

QUÉ ES UN INVERNADERO

Es una construcción agrícola que tiene por objetivo reproducir o simular las condiciones climáticas más adecuadas para el crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas establecidas en su interior, con cierta independencia del medio exterior y cuyas dimensiones posibilitan el trabajo de las personas en el interior. Consta de una estructura metálica, usada para el cultivo y/o protección de plantas, con cubierta de película plástica traslúcida que no permite el paso de la lluvia. Los invernaderos pueden contar con un cerramiento total de plástico en la parte superior y malla en los laterales para controlar el paso del aire, la temperatura y evitar el ingreso de plagas.

● Importancia de un Invernadero

Nos dan un mayor control sobre el ambiente y el crecimiento de las plantas, se puede controlar la temperatura, luz y sombra, riego, y aplicación de fertilizantes. Pueden permitir que ciertos cultivos se produzcan durante todo el año.

Se utiliza a menudo para el cultivo de flores, verduras, frutas y trasplante. Muchas verduras y flores se pueden cultivar en invernaderos a finales del invierno y principios de primavera, y luego trasplantadas fuera cuando el clima sea el adecuado.

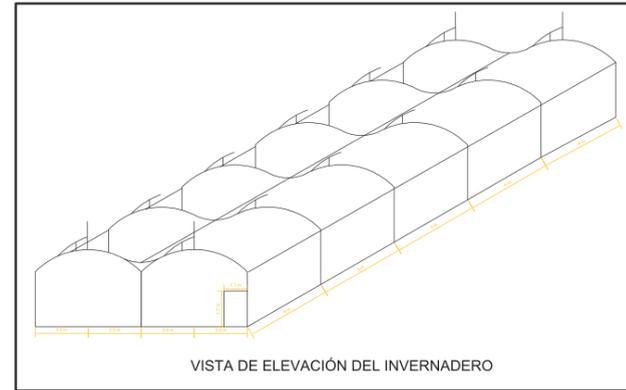
La producción en un invernadero con requisitos específicos para su gestión tiene mayores ventajas en comparación a la producción al aire libre, donde no están controladas las plagas, el riesgo de contraer enfermedades, y las condiciones extremas de calor, frío y humedad. Por otro lado, el riego es necesario para proporcionar agua, en cambio la mayoría de invernaderos utilizan aspersores o goteo.

● Instalación de invernadero tipo semigótico o curvo

El invernadero de tipo semigótico se diferencia en el diseño de los arcos, siendo estos de tipo ojival, que permite albergar un mayor volumen de aire y proporciona un mejor microclima e iluminación interior.

Está diseñado para adaptarse a todo tipo de cultivos, particularmente a cultivos suspendidos y su construcción está orientada a climas extremos.

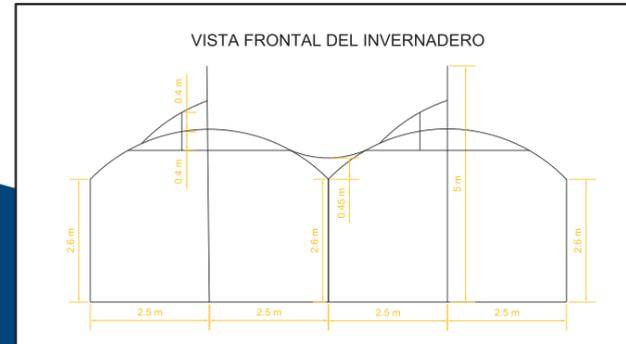
Son estructuras diseñadas para soportar grandes cargas además de exigir ciertos cuidados y condiciones ambientales para el cultivo al ser la cumbre de tipo gótico, nos permite construir naves más anchas, con la ventaja que supone el aumento de superficie de cultivo.



VISTA DE ELEVACIÓN DEL INVERNADERO



VISTA DE PLANTA DEL INVERNADERO



VISTA FRONTAL DEL INVERNADERO

IICA Perú
Av. La Molina N° 1581, Distrito de La Molina
Lima, Perú
Correo postal: Apartado No. 14-0185 Lima, Perú
Teléfono: (51-1) 349-2273 / 349-1275 / 349-2203 Fax: (51-1) 348-7880

www.iica.int/es/countries/peru
www.fasert.org

IICA Perú
Fasert - Fondo de Acceso Sostenible a Energía



INVERNADERO



Dinamizando el mercado de Energía Renovable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del Perú

PRESENTACIÓN:

Como parte del componente de Innovación y Calidad de las tecnologías de energía renovable térmica del FASERT, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) junto a la Municipalidad Provincial de Huarochiri, la Universidad Nacional Agraria La Molina UNALM, y CIDELSA dieron inicio al proyecto denominado "Mejoramiento de la productividad agrícola y adecuado tratamiento de residuos con tecnologías de energía renovable en la comunidad de Barrio Bajo, provincia de Huarochiri, región Lima".

La unión de esfuerzos ha permitido diseñar e instalar dos tecnologías aprovechando las energías renovables térmicas para mejorar la calidad y productividad florícola a más de 3,000 m.s.n.m. La primera es un invernadero donde se cultivan flores que no tienen un buen desarrollo a la intemperie como azucenas y astromelias, cultivados por primera vez en la zona. La segunda, un biodigestor tubular de flujo continuo del cual se obtiene, tres productos: biol, que sirve como fertilizante foliar líquido; biosol fertilizante sólido y biogás, combustible compuesto principalmente por metano. El biodigestor incluye un sistema fotovoltaico que activa una bomba que aumenta la presión del biogás y facilita su traslado.

Estas tecnologías permitirán diversificar la oferta y demanda de los agricultores locales, así como incrementar la rentabilidad de los cultivos; el proyecto está ubicado en el caserío de Matara, Anexo de Soca en la Comunidad Campesina Barrio Bajo, área seleccionada debido a las características de los pobladores dedicados a la actividad agropecuaria.

Mapa de ubicación del distrito de Matucana, provincia Huarochiri, Lima



Fuente: Map-peru.com
El caserío de Matara se encuentra al sur y a 30 min de la ciudad de Matucana, com o se observa en el mapa.

A. CONSTRUCCIÓN DEL INVERNADERO

1 Ubicación y demarcación de terreno

- Elegir un área donde la instalación reciba mayor luz, con orientación de este a oeste, libre de árboles o alguna estructura que genere sombra durante las horas del día.
- Demarcar el terreno elegido con yeso, realizando un perímetro recomendable de 200 m² para que el invernadero sea rentable.
- Ubicar la orientación de la puerta con orientación al sol.
- Verificar según la topografía del lugar el tipo de invernadero a construir. Para el proyecto se construyó el tipo semigótico o curvo, para generar mayor entrada y salida de aire.
- Limpiar el terreno como para sembrar algún cultivo

2 Cavado de hoyos

- Realizar la apertura de hoyos según las medidas del plano, utilizar materiales de acuerdo a la zona como pico, lampas, barretas.

3 Diseño de las estructuras metálicas

- Realizar en el corte de los tubos galvanizados según el plano en un especialista de construcción metálica.

4 Parado de postes

- Colocar los postes de tubo galvanizados y asegurarlos con piedras y cemento quedando fijo para colocar los cables para el colocado del agrofilm.

5 Armado de la estructura del invernadero

- Colocar las estructuras del invernadero metálico, tipo una estructura de carpa que luego será forrada.
- Colocar los cables como si fuera de una malla, donde se ajustara el plástico, dándole una forma de la estructura cerrada en diseño semigótico.

6 Techado del invernadero

- Inicia el techado por la parte de los techos y ajustarlos con un tecele para que quede tensionado y preciso a la medida del invernadero, tener cuidado en que no quede colgado.
- Una vez estirado el agrofilm sobre la estructura del techo se asegura con un engrapadora industrial por todos los bordes de la estructura entre los cables.

7 Colocación de las paredes con plástico

- Colocar los plásticos por los lados laterales y asegurarlos con el engrapador industrial.



8 Construcción de ventanas laterales y puerta en los invernaderos

- Realizar el corte del agrofilm tipo ventana para que levante.
- Colocar la malla antiafidos número 85% en todo el área de la ventana.
- Realizar el corte de plástico el tamaño de una puerta normal en el lado lateral en dirección al sol.
- Colocar una puerta que será construido con el mismo material agrofilm.



9 Anclaje del invernadero

- Después de forrar toda la estructura del invernadero con agrofilm, se pasa a ajustar con unos cables que se deben coger desde la parte de arriba central de cada techo del invernadero para ajustarla en suelo en un hoyo con cemento y piedra, tipo anclaje.

B. SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO



1 Instalación del sistema de impulsión del agua y del tanque de agua

Construir un reservorio según la capacidad de agua que necesitara el área del invernadero, para realizar el riego con un líquido limpio



2 Instalación del cabezal de riego

- Conectar desde el reservorio al cabezal de agua con manguera de PVC.
- Armar el cabezal según la foto.



3 Instalación de tubería principal, también llamada matriz

- Se realiza la conexión desde el cabezal hasta la ubicación de la matriz que se elige el lado de acuerdo al diseño y la ubicación del cabezal.



4 Instalación de tuberías secundarias, terciarias y cintas de riego

- Se realiza la salida desde la matriz jalando las cintas de riego de acuerdo a las necesidades de los cultivos.

MANEJO DEL INVERNADERO

Temperatura y radiación solar

Conocer a detalle los requerimientos de la especie cultivada es uno de los factores más importante al iniciar una producción bajo invernadero. Este factor es manejable para brindar condiciones ideales al cultivo.

Temperatura mínima letal

Bajo este valor los cultivos manifiestan claros daños en su fisiología.

Temperaturas máximas y mínimas biológicas

Valores por encima o debajo respectivamente, donde los cultivos difícilmente pueden alcanzar una determinada fase (floración, fructificación, etc.)

Temperaturas nocturnas y diurnas

Indican los valores y oscilaciones aconsejados para un correcto desarrollo del cultivo.

HUMEDAD RELATIVA

El control de este factor es de vital importancia, pues el mejor cultivo solo puede lograrse dentro de un cierto rango de humedad, y éste depende de la especie cultivada.

Salirse de las condiciones ideales de humedad puede provocar diferentes situaciones negativas para los cultivos, así:

Humedad relativa alta favorece la propagación de hongos, provoca enfermedades e incluso daños a las estructuras de los invernaderos. La humedad relativa alta también puede dificultar la polinización, puesto que el polen húmedo puede quedar pegado en los órganos masculinos.

Humedad relativa baja disminuye el ritmo de crecimiento de las plantas (cierre de estomas y baja tasa fotosintética). Las plantas tienen que transpirar agua para transportar nutrientes, refrigerarse y regular su crecimiento. La transpiración depende del déficit de presión de vapor (DPV). Cuando la humedad relativa es alta se afecta el intercambio gaseoso y reduce la transpiración, provocando así poca eficiencia en la absorción de nutrientes.

Dióxido de Carbono (CO2)

La fertilización carbónica hoy en día juega un papel fundamental en el incremento de rendimientos en muchas zonas productoras bajo invernadero, aunque su uso depende de muchos factores por los costos que implica.

La temperatura, humedad relativa, CO2 y radiación solar son los factores climáticos más importantes a tomar en cuenta para producir de manera eficiente en condiciones de invernadero, estos factores definen las mejores estrategias de manejo y la tecnología necesaria a instalar. No se puede generalizar el uso de herramientas o tecnologías, debido a que el clima es muy variable y depende del lugar específico donde se encuentre el invernadero, del tipo de cultivo, finalidad de la producción, y sobre todo de la inversión con la que se cuente. No debemos atribuir todos los problemas que se presenten en el invernadero a las condiciones climáticas, ya que el éxito para producir bajo invernaderos solo se logra al conjugar todos los aspectos (manejo climático, nutrición, fitosanidad, etc.); sin embargo, el clima juega un papel fundamental. La importancia de la capacitación en este sector es imprescindible, debido a que cualquier mala decisión puede afectar la rentabilidad de la producción.

MANTENIMIENTO

Pruebas o revisiones iniciales

Durante los primeros dos meses siguientes a la instalación de las cubiertas, sería aconsejable estirarlas cada vez que se aflojan para mantener la película tensa. Al menos se requiere estirar una vez al año, o después de tormentas severas, si se dieran. Son medidas preventivas que mantienen la película altamente tensa, ayudando a prevenir el daño a la película extendiendo su durabilidad.

Servicio periódico

- Limpiar las cunetas y eliminar todos los residuos que se han acumulado.
- Verificar que las tuberías

- Comprobar que la cubierta de la película del techo esté tensa.
- Verificar la tensión y el ajuste de los cables.
- Examinar los pernos.
- Comprobar que las bases de las columnas estén limpias, para evitar la oxidación.
- Verificar que las cortinas de techo y la pared lateral estén cerradas en su parte inferior,
- Comprobar que no exista desgarros o agujeros en la cubierta. Repararlas, si las hay.
- Comprobar que no hay amenaza de inundación del invernadero como resultado de cualquier trabajo llevado a cabo en el área circundante adyacente a la estructura.
- Verificar que todas las tiras de PVC están cerradas, y en su lugar.
- Limpiar el área del invernadero de cualquier residuo que pueda volar y dañar la cubierta.
- Verificar que la malla de insectos esté cosida firmemente en su lugar.
- Llevar a cabo un examen al azar de los cimientos. Verifique que estén íntegros. Si hay grietas o daños, vierta nuevos hormigones.

Protocolo a seguir durante el manejo

- Chequear que tras la instalación, las puertas estén revestidas y engrasadas para su funcionamiento.
- Revisar los elementos doblados,
- Eliminar la corrosión que pueda aparecer en los elementos galvanizados.
- Después de limpiar el elemento, debe ser pintado con pintura enriquecida con zinc.

Uso de insecticidas

Insecticidas y fungicidas que contienen azufre o halógenos causan daño y la degradación acelerada de películas de polietileno. Cuando se utiliza una pistola, no rociar directamente en la película, sobre todo cuando se pulverizan cultivos altos o en tutorados.

PRECAUCIONES

Intoxicación por productos químicos

En un invernadero pueden manejarse productos químicos de muy diverso tipo. Estos pueden ser productos fitosanitarios, abonos y otros preparados de uso en agricultura, combustibles y carburantes, carbonato cálcico, disolventes, pegamentos, etc. Asimismo debe tenerse en cuenta la exposición al polvo, partículas y aerosoles generados en trabajos como la limpieza y preparación del terreno para el cultivo. Las condiciones de altas temperaturas y humedad en un invernadero pueden incrementar la probabilidad y gravedad del daño de los productos químicos.

Exposición a agentes físicos

En los invernaderos, la combinación de temperatura, humedad ambiental, esfuerzo físico, ropa de trabajo no adecuada y ventilación escasa propicia un riesgo de estrés térmico importante a quien labore dentro debido a las condiciones termo-higrométricas que se generan, sobre todo en determinadas épocas del año y en determinadas zonas geográficas.

Exposición a agentes biológicos

Los residuos orgánicos como excrementos de animales, estiércol, aguas residuales, etc. pueden contener agentes biológicos nocivos para los trabajadores. Asimismo, se deben evitar las picaduras de insectos (especialmente los polinizadores empleados en algunos invernaderos) o la posible exposición a otros agentes biológicos (bacterias como la listeria, legionella, etc.).

Precaución con la fuga del sistema de riego evitando inundaciones