

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

PRODUCCIÓN AGRARIA SOSTENIBLE Y ESPACIOS VERDES URBANOS EN LA  
ESCUELA DE AGRÓNOMOS, CIUDAD REAL, ESPAÑA

POR:

LINDA GISSEL TURCIOS CARIAS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CATACAMAS

OLANCHO

FEBRERO, 2024

PRODUCCIÓN AGRARIA SOSTENIBLE Y ESPACIOS VERDES URBANOS EN LA  
ESCUELA DE AGRÓNOMOS, CIUDAD REAL, ESPAÑA

POR:

LINDA GISSEL TURCIOS CARIAS

M.Sc ALEJANDRO JOSE RAPALO

Asesor Principal

ATEPROYECTO PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA PRÁCTICA PROFESIONAL  
SUPERVISADA

CATACAMAS

OLANCHO

FEBRERO, 2024

## INDICE

|        |                                                   |    |
|--------|---------------------------------------------------|----|
| I.     | INTRODUCCIÓN .....                                | 1  |
| II.    | OBJETIVOS .....                                   | 2  |
| III.   | REVISIÓN DE LITERATURA.....                       | 3  |
| 1.     | La agricultura urbana.....                        | 3  |
| 1.1.   | Historia de la agricultura urbana.....            | 3  |
| 1.2.   | Beneficios de la agricultura urbana.....          | 5  |
| 1.3.   | Tipos de agricultura urbana .....                 | 5  |
| 1.4.   | Técnicas de producción de agricultura urbana..... | 6  |
| 2.     | Jardines Verticales .....                         | 8  |
| 2.1.   | Beneficios.....                                   | 9  |
| 2.2.   | Jardín Extensivo .....                            | 9  |
| 2.3.   | Jardín intensivo.....                             | 10 |
| 2.4.   | Jardín vertical hidropónico .....                 | 10 |
| 2.5.   | Plantas utilizadas en Jardines Verticales .....   | 11 |
| 2.5.1. | Plantas para interiores y exterior.....           | 11 |
| 3.     | Especies Arbóreas .....                           | 12 |
| 4.     | Viñedo .....                                      | 12 |
| 4.1.   | Producción Vitícola .....                         | 12 |
| 4.2.   | Establecimiento de viñedo.....                    | 13 |
| 4.2.1. | Elección de patrón .....                          | 13 |
| 4.2.2. | Sistemas de conducción.....                       | 13 |
| 4.2.3. | Post- Plantación .....                            | 13 |
| 4.2.4. | Sanidad .....                                     | 14 |
| 5.     | Semilleros.....                                   | 15 |
| 5.1.   | Tipos de Semilleros utilizados. ....              | 15 |
| 5.2.   | Pasos para establecimiento de un semillero .....  | 15 |
| 5.3.   | Manejo.....                                       | 15 |
| 6.     | Huerto .....                                      | 16 |
| 6.1.   | Beneficios.....                                   | 16 |
| 6.2.   | Tipo de Huerto utilizado .....                    | 17 |
| 6.3.   | Pasos para elaborar un huerto .....               | 17 |
| 6.4.   | Manejo.....                                       | 18 |

|      |                           |    |
|------|---------------------------|----|
| 7.   | Proyecto Hidromulch ..... | 18 |
| 7.1. | Malas Hierbas .....       | 18 |
| 7.2. | Uso de herbicidas .....   | 19 |
| 7.3. | Uso de Acolchonado.....   | 19 |
| 7.4. | Hidromulches .....        | 19 |
| IV.  | MATERIALES Y METODOS..... | 20 |
| 1.   | Ubicación .....           | 20 |
| 2.   | Metodología .....         | 21 |
| V.   | CRONOGRAMA .....          | 30 |
| VI.  | PRESUPUESTO .....         | 32 |
| VII. | BIBLIOGRAFÍA.....         | 31 |

## I. INTRODUCCIÓN

En el presente informe de investigación se lleva a cabo una descripción de las actividades con las que se trabajará en la Facultad de Ingenieros Agrónomos en Ciudad Real, España. Se realizará un acompañamiento en las investigaciones y prácticas que se establezcan con las actividades mencionadas en su guía. En las cuales comenzara con una prueba de hidromulch en macetas, en la sección de laboratorio, acompañado con el mantenimiento de un jardín vertical interior haciendo una medición de parámetros de manejo. Mas adelante cuando las condiciones lo ameriten se hará una investigación en viñedo experimental y huertos/semilleros.

No solo se busca garantizar el suministro local de alimentos frescos y saludables, sino que también tiene el potencial de crear sistemas alimentarios más resilientes y sostenibles. A medida que la población urbana sigue creciendo, la implementación de prácticas agrícolas innovadoras, como la agricultura urbana o la agricultura vertical, se presenta como una solución prometedora para optimizar el uso del suelo y los recursos.

La sostenibilidad de los espacios verdes en el entorno urbano va más allá de la mera estética paisajística. Estos espacios desempeñan un papel esencial en la mejora de la calidad del aire, la regulación de la temperatura, la conservación de la biodiversidad y el bienestar emocional de los habitantes urbanos. La planificación y gestión adecuadas de estos espacios no solo contribuyen a la salud ambiental, sino que también fomentan la cohesión social y la conexión de las comunidades con la naturaleza.

Podemos decir que la agricultura sostenible es un sistema de producción agraria conservador de recursos, ambientalmente sano y económicamente viable. La agricultura sostenible nace de la necesidad de desarrollar sistemas alternativos de agricultura que sean más acordes con las necesidades de la sociedad actual, que demanda formas de producción más sostenibles y menos agresivas para el medio ambiente, y que sean social y económicamente aceptables. (Kogut 2020)

## II. OBJETIVOS

### Objetivo General

- Desarrollar técnicas de sostenibilidad agrarias en los entornos urbanos que ayuden a la producción de nuevos estándares en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos.

### Objetivo Especifico

- Describir las áreas agrícolas de la Universidad de Castilla- La Mancha mediante la participación en los trabajos que se realicen.
- Implementar los procesos y protocolos en las áreas asignadas del centro de investigación de la Universidad Castilla- La Mancha mediante prácticas de campo
- Verificar los procesos agrícolas y técnicas mediante la toma de datos y la evaluación de los mismos.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### **1. La agricultura urbana**

Se refiere a la práctica de cultivar alimentos y productos agrícolas dentro de áreas urbanas o periurbanas. Esta forma de agricultura tiene como objetivo aprovechar los espacios disponibles en entornos urbanos para producir alimentos de manera sostenible y local. Implica la utilización de pequeños espacios como balcones, terrazas, jardines comunitarios, techos, patios traseros y otros lugares dentro de la ciudad para el cultivo de vegetales, frutas, hierbas y, en algunos casos, incluso la cría de animales pequeños.

Algunos conceptos de la agricultura urbana

El Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo define la agricultura urbana como la actividad que produce, procesa y comercializa alimentos y otros productos, en suelo y en agua, en áreas urbanas y periurbanas, aplicando métodos de producción intensivos y utilizando y reciclando recursos naturales y de desecho, para producir diversidad de cultivos y ganado (Cultivos Tropicales (en línea) s. f.).

El Comité de Agricultura precisa que agricultura periurbana se refiere a “prácticas agrícolas” dentro y alrededor de las ciudades, las cuales compiten por recursos (tierra, agua, energía, mano de obra) que podrían destinarse también a otros fines, para satisfacer las necesidades de la población urbana (Cultivos Tropicales (en línea) s. f.).

#### **1.1.Historia de la agricultura urbana**

##### **a) Las huertas de los pobres (1801-1930 aprox)**

La agricultura urbana re surge junto con el crecimiento de las ciudades en Europa y Norte América, gracias a la revolución industrial.

Se implementa en la mayoría de las grandes ciudades como un método para el tratamiento de los desechos urbanos, como una fuente de abastecimiento de alimento para familias de escasos recursos en las zonas periurbanas de las ciudades y de trabajo para desempleados durante las épocas de crisis (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

b) Los Jardines de la Victoria (1939/1945)

Su implementación se desarrolló con el objetivo de disminuir el gasto de alimentación y aumentar la producción de alimentos para lograr abastecer tanto a la demanda interna como la de las tropas en los países aliados (Estados Unidos, Reino Unido y Canadá).

Como dato curioso: Se estima que 15 millones de familias plantaron victory gardens en 1942, y unos 20 millones en 1943, llegándose a producir más del 40 por ciento de las hortalizas cultivadas para consumo en fresco de ese año (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

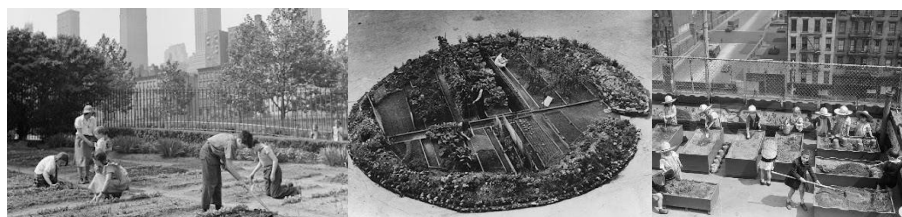


Figura 1. Jardines de la Victoria: Fuente: (Ortiz 2017)

c) Huertos comunitarios (1970-1999)

Los primeros huertos comunitarios nacen en la década de los 70s como una alternativa para la crisis económica, la utilización de espacios abandonados dentro de las ciudades y como una alternativa para mejorar la calidad ambiental, da inicio a los primeros proyectos para la promoción de la agricultura urbana en países en vías de desarrollo; como una alternativa para mejorar la nutrición y la calidad de vida de los habitantes (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

d) Huertas del XXI (2000-Actualidad)

Los objetivos de la huerta urbana varían según la región y su situación social, en el caso de los países del hemisferio norte el principal objetivo es la disminuir la crisis ecológica y como una alternativa para la recreación, mientras que para países del hemisferio sur es una alternativa para mejorar la alimentación y economía de los sectores más vulnerables (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

### **1.2.Beneficios de la agricultura urbana**

- Seguridad Alimentaria Local: La agricultura urbana contribuye a la seguridad alimentaria local, al proporcionar una fuente cercana y sostenible de alimentos frescos. Reduce la dependencia de la importación de alimentos y los largos trayectos de transporte.
- Sostenibilidad: Al cultivar alimentos localmente, se reduce la huella de carbono asociada con el transporte de productos desde áreas rurales. Además, la agricultura urbana puede incorporar prácticas sostenibles, como el uso de métodos de cultivo orgánicos y la reutilización de recursos locales.
- Mejora del Medio Ambiente: La vegetación cultivada en entornos urbanos puede contribuir a la mejora del aire y la absorción de agua de lluvia, ayudando a reducir el efecto de isla de calor urbano y promoviendo la biodiversidad local.
- Autosuficiencia: La agricultura urbana puede contribuir a la autosuficiencia alimentaria, especialmente en casos de crisis o emergencias que puedan afectar el suministro de alimentos externos.

### **1.3.Tipos de agricultura urbana**

La Agricultura Urbana se puede clasificar en función de su objetivo, así tenemos:

#### **a) Huertos urbanos familiares**

Son huertos que se destinan principalmente para el consumo y mejoramiento de la dieta diaria de la familia. Estos tienden a ubicarse en pequeños espacios, como patios traseros, terrazas, jardines, etc.; suelen utilizar materiales reciclados y mantienen un enfoque ecológico con respecto al manejo de plagas y enfermedades (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

#### **b) Huertos urbanos comunitarios**

Este tipo de huertos suelen asentarse en suelos de interés comunitario o que corresponden a áreas verdes diseñadas para asegurar la calidad de vida de los ciudadanos. Experiencias en varios países han permitido usar terrenos baldíos y convertirlos en pequeñas granjas urbanas que brindan varios beneficios sociales para los miembros de la comunidad (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

c) Huertos urbanos empresas

La logística y transporte son generalmente de los rubros más significativos que inciden en el costo final de los productos. De allí que resulte muy coherente que empresas empiecen a utilizar espacios urbanos o periurbanos para instalar sus granjas, generalmente con un alto grado de tecnificación o automatización (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

d) Didácticos o terapéuticos

Para este tipo de huertos el objetivo principal de su existencia es enseñar o brindar actividades recreativas para personas vulnerables. En el primero de los casos, pueden ser usados tanto para la enseñanza dentro del ámbito escolar, como para enfoques diferentes, como la agroecología, etc.

Para el caso de huertas de tipo terapéutico, se las usa en residencias de ancianos, centros de inserción social, hospitales y otros centros sanitarios, prisiones, escuelas para discapacitados físicos o psíquicos, etc (AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más 2023).

#### **1.4.Técnicas de producción de agricultura urbana**

a) ‘Micro-farming’

Es el tipo de agricultura urbana más extendida actualmente, ya que no necesita de muchos recursos y espacio para arrancar la producción. Se practica en el ámbito doméstico, sea en pequeños espacios de la casa (balcón, sótano, pasillos, y cocina) o en zonas exteriores (terraza, techos, solares, jardín o patio) (Plataforma Tierra 2023).

b) Cultivos en tejados y azoteas

Son cultivos que están o bien al aire libre, o en el interior de invernaderos. En algunos casos cuentan con la ventaja de proporcionar aislamiento acústico y térmico a la edificación, hecho que puede contribuir a la reducción de los gastos energéticos del edificio (Plataforma Tierra 2023).

Estas son algunas de las técnicas de cultivos sin suelos, que también se aplicarían a cultivos verticales, en contenedores y espacios públicos:

- Hidroponía: las plantas se cultivan en una solución acuosa que contiene los nutrientes necesarios para su desarrollo.
- Aeroponía: las plantas se cultivan en un ambiente de aire y sus raíces se rocían con un aerosol que contiene los nutrientes necesarios.
- NFT (Nutrient Film Technique): las plantas se cultivan en canales inclinados o tubos poco profundos, creando una película continua de solución nutritiva que fluye por los canales, y las raíces.
- Acuaponía: combina la hidroponía y la acuicultura, las plantas se cultivan en una solución acuosa con nutrientes, pero en lugar de utilizar una solución artificial, se utiliza agua proveniente de un sistema de acuicultura.
- Sustrato inerte: uso de soportes para las raíces compuesto de sustrato inerte, como perlita, fibra de coco, lana de roca o vermiculita (Plataforma Tierra 2023).

#### c) Huertos comunitarios

Normalmente, destaca la producción de alimentos como verduras, hierbas aromáticas o frutas. Estos huertos también cumplen finalidades lúdicas, educativas, medioambientales y de desarrollo y cohesión de la comunidad, actividades que están acorde a la transición verde y la adopción de parámetros sostenibles (Plataforma Tierra 2023).

#### d) Cultivos verticales ('Indoor farming')

La agricultura vertical es un sistema que muchos expertos consideran que podrá ayudar a satisfacer las grandes demandas de alimentos de los centros urbanos.

Se trata de un método de cultivo en el que se utilizan técnicas y diferentes estructuras verticales para cultivos en espacios limitados, buscando maximizar la utilización del espacio al permitir cultivar muchas más plantas debido a su configuración espacial (Plataforma Tierra 2023).

#### e) Cultivos en contenedores

La agricultura en contenedores es una práctica que consiste en cultivar productos agrícolas, generalmente verduras, hortalizas o frutas, dentro de contenedores.

Esta práctica ha crecido exponencialmente en la última década, impulsada por innovaciones de la agricultura vertical y el uso de luces de cultivo LED.

Los contenedores marítimos equipados con sensores de precisión y con las condiciones ambientales controladas son una opción para potenciar el rendimiento de muchos alimentos en zonas urbanas y periurbanas (Plataforma Tierra 2023).

#### f) Cultivos en bosques urbanos

La agroforestería urbana es la integración intencional de árboles y arbustos perennes con producciones agrícolas que proporcionan beneficios a la comunidad y mejoraran la sostenibilidad y la resiliencia de los cultivos.

Los bosques comestibles pueden tener diseños de hasta siete tipos de capas verticales, que pueden incluir árboles altos, árboles bajos, arbustos, enredaderas, plantas anuales, cobertura del suelo, y cultivos de raíces.

El diseño de las plantas en múltiples capas ayuda a aprovechar al máximo el espacio vertical de los espacios urbanos que suelen ser más reducidos, y la vez permite la producción de una amplia variedad de alimentos (Plataforma Tierra 2023).

## **2. Jardines Verticales**

Son cultivadas en una estructura especial, dando la apariencia de ser un jardín, pero plantado en vertical, de ahí que se le conozca como Jardín Vertical.

Esa estructura está preparada para que las plantas se enraícen en el soporte que lleva dicha instalación.

Los jardines verticales en fachadas más modernos fueron inventados por el francés **Patrick Blanc**, un botánico que ha recorrido medio mundo construyendo estas maravillosas representaciones de la naturaleza hecha arquitectura. Una de sus obras la tenemos en el Caixa Fórum de Madrid. En Barcelona tenemos uno de los jardines colgantes en fachadas de edificios más antiguos de Europa, es el edificio de la Editorial Planeta en la Avenida Diagonal (Gaya 2014).

### **2.1.Beneficios**

Existen muchos beneficios de estos jardines verticales con respecto al medio ambiente

- Mejora la calidad del aire: los jardines verticales contribuyen a reducir la contaminación y tienen un impacto positivo en la calidad del aire de las ciudades, saturadas por los humos de los vehículos, y del mismo edificio.
- Son extremadamente estéticos: no sólo limpian el aire si no que captan nuestra atención al verlos. Son impactantes, decoración urbana de diseño y su color verde nos transporta a un oasis de naturaleza dentro de la ciudad.
- Ahorro energético: son como un sistema de climatización natural y contribuyen a regular la temperatura ambiental.
- Reducción de la contaminación acústica: La vegetación del jardín vertical absorbe el ruido, hasta 10 decibelios, logrando que el ruido generado por el tráfico sea menos molesto.
- Beneficios psicológicos: trabajar en un entorno verde, más natural y con el aire limpio y oxigenado **mejora el estado de ánimo y el rendimiento** del personal.

### **2.2.Jardín Extensivo**

Estas consisten de sembrar plantas trepadoras para que estas al crecer se enreden en las paredes, pero también se pueden apoyar con alguna estructura artificial para ser movable o fácil de direccionar.



Figura 2, Jardines Verticales: Fuente:(Plantas trepadoras - Página 3 de 6 - La Villa - El Blog de Garden Center Ejea 2017)

### **2.3.Jardín intensivo**

Para esta modalidad no se emplean las trepadoras, por tanto no se siembran en el suelo, sino en estructuras fijadas en las paredes que les sirven de soporte. (Jardín vertical: tipos y cómo instalar uno 2023)



Figura 3, Jardines verticales intensivos Fuente: (Jardín vertical: tipos y cómo instalar uno 2023)

Otra clasificación muy importante para definirla tiene que ser según el método del cultivo que se adapte a nuestra necesidad.

### **2.4.Jardín vertical hidropónico**

En este tipo de jardín si implementa las soluciones nutritivas las cuales van a sustituir el sustrato talvez no es su totalidad, pero si en la mayoría del proceso, Las plantas siembran en diversos materiales como polímeros, fieltros o láminas minerales. De esta forma, los nutrientes se aportan a las plantas sólo por medio del riego.



Figura 4, Jardines hidropónicos. Fuente: (Cómo hacer un sistema hidropónico casero con 168 plantas 2022)

## 2.5.Plantas utilizadas en Jardines Verticales

Las plantas que se utilizan en el exterior deben ser plantas o flores que sean resistentes a los rayos solares, los cuales son unos de los primeros cuidados que se deben tomar para la elección de estas plantas, también plantas que se adapten a los vientos y a la sequía si no hay riego constante; pero a la vez se debe considerar plantas que puedan almacenar agua; y si hay plantas que se cuentan con riego constante se debe considerar aquellas que su sistema radicular sea capaz de lidiar con el riego requerido.

### 2.5.1. Plantas para interiores y exterior

- Helecho Espada *Nephrolepis exaltata*
- Mala Madre *Chlorophytum comosum*
- Helecho botón *Pellaea rotundifolia*
- Filondreno trepador *Philondendron scandens*
- Lagrimas de ángel *Soleirolia sp.*
- Hojas de sangre *Hypoestes phyllostachya*
- Planta de la amistad *Pilea involucrata*
- Punta de flecha *Syngonium podophyllum*
- Costilla de Adán *Monstera deliciosa*
- Monstera *Monstera obliqua*
- Anturio *Anthurium andraeanum*
- Espatifilo *Spathiphyllum wallasii*
- Cebra *Tradescantia zebrina*

- Brezo *Calluna vulgaris*
- Maranta de la oración *Maranta leuconeura*
- Pluma de Indio *Ctenanthe setosa*
- Maguey dorado *Tradescantia spathacea*
- Peperomia *Peperomia pixie*
- Purpura *Tradescantia pallida*
- Ficus trepador *Ficus pumilla*

### 3. Especies Arbóreas

En la sede de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real, España se dan a conocer unos de sus más cotizados cultivos dentro de su área de estudio los cuales podemos mencionar:

- 1) Vid
- 2) Membrillo
- 3) Manzano
- 4) Almendro
- 5) Higuera
- 6) Pistacho- M
- 7) Pistacho – H
- 8) Peral
- 9) Granada
- 10) Ciruelo
- 11) Melocotonero
- 12) Limonero
- 13) Albaricoque
- 14) Olivo

### 4. Viñedo

#### 4.1. Producción Vitícola

Esta es una actividad económica, en esta producción su objetivo es hacer una manera rentable las uvas, para la transformación de vino o para consumir. Aquí hay una división de

factores que conocer como ser factores naturales (clima, suelo y variedad) y factores técnicos.

## **4.2. Establecimiento de viñedo**

### **4.2.1. Elección de patrón**

Elementos para selección

- Tolerancia a la sequía
- Tolerancia a la humedad
- Tolerancia a la salinidad
- Tolerancia a nemátodos
- Afinidad

### **4.2.2. Sistemas de conducción**

Esta es una serie de estructuras y materiales que utilizaremos para que las plantas tengan una manera determinada y puedan tener el apoyo para que se desarrollen de la mejor manera posible.

Tipos de conducción

- Vertical: los brotes se mantienen verticales por medio de alambres móviles o amarras, o se manejan con envolturas o podas en verde como la chapoda. Generalmente son los asociados a cosecha mecánica.
- Horizontal: los brotes reposan sobre un soporte horizontal situado, generalmente, a dos metros de altura en forma de pérgola. Este sistema protege a los frutos de la directa exposición solar, mejorando algunos aspectos de la calidad de la fruta.
- Oblicuo: sistema intermedio entre el vertical y el horizontal. Ofrece mayor superficie para la extensión del follaje que el primero, y una mejor aireación que el segundo. Permite la ubicación natural de los brotes y no se requiere de labores como envolturas y chapodas que se han probado perjudiciales. (Pedro et al. 2023)

### **4.2.3. Post- Plantación**

Posterior a la plantación y hasta el primer invierno, se deben mantener los siguientes cuidados en el manejo:

- Poda de plantación: antes del inicio de la brotación, se elige el mejor sarmiento del barbado, teniendo en cuenta su vigor, ubicación y dirección, de tal manera que constituya la prolongación natural del pequeño tronco ya existente. Éste se poda dejando dos yemas, el resto de los sarmientos se elimina.
- Riegos: durante el primer año los riegos deben ser frecuentes y ligeros debido al escaso desarrollo radical. No debe secarse las capas superficiales del suelo, tampoco es conveniente el anegamiento. Los suelos arenosos requieren menor tiempo de riego, debido a que absorben más rápidamente el agua. Lo contrario sucede con los suelos arcillosos.
- Fertilización: es fundamental la aplicación de nitrógeno que es el elemento que más estimula el crecimiento vegetativo. Esto debe ser aplicado a las plantas en pequeñas cantidades y en forma repetida durante toda la temporada de crecimiento, después de un riego en los surcos o por el sistema de goteo. La forma de nitrato es de mayor facilidad de absorción por la planta.
- Sanidad: uno de los principales problemas es el oidio. Su prevención no es difícil si se es constante y cuidadoso. El azufre es un buen preventivo para la enfermedad, pero no cura el ataque ya producido. En este caso se debe usar un producto curativo.
- Malezas: deben ser eliminadas (especialmente sobre la hilera), pues estarán permanentemente usando el agua y fertilizantes destinados al crecimiento de las plantas de vid. Además, las raíces de las malezas inhiben el crecimiento de las plantas de vid por toxinas que secretan al suelo, fenómeno denominado alelopatía o tele toxicidad.
- Poda en verde: con el objetivo de tener un buen crecimiento, pero concentrado en determinadas partes de la planta, se recurre a la poda en verde para eliminar los puntos de crecimiento que no interesan, como brotes supernumerarios y feminelas. (Pedro et al. 2023)

#### **4.2.4. Sanidad**

La examinación de la sanidad de un viñedo es primordial para la buena producción de la uva, recordemos que un cuidado nos lleva a la calidad y a mejores ventas con excelentes parámetros de rendimiento.

## **5. Semilleros**

También conocido como almácigo/a, es un recipiente de tamaño pequeño acondicionado especialmente para colocar las semillas con la finalidad de producir su germinación en las mejores condiciones y cuidados, a objeto de que pueda crecer sin dificultad hasta que la planta esté lista para el trasplante. (Julián Pérez Porto y Gardey 2020)

### **5.1. Tipos de Semilleros utilizados.**

- ✓ Semilleros semipermanentes: Son aquellos que se utilizan para variar los cultivos o siembras; no son ni temporales ni fijos.
- ✓ Semilleros temporales: Son aquellos que se usan una sola vez o para corta duración

### **5.2. Pasos para establecimiento de un semillero**

- Elegir el tipo de modelo de semillero
- Establece la estructura con los materiales que necesite el tipo de semillero que elegiste
- Elegir un buen sustrato para no tener carencias de nutrientes
- Mullir el suelo o sustrato si es que viene compactado
- Rellenar el semillero
- Compacta el sustrato ligeramente
- Siembra las semillas haciendo agujeros donde te permita no ser tan profundo ni tan superficial donde se cloque a semilla
- Realizar un primer riego suave con regadera para evitar el contacto con la semilla y que no la saque del agujero.

### **5.3. Manejo**

El mantenimiento de un semillero depende mucho de unas buenas prácticas y de higiene que nosotros mismos nos involucremos a darle, puesto que cada uno de las actividades del manejo son esenciales para obtener una buena primera fase que le dará seguimiento en el vivero.

Siendo esta una etapa primordial y muy esencial es importante tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- **Control de Malezas:** Este control es esencial para tener una buena higiene y evitar una sobrepoblación de plantas no deseadas. Aquí también se cuida lo que son la invasión de patógenos, por ausencia de luz.
- **Control de Humedad:** Es importante cuidar los encharcamientos de los semilleros ya que esto es lo mas grave en perdidas por la podredumbre de sus raíces.
- **Depuración:** Ir quitando las plantas que se vean débiles y marchitas para darle los nutrientes a las fuertes y resistentes.
- **Control del suelo:** Debemos cuidar la compactación de los suelos ya que esto no ayuda al crecimiento de las raíces.
- **Control de Plagas y Enfermedades:** Es muy necesario este control para que las plántulas se desarrollen de manera fuerte y correcta.

## **6. Huerto**

Un huerto urbano es un espacio ubicado generalmente en el exterior y destinado a cultivar plantas de exterior como hortalizas, verduras, legumbres, plantas aromáticas a pequeña escala y, generalmente, destinadas al autoconsumo. Y es que vivir en la ciudad no está reñido con tener un pequeño espacio que te conecte con la naturaleza y que sirva para poner en funcionamiento tus dotes agricultoras. (Lavín 2022)

### **6.1.Beneficios**

- Proporciona alimentos sanos y nutritivos, con el sabor auténtico de las hortalizas.
- Es una actividad relajante y saludable
- Es una manera de valorar el medio ambiente y la naturaleza, poniéndonos en una mayor conexión con ella.
- Es una actividad muy adecuada para todo el mundo, incluidos niños y mayores.
- La jardinería urbana sensibiliza ante los procesos productivos y la calidad de las frutas y hortalizas que compramos en el mercado o el súper, teniendo aún más en cuenta no solo su sabor y calidad, sino también sus métodos de producción, valorando más los cultivos ecológicos.
- Sirven para conocer mejor los procesos naturales y potencian nuestra capacidad para observar el medio natural. (Lavín 2022)

## 6.2. Tipo de Huerto utilizado

- Huerto de suelo: son grandes contenedores que se instalan en el suelo. Pueden ser planos o contar con escalones, ofreciendo un atractivo resultado cuando el huerto está en pleno esplendor. Debido a su gran tamaño, suelen ser las más adecuadas para jardines o áticos, en los que los metros cuadrados no son un problema. (Lavín 2022)



Figura 5, Huerto de suelo. Fuente:(7 IMPORTANTES CONSEJOS PARA CUIDAR TU HUERTO | Anova 2023)

## 6.3. Pasos para elaborar un huerto

- Identificar el tipo de terreno: Si bien es algo en lo que no solemos reparar al preparar el terreno para el huerto, es tan importante como cualquiera de sus labores derivadas. Conocer las características de nuestro suelo de siembra nos permite saber qué necesita exactamente para estar en equilibrio. La tierra se divide en dos tipos bien definidos:
  - ✓ Tierra arenosa: permite una evacuación rápida del agua, por lo que no es la más ideal para cultivos que necesitan humedad. Su principal ventaja es que permite una elevada oxigenación de las raíces gracias a esta capacidad de drenaje.
  - ✓ Tierra arcillosa: con una alta capacidad de retención de agua, pero sin capacidad de drenarla. Algo que repercute directamente en la oxigenación y salud de las raíces. (Cómo preparar la tierra para el huerto | Blog Verdecora 2018).
- Eliminar la maleza: es imprescindible eliminar aquellas plantas que pueden entrar en lucha por los recursos de agua con las plantas del huerto. Saber cómo erradicar las malas hierbas es vital para que nuestras siembras lleguen a buen puerto. Dado que nuestra superficie de cultivo está destinada a productos de alimentación, es

recomendable prescindir de cualquier tipo de químico. (Cómo preparar la tierra para el huerto | Blog Verdecora 2018).

- Airear y mullir: Esta es una practica para dar una mejor ayuda a las raíces de las plantas.
- Abonar y enriquecer la tierra: Una nueva capa de compost, humus de lombriz o estiércol pueden ser el broche final para preparar el suelo para el huerto.

#### **6.4.Manejo**

- Riegue con regularidad, sobre todo en verano que se necesitará riego todos los días.
- Arranque las malezas, evitando así que se confundan con las nuevas plantas de hortalizas o hierbas.
- Coseche con frecuencia, pode frutos y flores oxidadas, para así evitar un desgaste de energía a la planta.
- Fertilice, o abone la tierra donde se trasplantarán las hortalizas. Evite utilizar abonos frescos como: guanos y compost inmaduros, ya que esto atrae hongos y al momento de la descomposición absorbe el nitrógeno que está disponible para las nuevas plantas.
- Utilice protectores para extender la estación.
- Controle los insectos, con insecticidas orgánicos, para asi evitar esperar consumir estas hierbas y hortalizas. (Cuidados de una Huerta Casera 2014)

### **7. Proyecto Hidromulch**

#### **7.1.Malas Hierbas**

En los últimos años se está incrementando la problemática derivada del control de malas hierbas en cultivos perennes, tanto leñosos jóvenes durante los primeros años de cultivo como en plantaciones ya establecidas. El control de las malas hierbas a través de herbicidas, prácticas más extendidas, presenta cada vez más convenientes, entre los que cabe citar la aparición de las malas hierbas resistentes o tolerantes a los mismos, problemas de fitotoxicidad en los cultivos o el hecho de que en los últimos años se está reduciendo considerablemente el número de materias activas permitidas (Manuel Ramírez Luna 2020).

## **7.2.Uso de herbicidas**

Existe un gran número de problemas derivados del uso sistemático de herbicidas, de entre los que se pueden destacar el hecho de que la mayoría de estos productos usan sustancias tóxicas que pueden causar problemas tanto a los seres humanos como al resto de fauna y flora auxiliar (Manuel Ramírez Luna 2020).

## **7.3.Uso de Acolchonado**

El uso de polietileno es la técnica más extendida en España para el control de malas hierbas en hortofruticultura, pero hay que tener en cuenta que el polietileno es un derivado del petróleo cuya degradación puede tardar más de 200 años, según ha informado el CITA (Europa Press. Zaragoza 2012).

Su uso contamina el suelo, ya que las cosechadoras se acercan mucho a la superficie y rompen el plástico en pequeños trozos dificultando así el establecimiento de cultivos como espinacas o guisantes, que no toleran los restos pues se mezclan con la cosecha y deprecian su valor. También puede llegar a las vías de agua y, si se quema, a la atmósfera como gases tóxicos.

Otros inconvenientes son el coste de retirada del polietileno, ya que hay que sacar el plástico del suelo sin romperlo, lo que supone aproximadamente 150 euros por hectárea y, además, la dificultad que presenta su posterior reciclado, porque suele estar mezclado con polvo, tierra y restos vegetales. (Europa Press. Zaragoza 2012).

## **7.4.Hidromulches**

Esta técnica consiste en la aplicación de pulpa de papel líquida, yeso y materiales mezclados sobre el suelo para evitar la aparición de las malas hierbas, al secarse la pasta se endurece y hace la acción de acolchonado siendo biodegradable.

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 1. Ubicación

El lugar donde se harán las actividades de esta práctica es en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos en Ciudad Real, España. Es una provincia española de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, con capital en la ciudad homónima de Ciudad Real. Tiene una población de 492 591 habitantes (INE 2021), repartidos en 102 municipios.

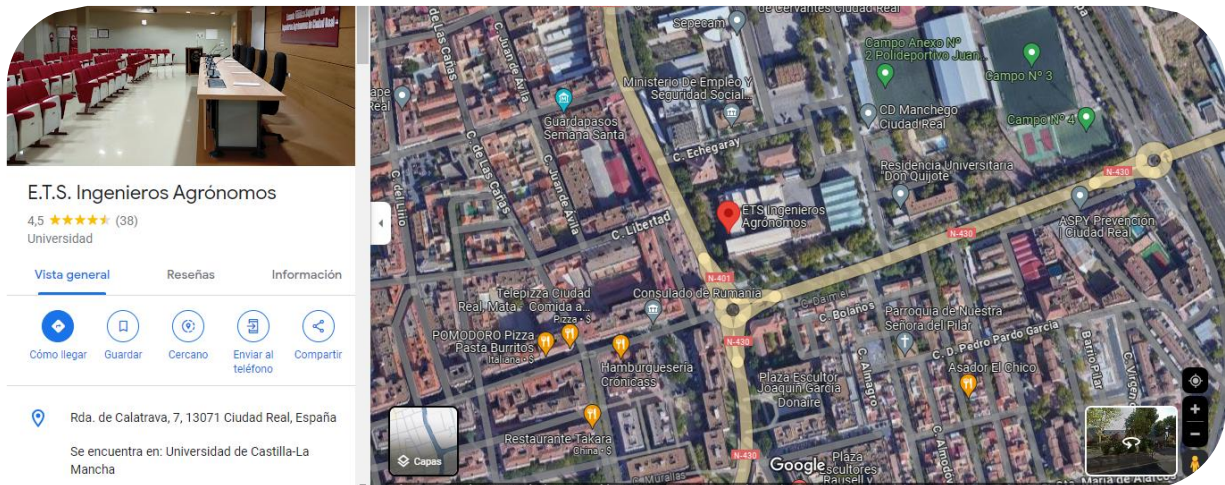


Figura 6, Ubicación de Castilla de la Mancha. Fuente Google Maps

Los veranos son cortos, cálidos, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 1 °C a 34 °C y rara vez baja a menos de -3 °C o sube a más de 38 °C.


**Parámetros climáticos promedio de observatorio de Ciudad Real (628 m s. n.**
[\[ocultar\]](#)

**m.) (periodo de referencia: 1991-2020, extremas: 1970-2019)**


| Mes                              | Ene.  | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic.  | Anual |
|----------------------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Temp. máx. abs. (°C)             | 20.0  | 24.8 | 29.0 | 31.6 | 38.6 | 42.7 | 43.4 | 42.5 | 39.7 | 32.5 | 28.0 | 19.6  | 43.4  |
| Temp. máx. media (°C)            | 11.1  | 13.8 | 17.7 | 20.3 | 25.1 | 31.0 | 34.9 | 34.2 | 28.3 | 22.0 | 15.1 | 11.5  | 22.1  |
| Temp. media (°C)                 | 6.3   | 8.2  | 11.5 | 14.0 | 18.4 | 23.7 | 27.2 | 26.7 | 21.7 | 16.2 | 10.2 | 7.0   | 15.9  |
| Temp. mín. media (°C)            | 1.5   | 2.6  | 5.2  | 7.7  | 11.6 | 16.4 | 19.5 | 19.2 | 15.1 | 10.4 | 5.3  | 2.5   | 9.8   |
| Temp. mín. abs. (°C)             | -13.8 | -9.2 | -7.0 | -3.8 | 0.0  | 4.2  | 7.4  | 7.2  | 1.0  | -3.0 | -8.0 | -10.2 | -13.8 |
| Precipitación total (mm)         | 34.2  | 31.8 | 39.3 | 48.9 | 38.5 | 20   | 3.1  | 6.7  | 31.9 | 53.6 | 46.4 | 51.8  | 406.2 |
| Días de precipitaciones (≥ 1 mm) | 5.9   | 5.7  | 4.7  | 7.8  | 6.3  | 3.4  | 0.8  | 1.0  | 3.6  | 6.4  | 6.4  | 7.4   | 59.3  |
| Días de nevadas (≥ )             | 1.0   | 0.9  | 0.2  | 0.1  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 0.3   | 2.6   |
| Horas de sol                     | 133   | 157  | 213  | 226  | 260  | 313  | 352  | 323  | 247  | 190  | 135  | 114   | 2664  |
| Humedad relativa (%)             | 78    | 71   | 61   | 59   | 55   | 46   | 40   | 43   | 54   | 67   | 76   | 81    | 61    |

Fuente n.º 1: [Agencia Estatal de Meteorología](#)<sup>5 6 7</sup>

Fuente n.º 2: [Agencia Estatal de Meteorología](#) (medias y precipitación 1991-2020)<sup>8 9</sup>

Figura 7., Parámetros climáticos. Fuente: Agencia Estatal de Meteorología

## 2. Metodología

Se realizarán actividades respectivamente con la sostenibilidad de los espacios con los que cuenta la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real, España. Se desarrollará por semanas en cada área asignada en las determinadas horas asignadas 600 horas de práctica profesional. Para obtener conciencia de que podemos establecer una producción agraria excelente con espacios reducidos y experimentales.

Se hará una división de las diferentes fases en las cuales constituirá la práctica profesional, dentro de estas se hará énfasis de los diversos procedimientos que llevará cada una de estas.

#### **Fase #1: Reconocimiento de la Zona**

Se hará un recorrido por el campus de la universidad para reconocer las áreas con las que se trabajará para el desarrollo de la práctica profesional supervisada, para una buena convivencia con los distintos puntos de las actividades a realizar.

#### **Fase #2: Socialización**

Se hace una visita a cada área establecida para cada actividad con sus respectivos encargados en este caso, nos encontramos con biólogos, químicos, ingenieros agrónomos, director del centro y docentes. Los cuales tienen el debido protocolo que se seguirá para el desarrollo exitoso de cada una de sus actividades.

#### **Fase #3: Desarrollo de actividades**

##### **A. Proyecto de Hidromulch**

**Descripción:** Lo que se pretende con los diferentes ensayos llevados a cabo es probar hidroacolchados con nuevos materiales biodegradables, así como reutilizar materiales que en su primera etapa han sido clasificados como residuos. Algunos subproductos (alcachofa, pimiento, tomate, olivo, nectarina, manzana, paja+colza y madera de almendro). Con este estudio se quiere conocer su eficacia para la protección de malas hierbas.

**Ubicación:** Dentro de los laboratorios del campus de la Universidad de Castilla -La Mancha, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Ciudad Real.

#### **Materiales**

- Balanza
- Cucharas
- Reactivos

- Galletas de hidromulch
- Tierra
- Macetas
- Bolsas
- Rotuladores
- Lápices
- Hojas blancas
- Batidora
- Tubos de ensayo
- Gradillas
- Vortez
- Espectrofotómetro
- Centrifugador
- Refrigerador
- Protocolos de medidas de enzimas

## **Procedimiento**

### Primera Parte

- Hacer la división y trituración de las galletas de hidromulch las cuales serán dos repeticiones de cada galleta que se obtenga
- La trituración se hace con una batidora/licuadora
- Hacer la división en panitas de plástico desechable las cantidades del material molido entre los 30-60 gramos de peso

### Segunda Parte

- Llenar las macetas con 1,000 gr de tierra que se revolverán con las galletas trituradas. Son 28 muestras incluyendo los testigos. 2 repeticiones por material de hidromulch.
- Luego del pesaje con la maceta y tierra junto con el material se regará con 10 ml de agua para llegar al 10% de humedad

- Tapar con papel cocina y guardar en el lugar predestinado para su seguimiento (un frízer que esta dañado no está enchufado a la energía eléctrica) (*Anexo 1*).

### Tercera Parte

- Cada lunes de todas las semanas se raspará de las macetas 46,5 gr de cada maceta para hacer congelación de las muestras y al final del experimento hacer cálculos de las enzimas que iban perdiendo o ganando en el transcurso del proyecto.
- Hacer preparación para dos protocolos que se calcularan el martes y viernes de cada semana, los cuales son deshidrogenasa y medición de CO<sub>2</sub>, estipulado en los protocolos ya establecidos. (*Anexo 2*)

### **B. Jardines Verticales**

**Descripción:** Es una pared que incorpora un jardín con las plantas en vertical, que se puede instalar tanto en interiores como en exteriores al aire libre. Al igual que las cubiertas vegetales, los jardines verticales son una manera perfecta de utilizar más espacios para el verde en las zonas urbanas.

**Ubicación:** En las instalaciones dentro del campus de la Universidad de Castilla -La Mancha, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Ciudad Real.

### **Materiales:**

- Plantas para interior y Exterior (*Anexo 3*).
- Herramientas de jardinería
- Paneles de Jardín Vertical
- Tela de Filtro Geotextil (*Anexo 5*).
- Riego por Goteo
- Tijeras o podadoras
- Taladro y Tornillos
- Nivel
- Guantes de Jardinería
- Regla o Cinta Métrica

- Ph-metro para agua

**Procedimiento:**

- Hacer una revisión del sistema de riego
- Medir parámetros para mantener un buen rendimiento
- Realizar podas de formación
- El jardín vertical exterior se realizará la plantación. (*Anexo 3.*)

**C. Viñedo**

**Descripción:** en él se realizará un seguimiento del cultivo, para ello realizan prácticas de poda, con las que aprenden a formar la viña empleando diferentes sistemas de conducción. Además, se realizan prácticas de atado, vendimia en verde, abonado y reconocimiento de plagas y enfermedades que afectan al viñedo.

**Ubicación:** Está situado en la zona anexa al edificio del campus de la Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.

**Materiales:**

- Tijeras de podar
- Pala de jardinería
- Riego

**Procedimiento:**

- Realizar inspección de las plagas y enfermedades
- Hacer inspección del sistema de riego
- Mantener el manejo del cultivo. (*Anexo 6.*)

#### **D. Huerto y semillero**

**Descripción:** Espacio ubicado en el exterior y destinado a cultivar plantas de hortalizas, verduras, legumbres, plantas aromáticas a pequeña escala y, generalmente, destinadas al autoconsumo en este caso está establecido para investigación para alumnos.

**Ubicación:** Está situado en la zona anexa al edificio del campus de la Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.

#### **Materiales**

- Tierra
- Abono
- Plántulas
- Palas de jardinería
- Riego

#### **Procedimiento**

- Limpieza del huerto
- Elección de especies para sembrar
- Desechar malezas y mala hierbas
- Hacer camas para la siembra
- Preparar sistema de riego
- Manejo de los cultivos seleccionados. (*Anexo 7*)

#### **E. Frutales**

**Descripción:** Los cultivos frutales que se establecen en este proyecto son de estudio para tener en cuenta sus necesidades de abono y poda, y son acompañamiento para el conocimiento de los alumnos de esta carrera, por ser especies de mayor producción en esta área. Plantadas en macetas grandes móviles.

**Ubicación:** Está situado en la zona frontal al edificio del campus de la Universidad de Castilla-La Mancha, Ciudad Real.

**Materiales:**

- Tijeras de podar
- Abono orgánico
- Pesa
- Palas de jardinería

**Procedimiento:**

- Realizar poda y abonado orgánico hecho en los compostajes (*Anexo 8*)

**Fase #4:** Tabulación de información de práctica profesional supervisada

En este paso se llevará a cabo insertar los datos que se irán obteniendo en el transcurso de la práctica, para ofrecer datos e información importante y haciendo constar como es el desarrollo de las actividades, que se presentarán en el informe final y en la defensa final del mismo.

**Fase #5:** Elaboración y presentación de informe final

Una vez obtenido los resultados de la práctica, cumpliendo con las 600 horas que son establecidas. Usando las normas como requisito de graduación al título Ingeniero agrónomo en la Universidad Nacional de Agricultura, y en la Universidad de Castilla-La Mancha España, donde se exige el informe final donde se explicará el accionar de lo hecho en la práctica

## V. CRONOGRAMA

| ENERO 2024                                                      |                                                                                              |                                                                  |                                                                  |                                                |        |         |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|---------|
| Lunes                                                           | Martes                                                                                       | Miércoles                                                        | Jueves                                                           | Viernes                                        | Sábado | Domingo |
| 1                                                               | 2                                                                                            | 3                                                                | 4                                                                | 5                                              | 6      | 7       |
| 8                                                               | 9                                                                                            | 10                                                               | 11                                                               | 12                                             | 13     | 14      |
| 15<br>Presentación a la jornada de trabajo                      | 16<br>Recorrido por áreas de trabajo                                                         | 17<br>Explicación de los protocolos que se siguen en laboratorio | 18<br>Presentación del ensayo de Hidromulch                      | 19<br>Protocolo de medición de CO <sub>2</sub> | 20     | 21      |
| 22<br>Inicio de Proyecto de Hidromulch en macetas               | 23<br>Investigación de parámetros a medir en jardines verticales                             | 24<br>Investigación de parámetros a medir en jardines verticales | 25<br>Investigación de parámetros a medir en jardines verticales | 26<br>FERIADO                                  | 27     | 28      |
| 29<br>Medición de pérdida de agua en las macetas con hidromulch | 30<br>Sacar muestras del suelo para congelación medición de CO <sub>2</sub> y deshidrogenasa | 31<br>2da parte del protocolo de deshidrogenasa                  |                                                                  |                                                |        |         |

# FEBRERO 2024

| Lunes | Martes | Miércoles | Jueves                                                                               | Viernes                          | Sábado | Domingo |
|-------|--------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------|---------|
|       |        |           | 1<br>Visita a los campos de ensayo de hidromulch en el centro agrario El Chaparrillo | 2<br>Medición de CO <sub>2</sub> | 3      | 4       |
| 5     | 6      | 7         | 8                                                                                    | 9                                | 10     | 11      |
| 12    | 13     | 14        | 15<br><a href="http://laplanificadora.com">laplanificadora.com</a>                   | 16                               | 17     | 18      |
| 19    | 20     | 21        | 22                                                                                   | 23                               | 24     | 25      |
| 26    | 27     | 28        | 29                                                                                   |                                  |        |         |

## VI. PRESUPUESTO

| <b>Concepto</b>            | <b>Cantidad<br/>(meses/unidad)</b> | <b>Precio en Lempiras</b> | <b>Total</b> |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|
| Pasaje Aéreo               | Ida y vuelta                       | 30,000                    | 30,000       |
| Gastos de Embajada/ visado |                                    | 9,500                     | 9,500        |
| Gasolina / Transporte      | Para hacer<br>tramites             | 1,880                     | 1,880        |
| Seguro                     |                                    | 6,250                     | 6,250        |
| Vivienda                   | 4 meses                            | 7,500 mensuales           | 30,000       |
| Alimentación               | 4 meses                            | 2,500 mensuales           | 10,000       |
| Otros                      | -----                              | 10,000                    | 10,000       |
| Total                      |                                    |                           | 97,630       |
| Total en Euros             |                                    |                           | 3,637.79     |

## VII. BIBLIOGRAFÍA

7 IMPORTANTES CONSEJOS PARA CUIDAR TU HUERTO | Anova. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 6 dic. 2023. Disponible en <https://www.anova.es/es/blog/consejos-cuidar-huerto>

AGRICULTURA URBANA, historia, objetivos, importancia, tipos y más. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 7 feb. 2024. Disponible en <https://www.agropprod.com/que-es-la-agricultura-urbana/>

Calvo, A. 2017. Análisis de suelos agrícolas: guía práctica (en línea, sitio web). Consultado 7 dic. 2023. Disponible en <https://www.agroptima.com/es/blog/analisis-de-suelos-agricolas/>

Cuidados de una Huerta Casera. 2014. (en línea, sitio web). Consultado 7 dic. 2023. Disponible en <https://www.anasacjardin.cl/huerta-casera/cuidados-de-una-huerta-casera/>

Cultivos Tropicales. (s. f.). s.l., s.e. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193215872002.pdf>

Cómo hacer un sistema hidropónico casero con 168 plantas. 2022. (en línea, sitio web). Consultado 4 dic. 2023. Disponible en <https://ecoinventos.com/como-crear-un-sistema-hidroponico-casero-con-168-plantas/>

Cómo preparar la tierra para el huerto | Blog Verdecora. 2018. (en línea, sitio web). Consultado 6 dic. 2023. Disponible en [https://verdecora.es/blog/preparar-la-tierra-huerto#1\\_Identificar\\_el\\_tipo\\_de\\_terreno](https://verdecora.es/blog/preparar-la-tierra-huerto#1_Identificar_el_tipo_de_terreno)

daniela.arangop. 2019. Jardines verticales caseros, qué son y cómo hacerlos (en línea, sitio web). Consultado 4 dic. 2023. Disponible en <https://www.upb.edu.co/es/central-blogs/sostenibilidad/como-hacer-jardines-verticales-caseros>

de, R. 2019. E.T.S. Ingenieros Agrónomos · Rda. de Calatrava, 7, 13071 Ciudad Real, España (en línea, sitio web). Consultado 7 dic. 2023. Disponible en <https://www.google.com/maps/place/E.T.S.+Ingenieros+Agr%C3%B3nomos/@38.9868842,-3.9214411,563m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0xd6bc36af046c261:0xd8b83f1654d35a5e!8m2!3d38.9868008!4d-3.9200893!16s%2Fg%2F1q5bnc7yd?entry=ttu>

Europa Press. Zaragoza. 2012. El CITA experimenta el control de malas hierbas con «hidromulching» (en línea, sitio web). Consultado 4 feb. 2024. Disponible en <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza/2012/07/16/el-cita-experimenta-control-malas-hierbas-con-hidromulching-195976-2261126.html>

Gaya, A. 2014. Jardines verticales, ¿qué son y qué beneficios tienen? - api.cat (en línea, sitio web). Consultado 3 dic. 2023. Disponible en <https://www.api.cat/noticias/jardines-verticales-que-son-y-que-beneficios-tienen/>

Home Garden Muscadines. 2006. Manejo del Viñedo (en línea, sitio web). Consultado 6 dic. 2023. Disponible en <https://extension.uga.edu/publications/detail.html?number=C1151-SP>

Jardín vertical: tipos y cómo instalar uno. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 4 dic. 2023. Disponible en <https://todorehabilitacion.com/jardin-vertical-tipos-y-como-instalar-uno/#que-tipo-de-jardines-verticales-existen>

Julián Pérez Porto; Gardey, A. 2020. Semillero - Qué es, características, importancia y ventajas (en línea, sitio web). Consultado 6 dic. 2023. Disponible en <https://definicion.de/semillero/>

Kogut, P. 2020. La Agricultura Sostenible: Un Nuevo Concepto De Cultivo (en línea, sitio web). Consultado 28 nov. 2023. Disponible en <https://eos.com/es/blog/agricultura-sostenible/>

Lavín A., Arturo; G, S; Pedro, J. 2023. Manual básico de viticultura (en línea). Inia.cl . DOI: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR25108.pdf>

Lavín, I. 2022. Huerto urbano: qué es, qué ventajas tiene y cómo iniciarte en los cultivos más sencillos (en línea, sitio web). Consultado 6 dic. 2023. Disponible en [https://www.elmueble.com/plantas-flores/huerto-urbano\\_48321](https://www.elmueble.com/plantas-flores/huerto-urbano_48321)

Lorena, P; Castañeda, A. (s. f.). GUIA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN DESDE LA EXPERIENCIA DEL SEMILLERO IN-BLOOM (en línea). s.l., s.e. Consultado 6 dic. 2023. Disponible en <https://repositorio.utp.edu.co/bitstreams/885d464d-eb0d-4d87-8e3b-aec570a9ba4a/download>

Manuel Ramirez Luna, MMM y. JVF. 2020. EVALUACIÓN DE HIDROMULCHES EN CULTIVOS LEÑOSOS EN CIUDAD REAL. s.l., s.e.

Ortiz, J. 2017. Los jardines de la Victoria (en línea, sitio web). Consultado 7 feb. 2024. Disponible en <http://www.elcajondegrisom.com/2017/03/los-jardines-de-la-victoria.html>

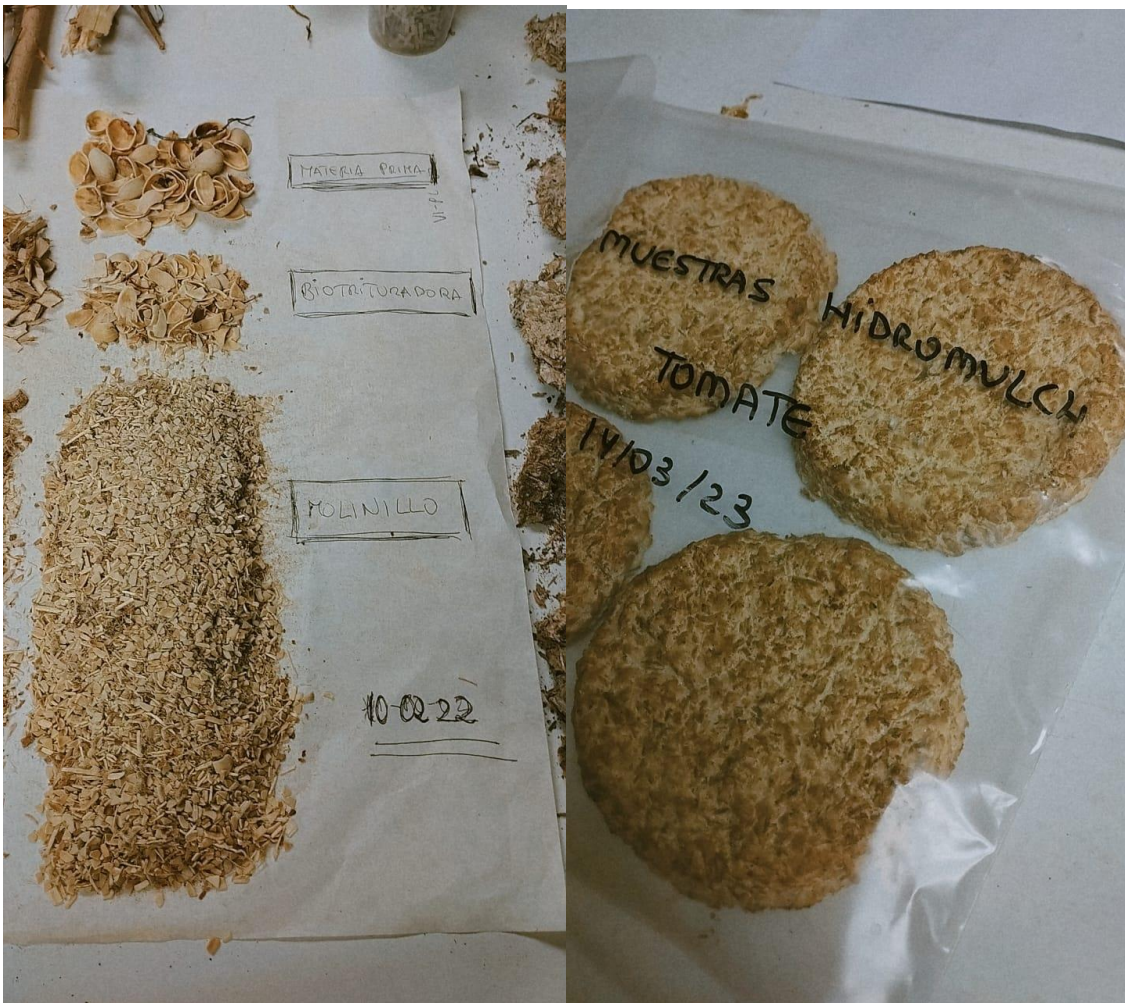
Pedro, J; Lavín A., Arturo; Zambrano R., Patricia. 2023. Manejo de viñedos productores de uva para vino (en línea). Inia.cl . DOI: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/seriesinia/NR28995.pdf>

Plataforma Tierra. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 7 feb. 2024. Disponible en <https://www.plataformatierra.es/innovacion/agricultura-urbana-como-solucion-sostenible>

## ANEXOS

### 1. Imágenes de proyecto hidromulch

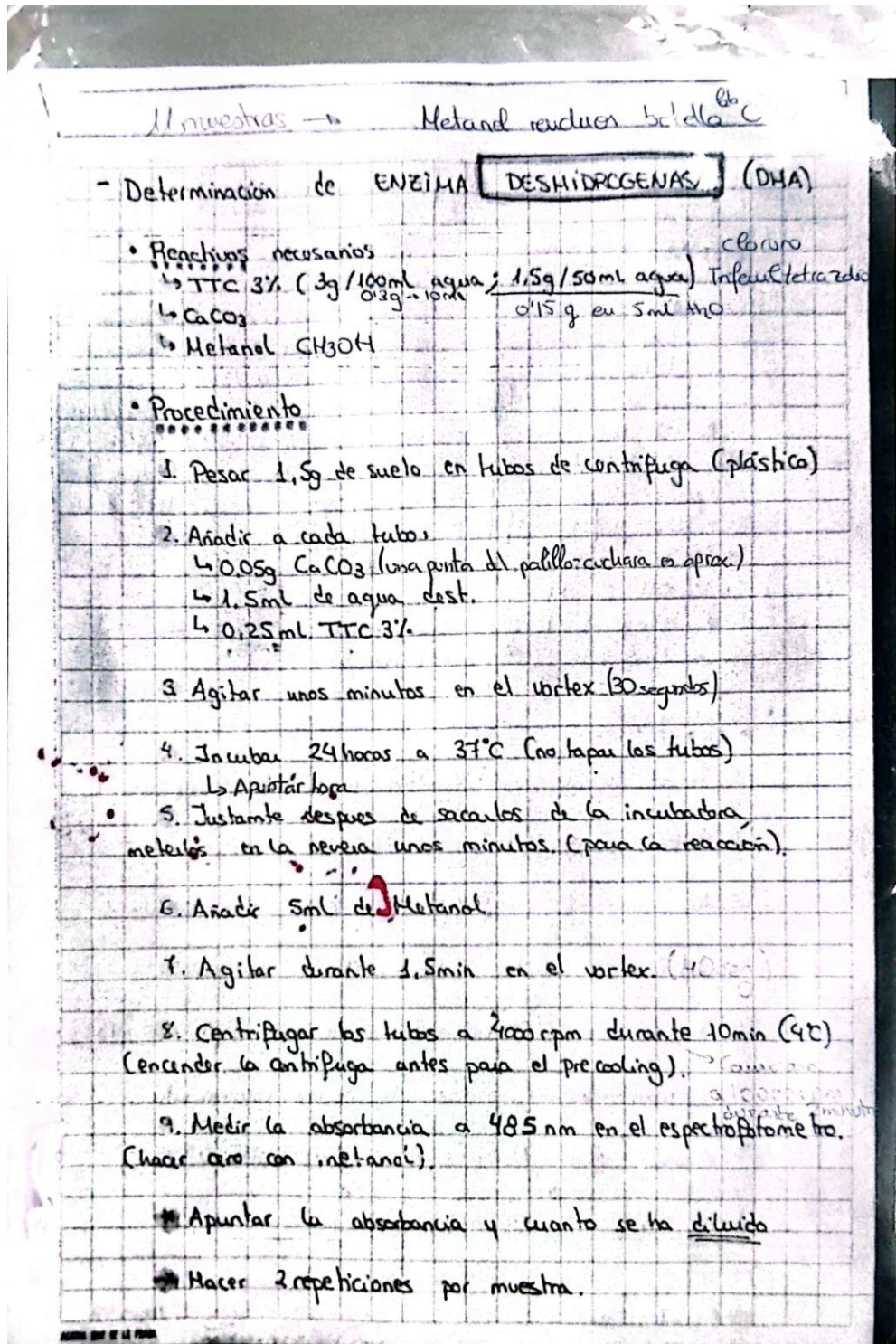




## Hidromulch en Campo



## 2. Proyecto de hidromulch, Protocolos



## Medida CO<sub>2</sub>

1. Los LUNES: Introducir en los tubos Nalgene
  - ↳ Carga de bolitas vidrio, se pesa, se apunta y se tara (peso tara)
  - ↳  $\approx 20g$  tierra, se pesa y se apunta (peso tara + tierra)
2. Colocar los tubos Nalgene en un vaso plástico y se vierte agua para humedecer por capilaridad.
3. Introducir los tubos en la incubadora a  $25^{\circ}\text{C}$  (durante 15 días)  
4, 7 / 12, 15
4. El día 4, 5 / 9, 10 / 15, 16 desde que se introdujo en incubadora hay que medir 4, 12
  - ↳ Día de embotellado (4, 9, 15)
    - 4.1. Colocar los botes Schott en línea (3 blancos y 1 blanco / 10 muestras)
    - 4.2. Encender el ventilador
    - 4.3. Añadir 20ml NaOH 0,05M a cada bote Schott y colocar los tubos Nalgene en el interior y CERRAR HERMETICAMENTE (hacerle uno por uno y no botes a la vez, ciérralos uno q abres otro).
    - 4.4. Apuntar la hora de cierre de los botes. (Excel: H. dep)  $\pm 2$  horas
    - 4.5. Introducir los botes Schott en incubadora  $25^{\circ}\text{C}$   $\pm 2$  horas
    - ↳ Día de la titulación (5, 10, 16)  $\pm 2$  horas
      - 4.6. Sacar los tubos Schott de la incubadora después de 24 horas
      - 4.7. Hacer lo siguiente bote por bote (acabas con uno y empiezas con otro)
      - 4.8. Pasar la solución NaOH de los botes Schott a vasos de plástico
      - 4.9. Enjuagar el bote Schott con 2ml de BaCl<sub>2</sub> 0,05M y verterlo también en el vaso de plástico. (1ml BaCl<sub>2</sub> 0,05M + 1ml H<sub>2</sub>O)
      - 4.10. Introducir la barra magnética en el vaso (para agitar durante la valoración)
      - 4.11. Colocar el vaso en el titulador; introducir el pH-metro y valorar con HCl 0,1M hasta pH 9,5 (dejar un tiempo cuando el pH este por 11).
      - 4.12. Apuntar el volumen de HCl utilizado y hora final de titulación. (Excel: H. arr)
      - 4.13. Los tubos Nalgene vuelven a la incubadora tanto para volver a medir CO<sub>2</sub> a ATP
        - ↳ Cuando se vaya a preparar para ATP hay que pesarlos (peso tara + suelo + agua)

### 3. Jardines verticales plantas establecidas

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>HELECHO ESPADA</b><br/><i>Nephrolepis exaltata</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Helecho verde, frondoso elegante y de fácil cultivo en interior, con aptitudes para ser colocado como planta colgante.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Tolera ambientes sombríos pero su mejor desarrollo se obtendrá en lugares luminosos. La luz debe ser tamizada o indirecta, ya que el sol directo podría quemar sus hojas.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>El agua se debe aplicar umapando por cantidad el sustrato, nunca desde arriba. Dicho sustrato debe tener una humedad constante y no conviene que se encharque.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Dividiendo el cepellón con cuidado.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p> | <p><b>MALA MADRE, CINTA</b><br/><i>Chlorophytum comosum</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Muy utilizada como planta interior en macetas, aunque también se puede ubicar en el exterior en climas cálidos (soporta hasta -20°C).</p> <p><b>Exposición</b><br/>No debe colocarse bajo sol directo para evitar quemaduras en las hojas. Tolera lugares en sombra o semisombra.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>El riego debe ser más frecuente en verano, de 2 a 3 veces por semana y se debe reducir a 1 vez por semana en invierno. No tolera el encharcamiento.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Emite largos estolones con abundantes hijos o retoños, de fácil multiplicación.</p> <p><b>Plagas y enfermedades</b><br/>Se ve afectada por la cochinilla, los pulgones y la araña roja. Las hojas dañadas deben retirarse para evitar la exposición.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p> | <p><b>HELECHO BOTÓN</b><br/><i>Pellaea rotundifolia</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Helecho con hojas brillantes y redondeadas, sus frondes no superan los 30 cm.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Requiere una alta luminosidad. Su cultivo en exterior está limitado por la sensibilidad al frío (resiste hasta 10 °C).</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Prefiere sustratos húmedos y de pH ácido. Se ha de regar regularmente y abonar en época de crecimiento (primavera y verano).</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Se propaga fácilmente por división de la planta o de rizomas en primavera.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>FILONDRENO TREPADOR</b><br/><i>Philodendron scandens</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Se puede cultivar como planta colgante o como planta trepadora.</p> <p><b>Exposición</b><br/>El rango óptimo de temperatura es de 20 a 30 °C, no soportando temperaturas inferiores a 15 °C. La iluminación ha de ser indirecta.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Requiere de riegos moderados y de un ambiente húmedo, como planta tropical que es.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Flegir los tallos más largos, realizar un corte a la base del tallo e introducir la rama en un vaso con agua y esperar a que eche raíces.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                            | <p><b>LÁGRIMAS DE ÁNGEL, CAMA DE NOVIA</b><br/><i>Soleirolia sp.</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Planta de porte rastrero, muy útil para tapizar superficies por su rápido crecimiento. Se usa como alternativa al césped, aunque no puede ser pisada.</p> <p><b>Exposición</b><br/>De clima mediterráneo suave, se debe mantener en lugares con temperatura superior a 5 °C. No tolera la exposición directa al sol.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Muy exigente con la humedad y riegos.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Retirar una sección de la planta con su tierra, dividirla en distintas fracciones y colocando los pedúnculos sobre el nuevo sustrato.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                                                                                                                                                | <p><b>HOJA DE SANGRE, HIPOESTES</b><br/><i>Hypoestes phyllostachya</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Planta muy delicada que no soporta el frío. Su cultivo en interior debe evitar habitáculos con aire acondicionado.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Requiere una exposición bien iluminada, pero sin sol directo. La temperatura no debe ser inferior a 10 °C.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Se debe regar frecuentemente para que el sustrato esté siempre húmedo.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Se pueden propagar en verano o primavera mediante esquejes de las puntas de los tallos (8-10 cm).</p> <p><b>Plagas y enfermedades</b><br/>Puede verse afectada por cochinilla, pulgones, por araña roja (si no hay humedad suficiente) y por enfermedades fúngicas (exceso de riego).</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p> |
| <p><b>PLANTA DE LA AMISTAD</b><br/><i>Pilea involucrata</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Planta tropical perfecta para principiantes en jardinería.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Luz moderada. Es preciso colocarla cerca de una ventana, pero lejos de la luz solar directa. Se adapta a temperaturas ambiente promedio (18 - 27 °C).</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Requiere alta humedad, pero desata el encharcamiento.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Mediante esquejes de la punta del tallo en primavera.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                                                                                                                                 | <p><b>PUNTA DE FLECHA, SINGONIO</b><br/><i>Synonymum podophyllum</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Planta trepadora perenne con hojas grandes (de hasta 20 cm) y flores blancas que aparecen en invierno.</p> <p><b>Exposición</b><br/>No precisa luz solar directa. Al ser natural de zonas de selva tropical, no tolera temperaturas inferiores a 15 °C.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Requiere un buen drenaje ya que un suelo húmedo constante podría provocar la putrefacción de las raíces.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Por esquejes en primavera.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>COSTILLA DE ADÁN</b><br/><i>Monstera deliciosa</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Planta de gran frondosidad, belleza y fácil cuidado, perfecta para adornar y decorar muchos interiores.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Su desarrollo óptimo requiere de un buen nivel de exposición solar. Temperatura media-alta (más de 15°C).</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>El riego debe ser moderado y con un sustrato drenante.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Por esqueje de tallo en verano.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>MONSTERA</b><br/><i>Monstera obliqua</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Planta con orificios en sus hojas debido a una adaptación a la selva que permite el paso de luz a las partes inferiores.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Planta de sombra a semisombra. Requiere una temperatura cálida que sea superior a los 20 °C.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Alta demanda de riego y humedad. Regar de 2 a 3 veces por semana, aumentando la frecuencia en verano y reduciéndola en invierno.</p> <p><b>Multiplicación</b><br/>Esta planta desarrolla mullas y raíces adventicias que pueden aprovecharse para propagarla mediante esquejes.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                      | <p><b>ANTURIO</b><br/><i>Anthurium andraeanum</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>Posee un doble interés decorativo: flores atractivas y duraderas (hasta 2 meses) y hojas acentuadas en tono verde muy resistentes. Grandes propiedades purificadoras del aire.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Necesita estar en una zona luminosa.</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>Exigente en cuanto a humedad ambiental, necesaria para florecer. Con exceso de agua, tiende a amarillear y a perder las hojas progresivamente.</p> <p><b>Plagas y enfermedades</b><br/>Las plagas más comunes son la cochinilla, el pulgón y la mosca blanca. Las enfermedades generalmente son producidas por hongos debido a un exceso de humedad, como el tizón bacteriano del anturio.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                                                       | <p><b>ESPATIFILO</b><br/><i>Spathiphyllum wallisii</i></p> <p>Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos<br/>Cádiz (Tel: 952 81)</p> <p><b>Descripción y requerimientos de la planta</b></p> <p><b>Descripción general</b><br/>De gran valor estético y con propiedades purificadoras del aire en los hogares. Es una de las pocas plantas de interior que florece durante todo el año.</p> <p><b>Exposición</b><br/>Exige bastante luz para poder crecer y florecer. Mantener en un ambiente tropical (15 - 22 °C).</p> <p><b>Riego y sustrato</b><br/>En verano se debe regar con frecuencia para que la tierra siempre esté húmeda y, en invierno de forma más moderada.</p> <p><b>Plagas y enfermedades</b><br/>Las plagas que suelen afectarle son ácaros, pulgones, mosca blanca y hongos.</p>   <p><b>UCLM</b><br/>CAMPUS DE EXCELLENCIA INTERNACIONAL</p>                                                                                                                                         |



### TRADESCANTIA, CEBRA *Tradescantia zebrina*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                                                                                |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Planta herbácea de porte rastrero o colgante con hojas rayadas que recuerdan a una cebra.                                      |
| <b>Exposición</b>                         | Preferirá bien en exposiciones de semisombra y muy iluminadas, pero sin sol directo y, con temperaturas altas.                 |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | Regar de forma regular menos en invierno, en el que el riego se puede casi suprimir. Puede resistir periodos cortos de sequía. |
| <b>Multiplicación</b>                     | Se puede propagar por semillas sembradas en primavera o por división de esquejes.                                              |



### BRIZO *Calluna vulgaris*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Planta de carácter rastrero, muy utilizada en mocho por sus flores en forma de pequeñas cápsulas. Las variedades silvestres muestran un color de flores blancas o rojo púrpura. |
| <b>Exposición</b>                         | Necesita ambientes muy luminosos.                                                                                                                                               |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | Requiere mucha humedad en la tierra. El sustrato ácido es el más adecuado.                                                                                                      |
| <b>Multiplicación</b>                     | Suele sufrir el ataque de la cochinilla y la araña roja.                                                                                                                        |



### MARANTA DE LA ORACIÓN *Maranta leuconeura*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                                                  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Planta con una estructura foliar especial, procedente de las selvas tropicales de Centroamérica. |
| <b>Exposición</b>                         | Muy poca resistencia a las bajas temperaturas, pues no tolera menos de 10°C.                     |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | Requiere un grado de humedad ambiental alto.                                                     |
| <b>Multiplicación</b>                     | Se puede propagar por semillas sembradas en primavera o por división de esquejes.                |



### PAPEL DE MÚSICA, PLUMA DE INDIO *Ctenanthe setosa*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                                                                           |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Planta tropical originaria de Brasil, que mueve sus hojas dependiendo de la luz: horizontales (día) y verticales (noche). |
| <b>Exposición</b>                         | Necesita luz tamizada para crecer adecuadamente, sin luz directa.                                                         |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | Requiere altos niveles de riego, pero con cuidado de no producir encharcamientos (asíja radicular).                       |
| <b>Multiplicación</b>                     | División de las raíces que porten hojas, a principios del periodo vegetativo.                                             |



### TRADESCANTIA, MAGUEY PORADO *Tradescantia spathacea*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                            |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Planta de color púrpura, muy resistente y que puede ser bastante invasiva. |
| <b>Exposición</b>                         | Demanda mucha luz. No soporta las bajas temperaturas.                      |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | No es exigente con el riego.                                               |
| <b>Multiplicación</b>                     | Mediante esquejes, división de hijuelos o por semillas.                    |



### PEPEROMIA *Peperomia pikei*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Pequeña planta herbácea perenne, cultivada por la belleza de sus hojas carnosas y ovaladas. |
| <b>Exposición</b>                         | Situación luminosa o parcialmente luminosa.                                                 |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | Riegos regulares en primavera y verano.                                                     |
| <b>Multiplicación</b>                     | Por esquejes de tallo o de hojas.                                                           |



### PURPURA, AMOR DE HOMBRE *Tradescantia pallida*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                                                                      |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Tipo de tradescantia muy rústica y resistente, de color morado, utilizada como planta colgante o como "cobresuelos". |
| <b>Exposición</b>                         | Agradece estar ubicada en lugares soleados. Soporta un rango de temperaturas amplio e incluso bajas temperaturas.    |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | El riego ha de ser moderado. Planta sensible a los encharcamientos.                                                  |
| <b>Multiplicación</b>                     | Mediante esquejes (de primavera a otoño).                                                                            |



### FICUS TREPADOR *Ficus pumila*

| Descripción y requerimientos de la planta |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción general</b>                | Planta trepadora, ideal para cubrir paredes ya que crea un tapiz verde homogéneo, tanto en interior como exterior. |
| <b>Exposición</b>                         | Es capaz de resistir temperaturas de hasta -5°C.                                                                   |
| <b>Riego y sustrato</b>                   | Conviene regarla con regularidad durante su época de crecimiento.                                                  |
| <b>Multiplicación</b>                     | Por esqueje, seleccionando una rama joven y cortando las hojas de la mitad inferior sin dañar las yemas.           |



## 4. Beneficios



### BENEFICIOS DEL JARDÍN VERTICAL

#### 1. MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

Las plantas actúan como biofiltros, eliminando contaminantes y partículas nocivas del aire.

#### 2. AISLAMIENTO TÉRMICO FRENTE A CALOR Y FRÍO

Constituye un aislante adicional, reduciendo la necesidad de aire acondicionado en verano y calefacción en invierno.

#### 3. REDUCCIÓN DEL RUIDO

Se comporta como una barrera acústica, absorbiendo sonidos y reduciendo el ruido ambiental.

#### 4. BIENESTAR Y SALUD

El contacto con la naturaleza mejora el bienestar emocional y reduce el estrés.



### BENEFICIOS DEL JARDÍN VERTICAL

#### 5. ESTÉTICA Y DECORACIÓN

Añaden belleza y un aspecto natural a espacios urbanos, tanto en interiores como en exteriores.

#### 6. EDUCACIÓN Y CONCIENCIACIÓN AMBIENTAL

Suponen una herramienta educativa para enseñar sobre botánica, sostenibilidad y conservación del medio ambiente.

#### 7. CONSERVACIÓN DEL AGUA

Mediante el uso de sistemas de riego por goteo, los jardines verticales son muy eficientes en cuanto al uso del agua.

#### 8. VALOR DE LA PROPIEDAD

El aspecto natural y sostenible, combinado con los bajos costes de energía, se traduce en un aumento del valor.



## 5. Instalación



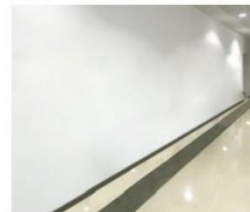
Escuela Técnica Superior de  
**Ingenieros Agrónomos**  
Ciudad Real - UCLM

### INSTALACIÓN DEL JARDÍN VERTICAL

#### 1. ELECCIÓN DEL LUGAR

El lugar elegido debe disponer de:

- Buena visibilidad
- Toma de luz y agua
- Instalación de desagüe
- Garantía de resistencia del muro



#### 2. CANAL DE RECOGIDA DEL AGUA



Para la canalización del lixiviado de agua del jardín, se coloca una canaleta comunicada con la red de desagüe.

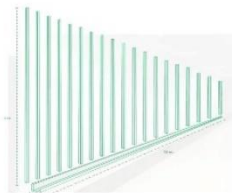


Escuela Técnica Superior de  
**Ingenieros Agrónomos**  
Ciudad Real - UCLM

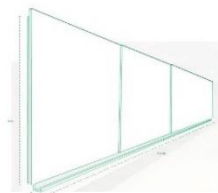
### INSTALACIÓN DEL JARDÍN VERTICAL

#### 3. AISLAMIENTO DE LA PARED

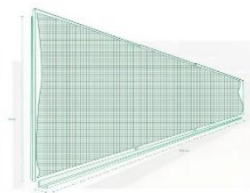
Sobre una serie de perfiles metálicos (1), se ubican unos paneles de PVC (2) que protejan a la pared de la humedad. Dichos paneles estarán cubiertos por una capa de geotextil (3) a modo de soporte para las plantas.



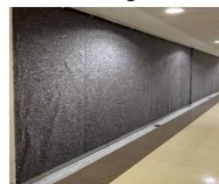
1



2



3



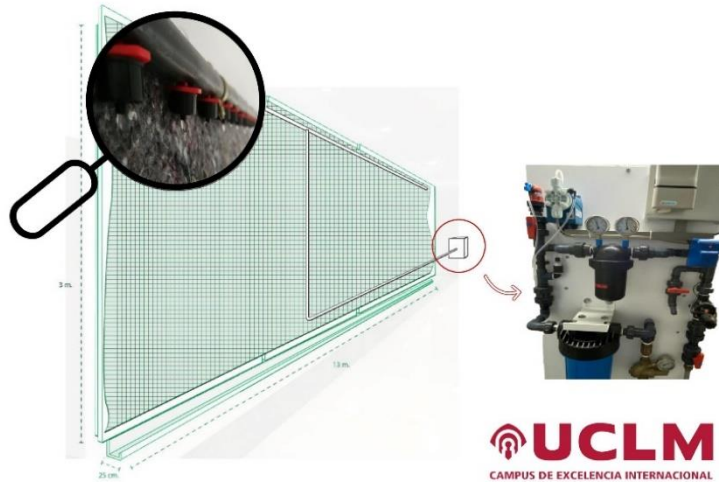


Escuela Técnica Superior de  
**Ingenieros Agrónomos**  
Ciudad Real - UCLM

## INSTALACIÓN DEL JARDÍN VERTICAL

### 4. SISTEMA DE RIEGO

Para cubrir las necesidades hídricas y nutricionales de las plantas, se instala un sistema de riego por goteo con un programador y un tanque de fertilización.



**UCLM**  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

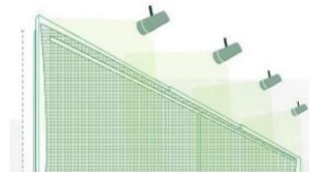


Escuela Técnica Superior de  
**Ingenieros Agrónomos**  
Ciudad Real - UCLM

## INSTALACIÓN DEL JARDÍN VERTICAL

### 5. ILUMINACIÓN

Con el fin de asegurar que las plantas reciben la luz adecuada, se colocan unos focos LED.



### 6. PLANTACIÓN

Se realiza a raíz desnuda, sobre una serie de “bolsillos” en el geotextil y, con una posterior pulverización de solución para potenciar el enraizamiento.



**UCLM**  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

## 6. Viñedo evidencia y tabla de manejo



UNIVERSITY OF GEORGIA  
EXTENSION

MANEJO DEL VIÑEDO

North Carolina State University  
y Virginia Tech

# MANEJO DEL VIÑEDO

|              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                                                                                 | 5                                                                                  | 6                                                                                   | 7                                                                                   | 8                                                                                   | 9                                                                                   | 10                                                                                  | 11                                                                                  | 12                                                                                  | 13                                                                                  |  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
|              | DORMANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | HINCHADO DE YEMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | APERTURA DE YEMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PRE FLORACIÓN                                                                     | FLORACIÓN                                                                          | AMARRE DE FRUTO                                                                     | BAYA TAMANO MUNICION                                                                | BAYA TAMANO CHICHARDO                                                               | TOQUE DE BAYAS                                                                      | CERRADO DE RACIMO/CERNEO                                                            | ENVENO                                                                              | MADURACIÓN                                                                          | MADUREZ COMERCIAL                                                                   |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              | LA PODA LARGA (CAN) Y CORTA (PIÓN)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EL ABLAREADO DE LOS BROTES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                   | EL MUESTRO                                                                         | LA DEFOLIACIÓN                                                                      |                                                                                     | EL DESHOJADO                                                                        |                                                                                     | EL MUESTRO                                                                          | EL MONITORIO                                                                        |                                                                                     | LA OSMOSIS DE CORDON                                                                |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | EL BAÑO POR HELADA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EL POSICIONAMIENTO DE LOS BROTES                                                  |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     | EL DESPOHO DE LAS CAYAS                                                             |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | BORRIANTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | HINCHADO DE YEMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | APERTURA DE YEMA Y APLICACIÓN DE FUNGICIDAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | PRE-FLORACIÓN                                                                     | FLORACIÓN                                                                          | POST-FLORACIÓN                                                                      | AMARRE DE FRUTO                                                                     | APLICACIÓN TEMPORAL DE PLAGUICIDAS                                                  | TOQUE DE BAYAS Y CERRADO DE RACIMO                                                  | APLICACIÓN RACIMO DE PLAGUICIDAS                                                    | ENVENO                                                                              | MADURACIÓN                                                                          | AGRIAMENTO                                                                          |  |
| ENFERMEDADES | <br>Las heladas son comunes en la zona de cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                                        | <br>La helada de primavera es una gran amenaza para el cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                          | <br>La helada de primavera es una gran amenaza para el cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                          |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | <br>La helada de primavera es una gran amenaza para el cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | <br>La helada de primavera es una gran amenaza para el cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | <br>La helada de primavera es una gran amenaza para el cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | <br>La helada de primavera es una gran amenaza para el cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | <br>La helada de primavera es una gran amenaza para el cultivo. Se debe tener cuidado de no dañar las plantas con el uso de pesticidas. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
| INSECTOS     | <br>El manejo integrado de plagas consiste en una variedad de técnicas y herramientas para controlar las plagas. El primer paso es identificar al insecto y determinar su especie y tipo de actividad en el cultivo. Después, se debe evaluar el nivel de infestación y tomar medidas para manejar el problema. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito.  | <br>El manejo integrado de plagas consiste en una variedad de técnicas y herramientas para controlar las plagas. El primer paso es identificar al insecto y determinar su especie y tipo de actividad en el cultivo. Después, se debe evaluar el nivel de infestación y tomar medidas para manejar el problema. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito. | <br>El manejo integrado de plagas consiste en una variedad de técnicas y herramientas para controlar las plagas. El primer paso es identificar al insecto y determinar su especie y tipo de actividad en el cultivo. Después, se debe evaluar el nivel de infestación y tomar medidas para manejar el problema. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito. |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | <br>El manejo integrado de plagas consiste en una variedad de técnicas y herramientas para controlar las plagas. El primer paso es identificar al insecto y determinar su especie y tipo de actividad en el cultivo. Después, se debe evaluar el nivel de infestación y tomar medidas para manejar el problema. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              | <br>El manejo integrado de plagas consiste en una variedad de técnicas y herramientas para controlar las plagas. El primer paso es identificar al insecto y determinar su especie y tipo de actividad en el cultivo. Después, se debe evaluar el nivel de infestación y tomar medidas para manejar el problema. La información de las prácticas culturales en el momento adecuado para el cultivo de la planta es la clave para el éxito. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |



## 7. Huerto y semillero





## 8. Frutales

