

# Manual de **Agricultura Urbana** para la **Resiliencia y Adaptación al Cambio Climático** en el Estado de Puebla



**Gobierno de Puebla**  
*Hacer historia. Hacer futuro.*



Secretaría de  
Medio Ambiente,  
Desarrollo Sustentable  
Ordenamiento Territorial  
**Gobierno de Puebla**









Puebla  
2019 - 2024

La elaboración de esta publicación fue posible gracias a:



**Gobierno de Puebla**

Hacer historia. Hacer futuro.

### Gobierno del Estado de Puebla

Luis Miguel G. Barbosa Huerta

**Gobernador Constitucional del Estado de Puebla**



Secretaría de  
Medio Ambiente,  
Desarrollo Sustentable y  
Ordenamiento Territorial  
Gobierno de Puebla

### Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial

Beatriz Manrique Guevara

**Secretaria De Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial**

Santiago Creuheras Díaz

**Subsecretario de Gestión Ambiental y Sustentabilidad Energética**

Jorge Luis Zenil Alva

**Director de Gestión de Cambio Climático, Ciudades Inteligentes y Transición Energética**

Angélica Gutiérrez del Valle.

**Jefa de Departamento de Cambio Climático y Ciudades Inteligentes**

Daniela Guadalupe Soberanis Acosta.

**Jefa de Departamento de Sustentabilidad Energética**

Maritza García Gamboa.

**Analista de Cambio Climático y Ciudades Inteligentes**

Sandra Enith Álvarez Espinosa.

**Analista de Sustentabilidad Energética**

Jair Reséndiz Pérez.

**Analista de Gestión de Cambio Climático, Ciudades Inteligentes y Transición Energética**

Esta publicación puede ser utilizada con fines de orientación, educativos e informativos, siempre que se cite la fuente y no se comercialicen sus contenidos. Impreso en Puebla, Año 2022.

#### **Elaboración**

María de la Cruz Martínez  
Portugal

#### **Desarrollo**

Mauricio Hernández  
Martínez

#### **Diseño**

Adriana de los Ángeles  
Granda Martínez

\_\_\_\_\_

# Contenido

1.1	Presentación	9
1.2	Introducción	10
1.3	Justificación	10
1.4	Fundamento jurídico	11
2.	Objetivos	15
3.	Antecedentes	19
4.	Análisis de beneficios	23
4.1	Análisis del costo beneficio	23
4.2	Análisis de bienestar social a las familias poblanas	24
4.3	Análisis del impacto de la agricultura urbana en la salud	24
4.4	Análisis de la mejora económica en las familias de las zonas urbanas y periurbanas	25
5.	¿Qué es un huerto urbano?	29
6.	¿Cómo Sembrar?	37
7.	Diseño de sistemas de agricultura urbana	41
	Huertos	41
	Macetas	44
	Jardínera o cajas de producción	45
	Hidroponía vertical	47



8. Manejo de cultivos	59
8.1 Ficha técnica de cultivos	59
8.2 Densidades de siembra	64
8.3 Calendario de siembra	65
8.4 Riego	65
8.5 Fertilización	68
8.6 Asociación y rotación de cultivos	70
8.7 Regionalización de cultivos	72
8.8 Cómo detectar una plaga y su control	80
9. Elaboración y recomendaciones para elaborar plaguicidas de origen orgánico	87
9.1 Bioinsecticidas	87
9.2 Biofungicidas	89
9.3 Prevención de vectores	92
10. Elaboración de biofertilizantes y compostas	95
10.1 Composta	95
10.2 Lombricomposta	97
10.3 Biol	98
Bibliografía	101
Glosario	103



1



**Presentación, Introducción,  
Justificación y Fundamento jurídico**





## 1.1 Presentación

Tienes en tus manos uno de los cinco Manuales de Adaptación al Cambio Climático que el Estado de Puebla a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial (SMADSOT) ha desarrollado para ayudar a los poblanos ante este nuevo escenario del clima. Éste forma parte del esfuerzo comprometido en la Estrategia para la Resiliencia y Adaptación al Cambio Climático en el Estado de Puebla, y busca contribuir a la seguridad alimentaria de los hogares poblanos mediante la difusión de los conocimientos sobre la producción de cultivos sanos y nutritivos en el hogar.

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud 2018, la falta de seguridad alimentaria afecta a más de la mitad de los hogares en México y en 2020 en nuestro estado solo el 24.5% de la población tuvo acceso a la alimentación nutritiva y de calidad. La producción de alimentos se enfrenta a varios retos: menor disponibilidad de tierras, aumento de la degradación del suelo y la biodiversidad, y ahora a la mayor frecuencia y gravedad de los fenómenos meteorológicos extremos debido al Cambio Climático. Esto en conjunto con el crecimiento continuo de la población quiere decir que se debe alimentar a más personas con menos recursos. Por lo anterior, la agricultura urbana representa un área de oportunidad para mejorar la calidad de vida de la población al tiempo que se combaten los efectos adversos de este nuevo escenario climático.

En concordancia con la Ley de Agricultura Urbana para el Estado de Puebla, este manual busca mejorar la calidad de vida de la población a través de la promoción de la autoproducción alimentaria. Se plantea el cultivo de alimentos, plantas medicinales, aromáticas u ornamentales, mediante esquemas limpios, ecológicos y sostenibles en las áreas urbanas y periurbanas del estado. Estos esfuerzos se alinean con los Objetivos del Desarrollo Sostenible relativos a la seguridad alimentaria: Hambre 0, Salud y Bienestar, Producción y consumo responsable, y Fin de la pobreza.

Este manual fue elaborado pensando en las limitaciones que enfrenta una familia para realizar la producción de alimentos, como falta de espacio, agua, agroquímicos, y otros factores, por lo que plantea estrategias de cultivo que no requieren mano de obra, maquinaria y materiales especializados o productos químicos.

Se plantea la elaboración de cultivos con los medios que se tienen a la mano.





## 1.2 Introducción

La FAO menciona que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales, como la pobreza, la desigualdad, el clima, la degradación ambiental, la prosperidad, la paz y la justicia. Para no dejar a nadie atrás, es importante que logremos cumplir con cada uno de estos objetivos para 2030.

Existen 17 objetivos de desarrollo Sostenible: Fin de la pobreza. Hambre 0, Salud y bienestar, Educación de calidad, Igualdad de género, Agua limpia y saneamiento, Energía asequible y no contaminante, Trabajo decente y crecimiento económico, Industria innovación e infraestructura, Reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, Acción por el clima, Vida submarina vida de ecosistemas terrestres, paz, Justicia e instituciones sólidas y Alianzas para lograr los objetivos.

Este manual pretende incidir en 5 ODS, permitiendo cerrar las brechas de alimentación principalmente al desarrollar capacidades para la producción de alimentos.

## 1.3 Justificación

Según el informe Perspectivas de la Población Mundial de las Naciones Unidas, publicadas con motivo del Día Mundial de la Población sugerían que la población mundial alcanzaría los 8,000 millones el 15 de noviembre de 2022, **el número de habitantes del planeta podría llegar a alrededor de 8,500 millones en 2030 y 9,700 millones en 2050.**

**En la actualidad, 821 millones de personas padecen hambre y desnutrición**, cifra que aumenta a pesar del incremento en la producción mundial de alimentos. Al mismo tiempo, alrededor de dos mil millones de personas consumen demasiados alimentos de forma desbalanceada y padecen de enfermedades crónicas.

De acuerdo con el CONEVAL, 2022, el 23.5% de la población vive en pobreza alimentaria. Y la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018, menciona que existen 881,752 niños con desnutrición crónica en el país, 7.7 % en zonas urbanas.

Según la Encuesta Nacional de Salud 2018, el 55.5% de los hogares en México se clasificaron en alguna de las tres categorías de inseguridad alimentaria (Moderada/leve, Crisis aguda de alimentos y medios de subsistencia, Emergencia humanitaria). Asimismo, se conoce que en México el 85% de los productores agroalimentarios son de pequeña y mediana escala. (FAO 2020). El 17% de los productores agropecuarios, responsables de la toma de decisiones en las unidades de producción son mujeres y 83%, hombres. El 89.9% de los productores tienen 40 años o más. El 23.1%, hablan alguna lengua indígena y de estos, 17% son mujeres y 83%, hombres.





La tipología reporta entre 5.3 y 5.4 millones de Unidades Económicas Rurales (UER), que de acuerdo con los criterios de la estratificación. El criterio de estratificación se basó en el valor de las ventas, al considerar que permite determinar el tamaño económico de las UER a partir de su propio desempeño (SAGARPA y FAO, 2012). Se clasificaron en cinco estratos diferenciados de agricultura familiar y empresarial.

No obstante, para la zona urbana no existe una clasificación de unidad económica para la producción de autoconsumo, por lo que este manual considera la importancia que tienen los cinturones de pobreza en las cabeceras municipales del Estado de Puebla y propone estrategias para disminuir el rezago alimentario y la generación de unidades de producción urbana.

## 1.4 Fundamento jurídico

La **LEY DE AGRICULTURA URBANA PARA EL ESTADO DE PUEBLA**, en el artículo 1 tiene el objetivo de mejorar la calidad de vida de las personas a través del fomento de la agricultura urbana y periurbana, mediante la promoción de la autoproducción alimentaria y al desarrollo de la agricultura, el aprovechamiento y uso de espacios urbanos y periurbanos y el fortalecimiento de la participación familiar y comunitaria, a través de organización e inclusión social.

El artículo 2 menciona que la Agricultura Urbana es una práctica ecológica orientada al cultivo y producción agrícola de alimentos en general, plantas medicinales, aromáticas u ornamentales, de manera limpia, ecológica y sostenible dentro de las áreas urbanas y periurbanas. Para tal efecto, la Secretaría de Ordenamiento Territorial se coordinará con instituciones de educación superior, públicas o privadas y promoverá la investigación científica y tecnológica.







2



# Objetivos





## 2. Objetivos

Desarrollar un manual práctico que le permita a la población poder producir sus propios alimentos.

### Objetivos particulares



Disminuir el índice de desnutrición con la implementación de modelos de producción urbana y familiar.



Mejorar la alimentación y asegurar la producción de alimentos de la canasta básica en el hogar.



Incrementar la salud y el buen comer mediante la implementación de farmacias vivas y huertos urbanos.



Erradicar la pobreza alimentaria.



Facilitar las herramientas, técnicas y tecnologías que le permitan al ciudadano, poder producir alimentos a bajo costo.



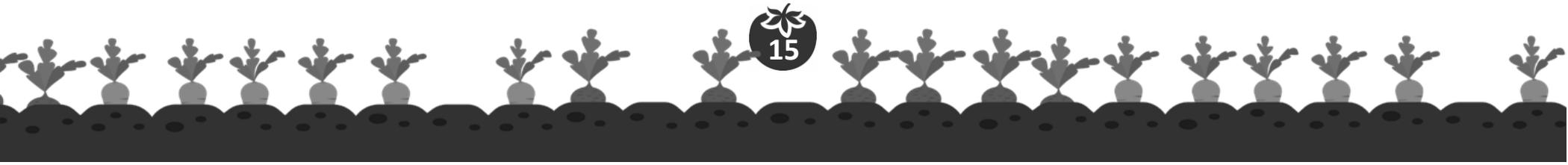
Incentivar a las familias en pobreza, para generar alimentos que les puedan permitir comercializar y asegurar al menos 2-3 raciones de comida al día.



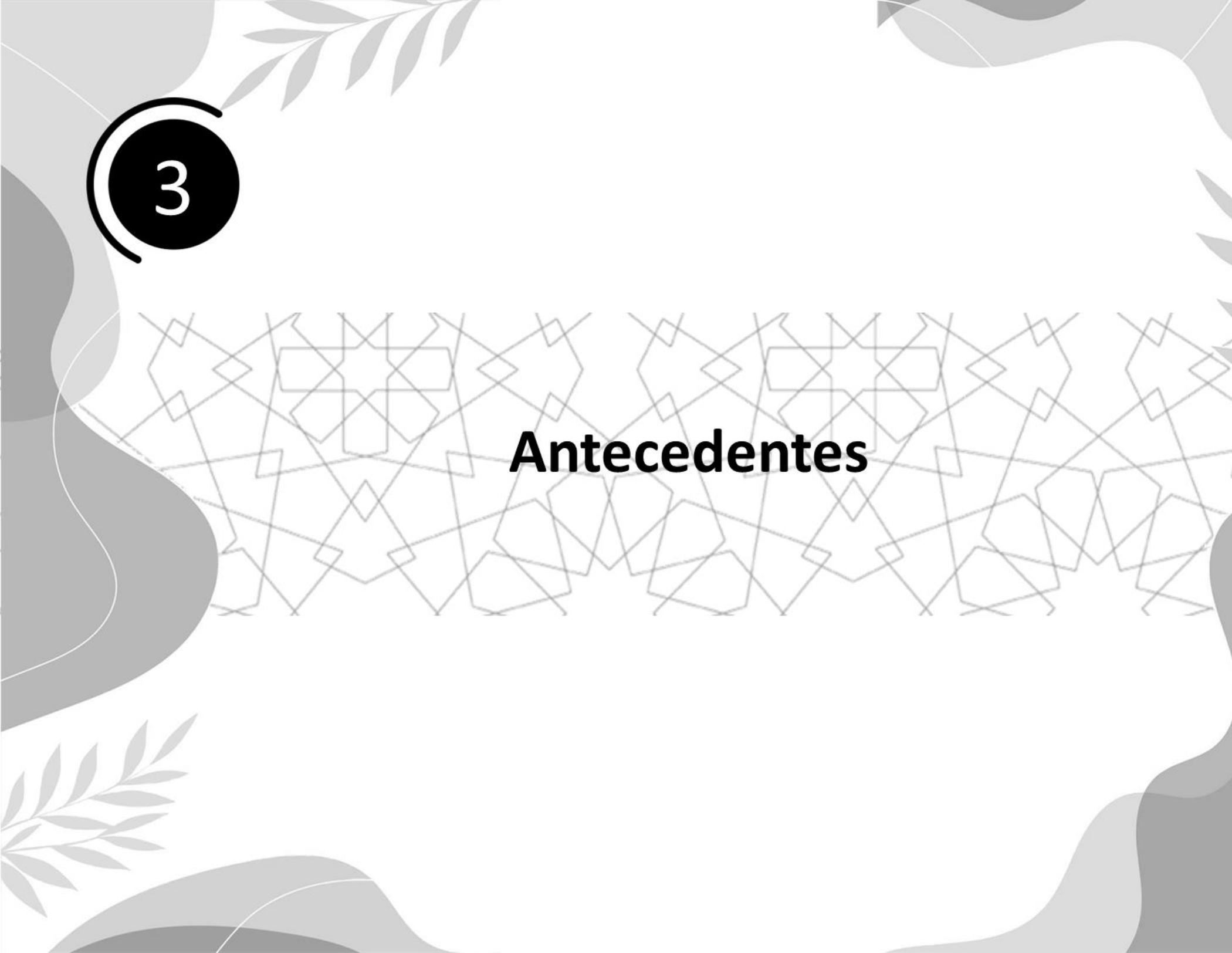
Incentivar la Productividad de los habitantes en el Estado de Puebla.



Generación de Ingresos mediante proyectos productivos para superar el ingreso de la línea de bienestar mínimo. \$1,278.44 p/p.







3



# Antecedentes





### **3. Antecedentes**

El 25 de septiembre de 2015, los 193 estados miembros de las Naciones Unidas adoptaron los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que según lo previsto deberían guiar las acciones de la comunidad internacional por los próximos 15 años (2016-2030).

En 2015 en Puebla Capital hay una Población de 1.576 Millones de habitantes y cerca de 699 mil 16 personas se encuentran en la categoría de pobreza y para el caso de pobreza extrema el municipio ocupa el 6 lugar a nivel nacional.

La Agenda 2030 ofrece una visión de un mundo más justo y pacífico, en el cual nadie es dejado atrás. Cuenta con 17 objetivos, 169 metas y 230 indicadores, Medios de ejecución y alianza global, así mismo existe Revisión y seguimiento. Pretendiendo poder incidir de manera directa en 5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En 2018, en el Estado de Puebla, 64.6 por ciento de la población se encontraba en situación de pobreza y el 68.6% Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por Ingresos. En otras palabras, seis de cada 10 habitantes viven con una o más carencias.

La capital de Puebla se colocó como el segundo municipio del país con más personas en pobreza.

Actualmente el CONEVAL presenta las estimaciones de pobreza con un enfoque multidimensional a nivel nacional y para cada entidad federativa. Los resultados generales de la medición de Pobreza 2020 en Puebla son: en el 2018 solo el 24.5% de la población tiene acceso a la alimentación nutritiva y de calidad, para el año 2020 incremento a 30.8%, con la finalidad de seguir abatiendo este rezago social, la Secretaría de Medio Ambiente, Desarrollo Sustentable y Ordenamiento Territorial se compromete a mejorar el acceso a la alimentación, mediante un manual que le permita a la población producir sus alimentos sin importar ningún tipo de clase social o distingo alguno.





4



## **Análisis de beneficios**





## 4. Análisis de beneficios

### 4.1 Análisis del costo beneficio

A través de la agricultura urbana se percibe una doble función, en primer lugar, contribuye directamente al ingreso familiar, ya que se evitan gastos en la compra de productos logrando satisfacer necesidades básicas de alimentación, salud, energía y bienes de uso (Dove 1990), y en segundo, el intercambio entre familias permite el acceso a otros productos al generar ingresos con la venta (RicoGray et al. 1990).

Al tratarse de una actividad desarrollada en el núcleo familiar es complicado cuantificar sus ventajas, sería necesario obtener el valor de la producción de acuerdo con el volumen producido y los precios de mayoreo en Centrales de Abasto o mercados y separar el autoconsumo, regalo, trueque o venta.

En México, de acuerdo con la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (2018) del INEGI se contabilizó el porcentaje de hogares que experimentaron dificultades para satisfacer sus necesidades alimentarias según tipo de dificultad:

<b>Total de hogares</b>	<b>34 744 818</b>
<b>Porcentaje de hogares que han experimentado alguna dificultad para satisfacer sus necesidades alimentarias</b>	47 %
<b>Con preocupación de que la comida se acabara</b>	41 %
<b>Alimentación de adultos basada en muy poca variedad de alimentos</b>	32 %
<b>Sin alimentación sana y variada</b>	32 %
<b>Adultos que comieron menos de lo que piensan debían comer</b>	23 %
<b>Adultos que dejaron de desayunar, comer o cenar</b>	14 %
<b>Se quedaron sin comida</b>	12 %

Fuente: INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2018. Tabulados.

Más del 40% de la población padece de una forma u otra algún tipo de inseguridad alimentaria y más del 30% no cuenta con alimentos sanos y variados por lo que buena parte de la población se ve afectada por la malnutrición (desnutrición, carencias en micronutrientes y sobrepeso/obesidad).

La producción doméstica de alimentos tiene el potencial de proporcionar ahorros importantes para los hogares urbanos más pobres, que por lo general invierten hasta un 77% de sus ingresos en alimentos y bebidas (INEGI 2018), agregando la ventaja de la





diversificación de alimentos en su dieta y una mejor nutrición. Asimismo, puede proveer a las familias de ingresos adicionales si venden el excedente de su producción en mercados locales.

La población urbana no se ocupa en la producción primaria, sino que combina frecuentemente distintas actividades económicas con distintas fuentes de ingresos, productos y servicios, es decir, actividades no agrícolas, pero es indiscutible que los huertos familiares contribuyen a la economía familiar.

La producción en traspatios tiene grandes ventajas.

	CON HUERTO	SIN HUERTO
<b>Ahorro en la compra de alimentos</b>	SI	NO
<b>Alimentos inocuos libres de aguas negras</b>	SI	NO SE SABE
<b>Disponibilidad de alimentos</b>	FRECUENTEMENTE	NO
<b>Ahorro mensual en el hogar por huerto de 20 m<sup>2</sup></b>	\$850.00	\$0.00
<b>Convivencia familiar</b>	SI	NO SIEMPRE

### 4.2 Análisis de bienestar social a las familias poblanas

El objetivo de los huertos familiares en Puebla se presenta como una alternativa para bajar los costos de la canasta familiar, incorporando, a la vez, en la cotidianidad una alimentación balanceada. Para enfrentar los resultantes desafíos de la seguridad alimentaria, se requiere construir sistemas productivos con mayor capacidad de adaptación al cambio climático, basado en prácticas agroecológicas que conserven la agrobiodiversidad.

En general, la implementación de la agricultura urbana favorece una dieta familiar fresca y variada, promueve la generación de áreas verdes en la ciudad y el manejo sustentable de los recursos naturales, respeta el saber y las tradiciones locales (alimentos, ingredientes, herbolaria, etc.), crea empleos, recicla residuos urbanos y fortalece la resiliencia de las ciudades, a través de espacios de convivencia entre vecinos, amigos y familiares, distracción e ingresos para adultos mayores y personas discapacitadas y generación de valores animando al cuidado y respeto de la naturaleza a niños y jóvenes

### 4.3 Análisis del impacto de la agricultura urbana en la salud

Un huerto familiar forma parte de los sistemas alimentarios locales y regionales y contribuye, fundamentalmente, con productos frescos y variados a las necesidades diarias de vitaminas, proteínas y carbohidratos (Van der Wal et al., 2011) en la dieta familiar.

Dentro de la variedad de plantas generadas en un huerto urbano, la modalidad de farmacia viviente representa la conservación del conocimiento ancestral tradicional de las plantas. Las plantas medicinales y la herbolaria contribuyen a la salud de los grupos humanos y conforman su patrimonio biocultural y presentan una alternativa sustentable y a bajo costo de atención de la salud.



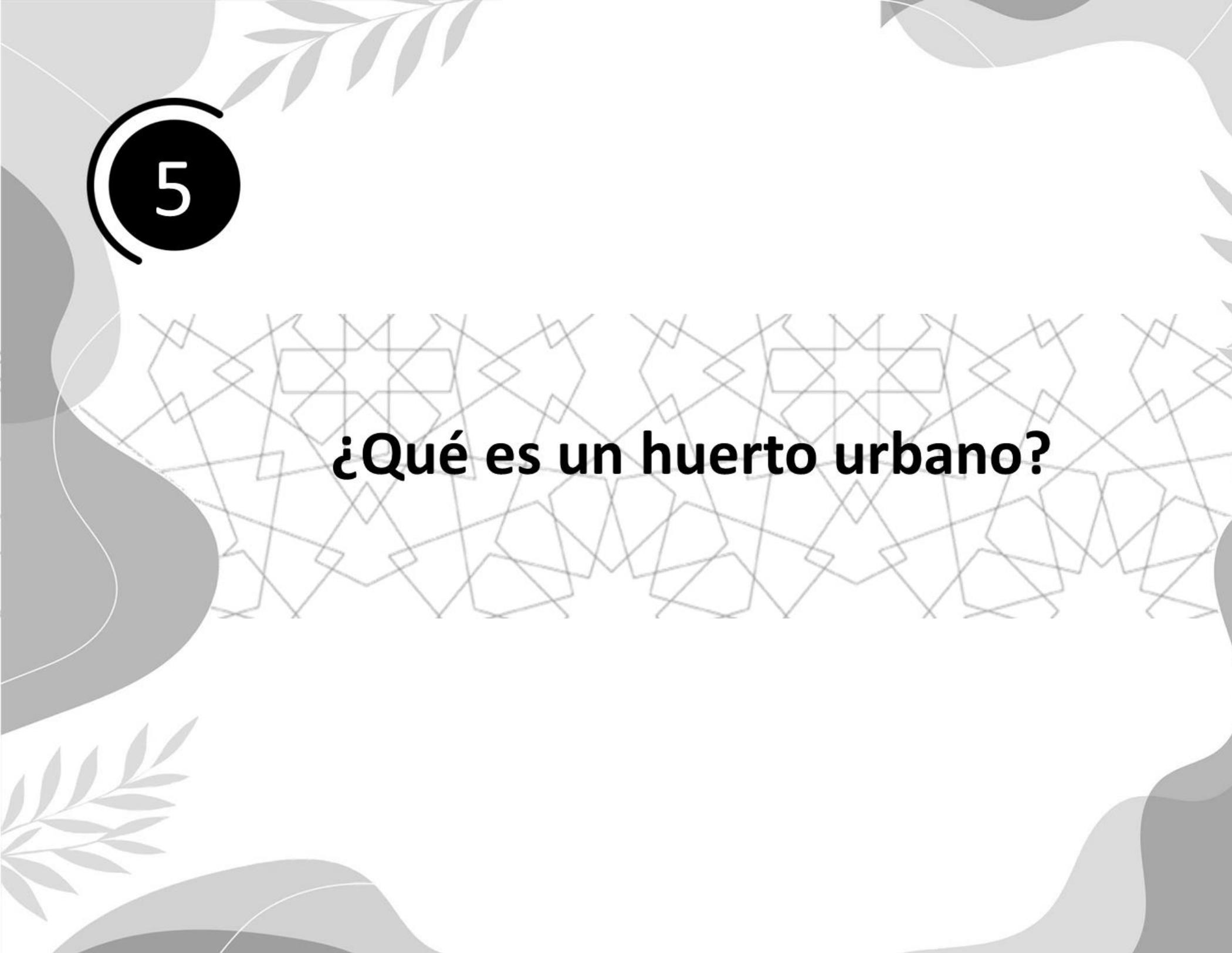
Los huertos urbanos representan una opción para enfrentar la crisis actual y contrarrestar la debilidad alimentaria que se extiende en las ciudades. Adicionalmente, la agricultura urbana es una fuente de salud mental y espiritual para la familia al fomentar la conciencia sobre la vida, la paciencia, la observación de la diversidad en los cultivos y sus cuidados, al fomentar el amor al medio ambiente. El huerto urbano provee satisfactores alimenticios, de salud física, mental, económica y ambiental, mejorando la calidad de vida de las familias que lo implementan.

#### **4.4 Análisis de la mejora económica en las familias de las zonas urbanas y periurbanas**

La agricultura urbana es importante con respecto al tema de seguridad alimentaria en países subdesarrollados ya que dignifica los espacios verdes disponibles favoreciendo al mismo tiempo el reciclaje de residuos como plásticos, madera, cáscaras de alimentos diarios que contribuyen a la mejora del suelo, asegurando la disponibilidad de productos de autoconsumo diario y en algunos casos, puede proporcionar un ingreso en la economía del hogar, disminuyendo los desechos sólidos de difícil degradación que se convierte en el mayor problema socio ambiental.

Una vez establecido el huerto urbano o periurbano y gozar de los productos en el entorno familiar, es posible inferir que existen muchas formas de preparar alimentos a partir de las plantas de los huertos familiares como parte de una cultura de alimentación sana, rica y barata. Es necesario crear esquemas que uniformen la calidad de los productos para crear una cadena de valor eficiente y atractiva, para concluir en iniciativas de poner un restaurante de comida regional, cocina económica, o bien, un negocio de venta de productos agroindustriales como conservas o encurtidos, fundando pequeños negocios de venta de productos elaborados en pequeña escala que contribuyen a los ingresos familiares.



The background features a central horizontal band with a complex, overlapping geometric pattern of lines forming various polygons. This band is set against a white background with soft, grey, wavy shapes at the top and bottom, and stylized leaf motifs in the corners.

5

**¿Qué es un huerto urbano?**

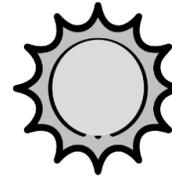




## 5. ¿Qué es un huerto urbano?

Un huerto es un área de siembra o cultivo dentro de los límites de nuestra casa o contiguo a ella, de pequeñas dimensiones, destinada al cultivo de hortalizas, diversas plantas medicinales y aromáticas, e incluso algunos frutos.

- El objetivo principal de este tipo de espacios agrícolas es obtener alimentos saludables para el autoconsumo durante la mayor parte del año, y en algunos casos también para el intercambio con otras personas dedicadas la horticultura.



Se elige un lugar donde ocurra la mayor exposición solar, ya que las plantas requieren luz y calor para crecer, preferiblemente cerca de una fuente de agua para poder regarlas.

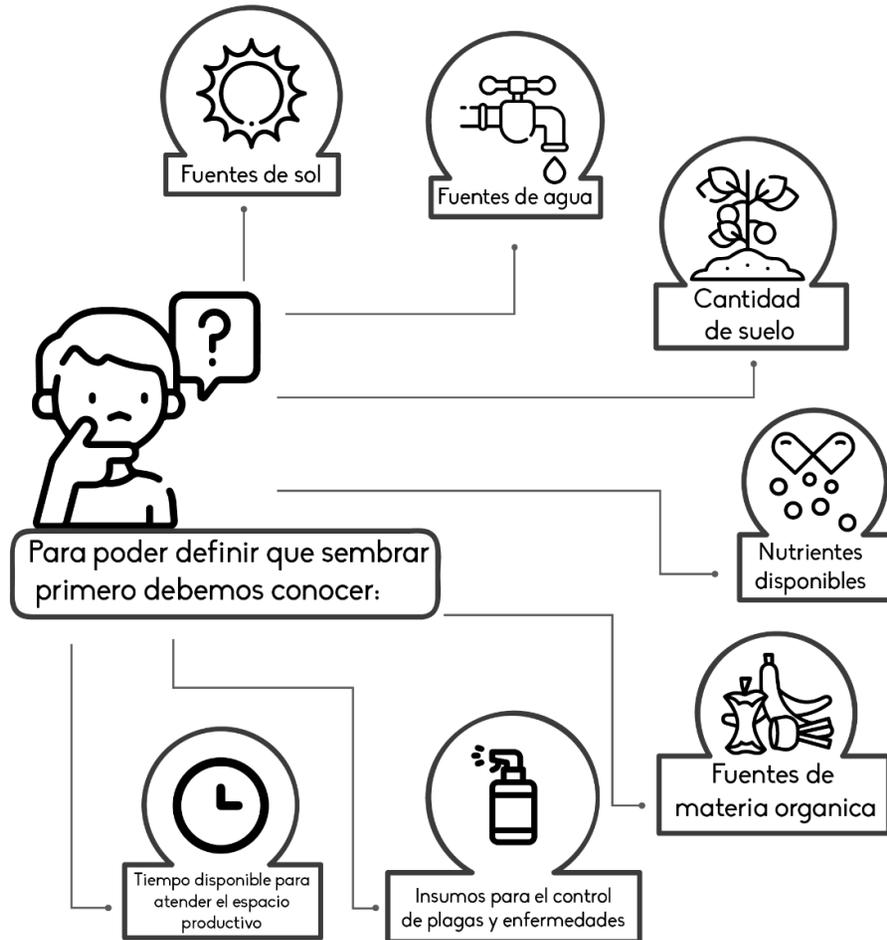


Se limpia el lugar escogido, ya sea el patio, azoteas, ventanas o un área que no esté ocupada con otras plantas.





## ¿Qué Sembrar?

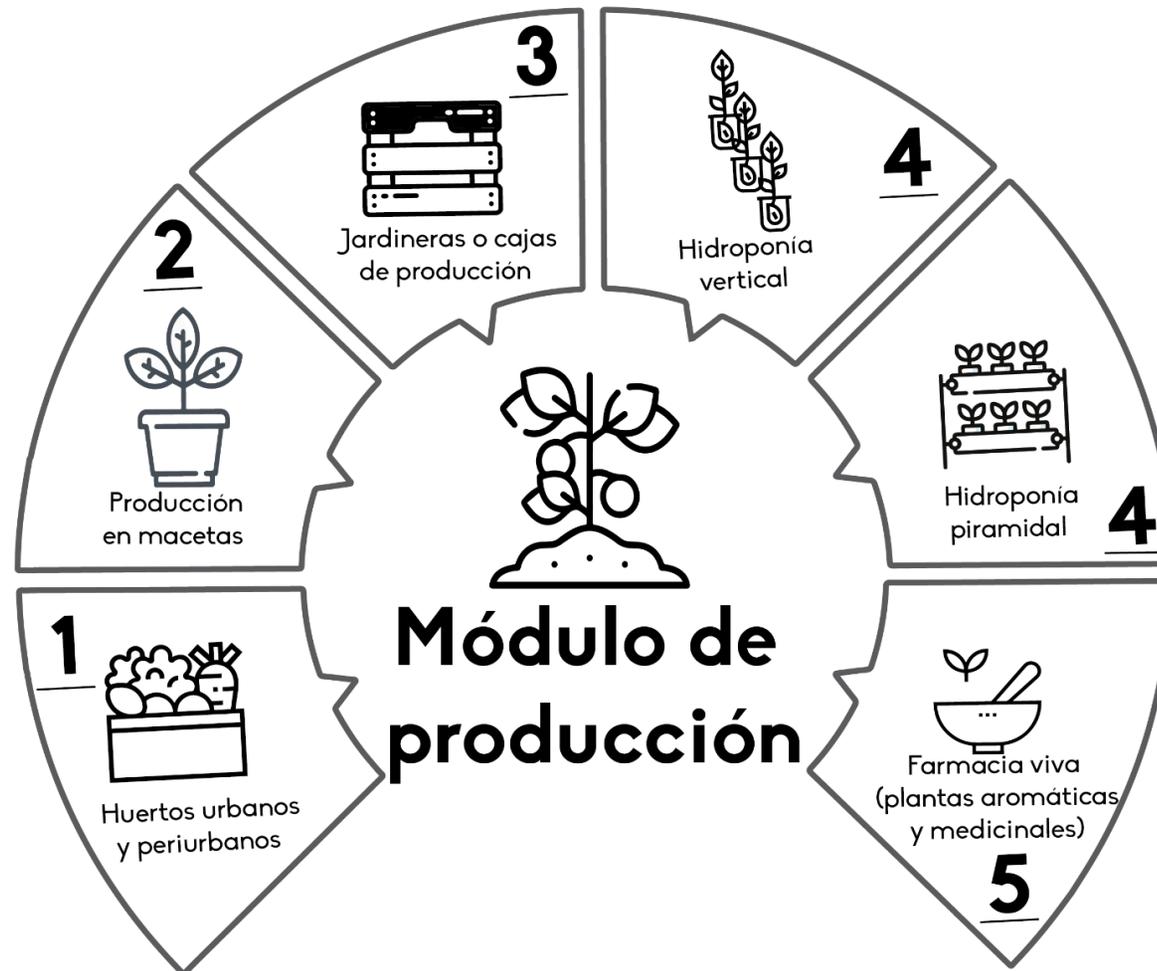


- Lechuga
- Espinacas
- Acelgas
- Brócoli
- Col
- Jitomate
- Chile
- Tomate

Estas especies son una opción muy rentable, ya que se acorta el ciclo de producción y se garantiza la producción en un 95% , de tal manera que puedas trasplantar cada 15-20 días para contar con verduras frescas todo el tiempo.

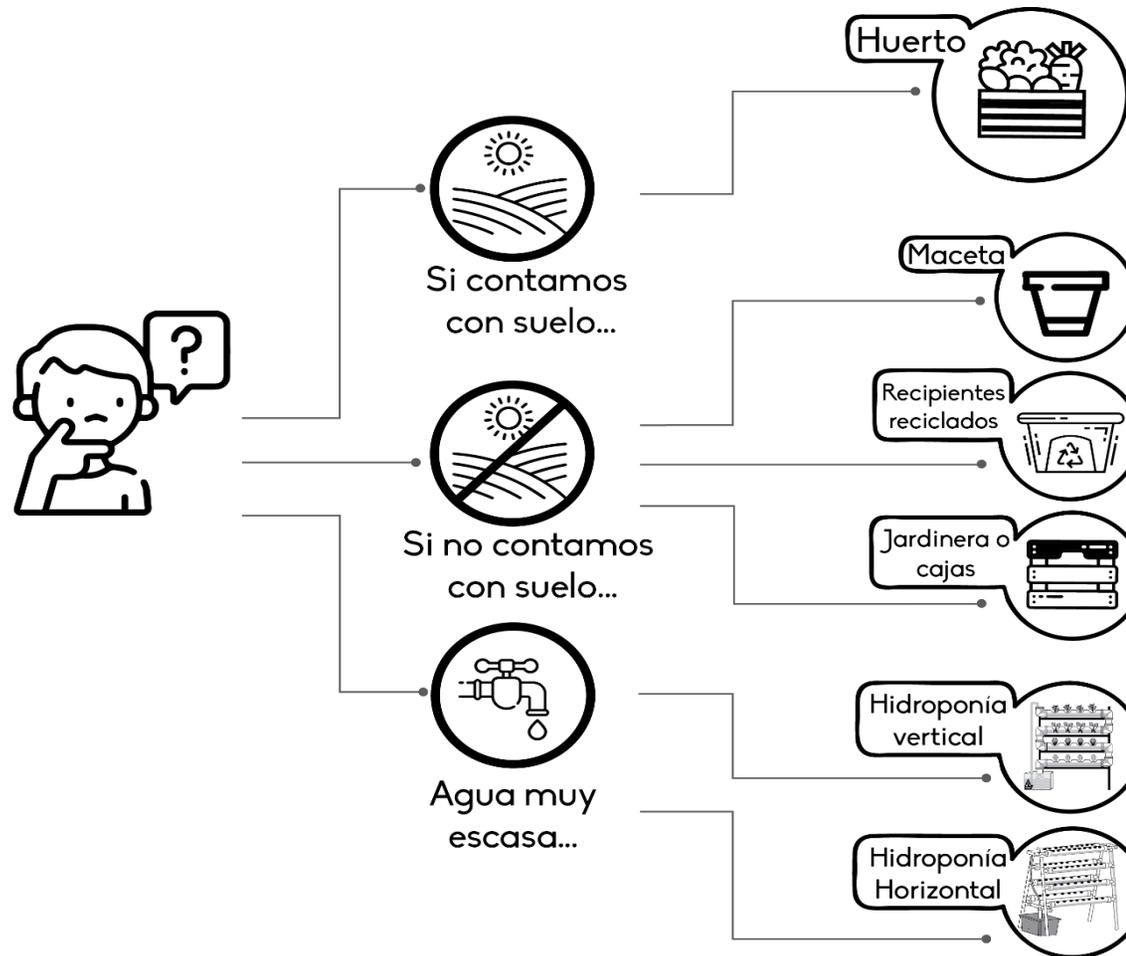


Debes saber que existen muchos módulos de producción, sin embargo, en este manual nos enfocaremos a 5 sistemas productivos, que te permitirán producir tus propios alimentos, ricos en nutrientes, limpios e inocuos.





## ¿Cómo seleccionar el método de siembra adecuado?





En el Huerto urbano y periurbano podrás sembrar lechugas, acelgas, espinacas, brócoli, col, rábanos, cilantro, perejil, cebolla, zanahoria, chile, jitomate determinado, tomate de cascara, calabazas, betabel, apio, entre otras.

Con los módulos de producción en macetas podremos sembrar diferentes tipos de hortalizas, sin embargo, es para lugares donde no se cuenta con suelo donde sembrar y se pueden ocupar en azoteas, zotehuelas, patios con piso de cemento, etc. Las hortalizas que principalmente se siembran son de hoja (lechuga, acelga, espinaca, cilantro, perejil), en macetas con buena profundidad podremos sembrar cultivos de frutos o bulbos o porte grande

Los módulos de Hidroponía piramidal e Hidroponía vertical son para lugares donde no existe terreno de cultivo y la cantidad de agua es muy limitada. Principalmente los cultivos que desarrollan mejor son los de hoja.

Las farmacias Vivas son módulos de producción que nos permiten rescatar plantas regionales y ancestrales tanto aromáticas como medicinales para el beneficio y la salud familiar en zonas urbanas y periurbanas.

### Cultivos que se pueden sembrar según el módulo de producción que se va a utilizar

Módulo de producción	Lechuga	Acelga	Brócoli	Chile	Tomate	Col	Jitomate	Cebolla	Espinaca	Cilantro	Betabel	Perejil	Zanahoria	Apio	Rábanos	Calabazas	Medicinales y aromáticas
Huerto urbano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Macetas	✓	✓							✓	✓		✓					✓
Macetas profundas	✓		✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓		✓		✓
Jardinera o cajas de producción	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hidroponía piramidal y vertical	✓	✓							✓								✓





6



**¿Cómo sembrar?**





## 6. ¿Cómo Sembrar?

**Lo primero que debemos hacer es saber si contamos con suelo para sembrar o no**, posteriormente dónde queda la fuente de **agua** más cercana y que cuente con **buena iluminación**, saber cuánta materia orgánica tenemos disponible, finalmente en que región nos encontramos y en que ciclo estacional estamos, ya que de eso dependerá que tipo de especie vamos a sembrar.



Se elige un lugar donde ocurra la mayor exposición solar, ya que las plantas requieren luz y calor para crecer, preferiblemente cerca de una fuente de agua para poder regarlas.

Se limpia el lugar escogido, Huerto, ya sea el patio, azotea, ventana ó un área que no esté ocupada con otras plantas. Si no se cuenta con suelo se sembrará en macetas o recipientes reciclados, y en caso de que el agua sea muy escasa producirá en hidroponía.

Dependiendo de la hortaliza es como se deberá sembrar, por ejemplo, existen semillas de siembra que se siembran en donde van a quedarse para cumplir todo el ciclo de producción (rábano, cilantro, perejil, ajo, calabaza, zanahoria, quelite), y semillas para germinar en semilleros (jitomate, chile, lechuga, brócoli, acelgas, cebolla, espinaca, etc.).

El tamaño del huerto dependerá de las necesidades de la familia, 20 m<sup>2</sup> el promedio para abastecer una familia de 4 integrantes. Para realizar este método se recomienda seguir los siguientes pasos:

- **Realizar la doble excavación**
- **Uso de composta**
- **Siembra cercana o intensiva-Asociación y rotación de cultivo**
- **Uso de semillas de polinización abierta**
- **Residuos de cultivos para la producción de composta.**

Los desperdicios que generamos en casa se pueden aprovechar para nutrir a las plantas, separando en un bote los restos orgánicos que serán destinados a la composta. Se deberá preparar la tierra cerniendo y mezclando dos partes de tierra por una de arena fina, extendiendo la tierra mezclada en una lona al sol por un día, para eliminar huevecillos, larvas, insectos y esporas de hongos. Se desinfecta con agua caliente. La tierra se ira enriqueciendo con la composta o lombricomposta. Una vez que el sustrato o la tierra donde se va a sembrar se encuentran listas se procede a la siembra.



The background features a central horizontal band with a complex, overlapping geometric pattern of lines forming various polygons. This band is set against a white background with soft, grey, wavy shapes at the top and bottom edges. Stylized leaf motifs are scattered throughout, particularly in the corners.

7

# **Diseño de sistemas de agricultura urbana**





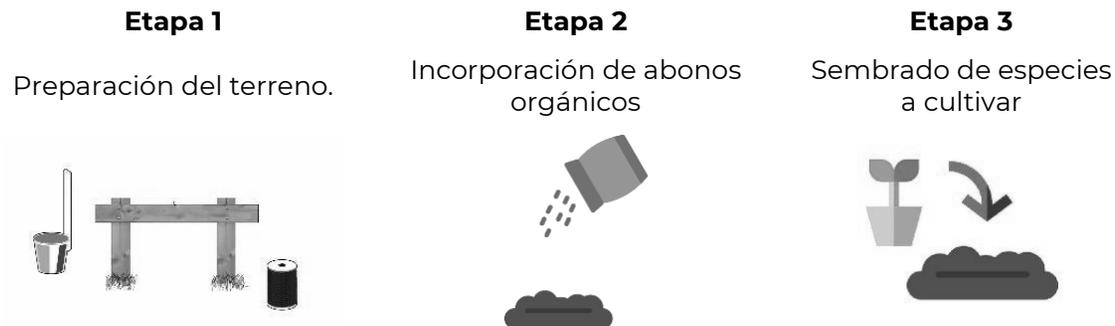
## 7. Diseño de sistemas de agricultura urbana

### 1 Huertos

#### Huertos (20 m<sup>2</sup>)

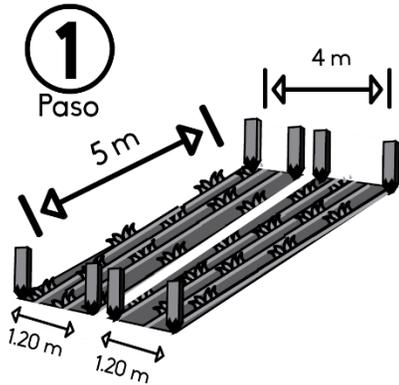
Se deberá preparar la cama de siembra, la medida mínima de un huerto para autoconsumo será de dos camas productivas de 1.20 de ancho por 5 m largo dando un total 2.40 m<sup>2</sup> de ancho en camas productivas, más 3 pasillos de 53 cm. El Tamaño total del huerto es de 4 m. de ancho por 5 m. de largo.

#### Un módulo de 20 m<sup>2</sup> alimenta a una familia de 4 personas





## Etapa 1 Preparación del terreno.



**1**  
Paso

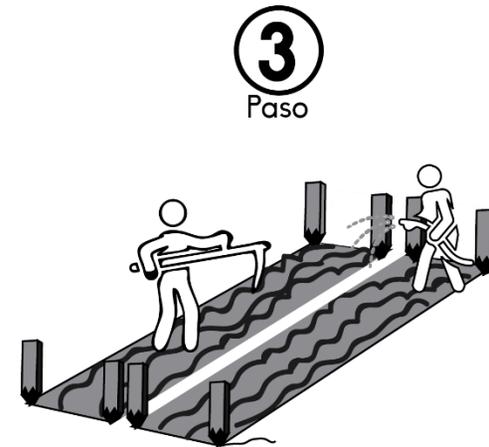
Selección del sitio. Las medidas del huerto son de 5 m de largo por 4 m y poner una estaca en cada esquina para marcar el tamaño de tu huerto.



**2**  
Paso

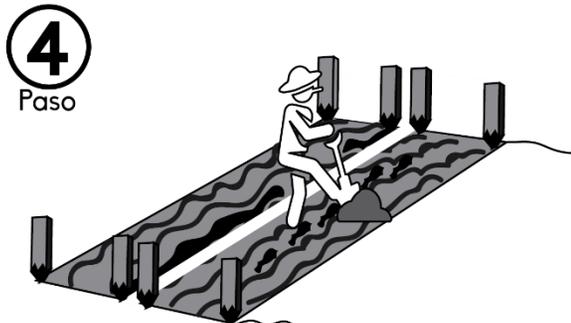
Quitar las hierbas.

En caso de que el suelo esté duro, regar con abundante agua y esperar un día para continuar el proceso



**3**  
Paso

Con la ayuda del pico empezar a aflojar la tierra y regar.



**4**  
Paso

Con la ayuda de la pala excava y sigue aflojando hasta una profundidad de 60 cm.



**5**  
Paso

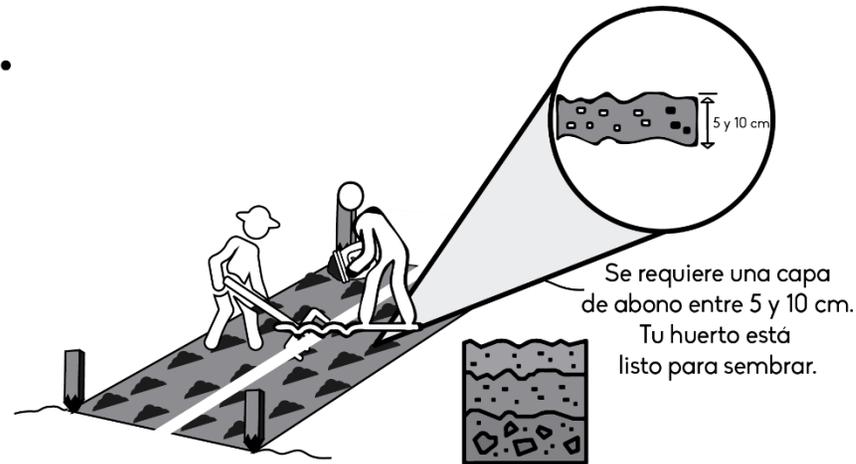
Utiliza el rastrillo para distribuir la tierra y nivelar el terreno.





## Etapa 2.

**1**  
Paso



Incorpora el abono orgánico y ayúdate con el rastrillo para extenderlo en todo el terreno.

## Etapa 3.

**1**  
Paso

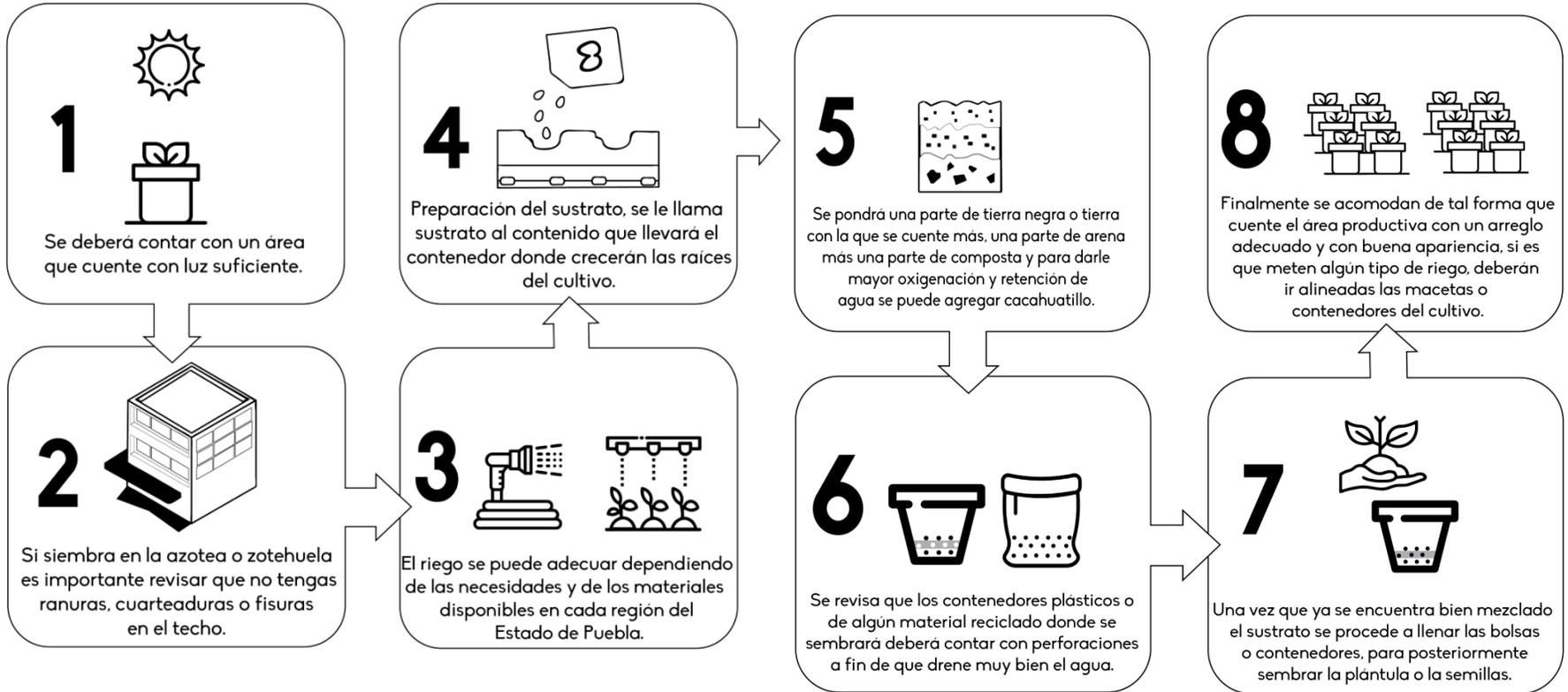


Sembrar las especies recomendadas de acuerdo con las especificaciones que se describen en los apartados: ¿Qué sembrar?





## 2 Macetas





### 3 Jardinera o cajas de producción

Este modelo productivo permite poder producir alimentos en jardineras, en huacales, en cajas plásticas, recipientes o contenedores, se podrá producir en unidades habitacionales y en zonas urbanas.

#### ¿Qué necesito?



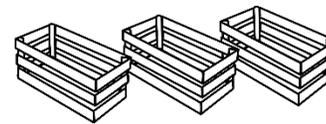
**1** Primero se deberá elegir un **lugar que cuente con al menos 6-8 horas de luz solar directa.**



**2** Tierra que se enriquecerá con composta, lombricomposta, cacahuatillo etc. o algún sustrato que le dé una mejor condición de nutrición o composición al suelo para que sea productivo.



**3** **Huacales**, los que puedas tener en tu espacio disponible.

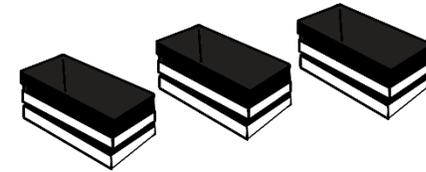


**4** **Bolsas negras grandes para basura de plástico grueso**, una por cada huacal.

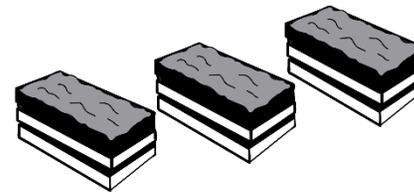




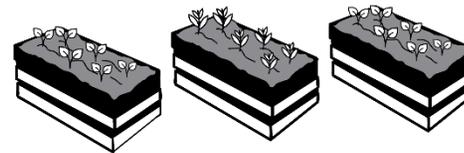
**Colocar la bolsa dentro del huacal** para evitar que la tierra se cuele y sirva como soporte para la cama. Hacer orificios a la bolsa en la parte del fondo.



**Colocar la tierra y abono** dentro de nuestra cama.



Finalmente se procede a **sembrar**.



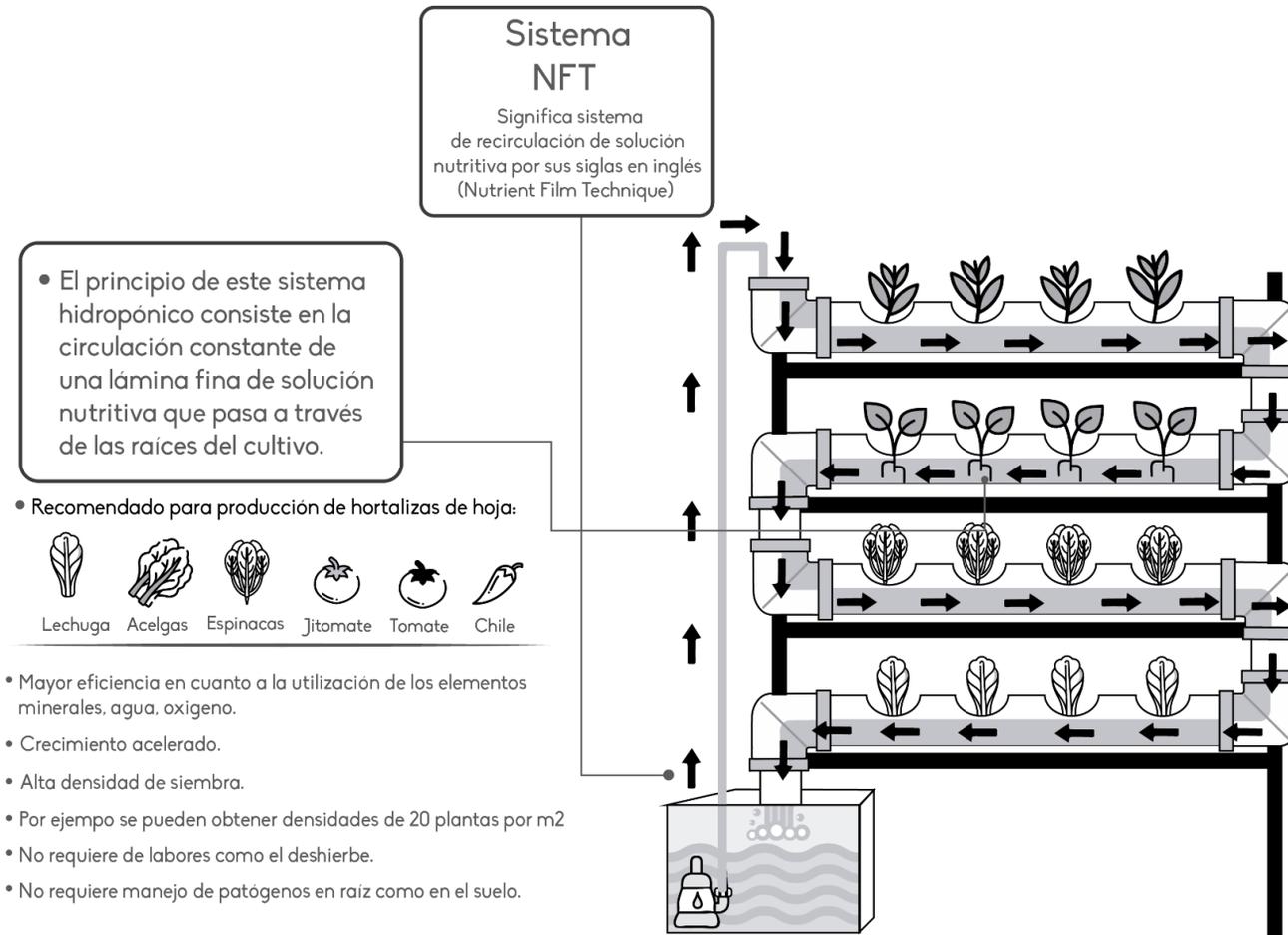
Para el caso del riego de este sistema es importante poder mencionar que se podrá utilizar un sistema de riego casero que se presentará en la sección de sistemas de riego, así mismo deberán de contar con **agua suficiente** para que el cultivo se desarrolle de forma óptima.





## 4 Hidroponía vertical

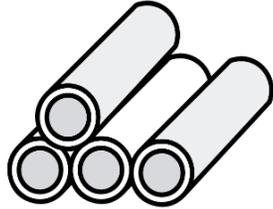
La hidroponía es una técnica agrícola de producción en la que se cultiva sin suelo (tierra) y donde los elementos nutritivos son entregados a las plantas por medio de una solución líquida. La palabra hidroponía proviene del griego hydro = agua y ponos= Trabajo.



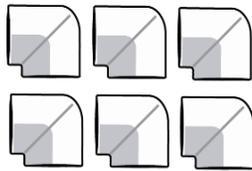


### Componentes del Sistema NFT para 44 plantas:

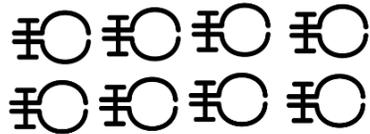
1 4 Líneas de PVC de 2 m.



2 6 Codos de 90°



3 8 Abrazaderas de 4 pulgadas



4 Pegamento de PVC.



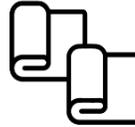
5 Tezontle.



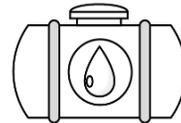
6 Vasos de soporte



7 Telas de absorción



8 Tanque de almacenamiento de solución nutritiva de 100 litros



9 1 Bomba sumergible de 4501 / h



10 1.5 de manguera para recirculación de solución nutritiva.



11 Plántula de lechuga, brócoli, jitomate, tomate de cascara, chile.



12 Nutrientes de enraizamiento crecimiento y desarrollo.



13 Control biológico de plagas y enfermedades.



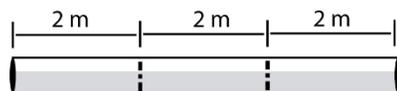


## Pasos que seguir para la instalación.

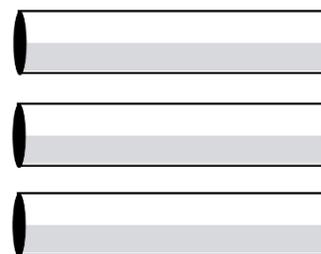
1 Ubicar el área.

2 Realizar mediciones y hacer las perforaciones:

Primero se corta el tubo a 2 m de distancia y de cada tubo saldrán tres tubos hidropónicos dependiendo de la hortaliza a sembrar.



3 Presentar el módulo: Se presenta el tubo de PVC a fin de dimensionar el módulo.

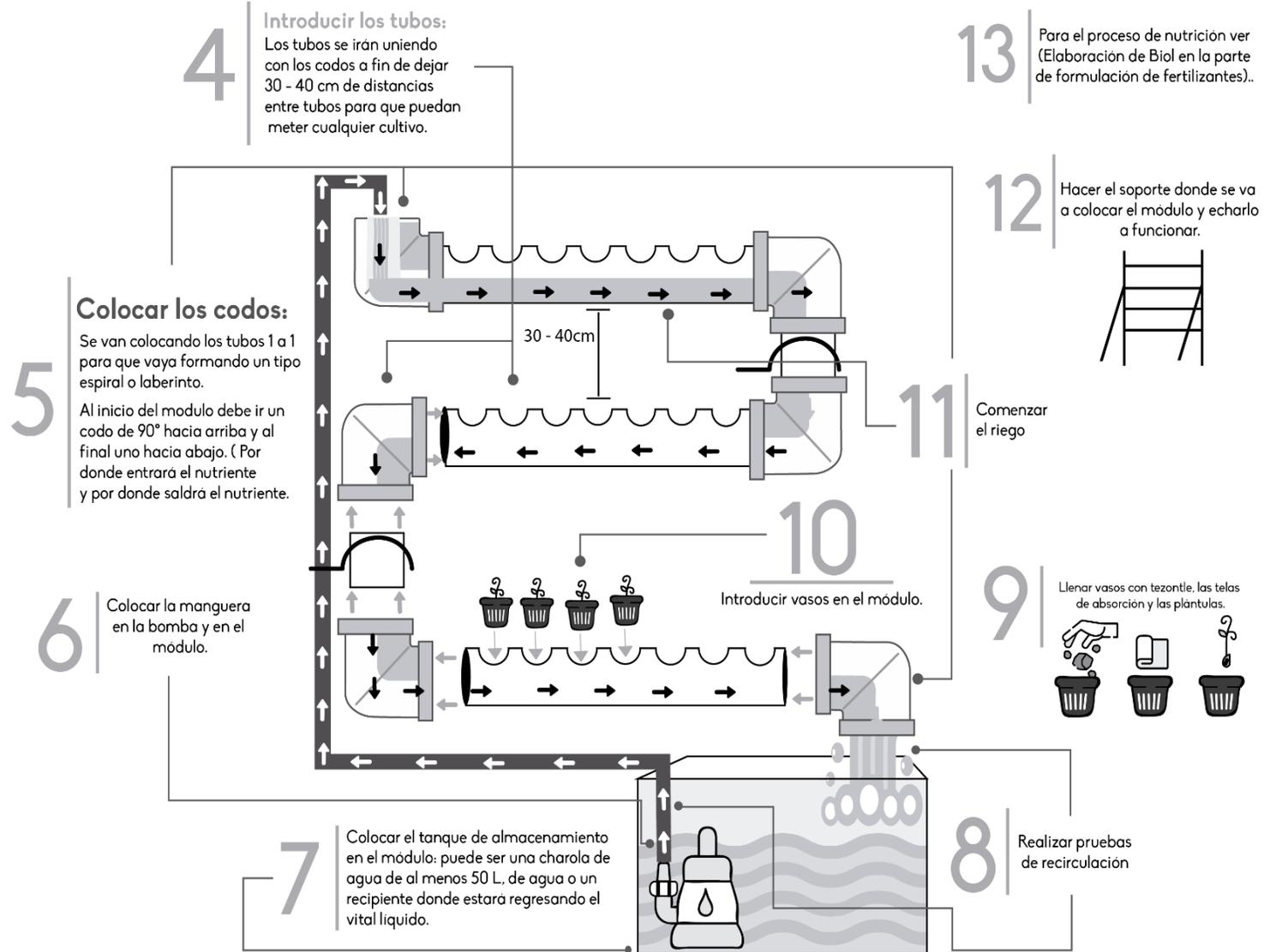


Medir a una distancia de 30 cm



Las perforaciones de los tubos de se realizan con una broca de 2 1/8" que pueden conseguir en cualquier ferretería y con el uso de un taladro.



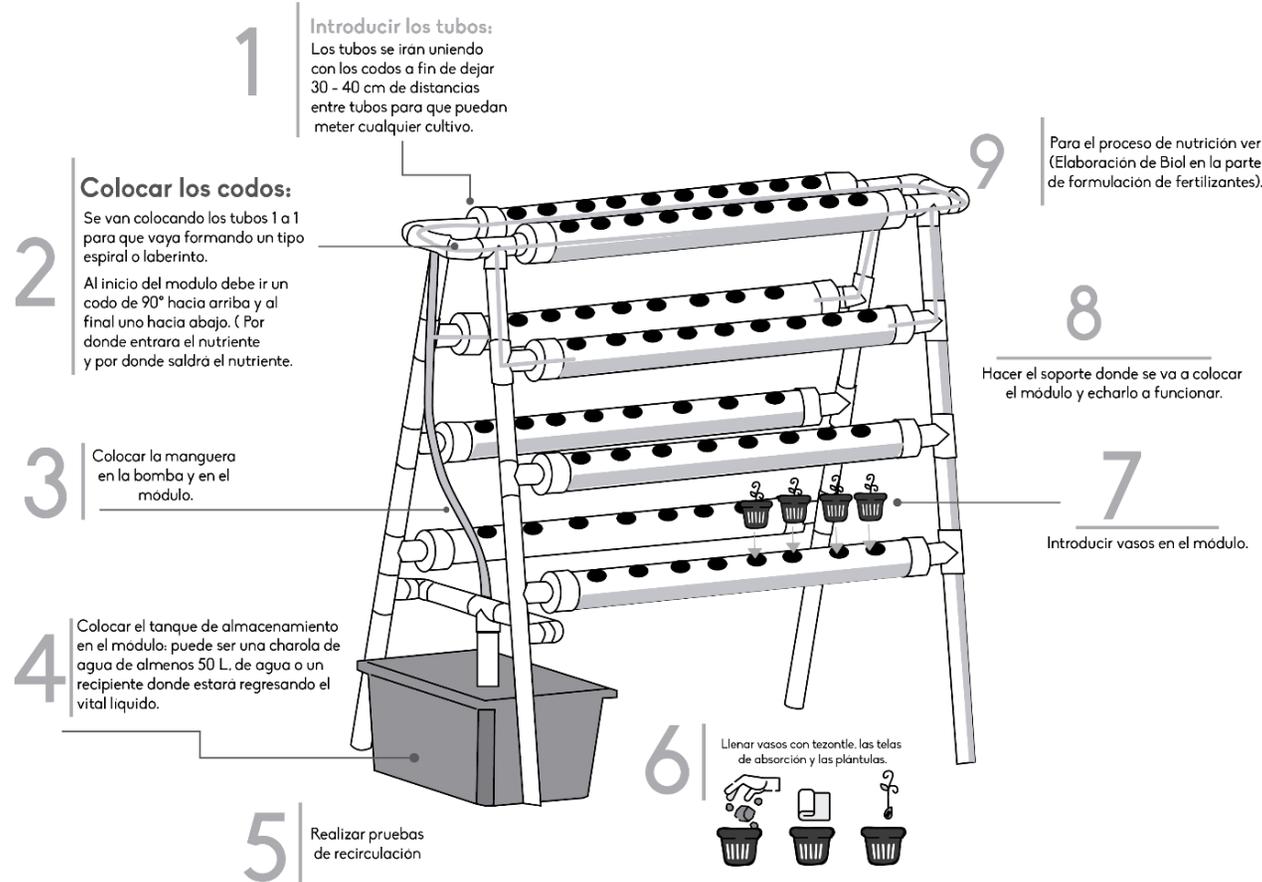




4

# Hidroponía piramidal

Para el caso de la Hidroponía piramidal es el mismo principio que la hidroponía vertical, sin embargo, el módulo crece hacia arriba e inclinada y se utiliza principalmente donde hay muy poco espacio, no se cuenta con suelo, ni azotea para poder cultivar.





## 5 Farmacia viva

Se le llama “Farmacia Viva” a las jardineras demostrativas en donde se cultivan especies de plantas medicinales, las cuales pueden llegar a tener pocas o hasta 120 diferentes especies.

Para establecer una farmacia viviente en el medio urbano, periurbano o rural, se requiere mínimo:

Seleccionar el espacio y macetas para sembrar las plantas medicinales que la conformarán.

Seleccionar las plantas a cultivar. Es importante considerar plantas que sirvan para resolver problemas del sistema nervioso, digestivo (menta, mercadela, epazote, cuachalalate, mezquite, huamúchil), respiratorio (bugambilia), urinario (tejocote) y de la piel (sábila, árnica).

Organizar la farmacia por rubros: el área didáctica, donde se informe el uso de las plantas y la variedad de las especies; el área de conservación, donde se tengan plantas perennes para reproducción; el área de producción intensiva para abastecer a la familia o a los habitantes de la vecindad. A continuación, se muestra algunos ejemplos:

Planta medicinal	Época de siembra	Distancia entre plantas/ Distancia entre pasillos.	Cosecha	Necesidad de nutrientes
<b>Ajenjo</b>	Mayo-septiembre	25 / 40-50 cm	Enero-Febrero	NPK-MG
<b>Albahaca</b>	Agosto-septiembre	20-25 / 40-50 cm	Noviembre-abril	NPK-MG
<b>Ajo</b>	Enero-marzo	10-15 / 35-45 cm	Noviembre-Diciembre	NPK
<b>Alfalfa</b>	Septiembre-Octubre	Al boleó	Marzo-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Árnica</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Arándano</b>	Noviembre-Diciembre	70 /90 cm	Mayo-Agosto	MO. NPK
<b>Berenjena</b>	Julio-Agosto – Septiembre-Octubre	40-50- 70-80 cm	Febrero-Marzo /Abril-Mayo	MO. NPK-MG
<b>Berro</b>	Marzo- Junio	40 /45 cm	Junio-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Borraja</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Bugambilia</b>	Septiembre-Octubre	Al boleó	Marzo-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Café o cafeto</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Caléndula o mercadela</b>	Noviembre-Diciembre	70 /90 cm	Mayo-Agosto	MO. NPK
<b>Capulín</b>	Marzo- Junio	40 /45 cm	Junio-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Cebolla</b>	Febrero-Abril	10-15 / 35-45 cm	Noviembre-diciembre- Ene	MO. NPK-MG
<b>Chile</b>	Mayo-septiembre	25 / 40-50 cm	Enero-Febrero	NPK-MG
<b>Cilantro</b>	Agosto-septiembre	20-25 / 40-50 cm	Noviembre-abril	NPK-MG
<b>Citronela</b>	Enero-marzo	10-15 / 35-45 cm	Noviembre-Diciembre	NPK



Planta medicinal	Época de siembra	Distancia entre plantas/ Distancia entre pasillos.	Cosecha	Necesidad de nutrientes
<b>Cuachalalate</b>	Septiembre-Octubre	Al boleó	Marzo-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Cola de caballo</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Damiana de california</b>	Noviembre-Diciembre	70 /90 cm	Mayo-Agosto	MO. NPK
<b>Diente de león</b>	Julio-Agosto – Septiembre-Octubre	40-50- 70-80 cm	Febrero-Marzo /Abril-Mayo	MO. NPK-MG
<b>Durazno</b>	Marzo- Junio	40 /45 cm	Junio-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Epazote</b>	Mayo-septiembre	25 / 40-50 cm	Enero-Febrero	NPK-MG
<b>Granado</b>	Agosto-septiembre	20-25 / 40-50 cm	Noviembre-abril	NPK-MG
<b>Guayabo</b>	Enero-marzo	10-15 / 35-45 cm	Noviembre-Diciembre	NPK
<b>Hierbabuena</b>	Septiembre-Octubre	Al boleó	Marzo-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Hierba santa</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Higuera o higo</b>	Noviembre-Diciembre	70 /90 cm	Mayo-Agosto	MO. NPK
<b>Hinojo</b>	Julio-Agosto – Septiembre-Octubre	40-50- 70-80 cm	Febrero-Marzo /Abril-Mayo	MO. NPK-MG
<b>Lavanda</b>	Marzo- Junio	40 /45 cm	Junio-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Lima</b>	Mayo-septiembre	25 / 40-50 cm	Enero-Febrero	NPK-MG
<b>Maíz</b>	Agosto-septiembre	20-25 / 40-50 cm	Noviembre-abril	NPK-MG
<b>Manzanilla</b>	Enero-marzo	10-15 / 35-45 cm	Noviembre-Diciembre	NPK
<b>Nispero</b>	Septiembre-Octubre	Al boleó	Marzo-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Muitle o muicle</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Noche buena</b>	Noviembre-Diciembre	70 /90 cm	Mayo-Agosto	MO. NPK
<b>Nopal</b>	Julio-Agosto – Septiembre-Octubre	40-50- 70-80 cm	Febrero-Marzo /Abril-Mayo	MO. NPK-MG
<b>Orégano</b>	Marzo- Junio	40 /45 cm	Junio-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Perejil</b>	Mayo-septiembre	25 / 40-50 cm	Enero-Febrero	NPK-MG
<b>Pericón o santa maría</b>	Agosto-septiembre	20-25 / 40-50 cm	Noviembre-abril	NPK-MG
<b>Rábano</b>	Enero-marzo	10-15 / 35-45 cm	Noviembre-Diciembre	NPK
<b>Romero</b>	Septiembre-Octubre	Al boleó	Marzo-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Ruda</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Tepezcohuite</b>	Noviembre-Diciembre	70 /90 cm	Mayo-Agosto	MO. NPK
<b>Tomillo</b>	Julio-Agosto – Septiembre-Octubre	40-50- 70-80 cm	Febrero-Marzo /Abril-Mayo	MO. NPK-MG
<b>Valeriana</b>	Marzo- Junio	40 /45 cm	Junio-Septiembre	MO. NPK-MG
<b>Verdolaga</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK
<b>Zacate limón</b>	Junio-Julio	40 /55 cm	Junio-Julio	MO. NPK

MO: Materia orgánica, N: Nitrógeno, P: Fosforo, K: Potasio, MG: Magnesio



## Formas de preparación de las plantas medicinales:

### Infusión

Se utilizan principalmente las hojas y las flores aromáticas.

Consiste en colocar un recipiente de acero inoxidable o peltre con agua en el fuego. Ya que está hirviendo, se agregan las hojas o las flores previamente lavadas en pequeños trocitos (partir con la mano; no utilizar cuchillos metálicos). Se tapa, se mantiene a fuego lento de 3 a 4 minutos, se apaga y deja en reposo 10 minutos, cubierta para que la planta libere los principios activos.

Después se cuela y se toman de 3 a 4 tazas al día.

### Cataplasma o emplasto

Consiste en machacar partes de la planta fresca y colocarla en la parte afectada deteniéndola con una tela. Se utiliza en infecciones de la piel: granos, heridas, úlceras varicosas, artritis y reumatismo.

### Cocimiento suave

Se utilizan principalmente las hojas y las flores sin aroma.

Consiste en colocar un recipiente de acero inoxidable o peltre con agua en el fuego. Ya que está hirviendo, se agregan las hojas o las flores previamente lavadas en pequeños trocitos (partir con la mano; no utilizar cuchillos metálicos). Se tapa, se mantiene a fuego lento de 6 a 10 minutos, se apaga y deja en reposo 15 minutos, cubierta para que la planta libere los principios activos.

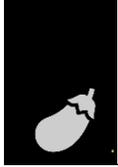
Después se cuela y se toman de 3 a 4 tazas al día.

### Cocimiento fuerte

Se utilizan principalmente las raíces, ramas y corteza.

Consiste en colocar un recipiente de acero inoxidable o peltre con agua en el fuego. Ya que está hirviendo, se agregan las raíces, ramas o corteza previamente lavadas en pequeños trocitos (partir con cuchillo de acero inoxidable). Se tapa, se mantiene a fuego lento de 25 a 30 minutos, se apaga y deja en reposo 30 minutos cubierta para que la planta libere los principios activos.

Después se cuela y se toman de 3 a 4 tazas al día.



### **Compresa o fomento**

Es una cocción en un recipiente de acero inoxidable de partes de las plantas previamente lavadas y partidas en pequeños trocitos. Se ponen 30 gramos por litro de agua, se moja una gasa o tela suave y se aplica en la parte afectada mientras está caliente. Se utiliza como desinflamatorio.

### **Gargarismos**

Se utilizan con plantas astringentes.

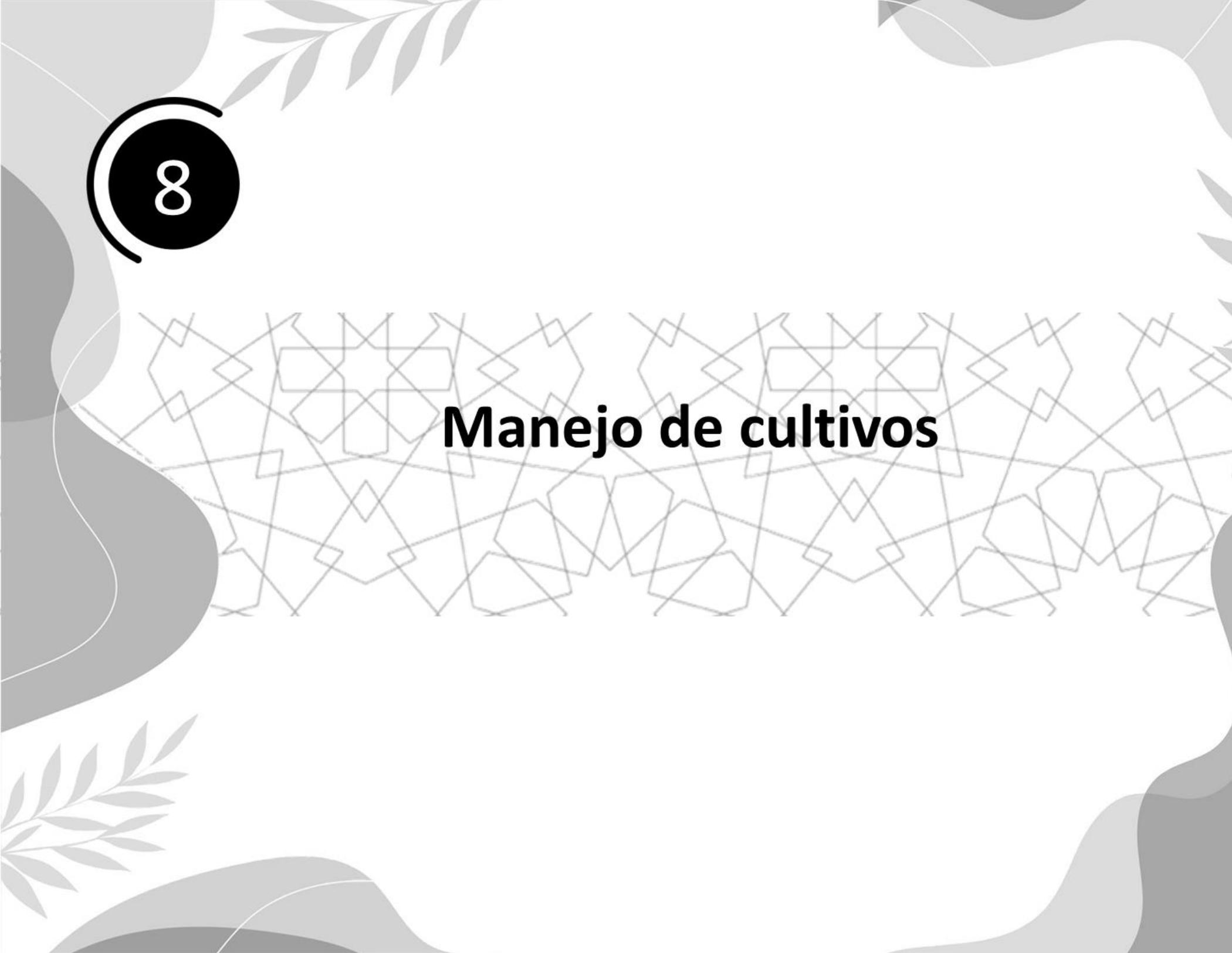
Hay que usar 30 gramos de planta por litro de agua en cocción. Después se cuela, y ya tibio se hacen gárgaras o enjuague. Esto ayuda a mitigar irritación de la garganta, mal aliento y fortalecer dentadura.

### **Maceración**

Cuando las partes de la planta son sensibles al calor, se colocan en un frasco de vidrio de boca ancha, de preferencia color ámbar. Previa esterilización, se coloca la planta lavada para partir en trocitos pequeños, rayada, triturada o pulverizada. Se coloca de un tercio a dos terceras partes del frasco, dependiendo de la parte de la planta (flores y hojas respectivamente).

Posteriormente se llena con alcohol de 96 grados o con agua bidestilada. Se guarda en una alacena oscura. Etiquetar, agitar diario y dejar reposar 30 días. Se cuela y se coloca en un frasco de vidrio esterilizado el resultado de la maceración.



The background features a central horizontal band with a complex, repeating geometric pattern of overlapping lines forming various polygons. This band is set against a white background with soft, wavy grey shapes at the top and bottom. Stylized leaf motifs are visible in the corners.

8

## **Manejo de cultivos**





## 8. Manejo de cultivos

### 8.1 Ficha técnica de cultivos

Acelga	
<b>Riego</b>	3 veces por semana, o diario con poca cantidad, sin saturar el suelo.
<b>Cantidad de luz</b>	Requiere mucha luz. 8 horas diarias.
<b>Temperatura</b>	14-18°C. Climas templados principalmente.
<b>Cuidados</b>	Las acelgas necesitan un suelo fresco, profundo y fértil.

Ajo	
<b>Riego</b>	1 vez a la semana o cada tercer día en muy bajas cantidades.
<b>Cantidad de luz</b>	Tu planta de ajo necesita unas 5 horas mínimas de sol al día para crecer.
<b>Temperatura</b>	El ajo se puede mantener en una condición buena por 1-2 meses a temperatura ambiente de 20-30°C.
<b>Cuidados</b>	El ajo tiende a pudrirse fácilmente, por lo que, el riego debe ser de moderado a escaso en caso de lluvias. Pero si eres de una zona seca, con un riego moderado cada semana será más que suficiente.

Apio	
<b>Riego</b>	El apio debe regarse, mínimo, dos veces por semanas. Durante la primera fase el riego de la planta debe ser abundante. En ningún momento debe haber escasez de agua en el suelo.
<b>Cantidad de luz</b>	Requiere luz indirecta y al menos 6 horas diarias.
<b>Temperatura</b>	El apio es una hortaliza de clima templado, que puede llegar a tolerar heladas muy ligeras. Debe contar con una temperatura media mensual de 16 a 21 °C.
<b>Cuidados</b>	El apio lo debemos ubicar en una zona de sombra o semisombra, con algunas horas de luz al día, pero sin sol directo. Asegurar humedad constante, pero sin encharcar el suelo.

Brócoli	
---------	--



<b>Riego</b>	Requiere de una cantidad moderada de humedad constante, pero con un buen drenaje que evite el encharcamiento.
<b>Cantidad de luz</b>	Requiere de una amplia exposición al sol: por lo menos de 6 horas a pleno sol.
<b>Temperatura</b>	El brócoli soporta muchos climas, pero su crecimiento se da con mayor facilidad en climas templados o en la época más fría del año.
<b>Cuidados</b>	En otoño e invierno, el riego puede espaciarse varios días.



**Calabaza**

<b>Riego</b>	Es necesario regar las calabazas lo suficiente. Dado su gran tamaño, las hojas y los frutos necesitan mucha humedad. Sin saturar el suelo.
<b>Cantidad de luz</b>	Debes ubicar tus calabazas en algún lugar en que reciban luz solar directa durante al menos 8 horas diarias. Las plantas de calabaza ocupan mucho espacio, por lo que se recomienda dejar un espacio de alrededor de 1-2 m entre ellas.
<b>Temperatura</b>	25-30°C, aunque soporta muy bien temperaturas más elevadas.
<b>Cuidados</b>	Hay que tener cuidado con los insecticidas, Los insecticidas pueden matar a las abejas necesarias para polinizar las calabazas y los zapallitos.



**Cebolla**

<b>Riego</b>	1 vez a la semana o cada tercer día en muy bajas cantidades.
<b>Cantidad de luz</b>	7 horas diarias mínimo.
<b>Temperatura</b>	La cebolla crece principalmente entre los 15 y los 30 grados de temperatura, siendo su temperatura óptima los 25 grados.
<b>Cuidados</b>	Las cebollas poseen raíces superficiales y necesitan un suelo permeable el cual retenga bien la humedad, Evitar suelos arcillosos. Las cebollas pueden producirse en suelos arenosos que retengan suficiente humedad.



**Chile**

<b>Riego</b>	Se deberán aplicar riegos cada 15 a 20 días durante todo el ciclo del cultivo.
<b>Cantidad de luz</b>	8-10 horas al día.



<b>Temperatura</b>	Para germinar en nueve o 12 días, necesita una temperatura de entre 20 y 30°C; para crecer y dar frutos, el rango puede ser de 16 a 32°C.
<b>Cuidados</b>	Durante su período de crecimiento es importante mantener la planta bien regada, pero sin dejar que se encharque para que las raíces no acaben por pudrirse. Del mismo modo, es necesario que se ubique la planta a pleno sol, sobre todo cuando están madurando los frutos.



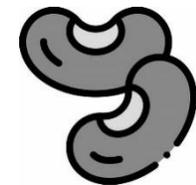
**Espinaca**

<b>Riego</b>	Una vez sembradas las espinacas se riegan una o dos veces por semana al inicio, todos los días cuando están desarrollándose las hojas y dos o tres veces por semana hacia el final del proceso.
<b>Cantidad de luz</b>	Mínimo de 14 horas luz diarias, aunque no requiere sol directo.
<b>Temperatura</b>	La temperatura ideal para inducir la floración es entre los 15 y 18 °C
<b>Cuidados</b>	A las dos semanas de iniciada la siembra, deberían estar germinando las primeras plantas. Tolera ligeras heladas, pero no temperaturas superiores a los 25°C. Se puede sembrar en todo tipo de suelos.



**Frijol**

<b>Riego</b>	La planta de frijol prefiere riegos ligeros pero frecuentes.
<b>Cantidad de luz</b>	Este cultivo puede crecer perfectamente en pleno sol o un poco de sombra en lugares muy cálidos, con sol de 8 a 14 horas.
<b>Temperatura</b>	Las temperaturas óptimas para el desarrollo del cultivo van de 10 a 27 °C, pues es muy susceptible a condiciones extremas.
<b>Cuidados</b>	Los frijoles de mata pueden necesitar un pequeño soporte si la planta produce muchos frutos. Estas variedades combinan muy bien con calabaza, maíz, betabel y brócoli. Evitar el ajo y la cebolla. Los frijoles de guía necesitan un soporte (una malla) para poder desarrollarse y puede colocarse cuando las plantas miden unos 10cm. Estas plantas desarrollan pequeños zarcillos para agarrarse de la malla o guía.



**Haba**

<b>Riego</b>	Las habas requieren bastante agua por lo que se recomienda regar cada 2 o 3 días durante unos 30 minutos. En caso de lluvia espaciar los riegos.
<b>Cantidad de luz</b>	Este cultivo puede crecer perfectamente en pleno sol o un poco de sombra en lugares muy cálidos, con sol de 8 a 14 horas.





<b>Temperatura</b>	Aguantan bien el frío hasta 6° o 7°, pero con temperaturas más bajas conviene proteger el cultivo con manta térmica. No tolera el calor intenso, lo ideal son temperaturas que no excedan los 20°C.
<b>Cuidados</b>	Crecen de forma óptima con niveles de humedad constantes. Cuando este floreciendo regar con poca agua, el exceso provoca la caída de la flor. Para la siembra se remojan las semillas el día anterior. Se entierran 2 o 3 semillas a una profundidad de 5 o 6 cm, con distancia entre 30 o 40 cm. La distancia entre las filas ha de tener como mínimo 40 cm. Cuando la planta tiene unos 15 cm de altura se aporta tierra sobre el tallo para dar resistencia a la planta. Se despuntan las ramas a partir de la sexta o séptima flor.

**Jitomate**

<b>Riego</b>	Requiere riego constante. Regar a la altura de la base.
<b>Cantidad de luz</b>	Sus necesidades oscilan entre las 8 y 16 horas luz al día.
<b>Temperatura</b>	Los rangos para un desarrollo óptimo del cultivo oscilan entre los 28 - 30° C durante el día y 15 - 18° C durante la noche.
<b>Cuidados</b>	El enrollamiento significativo de las hojas es indicativo de un estrés hídrico asociado a una fuerte salinidad del suelo. Necesitan gran cantidad de nutrientes, especialmente de potasio, nitrógeno y fósforo. Cuando alcanzan altura es conveniente colocar tutores. Se recomienda cortar los tallos laterales para lograr un mejor crecimiento.



**Lechuga**

<b>Riego</b>	Las lechugas necesitan humedad alta y consistente. Después de las primeras semanas, bastará con un poco de agua (nunca directamente sobre las hojas, porque se pueden quemar con el sol) tres días a la semana.
<b>Cantidad de luz</b>	La lechuga necesita de 4 a 5 horas diarias de luz solar.
<b>Temperatura</b>	La temperatura media óptima oscila entre los 15 a los 20°C. Para el buen desarrollo procurar luz natural.
<b>Cuidados</b>	Mejores suelos: francos, franco arenosos y arenosos.



**Maíz**

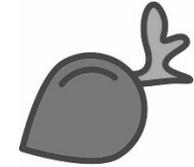
<b>Riego</b>	Requiere de 50 a 60 milímetros de agua por semana si el tiempo es caluroso y seco. En suelos de texturas medias y pesadas deben aplicarse riegos cada 10 días en períodos sin lluvias. En estos suelos los riegos deben ser de 60 a 80 milímetros de agua.
<b>Cantidad de luz</b>	Recomendable 18 horas de luz y 6 horas de oscuridad.
<b>Temperatura</b>	Temperatura media para el maíz de 14 a 18 °C y de 24 a 26 °C. Se considera que para los maíces tropicales de tierras altas alrededor de 21°C.
<b>Cuidados</b>	El nitrógeno es importante para asegurar altos rendimientos en maíz por aportar crecimiento y el desarrollo a la planta. El fósforo es importante para el desarrollo radicular y buen asentamiento.





### Rábano

<b>Riego</b>	Requiere riego cada vez que la tierra se agriete, sin encharcar. En caso de dejar de regar y luego compensar el riego, es probable que los rábanos se agrieten al crecer.
<b>Cantidad de luz</b>	Con 4 horas de sol directo pueden desarrollar adecuadamente.
<b>Temperatura</b>	El desarrollo vegetativo tiene lugar entre los 6 y los 30°C. La temperatura óptima de germinación está entre 20 y 25°C.
<b>Cuidados</b>	El tiempo de la siembra hasta la recolección puede ir de 30 a 40 días, momento en el cual se pueden observar los rabanitos en la base de la planta y se deberá arrancar con cuidado la planta entera.



### Tomate cáscara

<b>Riego</b>	Se debe regar alrededor de 3 veces por semana en verano, al atardecer o a primera hora de la mañana, para evitar que el calor evapore el agua rápidamente.
<b>Cantidad de luz</b>	6 a 8 horas de luz solar directa como mínimo para producir flores.
<b>Temperatura</b>	La temperatura óptima para desarrollo normal de tomates está entre los 18 y 27°C. A temperaturas mayores a 35°C durante la floración produce frutos de mala calidad.
<b>Cuidados</b>	El viento fuerte y la baja humedad pueden dañar las hojas de las plantas de tomate. El calor hace que se sequen y posteriormente se doblen y enrollen como autodefensa de la planta para evitar mayor pérdida de agua.





## 8.2 Densidades de siembra

Nombre común	Distancia de siembra entre plantas
Acelga	30 cm
Ajo	15 cm
Apio	20 cm
Urúgula	30 cm
Berenjena	40 cm
Betabel	20 cm
Brócoli	40 cm
Calabaza	100 cm
Caléndula	30 cm
Cebolla	20 cm
Cebolla welsh	20 cm
Cempasúchil	Al voleo
Chícharo	15 cm
Chile	100 cm
Chile manzano	Al voleo
Ejote guía	30 cm
Eneldo	30 cm
Epazote	Al voleo
Espinaca	30 cm

Nombre común	Distancia de siembra entre plantas
Frijol guía	30 cm
Girasol	40 cm
Haba	20 cm
Hinojo	20 cm
Huazontle	Al voleo
Jícama	30 cm
Jitomate	40 cm
Kale o col rizada	40 cm
Lechuga	30 cm
Lechuga tropical	40 cm
Maíz	50 cm
Pepino	30 cm
Perejil	20 cm
Pimiento	40 cm
Poro	30 cm
Quelite	Al voleo
Rábano	Al voleo
Tomate cáscara	40 cm
Zanahoria	20 cm

**Al voleo:** Modo de sembrar arrojando la semilla esparcida en el aire.



## 8.3 Calendario de siembra

Nombre común	Fecha de siembra
Acelga	Oct a Mar
Ajo	Mar a May
Apio	Sep a Mar
Urúgula	Oct a Feb
Berenjena	Mar a Jun
Betabel	Oct a Feb
Brócoli	Oct a Feb
Calabaza	Feb a May
Caléndula	Mar a Jul
Cebolla	Todo el año
Cebolla welsh	Todo el año
Cempasúchil	Mar a Ago
Chícharo	Nov a Ene
Chile	May a Jul
Chile manzano	Todo el año
Ejote guía	Mar a Jul
Eneldo	Oct a Feb
Epazote	Todo el año
Espinaca	Oct a Feb

Nombre común	Fecha de siembra
Frijol guía	May a Jul
Girasol	Mar a Jul
Haba	Nov a Ene
Hinojo	Oct a Ene
Huazontle	May a Jul
Jícama	Marzo
Jitomate	Marzo
Kale o col rizada	Todo el año
Lechuga	Oct a Feb
Lechuga tropical	Todo el año
Maíz	Mayo
Pepino	Marzo
Perejil	Todo el año
Pimiento	Marzo
Poro	Octubre
Quelite	Mar a Jul
Rábano	Todo el año
Tomate cáscara	Julio
Zanahoria	Oct a Abr

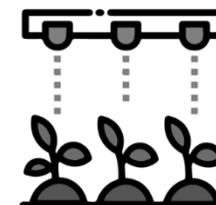
## 8.4 Riego

El líquido vital de la vida es el agua y es por ello por lo que se debe optimizar de la mejor manera posible. Existen diferentes técnicas de riego desde modelos tecnificados, hasta acciones básicas de riego con materiales locales que le permita a la ciudadanía acceder de forma simple y práctica.

- **Sistema de Riego por Goteo**

- Riego por goteo

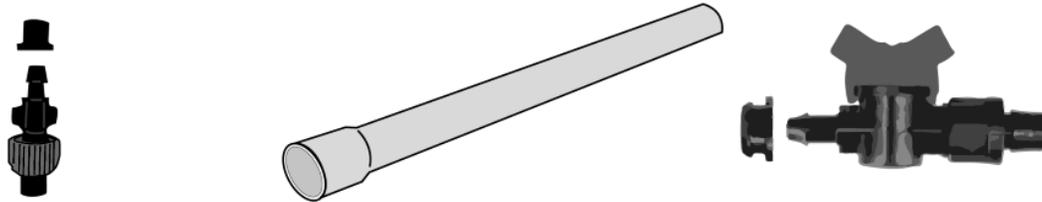
Este sistema de producción permite mayor aprovechamiento de agua, suministro de nutrientes, producción de hortalizas en espacios pequeños, además de diversificar la producción e intensificarla en la mayor parte del año.





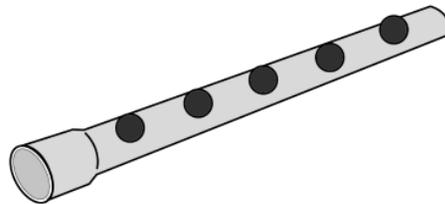
¿Qué necesitas?

PVC hidráulico, poliducto negro o manguera especial de alta resistencia.  
Pudiendo ser el diámetro desde 1" hasta 2" o más según la necesidad de agua.



Empaque de goma: Este es opcional según la precisión de la perforación para evitar fugas y se recomienda de 16mm de diámetro.

Conector inicial: Es un accesorio indispensable para una buena instalación entre la línea de abasto y la cintilla de goteo, este puede traer válvula de paso o no según se requiera.



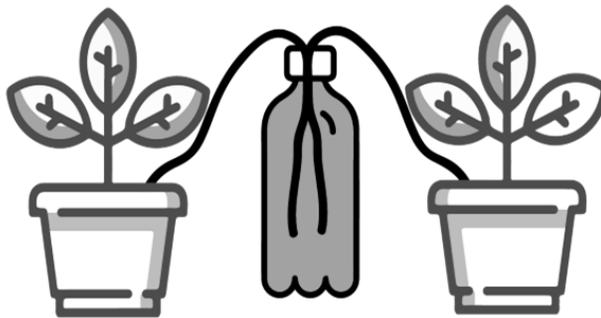


- **Sistema de Riego con manguera o regadora**

Para este sistema lo único que se requiere es buscar manguera de polietileno siendo lo más común, si lo hacemos en un clima templado, podemos optar por una de vinilo. Sin embargo, si el clima es frío lo ideal es una goma. Otros aspectos fundamentales al elegir entre los tipos de manguera de jardín es su diámetro, las mangueras para jardín pueden ser de diferentes diámetros, siendo los más común para uso doméstico desde los 15 hasta los 25mm. Se deberá añadir un regador a fin de poder dar un fino riego y no lastime las plantas.



- **Sistema de casero**



Es un sistema que dirige el agua directamente hacia las proximidades de las raíces de las plantas, de manera que nos ahorramos el desperdicio innecesario de agua y mediante el riego por goteo, las plantas pueden estar correctamente hidratadas durante gran cantidad de tiempo. De esta forma, es un sistema efectivo, barato y cómodo de mantener las plantas en condiciones óptimas.

- **Riego rodado**

Este sistema de riego es el más común dentro de la agricultura convencional sin embargo es el menos eficiente en cuanto ahorro del agua. Simplemente es agregar agua hasta que veas que toda el área de sembrado se observa húmeda





## 8.5 Fertilización

La nutrición en la agricultura **es muy importante para el desarrollo óptimo de los cultivos**, ya que deben contar con un alto nivel de materia orgánica que permitirá el intercambio de nutrientes.

El nitrógeno (N) es un elemento esencial en la nutrición vegetal, ya que es el nutriente principal que compone las proteínas, los aminoácidos, los ácidos nucleicos y la clorofila; es por ello por lo que es un elemento que se asocia con el crecimiento vegetativo de las plantas. A pesar de que el nitrógeno ( $N_2$ ) es uno de los elementos más comunes en el planeta, en la producción agrícola es el nutriente más limitante y el que más se aplica como fertilizante. Lo anterior, se debe a que las plantas sólo son capaces de asimilar el nitrógeno en dos formas químicas, es decir, es un elemento que es absorbido por las plantas solo como nitrato ( $NO_3^-$ ) y amonio ( $NH_4^+$ ). El nitrato es la especie de nitrógeno preferida por los cultivos. La deficiencia nutrimental de nitrógeno en la planta se manifiesta en las hojas, las cuales se tornan a un color verde pálido y en deficiencias severas se amarillean incluyendo las nervaduras, además las hojas inferiores suelen caer.

La deficiencia de nitrógeno se ve de esta manera.



El fósforo (P), junto al nitrógeno y el potasio, es uno de los nutrientes esenciales que necesitan nuestros campos. Es un actor principal en la fotosíntesis y el transporte de nutrientes a la planta, esto se traduce en que es fundamental para: Crear raíces, potenciar floración, cuajado de frutos y dependiendo de nuestros campos estos son algunos de los síntomas que se podrán ver en las plantas: No crecen, Sus raíces no se desarrollan, No tienen hojas suficientes, Retrasa y disminuye su floración, La cuajada de frutos es deficiente, Tienen menos semillas o son de baja germinación, Sus hojas son verde muy oscuro, Sus tallos no se desarrollan, se quedan cortos y delgados, Sus flores y frutos son de baja calidad.

La deficiencia de fosforo se ve de esta manera.



El potasio (k) mantiene el equilibrio iónico y el estatus hídrico dentro de la planta. Está involucrado en la producción y transporte de azúcares, activación enzimática, y síntesis de proteínas. El potasio también es necesario para la síntesis de pigmentos, sobre todo licopeno. Altos niveles de potasio dan altos rendimientos en el cultivo de tomates como muestran ensayos en el Reino Unido. Los tomates requieren cantidades relativamente grandes de potasio. Usualmente de 2,6 a 3,6 kg de K absorbido en la planta por cada tonelada de tomate cosechado.

La falta de potasio se ve de la siguiente manera.



En general las deficiencias de nutrientes se ven de esta manera, cada cultivo represente diferente pigmentación.



## 8.6 Asociación y rotación de cultivos

La rotación de cultivos consiste en la siembra sucesiva de diferentes cultivos en un mismo terreno, siguiendo un orden definido. Este concepto se contrapone al monocultivo, que consiste en la siembra repetida de una misma especie en el mismo campo, año tras año.

La implantación de rotaciones de cultivos adecuadas aporta una serie de mejoras que se traducen en un incremento de las producciones, por las siguientes razones:

Reducción de la incidencia de plagas y enfermedades: el cambio de cultivo supone un cambio de hábitat, por lo que los ciclos de vida de las plagas y enfermedades se interrumpen. Se puede mantener un control de malas hierbas, mediante el uso de especies de cultivo muy vigorosas, cultivos de cobertura, que se utilizan como abono verde o cultivos de invierno cuando las condiciones de temperatura, humedad de suelo o riego lo permiten.

Proporciona una distribución más adecuada de nutrientes en el perfil del suelo (los cultivos de raíces más profundas extraen nutrientes a mayor profundidad). Permite regular la cantidad de restos de cosecha, ya se pueden alternar cultivos que producen escasos residuos con otros que generan gran cantidad de ellos.

Hortaliza	Buenas combinaciones	Malas combinaciones
Acelga	Apio Cebolla	Poro
Calabaza	Frijol Maíz Papa	Rábano
Cebolla	Papa Zanahoria Acelgas Lechuga	Frijol Chícharo Col

Hortaliza	Buenas combinaciones	Malas combinaciones
Fresa	Ejote Cebolla Lechuga	Col
Jitomate	Acelga Lechuga Perejil Zanahoria Pepino Cebolla	Papa Frijol trepador
Frijol	Maíz Calabaza Pepino Papa Apio	Cebolla Ajo Poro



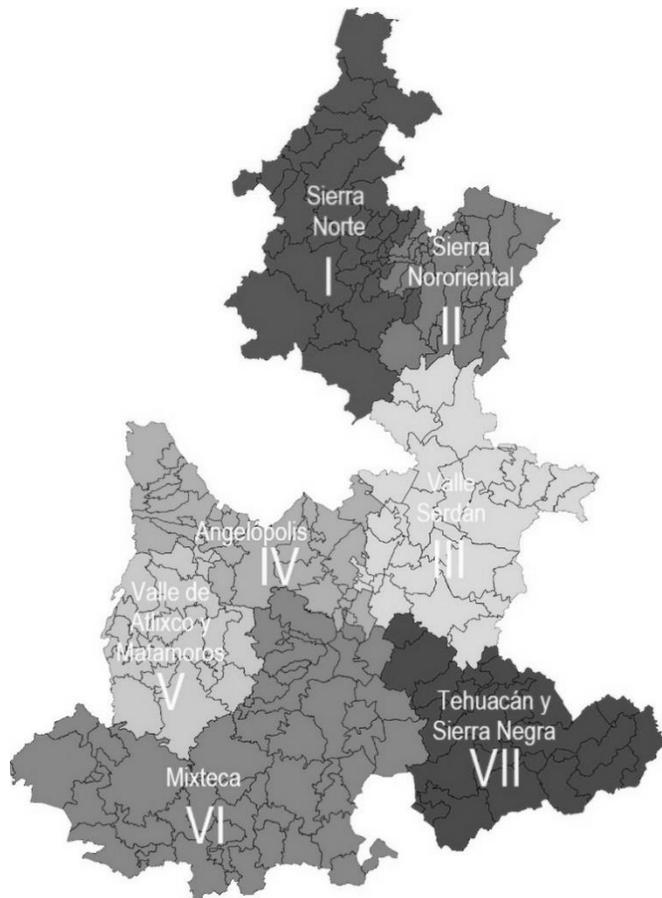
Hortaliza	Buenas combinaciones	Malas combinaciones
Chícharo	Maíz Frijol Lechuga Espinacas Col Rábano Pepino	Ajo Cebolla Papa
Col	Jitomate Lechuga Tomillo Brócoli	Fresas
Chiles	Albahaca Cilantro Cebolla Zanahoria Apio	Hinojo
Espinacas	Col Apio chícharo Cebolla Pimiento Zanahoria Pepino	Papa Frijol trepador

Hortaliza	Buenas combinaciones	Malas combinaciones
Lechuga	Cebolla Jitomate Pepino Col Frijol Zanahoria Chícharo Fresa	Apio Perejil
Maíz	Frijol Calabaza Chile Jitomate	Apio Perejil
Papa	Frijol cilantro Lechuga Rábano Cebolla	calabaza Jitomate
Pepino	Frijol Lechuga Col Chícharo	Tomate Papa Hierbas aromáticas

Fuente: Manual un Huerto en tu Casa. Sembradores Urbanos.



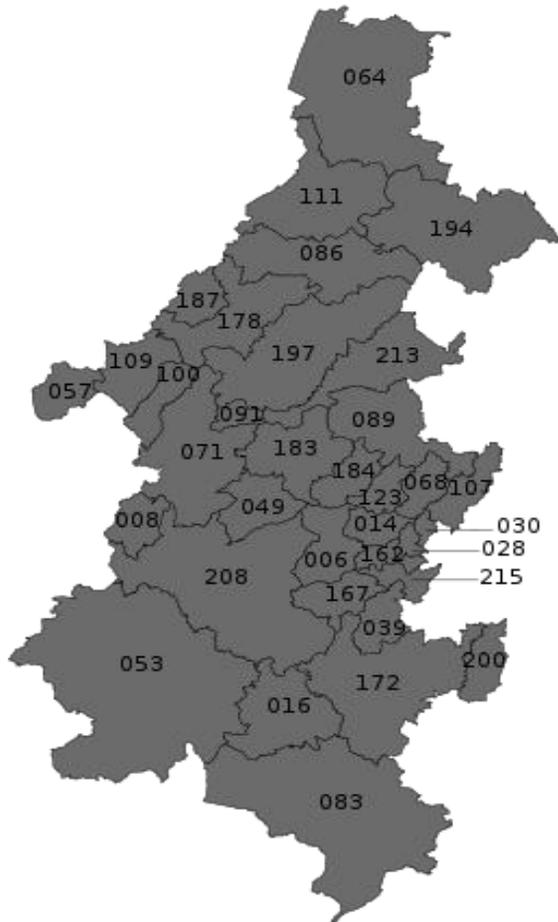
## 8.7 Regionalización de cultivos



Dentro de las 7 regiones en el Estado de Puebla, cada una cuenta con un microclima idóneo para cada tipo de cultivo. A continuación, se muestran los cultivos que tienen mayor posibilidad de desarrollarse adecuadamente dependiendo de la región del estado donde vivas.



### REGION 1 SIERRA NORTE

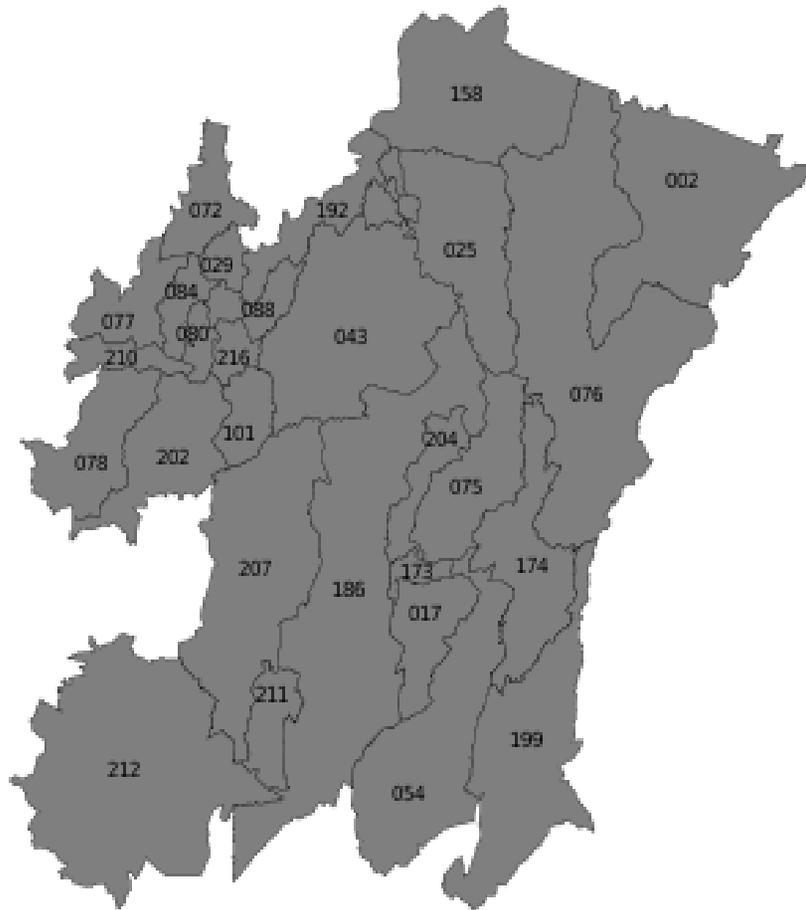


### CULTIVO

- Aguacate
- Ajo
- Alfalfa
- Café cereza
- Cebada grano
- Chile verde
- Fresa
- Frijol
- Maíz grano
- Manzana
- Papa
- Tomate rojo (jitomate)
- Tomate verde
- Trigo



REGION II SIERRA NORORIENTAL

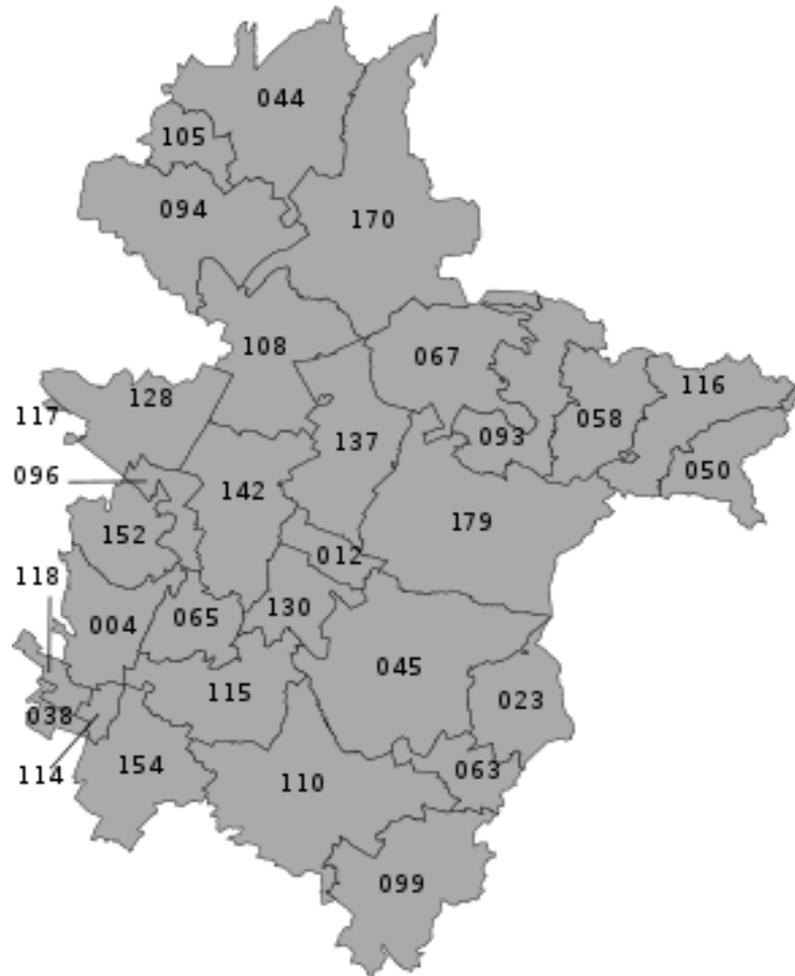


CULTIVO

- Aguacate
- Café cereza
- Cebada grano
- Chile verde
- Durazno
- Frijol
- Limón
- Manzana
- Maíz grano
- Mandarina
- Naranja
- Papa
- Tomate rojo (jitomate)
- Vainilla



REGION III VALLE DE SERDAN

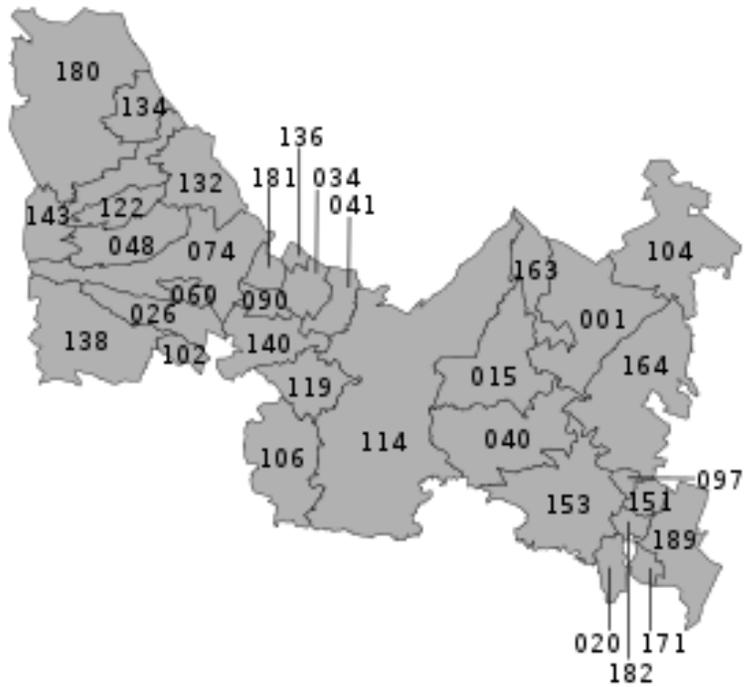


CULTIVO

- Brócoli
- Calabacita
- Cebolla
- Chile verde
- Coliflor
- Durazno
- Frijol
- Lechuga
- Maíz grano
- Nopalitos
- Pepino
- Tomate rojo (jitomate)
- Tomate verde
- Tuna
- Zanahoria



REGION IV REGION ANGELOPOLIS

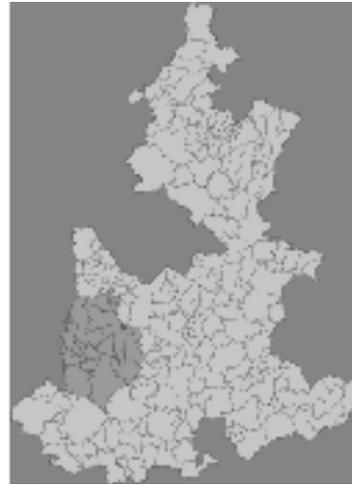
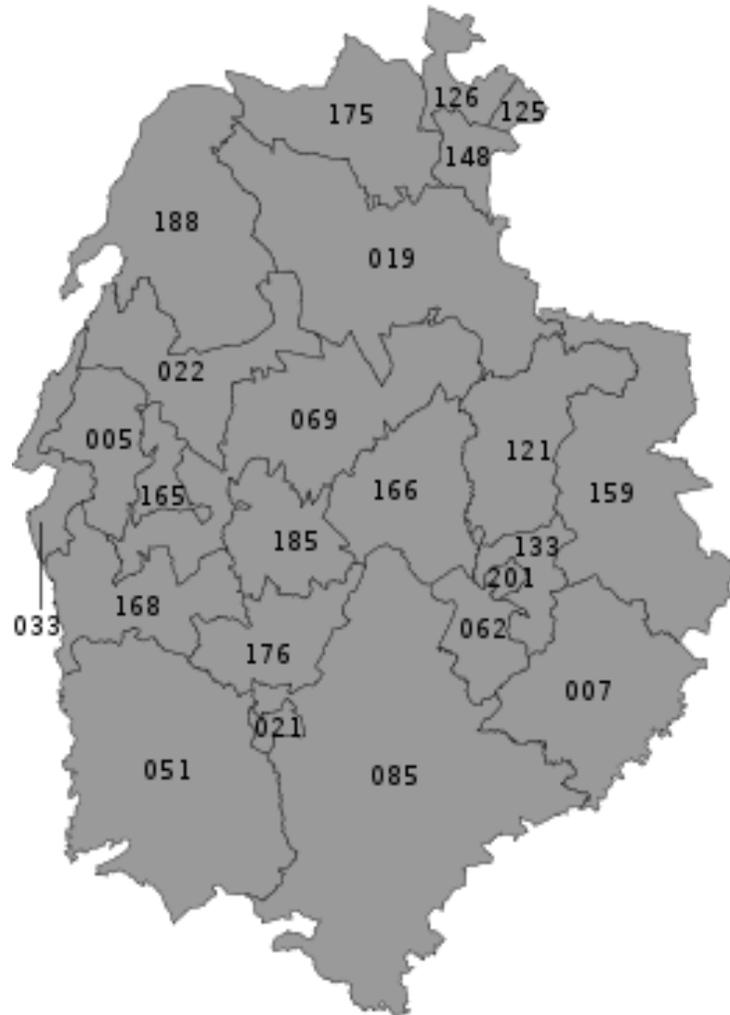


CULTIVO

- Alfalfa
- Brócoli
- Calabacita
- Cebolla
- Chile verde
- Frambuesa
- Frijol
- Huauzontle
- Lechuga
- Maíz grano
- Manzana
- Manzana
- Coliflor
- Nuez
- Pera
- Tejocote
- Uva



REGION V VALLE DE ATLIXCO Y MATAMOROS

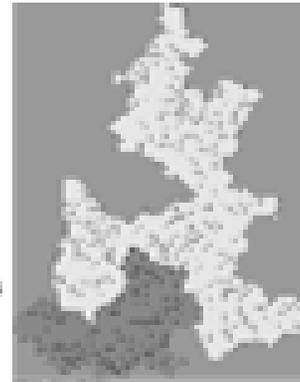


CULTIVO

- Aguacate
- Amaranto
- Calabacita
- Caña
- Cebolla
- Chile verde
- Coliflor
- Elote
- Frijol
- Guayaba
- Lechuga
- Nopalitos
- Pepino
- Tomate rojo (jitomate) y verde
- Uva



REGION VI MIXTECA

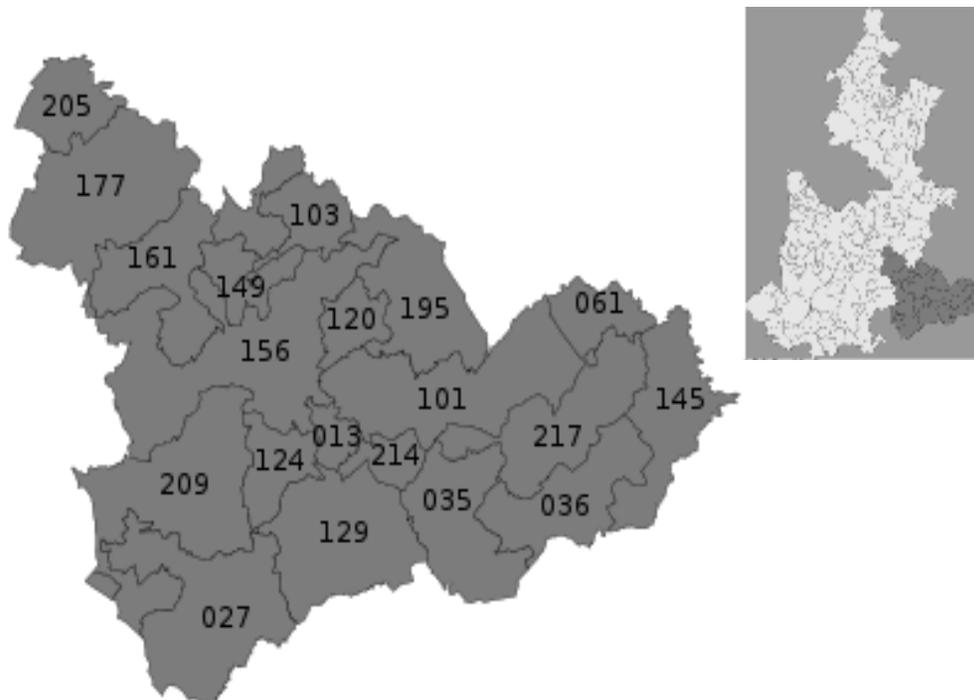


CULTIVO

- Alfalfa
- Agave
- Calabacita
- Caña de azúcar
- Frijol
- Maíz grano
- Papaya
- Pitahaya
- Sandía
- Sorgo grano
- Tomate rojo (jitomate)
- Tomate verde
- Tuna
- Zanahoria



**REGION VII TEHUACÁN Y SIERRA NEGRA**



**CULTIVO**

- Aguacate
- Alfalfa
- Café cereza
- Caña de azúcar
- Cebada grano
- Durazno
- Elote
- Frijol
- Maguey
- Maíz grano
- Manzana
- Tomate rojo (jitomate)
- Tuna



## 8.8 Cómo detectar una plaga y su control

En este manual la idea es poder identificarlas y combatirlas con medios caseros, medios manuales o mecánicos y con controles orgánicos.

### Insectos

Conchilla prieta (*Blapstinus* spp.)



Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)



Pulga saltona (*Epitrix cucumeris*)



Gusano alfiler (*Keiferia lycopersicella*)



Diabrotica (*Diabrotica balteata*)



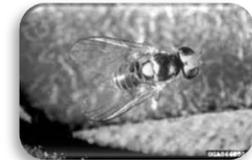
Gusano del fruto (*Heliothis virescens*)



Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*,  
*Trialeurodes vaporariorum* West.)



Minador de la hoja (*Liriomyza* spp)





Acaro (*Phyllocoptes gracilis*)



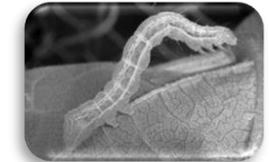
Araña Roja (*Tetranychus urticae*)



Gusano del cuerno (*Manduca quinquemaculata*)



Falso medidor (*Trichoplusia ni*)



Frailecillo (*Macroductylus* spp.)



## Hongos

Los hongos son plagas en los cultivos que afectan hasta acabar con ellas. Lamentablemente, una vez que se vuelven visibles es síntoma de que han avanzado mucho y, en ocasiones, es difícil salvarlas. Aquí encontraras cuáles son los hongos más comunes, sus síntomas y cómo prevenirlos.

Para prevenir su aparición deberás seguir las siguientes recomendaciones:

- **No riegues en exceso.** Los hongos proliferan con el exceso de riego y humedad. ¿Una solución? Utiliza ollas de autorriego. Con este método aportarás la humedad óptima que tus plantas necesitan y con su riego prolongado evitarás excesos y pérdida de agua.



- **Sustratos con buen drenaje.** Es imprescindible asegurarnos que el agua no se quede estancada en el sustrato. Si esto pasa, evítalo aireando la tierra con un palito o cambia su sustrato. Incorpora fibra de coco y humus de lombriz para favorecer un buen drenaje y opta por un sistema de riego moderado.
- **Aplica purín de ortigas y cola de caballo.** Estos fungicidas orgánicos son un excelente preventivo de hongos y otras enfermedades. Puedes aplicarlos una vez al mes o cada 15 días en primavera/verano.
- **Desinfecta tus herramientas.** Es esencial tener las herramientas limpias después de tratar una planta enferma o contribuiremos a su propagación.
- **Rotación de cultivos.** En el caso de tener un huerto, recomendamos emplear esta práctica propia de la permacultura ya que ayuda a regenerar el suelo y prevenir plagas y enfermedades.

A continuación, veremos las principales plagas:

### OÍDIO

<b>Descripción</b>	El oídio es una enfermedad causada por diferentes géneros de hongos. Afecta únicamente a las hojas apareciendo unas manchas blanquecinas que se unirán con el avance de la enfermedad llegando a secar cada hoja.	
<b>Tratamiento</b>	Antes de utilizar cualquier fungicida, debemos podar las partes afectadas de nuestra planta y ponerla en cuarentena para que no contagie al resto. Eliminando las zonas afectadas evitaremos una posible propagación. También la falta de aireación puede facilitar la colonización del oídio. Como preventivo, nada mejor que usar cola de caballo o purín de ortigas. Son dos fungicidas ecológicos y naturales que recomendamos usar mediante aplicación foliar cada 20 días aproximadamente.	

### MILDIU

<b>Descripción</b>	El Mildiu es una enfermedad provocada por algunos hongos pertenecientes a los omicetos que parasitan a través del agua de lluvia o riego. Como todo hongo, crece en ambientes húmedos y en las épocas de temperaturas altas. Al inicio, se aprecian unas manchas de color verde claro o amarillo en las hojas y, en el envés, se desarrolla una pelusilla de color blanco grisáceo que puede confundirse en ocasiones con el oídio. Conforme se desarrolla la enfermedad se van tornando marrones hasta que se debilitan y caen	
<b>Tratamiento</b>	Al igual que con el oídio y roya, recomendamos usar cola de caballo o purín de ortigas, podar las partes afectadas y separar la planta enferma del resto.	



### ROYA

<b>Descripción</b>	<p>La Roya es una enfermedad causada por hongo de difícil curación y que aparece en ambientes húmedos, especialmente durante la primavera y el otoño.</p> <p>Puede ser marrón, negra, amarilla y naranja como la que suele atacar al rosal. Se identifican por su característico tono naranja en el envés de las hojas. Las hojas que son atacadas terminan por caer y debilitan gravemente a la planta.</p>
<b>Tratamiento</b>	<p>Podar las partes afectadas e impregna tu planta con cola de caballo o purín de ortigas.</p> <p>Otros remedios caseros, aunque igual no tan efectivos es el uso de cebolla, ajo, manzanilla o ajeno.</p>



### NEGRILLA

<b>Descripción</b>	<p>A diferencia de los hongos mencionados anteriormente, la fumagina o negrilla es un hongo no parásito que se observa como un polvo seco negro sobre las hojas, tallos y frutos. El daño es más estético, pero también dificulta la entrada de luz y aire en las hojas afectando directamente a su desarrollo. Suele asentarse sobre la melaza, una sustancia azucarada que excretan plagas como el pulgón y la cochinilla.</p>
<b>Tratamiento</b>	<p>Si tienes plaga además de hongo, aconsejamos utilizar algún insecticida ecológico o, incluso, insectos depredadores de dicha plaga (lucha biológica). En cambio, si no hay plaga y sí mucho hongo, aconsejamos limpiar sus hojas con aceite de neem que además previene de plagas.</p>



### BOTRITIS

<b>Descripción</b>	<p>Este hongo parasita flores, frutos, hojas y tallos tiernos. Es capaz de estar en cualquier tipo de materia vegetal por lo que sus esporas siempre están presentes en el aire. Genera podredumbre blanda y gris, cuando ataca en los tallos, suele provocar la muerte de la planta.</p>
<b>Tratamiento</b>	<p>Para controlarlo es mejor prevenir ya que sus ataques son muy agresivos y se propaga con rapidez, debiendo controlar el exceso de humedad. Aconsejamos eliminar todas las partes muertas y desinfectar.</p>





En definitiva, estos han sido los 5 tipos de hongos que consideramos más comunes, pero existen muchos más. Nunca dejaremos de aprender de la perfecta imperfección de la naturaleza y sus ciclos y practicar la observación, experimentar e intentar utilizar métodos naturales nos hará lograr mimarlas como se merecen.

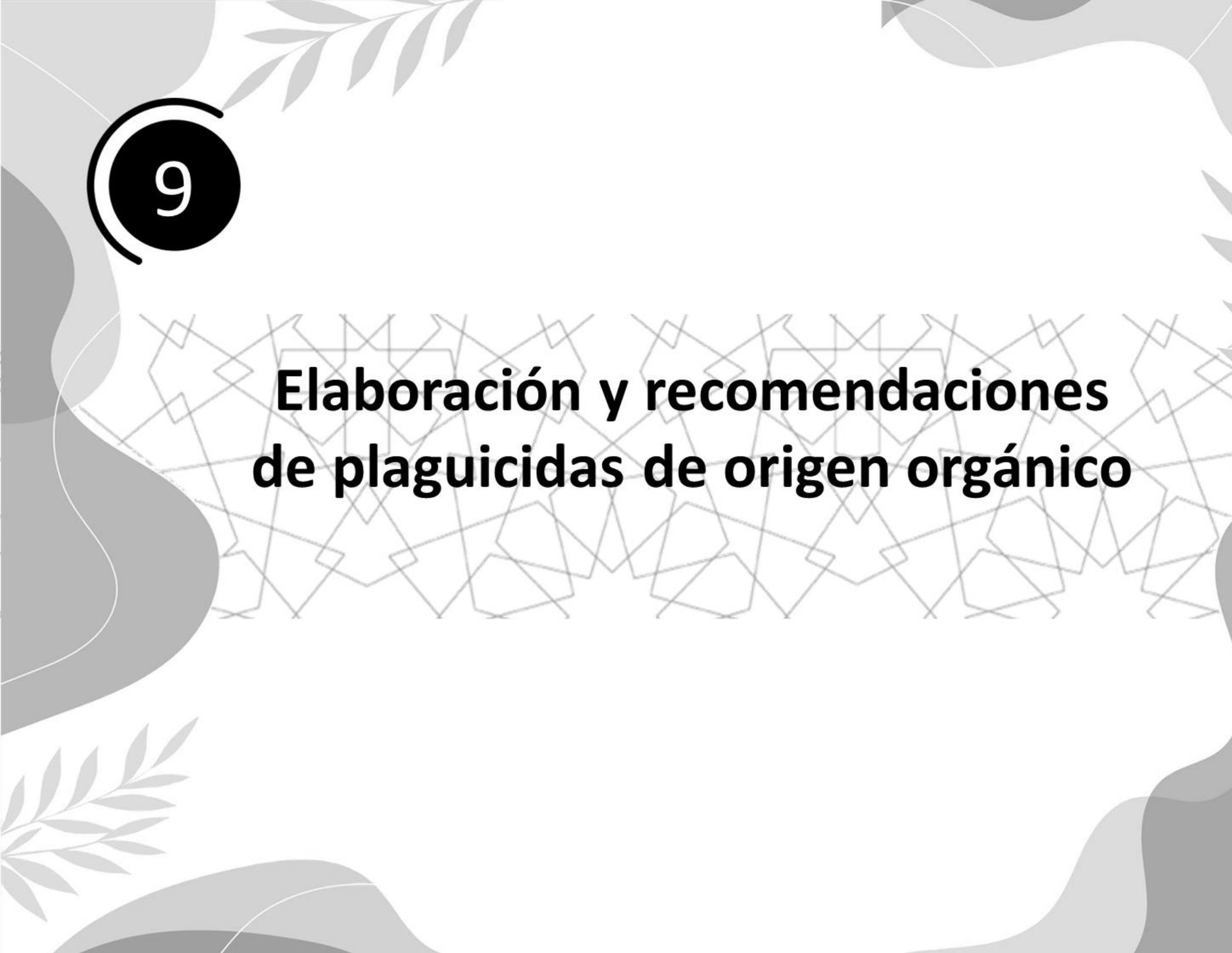
## **Virus**

Los virus son los organismos más pequeños conocidos como patógenos de plantas. Son muy simples en su estructura y usualmente consisten en una hebra de ADN (ácido desoxirribonucleico) o ARN (ácido ribonucleico) con una cubierta de proteína. No son capaces de desarrollarse fuera de la planta hospedera y actúan interfiriendo con la producción normal de materiales en el núcleo de las células del hospedero. Los virus se propagan mayormente por medios mecánicos e insectos y se diseminan en propágulos de plantas que están infectadas.



## **Control de plagas**

De manera general para su control se recomienda principalmente estar muy atento y poder así eliminar la plaga cuando aún no es numerosa; se puede hacer a mano cuando el insecto es grande y lento, y también se puede prevenir mediante prácticas culturales como: Deshierbes, acolchados con rastrojo, establecer barreras en el contorno con plantas aromáticas y estructurales (cempoalxuchitl, albacá, manzanilla, hinojo, yerbabuena, ruda, higuera, tabaco, ajo, piretro, girasol, hule de noche, maíz, sorgo y árbol de nim entre otras). En caso de que ya tengamos un mayor número de individuos, podemos elaborar insecticidas naturales y caseros tal como se muestra en los apartados siguientes.

The background features a light gray geometric pattern of overlapping squares and rectangles. Stylized leaf motifs are scattered around the edges. In the top-left corner, there is a black circle with a white number '9' inside, and a white curved line above it.

9

# **Elaboración y recomendaciones de plaguicidas de origen orgánico**





## 9. Elaboración y recomendaciones para elaborar plaguicidas de origen orgánico

### 9.1 Bioinsecticidas

La Naturaleza nos proporciona medios de combate naturales contra plagas (insectos y larvas de estos).

La forma de combate de estos insectos es por medio de extractos naturales cuyos principios activos repelen a las plagas y en ocasiones los elimina.

La protección natural de cultivos reduce el riesgo de la resistencia en los insectos tiene menos consecuencias para los enemigos naturales, reduce la aparición de plagas secundarias, no es nocivo para el hombre y no ocasiona daños al medio ambiente.

#### Ingredientes para hacer un insecticida de origen orgánico

- Cebolla.
- Ajo
- Cempasuchil
- Chile de árbol
- Agua
- Jabón
- Tabaco



## Procedimiento

1. En una cacerola **añadir 2 litros de agua.**



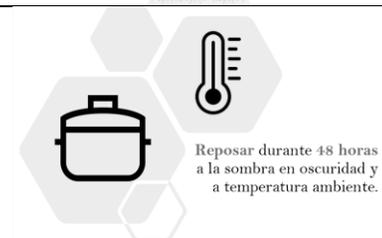
2. **Agregar media cebolla**, media **cabeza de ajo**, 1 o 2 **flores de cempasúchil** con todo tallos y hojas, 6 **chilitos de árbol**, y 25 gramos de **tabaco (cigarro)**.



3. **Hervir** durante **15 minutos** a fuego lento y apagar.



4. **Dejar reposar** el concentrado durante 48 horas a la sombra en oscuridad y a temperatura ambiente.





5. **Mezclar** 2 litros de concentrado por dos litros de agua y 25 gr. de jabón biodegradable.



7. **Aplicar** con atomizador en las hojas y dejar que haga efecto. **Repetir** este procedimiento **cada 8 días**.



### Ventajas de los bioinsecticidas

- ✓ No tóxicos.
- ✓ No eliminan insectos de control.
- ✓ Fácil de elaborar en casa.
- ✓ No dañan el medio ambiente.
- ✓ Fácil aplicación y transporte.

## 9.2 Biofungicidas

Deberá realizarse un muestreo diario para determinar problemas de plagas, entre los síntomas que se pueden presentar en hojas, tallos y frutos, se pueden observar manchas circulares color café oscuro a negro, las cuales aumentan de tamaño y forman anillos concéntricos.



## Preparación de cola de caballo como fungicida

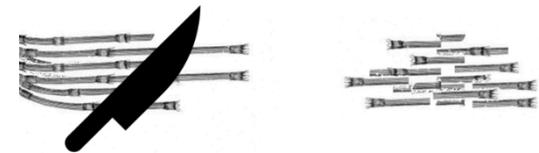
Este tratamiento ecológico, como hemos comentado anteriormente, es uno de los más empleados para combatir los hongos y prevenir algunas plagas. Por ello, a continuación, explicamos cómo hacerlo:

### Ingredientes y materiales

- ✓ 200 gr de hierba cola de caballo
- ✓ 1 litro de agua
- ✓ Recipiente con tapa
- ✓ Una tijera
- ✓ 1 jabón blanco para lavar la ropa

### Procedimiento

1. Una vez tengamos el manojo de cola de caballo, **cortamos a pedacitos pequeños** con unas tijeras o con el cuchillo.



2. Las pondremos dentro de un recipiente con agua hasta que cubra totalmente y **enjuagarlas**. Después, tapa el recipiente y **déjala macerar** en un lugar fresco y alejado de los rayos del sol directo por **12 horas aproximadamente**.



1 litros  
de agua

+



Cola de caballo  
en trocitos

=



Dejar macerar  
por **12 horas**



3. Pasado este tiempo, pon a **hervir la mezcla durante 15 minutos a fuego lento** y después déjala reposar hasta que se enfríe.



4. Posteriormente, **cuela el líquido** para separarlo de las ramas de la cola de caballo **y ya obtendrás el fungicida listo para usar.**



Reposar durante 48 horas a la sombra en oscuridad y a temperatura ambiente.

5. **Usar esta infusión 1/3 una taza de cola de caballo por 3 de agua y un pequeño trozo de jabón blanco de lavar la ropa.**



6. **Aplicar** con atomizador en la parte de atrás de las hojas, ya que la mayoría de los hongos y plagas se instalan en esa zona.

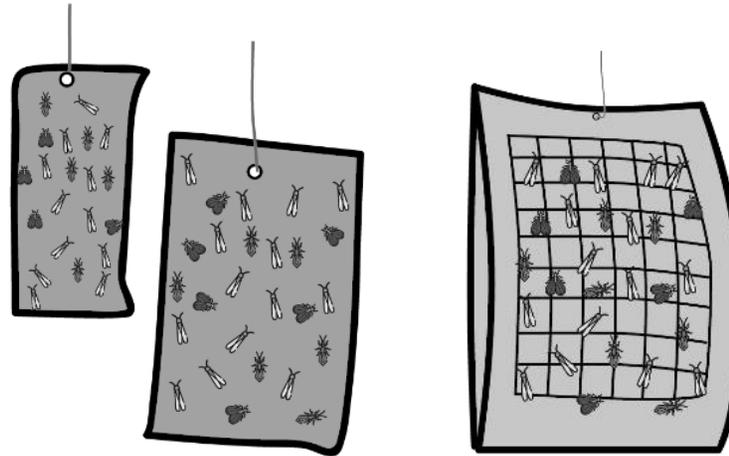
Aplicar **cada 2 días si ya tienes problemas de hongos** y una vez a la semana como preventivo.





### 9.3 Prevención de vectores

Para el control de vectores se recomiendan poner trampas de color amarillo y azul pegantes que puedes comprar en las papelerías, incluso puedes ocupar cinta canela, ahí se quedarán los insectos vectores atraídos por las trampas.



The background features a central horizontal band with a complex, overlapping geometric pattern of lines forming various polygons. This band is set against a white background with soft, grey, wavy shapes at the top and bottom edges. Stylized leaf motifs are scattered throughout, particularly in the corners.

10

# **Elaboración de biofertilizantes y compostas**





## 10. Elaboración de biofertilizantes y compostas

### 10.1 Composta

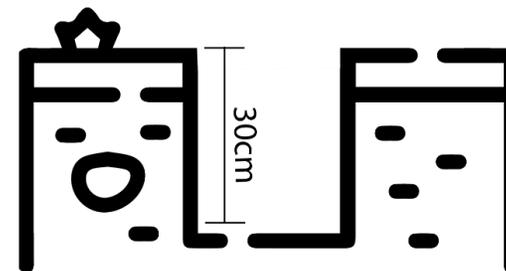
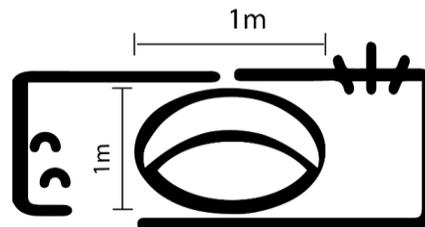
La composta es formada por la descomposición de productos orgánicos, y esto nos sirve para abonar la tierra sin la utilización de químicos los cuales dañan nuestra salud y deterioran al suelo, además de presentar costos elevados.

#### ¿Qué elementos puedo utilizar para realizar una composta?

Usted puede utilizar estiércol de caballo, borrego, res, conejo, pedazos de frutas, verduras, sobras de alimento sin huesos y agregando un poco de agua.

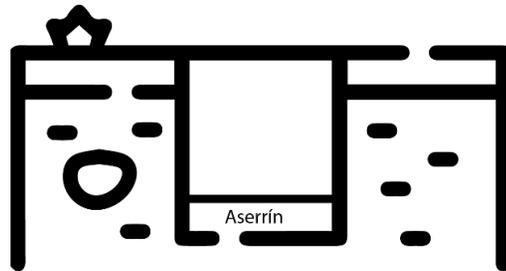
#### ¿Cómo se realiza la composta?

1 Se debe hacer un hoyo de 1 metro de largo por 1 metro de ancho con una profundidad de 30 cm

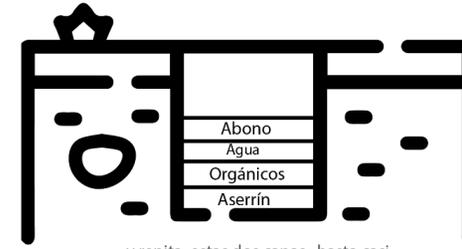




2 Coloque una capa de aserrín extendido en el fondo para conservar la humedad y evitar así los malos olores.

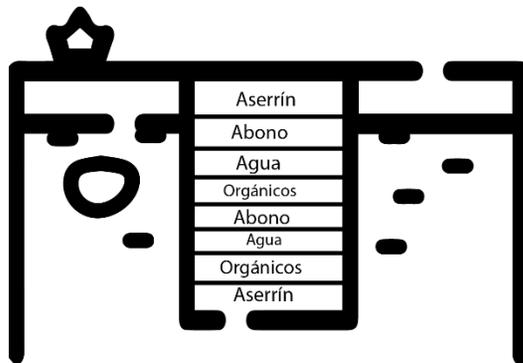


3 Coloque una cama de los elementos mencionados, frutas, verduras, hojas, pastos etc. Con la aplicación de un poco de agua, encima de estos ponga una capa ligera de abono.

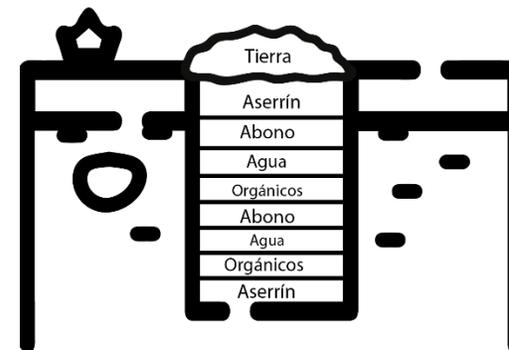


y repita estas dos capas, hasta casi llenar el hoyo.

4 Cubra estos elementos con otra capa de aserrín extendiéndola en toda el área.



5 Una vez puesta esta cama cubra toda el área con una capa de tierra.



6 Cada diez días remueva toda la composta durante un periodo de dos meses, y estará lista para su uso.



## ¿Qué cuidados debo de tener con la composta?

Principalmente esto no debe de ser un basurero, ni debe de causar mal olor provocando molestia a nuestro alrededor. Tampoco debe de ser un lugar donde entren las ratas. Si huele mal la composta puede estar pasada de agua, por lo que solo debe de permanecer húmeda no aplicar agua en exceso, si esto sucede, debe darle vuelta para permitir la oxigenación del suelo, agregue arena o tierra y más hierba, hojas o pasto.



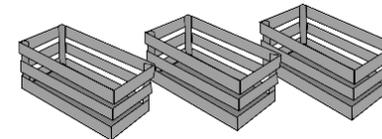
## ¿Cuándo esta lista la composta?

1. Cuando presente una coloración café oscuro o negro, debe tener un olor a tierra.
2. Ya que esta lista se debe colar con una maya, y agregar un poco de tierra para tener un mayor rendimiento.

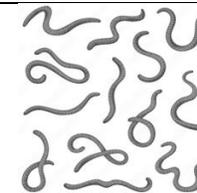


## 10.2 Lombricomposta

Se requiere de un **lugar donde estarán las lombrices**, pueden ser huacales, espacios de madera, metal, concreto o block, contenedores plásticos, etc.



La lombriz utilizada es la lombriz **roja californiana**.

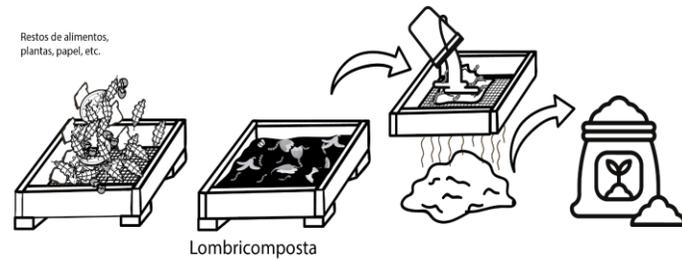


**Se agregan los desechos orgánicos** cada día, se llena la caja **y se tapa con tierra**. La lombriz va a comer todos los residuos que le agreguemos no más allá de 3 cm de materia orgánica, e ira subiendo conforme se vaya comiendo los residuos, **al final dejará una capa parecida a la tierra** la cual llamaremos humus o lombricomposta.





La lombricomposta se deberá **cernir muy bien** para que no se vayan las lombrices y así tenemos nuestra lombricomposta lista para usarse.



## 10.3 Biol

### Ingredientes y materiales para preparar 20 litros de biol

- ✓ Recipiente plástico de 20 litros de capacidad
- ✓ 7.1 kg de estiércol de vaca
- ✓ 700 ml de melaza o 300 gr de piloncillo
- ✓ 300 ml de leche o 600 ml de suero
- ✓ 60 gr de ceniza
- ✓ 60 gr. de roca fosfórica
- ✓ 18.5 litros de agua limpia.



## Procedimiento

1. Mezclar bien todos los ingredientes



2. Perforar la tapa o un costado superior, para introducir una manguera de nivel, cuya función será la de salida del gas metano, uno de los extremos de la manguera se introduce en el tambo y el otro en una botella de plástico de 3 l. Lleno de agua.  
Taparlo y dejarlo en reposo por 25 días, protegido del sol y las lluvias.



3. Una vez que transcurrió el tiempo, se cuela y se puede aplicar a los cultivos en el sistema de riego, regadera o con mochila aspersora.



4. La cantidad que aplicar de este Biol es de 1 L por cada 20 L de agua en el riego.

 +  
**20 litros**  
de agua

 =  
**1 litro** de  
concentrado

  
**BIOL**







## Bibliografía

Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024

Ley de Agricultura Urbana para el Estado de Puebla 2013.

FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2022. Versión resumida de El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2022. Adaptación de las políticas alimentarias y agrícolas para hacer las dietas saludables más asequibles. Roma, FAO.

Javier Ramírez-Juárez, 2022, Ensayo Seguridad alimentaria y la agricultura familiar en México, Seguridad alimentaria y la agricultura familiar en México.

Associació La Dolça Revolució, 2022, Guía sobre Enfermedades y Tratamientos con Remedios Naturales y Herbales, Barcelona, 72 Entresòl, 2a, 25600 Balaguer

Flores Hidalgo, Jesús Miguel, 2021, Las plantas medicinales de las banquetas de la Ciudad de México, CDMX.

Rodríguez-Ramírez S, Gaona-Pineda EB, Martínez-Tapia B, Romero-Martínez M, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. 2021, Inseguridad alimentaria y percepción de cambios en la alimentación en hogares mexicanos durante el confinamiento por la pandemia de Covid-19. Salud Publica Mex [Internet]. 5 de noviembre de 2021 [citado 23 de septiembre de 2022];63(6, Nov-Dic):763-72.

Villanueva García Evangelina 2020, Farmacia Viviente-Alternativa Sostenible “Saberes y tradiciones en Pueblos originarios”. CONAFOR Coordinación General de Producción y Productividad Unidad de Educación y Desarrollo Tecnológico entro de Formación Forestal, CDMX.

H. Barchuk Alicia, Guzmán María Laura, Locati Luciano, S. Suez Luciana, 2020, Manual de buenas prácticas para diseños agroecológicos, Argentina

Nuria Urquía-Fernández, 2014, La seguridad alimentaria en México, 2014

Alberto Pantoja, Meliza González et al, 2014, Una huerta para todos, 5ta Edición, FAO Santiago de Chile

Hernando Pertierra Beatriz, 2007, Libro Blanco de los herbolarios y las plantas medicinales, Fundación Salud y Naturaleza, Alcoron Madrid.

Tierramor.org, 2010, Pequeño Manual de Plantas medicinales cultivo y uso de plantas medicinales y aromáticas un camino haia la salud integral, Erongariacuaro, Michoacán.



Álvarez-Ávila, M. Del C., Vargas, M., Van Der Wal, H., Isidro, J., Alcudia-Aguilar, A., Pérez-Ramírez, I., Santiagomontejo, P. A., De La Cruz, G. & Ríos, A. D. C. (2011) Alimentación a partir del huerto familiar. El Colegio de la Frontera Sur. Memoria de evento de capacitación. Villahermosa, Tabasco.

Cano, M., Tejera, B., Casas, A., Salazar, L. y García-Barrios, R. (2016) Conocimientos tradicionales y prácticas de manejo del huerto familiar en dos comunidades tlahuicas del estado de México, México. Iberoamericana de Economía Ecológica. 25: 81-94.

De La Cruz-Arias, V., Cerino-Zabala, M., Flores-Reyes, L., Isidro-Hernández, J., Santiago-Montejo, P. A., Pérez-Ramírez, Vargas-Domínguez, M. (2012) Proyecto "Análisis costo-beneficio de la producción del traspatio en los huertos familiares de Tabasco".

Dove, M. R. (1990) Socio-political aspects of homegardens in Java. *Journal of Southeast Asian Studies*, 21, 155-163.

FAO (2012) Marco estratégico de mediano plazo de cooperación de la FAO en Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe 2012-2015 Santiago de Chile, FAO.

FAO. (2021). Algunas informaciones básicas sobre las huertas familiares. Recuperado de <http://www.fao.org/3/y5112s/y5112s03.htm>.

García, F.J.C., Gutiérrez, C.J.G., Balderas, P.M.A. y Juan, P. J. I. (2019). Los huertos familiares como mecanismos para la conservación del conocimiento ecológico tradicional y diversidad biocultural. En: Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenación Territorial. México. P. 311-338.

I., S., & I. (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición: Presentación de Resultados (Rep.). Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2018) Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares

Masaquiza-Moposita, D. A., Santillán-Lima, J. C., & López-Paredes, C. R. (2021). Huertos urbanos: como estrategia de transición hacia el desarrollo urbano sostenible. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 1166-1181.

Mendoza, C. G., & Lugo, P. R. (2010). Farmacia viviente, conceptos, reflexiones y aplicaciones. Universidad Autónoma Chapingo. Depto. de Fitotecnia. Texcoco. Estado de México, México.

Rico-Gray, V., Garcia-Franco, J. G., Chemas, A., Puch, A. & Sima, P. (1990) Species Composition, Similarity, and Structure of Mayan Homegardens in Tixpeual and Tixcacaltuyub, Yucatan, Mexico. *Economic Botany*, 44, 470-487

Van der Wal, H., Huerta, L.E. y Torres, D.A. (2011) Huertos familiares en Tabasco. Elementos para una política integral en materia de ambiente, biodiversidad, alimentación, salud, producción y economía. Villahermosa, Tabasco, México.



## Glosario

**Biol:** Fertilizante líquido de origen orgánico elaborado a base de desechos orgánicos y estiércoles.

**Cama de siembra:** Lugar donde se va a sembrar el cultivo de hortalizas.

**Composta:** Sustrato realizado a base de materia orgánica, mediante una técnica de composteo (fermentación de estiércoles).

**Lombricomposta:** Composteo con Lombriz Roja Californiana.

**Nutrientes NPK:** Nitrógeno, Fosforo, Potasio, nutrientes esenciales para los cultivos.

**Densidad de siembra:** El número de plantas que van a crecer en un terreno determinado.

**Fertilización del suelo:** Representada la cantidad adecuada de nutrientes, agua y aire que este es capaz de suministrar a las plantas para permitirles crecer y producir en buenas condiciones.

**Biofungicidas:** Son productos naturales destinados a matar, inhibir o eliminar diferentes tipos de hongos que causan enfermedades a las plantas.

**Bioinsecticidas:** Son productos que contienen un ingrediente activo que presenta una actividad tóxica para el control de plagas, causan un daño mínimo al ambiente, no dejan residuos tóxicos en alimentos y no son un factor de riesgo para cáncer o alteraciones neurológicas en humanos.

**Vectores:** Todo aquel insecto, animal o persona que transporta un agente infeccioso y que lo puede transmitir a través, por ejemplo, huevecillos.

**Plaga:** Se refiere a todos los animales, microorganismos y otras plantas que tienen un efecto nefasto sobre la agricultura de una determinada zona.

**Cultivo:** Acción de trabajar la tierra en función de que haya y crezcan especies vegetales.







\_\_\_\_\_



**Puebla**  
2019 - 2024