado y la siguiente hacia el otro) cuyas dimensiones son de 1,5 m de largo por 0,8 m de ancho.

Ventajas

- El mejor comportamiento térmico (debido al tipo de material utilizado: vidrio y materiales rígidos)
- Alto grado de control de las condiciones ambientales.

Desventajas

- Alto costo.
- La transmitancia se ve afectada, no por el material de cobertura, sino por el importante número de elementos de sostén (debido al peso del material de cubierta).
- Al tratarse de un material rígido, con duración de varios años, resulta afectado por la transmisibilidad de polvo, algas, etc.

Fuente:

Carlos Bouzo, Norberto Gariglio. Cátedra de Fisiología Vegetal. Facultad de Agronomía y Veterinaria.