

MF0520_1
OPERACIONES BÁSICAS EN VIVEROS
Y CENTROS DE JARDINERÍA

Hispanamérica

 **Hispanamérica**
BOOKS

MF0520_1: Operaciones básicas en viveros y centros de jardinería

© Desarrollos didácticos S.A de C.V.

© HISPAMERICA BOOKS, S.L. (2024)

Telef. (00 34) 91 028 28 51

Madrid, España

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea éste electrónico, mecánico, por fotocopia, grabación o cualquier otro medio sea cual fuere sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (artículo 270 y siguientes del Código Penal).

ISBN 978-84-944540-1-1

Impreso en Madrid (España) – Printed in Madrid (Spain)

AGAO0108 ACTIVIDADES AUXILIARES EN VIVEROS, JARDINES Y CENTROS DE JARDINERÍA

**(RD 1228/2006, de 27 de octubre de 2006,
BOE de 3 de enero de 2007)**

MF0520_1: Operaciones básicas en viveros y centros de jardinería (90 horas)

MF0521_1: Operaciones básicas para la instalación de jardines, parques
y zonas verdes (90 horas)

MF0522_1: Operaciones básicas para el mantenimiento de jardines, parques
y zonas verdes (70 horas)

MP0006: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Actividades
auxiliares en viveros, jardines y centros de jardinería (80 horas)

MF0520_1
OPERACIONES BÁSICAS EN VIVEROS
Y CENTROS DE JARDINERÍA

PRESENTACIÓN DEL MANUAL

CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la administración laboral, de las cualificaciones profesionales del catálogo nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral en vías no formales de formación.

Los Certificados de Profesionalidad están divididos en Módulos Formativos (Unidades de Competencia) y estos a su vez pueden estar divididos en unidades formativas.

UNIDADES DE COMPETENCIA

El elemento mínimo acreditable es una Unidad de Competencia. Se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. La suma de las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la competencia general, estas definen el conjunto de capacidades y conocimientos que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

El presente manual desarrolla:

FAMILIA PROFESIONAL: AGRARIA

CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD: AGAO0108 ACTIVIDADES AUXILIARES EN VIVEROS, JARDINES Y CENTROS DE JARDINERÍA
(RD 1228/2006, de 27 de octubre de 2006, BOE de 3 de enero de 2007)

MODULO FORMATIVO: MF0520_1 Operaciones básicas en viveros y centros de jardinería

OBJETIVOS DE LA COMPETENCIA GENERAL

Ejecutar operaciones auxiliares para la implantación y mantenimiento de jardines, parques y zonas verdes, así como para la producción y mantenimiento de plantas en viveros y centros de jardinería, siguiendo instrucciones de superiores o plan de trabajo, cumpliendo con las medidas de prevención de riesgos laborales, calidad y protección del medio ambiente.

Entorno profesional:

- **Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional en empresas públicas, ya sea de la administración local, autonómica o general del estado, en el área de medioambiente, así como en empresas privadas dedicadas a la instalación y mantenimiento de jardines y zonas verdes, y a la producción de plantas. Asimismo está capacitado para realizar tratamientos plaguicidas con nivel básico, según la actividad regulada por la normativa correspondiente.

- **Sectores productivos:**

Se ubica en el sector agrario, dentro del subsector de jardinería, en las siguientes actividades productivas:

- Servicios públicos de parques, jardines y zonas verdes.
- Empresas de jardinería.
- Viveros y centros de jardinería.
- **Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:**
 - Peón agrícola, jardinería.
 - Peón de vivero.
 - Peón de centros de jardinería.

INTRODUCCIÓN

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: preparar el terreno para la producción de plantas siguiendo instrucciones, con las herramientas y útiles necesarios.

- CR1.1 La limpieza, desescombro y desbroce del terreno se realiza siguiendo procedimientos establecidos.
- CR1.2 Las enmiendas orgánicas y minerales se incorporan al terreno uniformemente.
- CR1.3 El laboreo del suelo se realiza en el momento requerido y con los útiles indicados.
- CR1.4 Las labores de preparación del terreno, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR1.5 Las herramientas y máquinas utilizadas se limpian, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP2: colaborar, siguiendo instrucciones y utilizando materiales idóneos, en la preparación del sustrato para la producción de plantas.

- CR2.1 Los distintos componentes se mezclan homogéneamente y en las proporciones indicadas, siguiendo instrucciones.
- CR2.2 Las enmiendas y abonos se incorporan y mezclan homogéneamente al sustrato, siguiendo instrucciones.
- CR2.3 El agua necesaria se aporta para mantener al sustrato con un nivel adecuado de humedad, siguiendo instrucciones.
- CR2.4 Las labores de preparación del sustrato, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.

- CR2.5 Las herramientas utilizadas se limpian, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP3: realizar los trabajos básicos para la instalación de infraestructuras para la protección de cultivos y riego siguiendo el plan de trabajo.

- CR3.1 Los hoyos y zanjas necesarios para la instalación de infraestructuras de protección de cultivos y riego se abren garantizando que tengan las dimensiones indicadas.
- CR3.2 Los materiales se descargan, aportan, extienden o colocan siguiendo procedimientos establecidos.
- CR3.3 Los trabajos básicos para la instalación de infraestructuras para la protección de cultivos y riego, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR3.4 Las herramientas utilizadas se limpian, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP4: realizar los trabajos básicos para la recolección y preparación del material vegetal para su reproducción siguiendo el plan de trabajo.

- CR4.1 El material vegetal se recoge en la zona, momento y con las técnicas indicadas.
- CR4.2 El material vegetal se prepara y conserva para asegurar su viabilidad.
- CR4.3 Los trabajos básicos para la recolección y preparación del material vegetal, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR4.4 Las herramientas utilizadas se limpian, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP5: realizar los trabajos básicos para la multiplicación sexual del material vegetal según el plan establecido.

- CR5.1 Las mesas de germinación, semilleros y contenedores se preparan para su posterior semillado.
- CR5.2 La semilla se distribuye uniformemente y a la profundidad indicada.
- CR5.3 El primer riego se realiza cuidadosamente con la dosis indicada.
- CR5.4 Los trabajos básicos para la multiplicación sexual del material vegetal, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR5.5 Las herramientas utilizadas se limpian, desinfectan en caso necesario, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP6: realizar los trabajos básicos de multiplicación vegetativa del material vegetal según el plan establecido.

- CR6.1 Las mesas de propagación, bancales y contenedores se preparan para su posterior plantación.
- CR6.2 El material vegetal se maneja según la técnica de propagación.
- CR6.3 El primer riego se realiza con la dosis indicada.
- CR6.4 Los trabajos básicos para la multiplicación vegetativa del material vegetal, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR6.5 Las herramientas utilizadas se limpian, desinfectan en caso necesario, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP7: realizar los cuidados culturales básicos para la producción y mantenimiento de elementos vegetales siguiendo el plan establecido.

- CR7.1 La limpieza del vivero y/o centro de jardinería se realiza con la frecuencia requerida, clasificando y retirando los residuos generados.
- CR7.2 Las anomalías se detectan y se informa al responsable.
- CR7.3 Las labores culturales de producción y mantenimiento se realizan en el momento requerido.
- CR7.4 Los tratamientos fitosanitarios se aplican de manera uniforme y en la dosis, momento y con el equipo indicado.
- CR7.5 Los cuidados culturales básicos para la producción y mantenimiento del material vegetal, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR7.6 Las herramientas utilizadas se limpian, desinfectan en caso necesario, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP8: realizar los trabajos básicos para el arrancado y aviverado de la planta siguiendo instrucciones.

- CR8.1 La apertura de zanjas u hoyos se realiza adecuándola a las dimensiones de la planta.
- CR8.2 La planta se extrae y se prepara el cepellón en caso de ser necesario.
- CR8.3 El acondicionamiento del sistema radicular y aéreo se realiza siguiendo procedimientos establecidos.
- CR8.4 El aviverado de las plantas se realiza en el lugar y con las técnicas indicadas.

- CR8.5 Los trabajos básicos para el arrancado y aviverado de la planta, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR8.6 Las herramientas utilizadas se limpian, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

RP9: realizar los trabajos básicos de presentación de la planta para el punto de venta del centro de jardinería según el plan establecido.

- CR9.1 Las hojas secas, flores marchitas, malas hierbas y suciedad se eliminan de las plantas.
- CR9.2 La planta se etiqueta siguiendo procedimientos establecidos.
- CR9.3 La planta se prepara para evitar daños en el transporte.
- CR9.4 Los trabajos básicos de presentación de la planta, se llevan a cabo cumpliendo con las especificaciones establecidas en el plan de prevención de riesgos laborales de la empresa y minimizando su incidencia en el medio ambiente.
- CR9.5 Las herramientas utilizadas se limpian, ordenan y mantienen en perfecto estado de conservación.

ÍNDICE

MF0520_1: OPERACIONES BÁSICAS EN VIVEROS Y CENTROS DE JARDINERÍA

1. Infraestructuras de los viveros y centros de jardinería.....	25
Introducción.....	27
1.1 Factores básicos a tener en cuenta para la instalación de un vivero o centro de jardinería.....	29
1.1.1 Clima (temperatura, humedad, iluminación, viento, etc.).....	31
1.1.2 Características del terreno.....	36
1.1.3 Agua.....	37
1.1.4 Servicios (electricidad, teléfono, etc.).....	38
1.1.5 Comunicaciones.....	40
1.2 Distribución del espacio.....	40
1.2.1 Cálculos y medidas.....	47
1.2.2 Racionalización del espacio.....	51
1.3 Instalaciones básicas que componen un vivero o centro de jardinería.....	52



1.3.1 Instalaciones para la producción de plantas.....	53
1.3.2 Instalaciones para la reproducción de plantas.....	57
1.3.3 Instalaciones para la conservación o tratamiento del material vegetal.....	61
1.3.4 Áreas específicas de trabajo.....	65
1.3.5 Instalaciones para la protección de las plantas.....	67
1.3.6 Instalaciones de riego y drenaje.....	70
1.3.7 Almacenes y depósitos.....	82
1.4 Técnicas de control ambiental.....	83
1.4.1 Calefacción.....	83
1.4.2 Refrigeración.....	87
1.4.3 Humidificación.....	89
1.4.4 Iluminación.....	91
1.4.5 Fertilización carbónica.....	93
Resumen del módulo.....	96
Autoevaluación.....	97

2. Preparación del medio de cultivo.....	101
Introducción.....	103
2.1 Propiedades físicas de los suelos.....	106
2.1.1 Textura.....	108
2.1.2 Estructura.....	113
2.1.3 Porosidad.....	115
2.1.4 Permeabilidad.....	118
2.2 Muestreo de suelos.....	122
2.3 Laboreo del suelo.....	130
2.3.1 Objetivos.....	130
2.3.2 Condicionantes.....	132
2.3.3 Maquinaria y aperos más utilizados.....	134
2.4 Abonado de fondo y enmiendas.....	138
2.4.1 Tipos.....	139
2.4.2 Características.....	143
2.4.3 Aplicación.....	147
2.5 Desinfección de suelos.....	148
2.5.1 Objetivos de la desinfección.....	149
2.5.2 Técnicas de desinfección.....	150
2.6 Sustratos y contenedores.....	153

2.6.1 Componentes para la elaboración de sustratos (tipos, características, etc.).....	154
2.6.2 Tipos de contenedores y sus aplicaciones.....	165
2.6.3 Preparación de sustratos (mezcla, desinfección, corrección, etc.).....	174
Resumen del módulo.....	178
Autoevaluación.....	179
3. Producción de plantas.....	183
Introducción.....	185
3.1 Técnicas de propagación.....	187
3.1.1 Reproducción sexual o por semillas.....	188
3.1.2 Reproducción asexual o vegetativa.....	189
3.1.3 Ventajas e inconvenientes de ambas técnicas.....	189
3.2 Reproducción sexual.....	191
3.2.1 Recolección de semillas (época, estado de maduración, huerto semillero, etc.).....	192
3.2.2 Almacenamiento de semillas (condiciones de conservación, acondicionamiento, técnicas de conservación, etc.).....	198
3.2.3 Factores que determinan la calidad de la semilla.....	200
3.2.4 Técnicas de pregerminación.....	203
3.2.5 Métodos de siembra.....	205
3.3 Reproducción asexual.....	208

3.3.1 Recolección del material vegetal.....	209
3.3.2 Almacenamiento del material vegetal.....	210
3.3.3 Tratamientos del material vegetal.....	211
3.3.4 Técnicas de propagación vegetativa.....	212
3.4 Manejo de las camas de propagación.....	218
3.4.1 Tipos.....	218
3.4.2 Localización y protección.....	225
3.4.3 Labores culturales iniciales (riego de asiento, tratamientos fitosanitarios, etc.).....	226
Resumen del módulo.....	227
Autoevaluación.....	229
4. Manejo de plantas en viveros y centros de jardinería.....	233
Introducción.....	235
4.1 Labores culturales asociadas a la producción de plantas.....	238
4.1.1 Repicado.....	238
4.1.2 Aclareo.....	240
4.1.3 Arrancado de plantas.....	242
4.1.4 Aviverado.....	243
4.2 Labores culturales asociadas al mantenimiento de plantas.....	244
4.2.1 Riego.....	244
4.2.2 Abonado.....	246

4.2.3 Poda.....	247
4.2.4 Entutorado.....	249
4.2.5 Tratamientos fitosanitarios.....	249
4.2.6 Técnicas para el control del crecimiento (pinzamiento, deshojado, aplicación de hormonas, etc.).....	251
Resumen del módulo.....	254
Autoevaluación.....	255
5. Comercialización de plantas.....	259
Introducción.....	261
5.1 Preparación de las plantas para su comercialización.....	263
5.1.1 Acondicionamiento.....	264
5.1.2 Etiquetado.....	266
5.1.3 Embalaje.....	266
5.1.4 Transporte (pasaporte fitosanitario).....	272
5.2 Empresas de producción y comercialización de plantas.....	273
5.2.1 Tipos de empresas.....	274
5.2.2 Proceso de comercialización.....	278
5.2.3 Mercado de las plantas ornamentales.....	280
5.3 Organización de un vivero comercial o centro de jardinería.....	283
Resumen del módulo.....	289
Autoevaluación.....	290

6. Normativa básica vigente en materia de producción y mantenimiento de plantas en viveros y centros de jardinería.....	295
Introducción.....	297
6.1 Normas de prevención de riesgos laborales.....	299
6.1.1 Seguridad en el trabajo en viveros y centros de jardinería.....	302
6.1.1.1 Orden y limpieza en casetas.....	303
6.1.1.2 Manipulación de productos químicos.....	304
6.1.1.3 Riesgo eléctrico.....	306
6.1.1.4 Manipulación manual de cargas.....	307
6.1.1.5 Instalaciones frigoríficas.....	311
6.1.1.6 Productos fitosanitarios.....	312
6.1.1.7 Lesiones producidas por el calor.....	313
6.1.2 Normativa y señalización.....	316
6.2 Normas de calidad.....	322
6.3 Normas de protección ambiental.....	325
6.3.1 Tipos de residuos en viveros y centros de jardinería.....	325
6.3.2 Manipulación y eliminación de residuos y materiales de desecho.....	326
6.3.3 Normativa de protección medioambiental.....	327
Resumen del módulo.....	329
Autoevaluación.....	330
Bibliografía.....	333



Módulo 1

**Infraestructuras de los viveros
y centros de jardinería**

INTRODUCCIÓN

A la hora de instalar un vivero o un centro de jardinería hay que tener en cuenta una serie de factores básicos para poder desarrollar la actividad de la mejor forma posible.

En primer lugar, es importante tener en cuenta el clima del lugar donde se va a instalar el vivero o centro de jardinería, ya que las condiciones climáticas influirán en el crecimiento de las plantas y en la gestión de los recursos naturales. Es importante contar con un sistema de control ambiental que permita mantener las condiciones óptimas para el crecimiento de las plantas, como la temperatura, la humedad y la iluminación.

La distribución del espacio es otro factor clave a tener en cuenta, ya que un buen diseño del vivero o centro de jardinería permitirá optimizar el espacio disponible y facilitar la organización y el manejo de las plantas. Es de vital importancia contar con áreas bien definidas para la producción, el almacenamiento, la exposición y la venta de plantas.

En cuanto a las instalaciones necesarias, es importante contar con los materiales y equipos adecuados para llevar a cabo las tareas de cultivo, mantenimiento y comercialización de las plantas. Como veremos en este primer módulo, es fundamental contar con eficientes sistemas de riego, de iluminación, invernaderos, herramientas y maquinaria de cultivo, etc.

Por último, es necesario tener en cuenta las técnicas de control ambiental, como la utilización de fertilizantes orgánicos, la gestión del agua y de los residuos, para minimizar el impacto ambiental de la actividad y garantizar la sostenibilidad del negocio a largo plazo.

1. INFRAESTRUCTURAS DE LOS VIVEROS Y CENTROS DE JARDINERÍA

Un vivero es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito la producción de plantas, esta puede ser bajo cubierta o a campo. La producción bajo cubierta brinda las condiciones necesarias (luz, temperatura, humedad) para su normal crecimiento y desarrollo.

Un centro de jardinería es una operación minorista que vende plantas y productos relacionados para el jardín doméstico como su principal negocio. Es un desarrollo del concepto vivero al por menor, pero con una mayor variedad de productos al aire libre de instalaciones in situ.

Los objetivos a alcanzar en el primer capítulo del primer módulo son:

- Identificar la infraestructura de los viveros y centros de mesa.
- Explicar la distribución de los espacios.
- Establecer las instalaciones básicas.
- Describir las técnicas de control ambiental.
- Detallar la preparación del cultivo, suelo, sustratos y producción de plantas.
- Desarrollar la reproducción sexual y asexual.

1.1 Factores básicos a tener en cuenta para la instalación de un vivero o centro de jardinería

Factores básicos a tener en cuenta para la instalación de un vivero o centro de jardinería son los siguientes:

- Clima (temperatura, humedad, iluminación, viento, etc.).
- Características del terreno, o agua, o servicios (electricidad, teléfono, etc.).

El vivero debe estar:

- Cerca de un camino.
- El terreno del vivero debe tener buen drenaje.
- Protegido de vientos fuertes y animales.
- Alejado de las plantaciones abandonadas.



Importante

Un vivero es un terreno o recinto en el que se cultivan árboles pequeños, plantas y otras especies vegetales para que crezcan. Lugar donde se siembran las semillas de las plantas para, una vez nacidas, trasplantarlas a un criadero u otro sitio, en muchos casos a un invernadero.

Un invernadero es toda aquella estructura cerrada, cubierta por materiales transparentes, dentro de la cual es posible generar condiciones artificiales de microclima que, permiten no solo cultivar en periodos o estaciones diferentes, sino también, aumentar la producción en comparación con los cultivos al aire libre.

Parte de lo que vamos a ver en este módulo estará relacionado no solo al vivero, hay invernaderos que se comportan como viveros e invernaderos desde el primer momento. Algunos viveros no terminan su trabajo hasta que llevan sus cultivos al invernadero.

1.1.1 Clima (temperatura, humedad, iluminación, viento, etc.)



Importante

El clima es la sucesión de los diversos tiempos atmosféricos durante un tiempo prolongado.

Entre los factores climáticos que influyen sobre el cultivo y la producción se encuentra la **temperatura**, que debe oscilar entre los 10-25°C para que la planta pueda crecer correctamente y dar su fruto. Por debajo o por encima de esta temperatura óptima la planta no se consigue desarrollar adecuadamente y es posible que el cultivo no realice su ciclo biológico normal y no alcance su máximo potencial de rendimiento.



Recuerda

La temperatura es una magnitud referida a la noción de calor. En física, se define como una magnitud escalar relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico, definida por el principio cero de la termodinámica.

Una variación o diferencia de temperatura de 5–7°C entre las temperaturas diurnas y nocturnas suele resultar beneficiosa para las plantas. Es muy útil para proteger los cultivos especialmente sensibles a las heladas, así como para plantas que necesiten un clima fresco en otoño e invierno.

La temperatura marca notablemente todos los procesos vitales de una planta. Si sometemos a nuestras plantas a temperaturas muy bajas, -10°C por ejemplo, o muy elevadas, como 30°C, la planta limitará cada uno de sus procesos fisiológicos, reflejándose en un menor crecimiento, follaje, aborto de flores y tamaño de fruto, entre otras cosas.

Tipos de temperatura:

- **Temperatura mínima letal.** Aquella por debajo de la cual se producen daños en la planta.
- **Temperatura óptima.** La temperatura correcta para que la planta se desarrolle en las condiciones idóneas.
- **Temperaturas máximas y mínimas biológicas.** Indican valores, por encima o por debajo respectivamente del cual, no es posible que la planta alcance una determinada fase vegetativa, como floración, fructificación, etc.
- **Temperaturas máxima letal.** Aquella por encima de la cual se producen daños en la planta.

Dentro de un invernadero la cantidad de **humedad** que existe en el aire está totalmente ligada a la humedad que tiene el suelo o el sustrato, y este es dependiente de la temperatura.



Sabías qué...

Si la temperatura del invernadero se eleva, la humedad que hay en el ambiente disminuye.

La humedad es la cantidad de vapor de agua que hay en el aire. Se denomina así al agua que impregna un cuerpo o al vapor presente en la atmósfera, el cual, por condensación, llega a formar las nubes, que ya no están formadas por vapor sino por agua.

La humedad es vital en las plantas, ya que a falta de humedad estas entran en un **estrés hídrico** y cierran sus estomas, por lo tanto disminuye la fotosíntesis. La humedad ideal dentro de un invernadero es del 60 al 70%. Este valor lo podemos lograr por algún método de vaporización de agua en nuestro sistema de riego.

La **humedad ideal** dentro de un vivero invernadero es del 70 al 80%.

Este valor lo podemos lograr por algún método de vaporización de agua en nuestro sistema de riego.



Sabías qué...

Los sistemas por nebulización son sistemas de humidificación adiabática que se utilizan tanto para fines de humidificación como para el enfriamiento evaporativos. El agua se pulveriza en el aire en forma de gotas muy finas, las cuales, al tener una tensión superficial inferior al aire ambiente, se evaporan.



Sistema de riego con nebulizador para invernadero

El punto de ajuste de humedad relativa óptimo para la mayoría de las plantas es de alrededor del 80%. En este nivel, las tasas de crecimiento son más altas para las plantas comunes de viveros e invernaderos.

Las plantas necesitan **luz** para fotosintetizar y crecer. En el interior del invernadero, la luz solar es significativamente menor que en el exterior debido a la intercepción que ejerce el material de cubierta y la estructura.

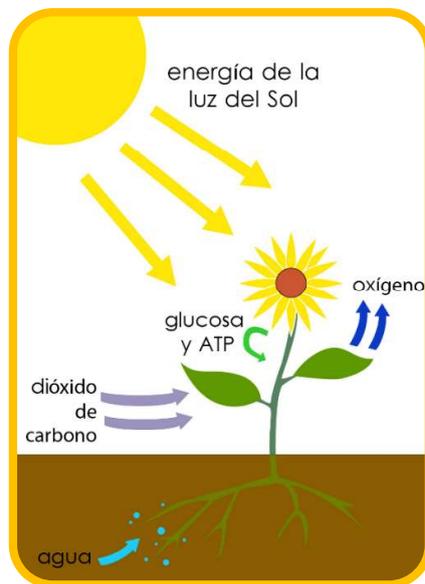


Importante

Luz: forma de energía que ilumina las cosas, las hace visibles y se propaga mediante partículas llamadas fotones.

Además, como en el invernadero las plantas se suelen cultivar verticalmente, las hojas superiores sombrean a las inferiores y, aunque las de arriba se encuentren saturadas por luz, la parte baja del dosel no lo está. Por tanto, la luz resulta con frecuencia un **factor limitante para el crecimiento vegetal**, especialmente en el periodo de otoño-invierno.

La **iluminación artificial** permite aumentar considerablemente la producción y calidad de los cultivos de viveros e invernaderos, al incrementar la cantidad de luz disponible para las plantas. Además fomenta el crecimiento y la fotosíntesis: la intensidad de este tipo de luces son totalmente diferentes, por lo que fomenta al 100% el crecimiento de las plantas a comparación con las tradicionales.



Proceso de fotosíntesis



Recuerda

La fotosíntesis es el proceso químico que tiene lugar en las plantas con clorofila y que permite, gracias a la energía de la luz, transformar un sustrato inorgánico en materia orgánica rica en energía.

La tecnología de **iluminación** que tradicionalmente se emplea en viveros e invernaderos tecnificados es el *toplighting*, en el que las luminarias se colocan sobre el cultivo y la iluminación incide sobre las hojas expuestas a la radiación solar.



Invernadero de noche con luz artificial

Los invernaderos son un freno al flujo del **viento**, el flujo del aire se retiene de manera importante si el invernadero es más alto, si tiene malla anti-trips y si es más largo.

El viento es uno de los factores más importantes en el momento de diseñar los viveros e invernaderos, las dimensiones y la forma de la estructura, además de la necesidad de abaratar costes se ven delimitados por la resistencia que deben presentar al viento.



Importante

Viento: corriente de aire que se produce en la atmósfera al variar la presión.

El viento transporta las semillas en las especies a distancias considerables, y dispersa el polen. En las especies con dispersión anemócora la planta puede disponer de semillas o frutos ligeros.



Sabías qué...

La dispersión anemócora es aquella donde es el viento el que produce el transporte.

Los beneficios del viento en viveros e invernaderos:

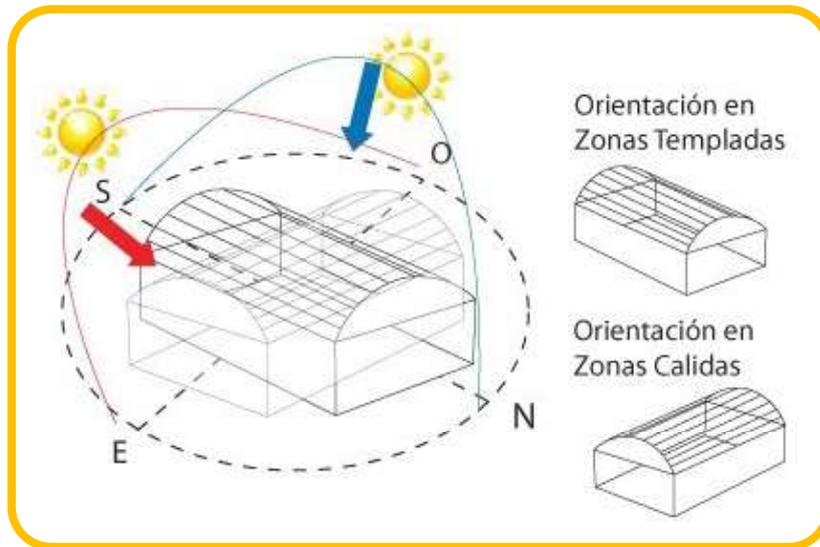
- Viento moderado beneficioso para los cultivos dentro de los viveros e invernaderos.
- Renovación del aire para que no se produzca reducciones significativas del contenido de dióxido de carbono en el aire.
- El calor acumulado dentro produce reducciones de temperatura.

El viento, en cantidades excesivas, golpea de manera abrupta a las plantas y puede producir la pérdida del fruto, afectación en las hojas o el desprendimiento total de las raíces.

1.1.2 Características del terreno

Una buena infraestructura para viveros comprende fundamentalmente un sitio apropiado, un buen tendal o estructura de sombra que provea un 60% a 80% de sombra dependiendo de las condiciones de exposición solar, temperatura y humedad relativa y un sistema de riego que provea agua suficiente.

El suelo debe ser plano, con mínima pendiente, y no deben ser inundables. Además debemos hacer un análisis, procurando siempre los suelos de buena calidad, en cuanto a textura y a estructura. Tiene un alto grado de paso de luz solar.



Orientación del invernadero según zona

Un invernadero no debe ubicarse en dirección a los vientos dominantes, para presentar así una menor resistencia, por lo que se sitúan con el frente inferior o en diagonal a la dirección del viento dominante.

1.1.3 Agua

Para sobrevivir, las plantas **necesitan agua**, así como nutrientes que son absorbidos por las raíces del suelo. Las plantas son un 90% agua. El agua es transportada por toda la planta de manera casi continua para mantener sus procesos vitales funcionando.

La disponibilidad de agua en el sustrato es vital para evitar el estrés hídrico en las plantas, como medio para disolver e infiltrar nutrientes y pesticidas, y para sostener el desarrollo de las plantas durante el período de crecimiento.

El **riego consume la mayor parte del agua que se extrae** (frecuentemente la mitad o más) como resultado de la evaporación, incorporación a los tejidos de las plantas y transpiración de los cultivos. La otra mitad recarga el agua subterránea, fluye superficialmente o se pierde como evaporación no productiva.

El vivero **necesita riegos periódicos** durante parte de la primavera y todo el verano.



Sabías qué...

La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende principalmente de la textura del suelo, los suelos arenosos, por ejemplo, retienen menos la humedad, por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia pero con menor cantidad de agua.

1.1.4 Servicios (electricidad, teléfono, etc.)

Desde hace años, las empresas de la industria auxiliar de la agricultura investigan fórmulas para mejorar la rentabilidad de las explotaciones agrícolas.

Es posible y compatible la **producción de hortalizas bajo plástico junto a la generación de energía eléctrica fotovoltaica** mediante la colocación de paneles solares en la cubierta del invernadero.

Se podría pensar que la colocación de estos paneles solares puede producir efectos adversos:

- **Sobre el cultivo:** debido al sombreado que producen las placas fotovoltaicas sobre la plantación, restando por tanto una cierta cantidad de radiación fotosintética a las plantas y sombreando zonas concretas del invernadero en detrimento de otras que no están expuestas a este efecto, pudiéndose pensar que la producción puede verse mermada o que ésta pueda perder calidad comercial a la hora de su venta en los canales comerciales habituales.
- **Sobre la estructura del invernadero:** relacionado con el peso a soportar de las placas solares, ya que por desgracia, estamos acostumbrados a ver que tras un granizo o fuerte viento, muchas estructuras de invernaderos no son capaces de soportar esas cargas y sus estructuras colapsan.

El diseño, en este caso de un invernadero especialmente adaptado a estas circunstancias, tiene en cuenta aspectos como:

- La inclinación de la cubierta para una mejor captación solar.
- Altura adecuada del invernadero para minimizar las sombras concentradas sobre el cultivo.
- Utilización de plásticos con alta capacidad de difusión de la radiación solar de forma que se eviten sombras.
- Estructura del invernadero rediseñada para soportar las sobrecargas producidas por las placas solares.



Detalle de la cubierta

La producción obtenida en estas condiciones no se ve disminuida, consiguiendo **unos buenos resultados** tanto en cantidad como en la calidad del producto comercial, por lo que las dudas que se albergaban sobre el efecto del sombreado producido por las placas solares ubicadas en la cubierta del invernadero, no tienen consecuencias negativas sobre el cultivo.

1.1.5 Comunicación

Las plantas, materias primas, herramientas etc. pasan de unos lugares a otros del vivero por lo cual debemos planificar muy bien las redes de comunicación como el vivero en su totalidad.

Si las distintas áreas del vivero se organizan y ubican de una forma coherente las redes de comunicación serán lo más cortas posibles, de este modo el tiempo empleado en desplazarse de un área a otra será el mínimo y gastaremos menos energía, aprovechándola para la producción de plantas directamente.

1.2 Distribución del espacio

Básicamente el vivero debe contar con las siguientes instalaciones:

Almácigos

Diversas definiciones. Canteros especiales donde se ponen a germinar las semillas para después trasplantarlas a los envases. En los almácigos se brindan a las plantitas todo lo necesario para desarrollarse: media sombra, humedad, protección contra vientos y suelo rico. En general, se utiliza una superficie de 0.5 m² de almácigo por cada 1000 plantas. Si se producen pocas plantas, los almácigos pueden construirse en cajones de verduras. Arbusto de corteza parda y escamosa, ramas erectas, hojas perennes y alternas, flores muy pequeñas, de color amarillento a rojo oscuro y fruto en drupa esférica primero roja y luego negra; puede alcanzar hasta 3 metros de altura. Árbol de hojas perennes y brillantes, de cuyo fruto se obtiene un aceite que se emplea para determinados usos; puede alcanzar hasta 12 metros de altura.



Canteros de envases

Los canteros son la parte que más espacio ocupa en el vivero. Es donde se acomodan las plantas una vez trasplantadas del almácigo a los envases. Aquí, las plantas tienen el espacio necesario para crecer bien. En zonas semiáridas se recomienda usar canteros bajo nivel, para un mejor aprovechamiento del agua. En general tienen de 1 a 1,2 metros de ancho, el largo es variable (no más de 10 m) y la profundidad es similar a la altura del envase o un poco menos. Si se usa sombra individual por cantero, estos deben orientarse en sentido este-oeste, para que tengan sombra todo el día.



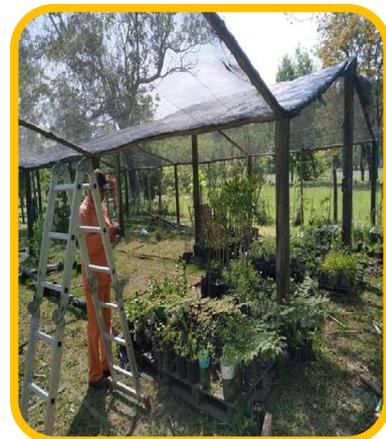
Calles y sendas



Los canteros se separan por sendas de unos 30 cm de ancho, lo suficiente como para poder pasar cómodamente con una carretilla. Cada tantos canteros, es bueno dejar una calle más ancha como para poder pasar con un tractor o una camioneta, para el transporte de materiales del vivero o el despacho de las plantas.

Media sombra

En climas de sol fuerte es necesario brindar a las plantas (en almácigo y en canteros) una media sombra, para protegerlas y conservar más agua para la planta, reduciendo la evaporación. No se debe exagerar, cuando hay demasiada sombra las plantas no crecen bien, se ponen amarillas y aparecen enfermedades. La media sombra debería reducir la cantidad de luz a la mitad entre la sombra total y el rayo del sol. Lo más conocido para esto es la tela media sombra; también se pueden usar



entramados de caña, listones de madera, totora, ramas, o colocar las plantas debajo de un árbol de copa no muy densa. Se puede hacer una sola estructura para todos los canteros (tendrá que ser alta para poder pasar) o individuales (una para cada cantero). Si se da una inclinación, el lado más bajo debe quedar hacia el norte, para que no entre demasiado sol por ese lado.

Área de trasplante

Está destinada a recibir las plantas que provienen de los almácigos, cuando alcanzan un tamaño adecuado para ser trasplantadas. Puede tener dos sectores, dependiendo de las especies a cultivar y de la técnica elegida. Uno de estos sectores se denomina cancha de cría y en él se trasplantan las plantas de los almácigos a envases. Esta técnica se emplea principalmente para plantas de hojas perennes, aunque actualmente está muy extendido su uso. El otro sector, denominado vivero de cría también recibe las plantas del almacigo pero se las planta directamente en tierra. Las plantas que son trasplantadas al vivero de cría son por lo general especies de hoja caduca que resisten un posterior trasplante al lugar definitivo a raíz desnuda, es decir, sin pan de tierra.

Área de germinación

Albergan las bandejas preparadas durante un periodo de tiempo igual a la germinación de la semilla, y que permite dotar a la plántula o plantones de unas condiciones de humedad y temperaturas controladas e ideales para cada especie.

Área de crecimiento

Una vez germinada las semillas estas pasan a esta zona, donde se asegura su crecimiento de forma más o menos rápida dependiendo de la finalidad de la especie. Dependiendo del vivero estas áreas estarán formadas por invernaderos, umbráculos o incluso en el caso de especies con fines forestales por parcelas al aire libre.





Sabías qué...

Un vivero es para germinar las semillas y cuidar las plantulas o plantones en su estado más pequeño antes de pasarlas a la tierra directa o bien al invernadero.

Área de plantación

Comprende el sector donde se plantan directamente en tierra o envases diferentes partes de plantas como estacas (trozos de tallos); pedazos de raíces que pueden brotar, etc. En esta área se producen plantas a partir de partes de las plantas que no son semillas (reproducción asexual).



Área de preparación del sustrato



Además de estas áreas, se requerirá de un lugar para la preparación del suelo sobre el cual se cultivarán las plantas en el vivero.

Los cercos

Sirven para proteger el vivero del ingreso de animales. Es importante contar con un buen cerco porque un solo animal puede dañar la producción y el vivero en muy poco tiempo.



Máquinas y herramientas

- Palas anchas y de punta, rastrillo, horquillas, azadas, azadines, carretillas, regaderas, pico. Tijera común, tijera de podar, corta cercos, escuadra de plantar, tutores.
- Sistema de provisión, almacenamiento y distribución de agua: bomba o molino, tanque, mangueras, equipos de riego (aspersión, microaspersión, goteo).

Insumos

Especies forestales, ornamentales y frutales. *Speelding*, sustratos, semillas, macetas (grandes y chicas), estacas. Herbicidas, abonos y fertilizantes.

Otras instalaciones

Es muy útil contar en el vivero con un galpón o pieza para guardar herramientas, semillas y materiales y una galería o sombra para trabajar.

Semilleros

Pequeñas parcelas convenientemente situadas y preparadas en donde se siembran y crían los vegetales que después han de trasplantarse al terreno de asiento.

- **Semilleros fijos:** consisten en una pileta que se construye sobre el propio terreno y pueden hacerse de concreto y/o tabique o madera. Generalmente se les da una forma rectangular de 1.20 m de ancho (medida interior) y una altura que varía entre 20 y 80 cm. Su parte interior debe ser impermeable, con una pequeña pendiente y un tubo con tapón que le sirva de drenaje en el momento requerido.



- **Semilleros portátiles:** es un cajón con dimensiones de fácil manejo (largo=55 cm; ancho=35 cm y alto=12 cm) con orificios para drenar el exceso de agua. Otros recipientes de metal o plástico con perforaciones en su base pueden servir como semilleros portátiles.



Áreas

- Área de tablares donde se colocan las bolsas llenas.
- Área de semilleros, que son las cajas germinadoras o semilleros en tablares.
- Área de propagación de plantas a raíz desnuda, estacas, etc.
- Área para colocación de material del propio vivero: broza, estiércol, arena, tierra, tierra negra, varillas y demás materiales.
- Calles: en la distribución debe contemplarse las calles necesarias para un mejor acceso a las áreas de trabajo y una entrada principal para el acarreo de las plantas.
- Áreas de sombra: en algunas zonas calurosas será necesario construir un área de sombra para proteger plantas recién nacidas y/o plántulas recién trasplantadas a bolsas.
- Área de almacén: en un vivero más grande se puede contemplar la construcción de un barracón para almacenar herramientas, agroquímicos y otros materiales.