



# CENTRO DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA “MADRE MARIE POUSSEPIN”



MINISTERIO DE  
**educación**  
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



REFERENCIAS:

Cel: 71580538

Email: macarioticonipa@gmail.com



## PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS

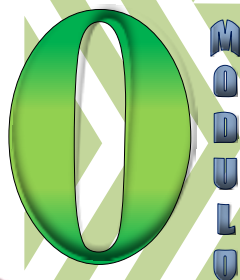
AREA TECNICA PRODUCTIVA  
“AGROPECUARIA”

FACILITADOR: MACARIO TICONIPA CARVAJAL

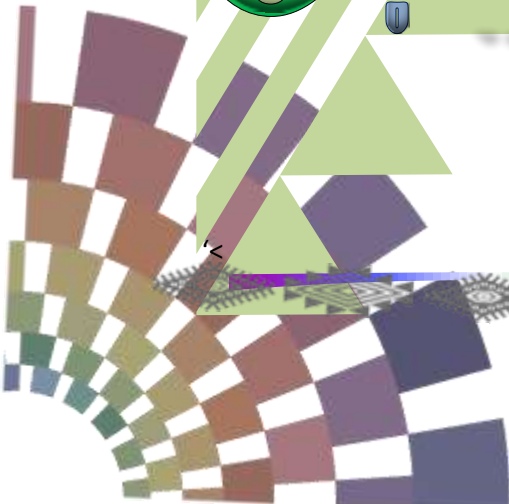
*Provincia - Sud Yungas*

CHULUMANI - LA PAZ BOLIVIA

2020



OLUCOM





# AGROPECUARIA

*Producción de Hortalizas*

# O

**M  
O  
D  
U  
L  
O**

## TÉCNICO BÁSICO



**Centro De Educación Alternativa  
"Madre Marie Poussepin"**

*Nombre:*

.....

*Apellidos:*

.....

*Distrito Educativo:*

.....

*Gestión:*

.....



*Provincia - Sud Pungas*





## OBJETIVO HOLÍSTICO

Fortalecemos la producción de hortalizas orgánicas con valores y principios comunitarios de responsabilidad y tolerancia de manera integral en los participantes del Centro de Educación Alternativa “Madre Marie Poussepin”, teniendo en cuenta que la producción de hortalizas son de mucha importancia para la alimentación y buena nutrición de la familia, sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores son consumidos para satisfacer las necesidades de nuestro organismo, por su alto contenido de minerales, vitaminas y proteínas que contribuyen a mejorar y mantener la buena salud a través de los textos guías de la región y libros extranjeros, siempre poniendo en fundamental la práctica y teoría en el campo agropecuaria, para mejorar la alimentación mediante la transformación de frutas y hortalizas de la región con aptitudes e emprendimiento productivos tangibles en la familia en su comunidad respetando en armonía la madre tierra y el cosmos para vivir bien.  
Al culminar los módulos correspondientes y cumpliendo los requisitos de acuerdo al Ministerio de Educación se le acreditará un certificado a nivel técnico básico al final del año.





# PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS



**CONVERSAREMOS:**

Conoce las hortalizas, si conoce mencione cuales son:

.....  
.....  
.....  
.....

Cuenta usted, que nutrientes tendrá las hortalizas.

.....

¿Conoces los suelos productivos para cultivar mejor y los suelos improductivos?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....





**Unidad: 1**

**PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS**

Las hortalizas son de mucha importancia para la alimentación y buena nutrición de la familia, sus hojas, frutos, raíces, tallos y flores son consumidos para satisfacer las necesidades de nuestro organismo, por su alto contenido de minerales, vitaminas y proteínas que contribuyen a mejorar y mantener la buena salud



**LAS HORTALIZAS**

Proveen energía para trabajar, jugar, crecer y también proporcionan protección a cada uno de los órganos del cuerpo contra las enfermedades.

**VENTAJAS DEL CONSUMO DE HORTALIZAS**

HORTALIZAS	VITAMINAS Y MINERALES.	VENTAJAS
Zanahoria, Tomate, Acelga, Zapallo, Lechuga, Arveja Fresca y Espinaca	<b>Vitamina A</b>	Indispensable para la vista, evita la ceguera nocturna, ayuda en el desarrollo de los huesos.
Cebolla, Coliflor, Ají Fresco, Betarraga, Haba Verde	<b>Vitamina B1</b>	Evita el cansancio, la depresión y mejora el apetito.
Acelga, Papa Cocida, Betarraga, Haba Verde, Ulupica.	<b>Vitamina B2</b>	Más vigor, crecimiento, mayor tolerancia a enfermedades.
Ají fresco, Coliflor, Ulupica, Repollo, Haba Verde	<b>Vitamina C</b>	Ayuda a cicatrizar heridas, formación de huesos o de dientes, evita los resfríos.



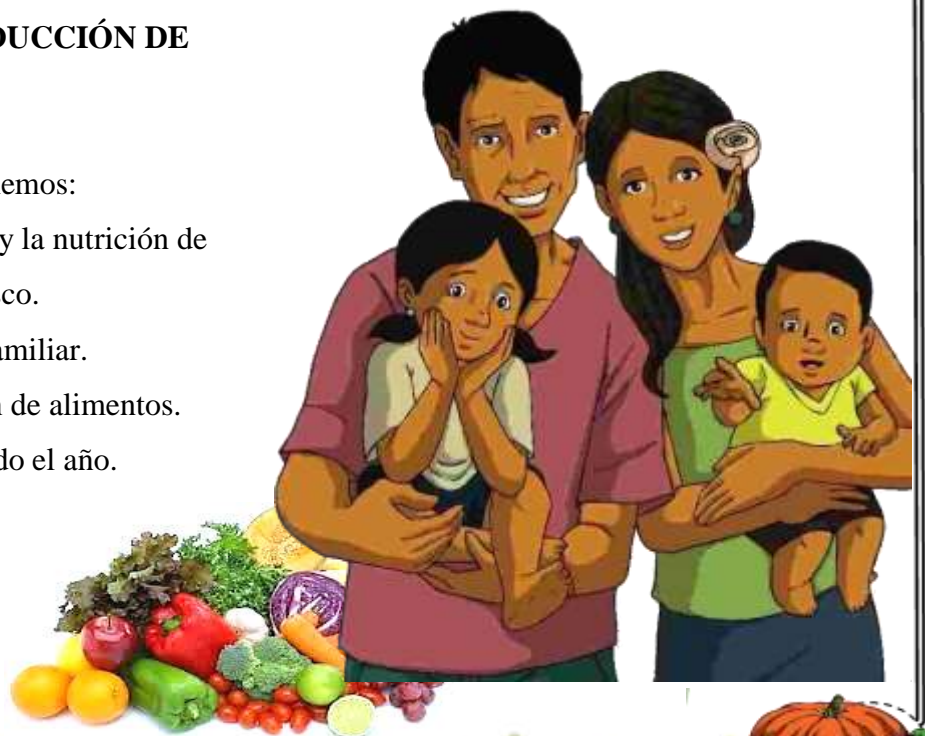


Cebolla, Zanahoria, Acelga, Vainitas, Poroto, Arveja, Lechuga, Cebolla, Espinaca, Brócoli, Repollo.	<b>Calcio (Ca)</b>	Ayuda a la formación de los huesos, dientes, funcionamiento del sistema nervioso.
Acelga. Ají fresco, Haba verde. Ulupica, Cebolla, Rábano, Zapallo	<b>Hierro (Fe)</b>	Importante para la sangre, evita la anemia.
Cebolla, Papa, Vainitas, Porotos, Espárragos, Maíz choclo.	<b>Magnesio (Mg)</b>	Ayuda al funcionamiento normal del corazón, ayuda al sistema nervioso.
Zanahoria, Tomate, Haba verde, Ajo, Cebolla, Maíz choclo, Arveja fresca, Ají fresco, Brócoli, Rábano	<b>Fosforo (P)</b>	La falta de este provoca el raquitismo ayuda al sistema nervioso y a la formación de los huesos.
Vainitas, Haba Verde, Ajo, Arveja Fresca, Ulupica, Papa	<b>Proteínas</b>	Proporciona vitalidad y energía, reparan los tejidos musculares, se forman los músculos, la sangre, huesos, piel y otros tejidos.
Cebolla, Zanahoria, Remolacha, Ajo, Haba fresca	<b>Carbohidratos y grasas</b>	Proporciona principalmente energía al organismo, las grasas son necesarias para formar y utilizar algunas vitaminas.

### OBJETIVOS DE LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS

Entre los más importantes tenemos:

- Contar con alimentos y la nutrición de consumo rápido y fresco.
- Diversificar la dieta familiar.
- Mejorar la producción de alimentos.
- Producir alimentos todo el año.



*Prof. Máximo Ticompa Sangal*





**¿CÓMO SE CLASIFICAN LAS HORTALIZAS?**

Las hortalizas se clasifican según la parte que es comestible y estas son:

**a). HORTALIZAS DE RAÍZ COMESTIBLE**

- Zanahoria
- Nabo
- Beterraga
- Rábano



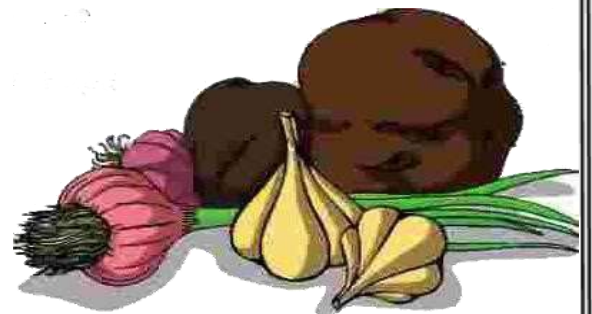
**b) HORTALIZAS DE HOJA COMESTIBLE**

- Apio
- Perejil
- Acelga
- Espinaca
- Repollo
- Lechuga
- Hojas de cebolla



**c) HORTALIZAS DE TALLOS Y BULBOS COMESTIBLES**

- Cebolla
- Ajo
- Papa



**d) HORTALIZAS DE FLOR - COLES COMESTIBLES**

- Coliflor
- Brócoli
- Alcachofa





**e) HORTALIZAS DE FRUTO**

**COMESTIBLES**

- Tomate
- Pepino
- Zapallo
- Vainita
- Haba
- Arveja
- Locoto
- Ajíes
- Pimentón
- Berenjena



**ADVERTENCIA:** El éxito de la producción de las hortalizas depende de la calidad de la semilla, como también del suelo, puesto que estas necesitan un buen suelo para dar una buena producción.

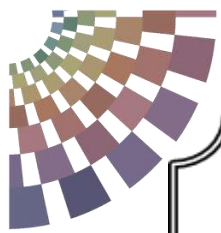
**FORMAS DE SIEMBRA DE LAS HORTALIZAS**

**Siembra directa o sitio definitivo.**

Consiste en sembrar la semilla en el terreno definitivo una sola vez, al cabo de 3 o 7 días germinarán y emergerán las plantas creciendo en forma normal. Las hortalizas que se siembran en forma directa son:

- Zanahoria
- Nabo
- Rábano.
- Pepino
- Melón
- Zapallito
- Vainitas
- Arveja
- Maíz
- Papa
- Haba
- Poroto
- Ajo.

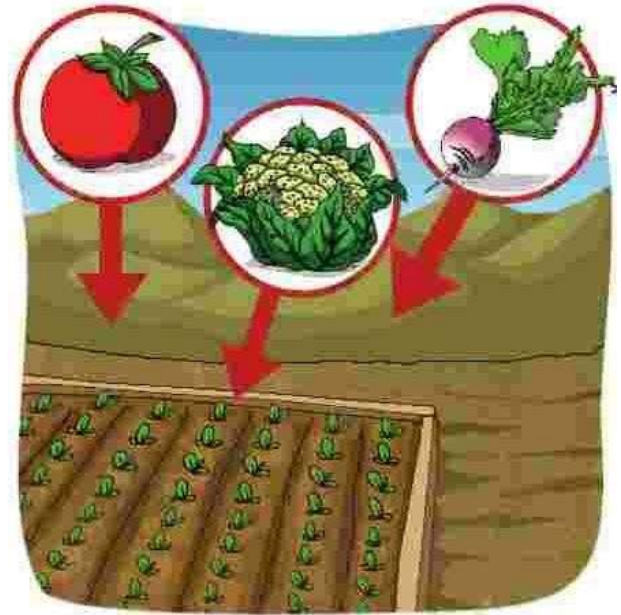




### Siembra Indirecta (POR ALMACIGO)

Este tipo de siembra se realiza **primero el almacigo**, pasadas unas semanas o cuando tienen entre 3 a 4 hojas y un tamaño de planta de entre 10- 12 centímetros, se sacan del almacigo para plantar en el terreno definitivo. Los cultivos que se practican con este tipo de siembra son:

- Tomate
- Berenjena
- Apio
- Pimentón
- Perejil
- Puero
- Acelga
- Lechuga
- Repollo
- Coliflor
- Brócoli
- Beterraga
- Nabo
- Rábano
- Cebolla.



### Algunas se pueden sembrar de las dos maneras:

Podemos sembrar por siembra directa o por almacigo como las:

- Acelga.
- Beterraga.
- Espinaca.

### Otras plantas se multiplican por reproducción vegetativa

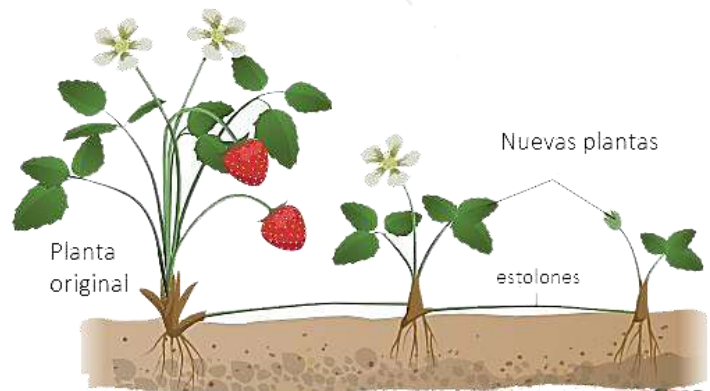
O partes de las plantas como:

- Berro
- Orégano.
- Menta.



En el caso de las **frutillas** estas se reproducen por los estolones que son plantitas que emiten la planta madre y enraízan fácilmente, están son cortadas y trasplantadas

### LA REPRODUCCIÓN ASEXUAL EN PLANTAS





### EL ALMACIGO

El almacigo es una práctica que sirve para evitar pérdidas de semilla y garantizar un alto prendimiento de plántulas, generalmente se realiza con semillas muy pequeñas y de alto costo.

1. Seleccionar un terreno pequeño que esté dentro del huerto hortícola.
2. Seleccionar el tipo de almacigueras, pueden ser:

**EN PLATABANDAS:** Cuando se realicen siembras grandes y cuando se dispone de mucho terreno.

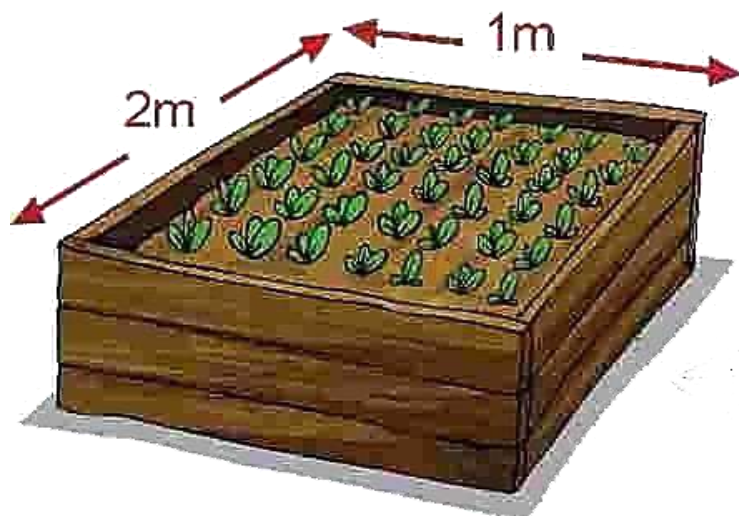


### EN CAJONES:

Este tipo es el más recomendado porque se adecua para huertos escolares y familiares y es lo más recomendable cuando no se cuenta con parcelas grandes.

**El tamaño puede ser:**

1 m de ancho por 2 m de largo, dependiendo de la disponibilidad.



**Nota:** el recipiente depende del espacio que tienes para cultivar.



## Unidad: 2

## PREPARACION DEL SUELO DEL ALMACIGO

Los pasos que debemos realizar primeramente en la preparación del suelo del almacigo

**A** Remover el suelo hasta una profundidad de 50 cm extraer la tierra a un lado del hueco.

**B** Amontonar abono de ganado vacuno, sacando de los corrales preferentemente las capas más profundas, arena agregar fina y tierra extraída de la fosa y mezclar bien los tres ingredientes. Ejemplo (20 % de arena, 30% de abono y 50% de tierra)

**C** Colocar en la fosa y nivelar a una altura un poco más alta que la superficie del suelo original o utilizar cajones de madera o ladrillo.

#### Desinfección del almacigo

El método más barato y fácil de realizar es quemando los marlos de maíz y la chala en toda la superficie del almacigo, el calor que produce penetrará unos 30 centímetros. También podemos hacer hervir agua caliente y echar sobre todo el almacigo.





**SIEMBRA EN EL ALMACIGO**

**PASO 1** Realizar pequeños surcos a lo ancho de la almaciguera, puede ser con el dedo o un palo delgado.

**PASO 2** Depositar la semilla en el fondo de los surcos, a chorro continuo.

**PASO 3** Tapar la semilla con mucho cuidado, compactando un poco y

posteriormente se tapa con, paja toda la superficie.

**PASO 4** Regar la almaciguera suavemente con una regadera



**TRANSPLANTE DE PLÁNTULAS**

Para realizar el trasplante debemos cumplir los siguientes requisitos:

- 1) Las plantillas han alcanzado un tamaño entre 10 a 12 centímetros o cuando tienen entre 4 ó 5 hojas.
- 2) Debemos regar el almacigo antes de extraer las plántulas.
- 3) El clima debe estar seminublado o nublado, nunca realizar el trasplante bajo un sol intenso.





- 4) Sacar sólo la cantidad necesaria de plántulas para trasplantarlas en el terreno definitivo.
- 5) Regar el terreno definitivo para garantizar el prendimiento de todas las plantas luego de concluir su transplante.



**DENSIDAD DE SIEMBRA SEGÚN EL MÉTODO BIOINTENSIVO DE PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS**

Cultivos Hortalizas	Distancia entre hileras (cm)	Distancia entre plantas (cm)	Población en 10m <sup>2</sup>	Rendimiento (Kg/10m <sup>2</sup> )	Ciclo vegetativo (Días)
Acelga	20	20	320	320 plantas	65
Ají	35	35	80	10	180 - 190
Ajo	10	10	980	27	150
Arveja	30	30	107	20	70 - 90
Cebolla	10	10	980	45	120 - 150
Haba	20	20	24v	10	180 - 200
Lechuga	20	20	245	60	60
Pepino	30	30	107	70	120 - 150
Pimentón	30	30	107	16	80 - 100
Remolacha	18	18	303	91 raíces	75
Repollo	35	35	80	60	60 - 90
Tomate	25	25	156	200	80 - 90
Zanahoria	8	8	1531	45	80 - 12
Coliflor	20	20	245	60	120 - 150
Espinaca	10	10	980	10	80 - 90
Cebolla	10	10	980	45	120 - 150
Maíz	30	30	107	1.2	90 - 120





## QUÉ ASOCIACIONES PODEMOS ESTABLECER ENTRE LAS PLANTAS DEL HUERTO

Independientemente del método de cultivo que vayamos a seguir, es habitual asociar plantas cuyos tiempos de ciclo sean idénticos o diferentes, siempre que planifiquemos el espacio que necesitarán para su desarrollo vegetativo y, por tanto, tengan suficiente separación entre ellas.

### Asociaciones en líneas alternas

Es una forma práctica de distribución de distintas plantas en el huerto. Por ejemplo, una fila de cebollas, una fila de zanahorias. También puede alternar filas de dos en dos.

### Asociaciones en la misma línea

La siembra o plantación se lleva a cabo al mismo tiempo para dos (o tres) especies diferentes. Por lo tanto, es posible sembrar a la vez una mezcla de rábanos y zanahorias, o rábanos y lechugas, por ejemplo.

Este no es un método que pretenda prescindir de la protección contra enfermedades y otras plagas, sino solo ayuda. **En un huerto que sufre plagas de manera continuada, la asociación será. ineficaz.**

El problema puede deberse a un desequilibrio en el suelo que debería remediarse antes de continuar con los cultivos.

La tabla que os ofrecemos a continuación se basa en observaciones empíricas realizadas por agricultores a lo largo del tiempo y la efectividad de las asociaciones no siempre se ha podido explicar científicamente.

Hortaliza	Asociación favorable	Asociación desfavorable
Achicoria	-	Col, coliflor, colirábano
Ajo	Zanahoria, diente de león, patata	Guisante, judía, haba
Apio y apio rábano	Coliflor, puerro, hinojo, pepino	
Berenjena	Judía	Patata
Calabaza y calabacín	Maíz, lechuga	Patata, coliflor, hinojo





<b>Cebolla</b>	Remolacha, zanahoria, colinabo, lechuga, fresa, chirivía, tomate	Guisante, judía, haba
<b>Chalota</b>	-	Guisante, judía, haba
<b>Chirivía</b>	Cebolla, col, coliflor, zanahoria	-
<b>Col y coliflor</b>	Remolacha, apio, apio-rábano, pepino, patata, judía enana	Rábano, fresa, achicoria
<b>Colinabo</b>	Rábanos, guisantes, chirivías, judías, remolachas, pepinos.	Tomate, hinojo, achicoria
<b>Espárrago</b>	Tomate, puerro, perejil, judía enana	Remolacha roja
<b>Espinaca</b>	Fresa, judía	
<b>Guisante</b>	Remolacha, zanahoria, apio, repollo, pepino, judía, maíz, patata, rábano	Ajo, cebolla, chalota
<b>Haba</b>	Chirivía, lechuga, maíz	Ajo, cebolla, chalota
<b>Judía</b>	Berenjena, zanahoria, apio, col, pepino, lechuga, maíz, patata.	Ajo, cebolla, chalota, hinojo
<b>Lechuga</b>	Zanahoria, repollo, coliflor, pepino, fresa, nabo, puerro, rábano	Perejil
<b>Nabo</b>	Guisante, lechuga	Puerro
<b>Pepino</b>	Zanahoria, apio, col, judía, lechuga, maíz, guisante	Patata, tomate
<b>Puerro</b>	Zanahoria, apio, espinacas, lechuga, canónigo, cebolla	Nabo
<b>Perejil</b>	Espárrago, tomate	Guisante, lechuga
<b>Patata</b>	-	Tomate, berenjena, zanahoria, calabaza
<b>Rábano</b>	Zanahoria, coliflor, colinabo, pepinillo, habas, espinacas, berros, lechuga, guisantes	Col, perifollo
<b>Remolacha</b>	Cebolla, colinabo, coliflor, apio, lechuga	Judía
<b>Tomate</b>	Espárrago, perejil, cebolla, puerro, apio, apio-rábano	Colirábano, hinojo, pepino y pepinillo, patata
<b>Zanahoria</b>	Judías, guisantes, lechuga, cebolla, puerro, rábano	Eneldo, remolacha roja





## CUIDADOS CULTURALES

### Riego

Durante la vida de las plantas de hortalizas debemos realizar riegos continuos, con los tipos de riego

- Inundación
- Aspersión
- Goteo.



### Aporques y deshierbes

El aporque consiste en dar estabilidad a la planta, amontonando más tierra alrededor del tallo principal, al realizar esto arrancamos las malas hierbas y así se favorece su mejor desarrollo.



### Control de plagas y enfermedades

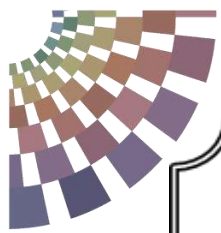
Uno de los temas de mayor importancia es la protección de las hortalizas contra las plagas y enfermedades que causan daño a los diferentes cultivos.



### INVESTIGAR A SU CARPETA DE ACTIVIDADES:

1. *Que hortalizas se siembran directamente:*
2. *Que hortalizas se siembra por almacigo.*
3. *Que es rotación de cultivo en las hortalizas.*





**ACTIVIDAD N<sup>o</sup> 1**

1.- ¿Como se clasifican las hortalizas según su consumo? Mencione cuales son:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2.- Es necesario realizar la rotación de cultivos en hortalizas, leguminosas y tubérculos.

F o V

3.- ¿Que es para usted la rotación del cultivo de hortalizas?

.....  
.....  
.....

4.- ¿Cuantos tipos de riego tenemos? Explique cómo se emplean.

.....  
.....  
.....



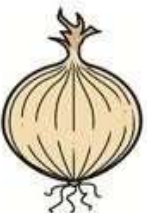
CEREZA



LECHUGA



FLAN



CEBOLLA



PERA

**Sopa de alimentos**

G	Y	N	G	C	U	V	X	F	I
C	L	A	Q	E	M	T	B	I	K
E	E	R	F	B	A	G	C	Z	G
R	C	A	L	O	N	M	K	F	K
E	H	N	E	L	Z	B	I	D	T
Z	U	J	C	L	A	Y	W	S	O
A	G	A	H	A	N	Q	I	N	M
Q	A	P	E	R	A	Z	C	M	A
F	C	F	L	A	N	B	V	E	T
C	H	O	C	O	L	A	T	E	E



KIWI



CHOCOLATE



NARANJA



LECHE



MANZANA



TOMATE



## CULTIVOS HIDROPÓNICOS.

Los cultivos hidropónicos pueden utilizar dos métodos:

SUSTRATO SÓLIDO o RAÍZ FLOTANTE.

### Qué son los cultivos hidropónicos

Es una técnica de producción agrícola en la que se cultiva sin suelo y donde los elementos nutritivos son entregados en una solución líquida.

### Ventajas de los cultivos hidropónicos

- Son cultivos sanos pues se riegan con agua potable y se siembran en sustratos limpios y libres de contaminación.
- Existe mayor eficiencia en el uso del agua.
- Son apropiados para ocupar los espacios pequeños, techos, paredes, terrazas.
- Se obtiene mayor cantidad de plantas por superficie. Por ejemplo: en 1 metro cuadrado de suelo se siembran 9 lechugas, en 1 metro cuadrado en hidroponía se obtienen 25 lechugas.
- Es una técnica fácil de aprender y de bajo costo.

### Localización e instalación

#### Características del lugar

- Cerca de una fuente de agua potable
- Recibiendo como mínimo 6 horas de luz solar al día
- Protegida de animales domésticos
- Lejos de la sombra de árboles
- Si es necesario, protegida con una cubierta para evitar las heladas, los excesos de lluvias y de sol.





## ¿Qué utensilios o herramientas necesitas?

- Huincha
- Serrucho
- Regadera
- Martillo
- Regla
- Lápiz
- Escuadra
- Tijera



## Recipientes y contenedores:



- El contenedor es un recipiente que se utiliza para cultivar.
- En hidroponía se trabaja con los contenedores porque son “sistemas cerrados” donde se controla mejor la alimentación de la planta por medio del riego.
- Los recipientes y contenedores están de acuerdo con el espacio disponible y las posibilidades de cada persona o grupo.

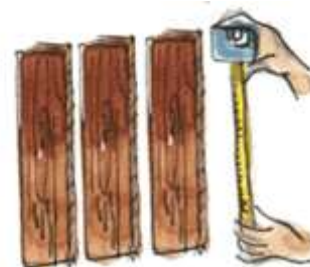
## Materiales:

- ✓ 6 tablas de madera ordinaria de mínimo 12 cm de ancho y 2,40 m de largo.
- ✓ ½ kilo de clavos de 2” (pulgadas).
- ✓ Plástico negro calibre 0.10 de 1,50 m de ancho.
- ✓ Diez centímetros de tubo plástico para drenaje de 7 a 10 mm de diámetro.



## Construcción

- 1 Medir y cortar dos tablas de 1,04 m y dos de 1,02 m.





**2**

Clavar las 4 tablas formando un marco. Las tablas de 1,04 metros por fuera y las de 1,02 metros por dentro.



**3**

Formar la base del cajón clavando las tablas de 1,04 m de largo en la parte que irá hacia abajo.

Colocar primero las tablas de los dos extremos bien alineadas con las del marco.



**4**

Las otras tablas que forman la base se clavan dejando una separación de 3 a 4 cm entre una y otra.

**5**

Después de terminado el cuadrado del contenedor, clavamos las patas en los cuatro extremos.

Las patas separan la cama del suelo, evitan que se produzca humedecimiento y que se instalen insectos. Una altura de 20 cm es suficiente, sin embargo, para mayor comodidad puede ser de 1 metro.



• **Corte del Plástico, calibre 0.10:**

**6**

Para un contenedor de 1 metro cuadrado (1 x 1) y 12 cm de altura tendríamos:

- **Largo a cortar:** largo del contenedor + 3 veces la altura  $1\text{ m} + 3 \times 0,12 = 1\text{ m} + 0,36\text{ m} = 1,36\text{ m}$ .
- **Ancho a cortar:** ancho del contenedor + 3 veces su altura  $1\text{ m} + 3 \times 0,12 = 1 + 0,36\text{ cm} = 1,36\text{ m}$ .





**Medir el plástico negro.**

Para cortar el plástico calculamos las dimensiones de la siguiente manera:

Largo: largo del contenedor más 3 veces su altura. Ancho: ancho del contenedor más 3 veces su altura.

**7 Ahora colocamos el plástico en el contenedor.**

Antes de colocar el plástico, coloque papel de diario sobre las tablas para evitar daños al plástico por causa de las astillas o clavos.



**8 El plástico debe quedar en contacto con las esquinas y con la base**

**Contenedor para sustrato:**

**9** Colocación del drenaje: Todo recipiente destinado al cultivo en sustrato debe tener un orificio para drenaje. 1. Haga un orificio en un extremo del contenedor a 2 cm de altura y de 1 cm de diámetro.



**10** Colocación del sustrato. Se coloca el sustrato empezando desde el punto de drenaje y se extiende al resto del contenedor. Llenar hasta 1 cm bajo el borde del contenedor.





Para almácigos:

**Características:**

- Deben tener una profundidad de 5 cm.
- Deben ser impermeables.
- Deben tener un drenaje.
- Las dimensiones de largo y ancho pueden ser muy variables.



**Usted puede utilizar ...** cajones bañeras infantiles bidones plásticos o recortados en la mitad vasos plásticos desechables recipientes de aceite o margarina maceteros botellas desechables.

**PARA PRODUCCIÓN:**

**Características:**

- Deben ser impermeables.
- Las dimensiones largo y ancho pueden variar, pero la profundidad debe ser mínimo de 10 a 12 cm. Cuando se quiere cultivar zanahorias la profundidad debe ser entre 20 a 25 cm.
- No deben ser de materiales metálicos pues los elementos de la solución nutritiva pueden reaccionar con el metal.

En hidroponía tenemos dos modalidades para cultivar que son: **en agua** y **en sustrato** y de esto depende la elección del contenedor a construir





**Unidad: 4**

**PRODUCCION HIDROPÓNICA EN SUSTRATOS SOLIDOS**

**Hablemos de los sustratos solidos:**

En hidroponía utilizamos los sustratos o medios de cultivo y es el material en el cual crecen las plantas y que sustituyen al suelo en la función de sostener a las plantas.

Se puede sembrar:

- a) Directo
- b) Trasplante

**¿Qué características debe tener un buen sustrato?**

**Características:**

**NO**

- No debe descomponerse con facilidad.
- No debe contener elementos nutritivos.
- No debe contener organismos perjudiciales (hongos, bacterias, etc.)
- No debe contener residuos industriales o humanos.



**SI**

- Debe retener la humedad.
- Debe tener buen drenaje.
- Debe ser liviano.
- Debe ser abundante, fácil de conseguir y transportar.
- Debe ser de bajo costo.
- Debe permitir la aireación de las raíces.

Debemos considerar también el tamaño de las partículas del sustrato.

**Por lo tanto, se debe eliminar:**

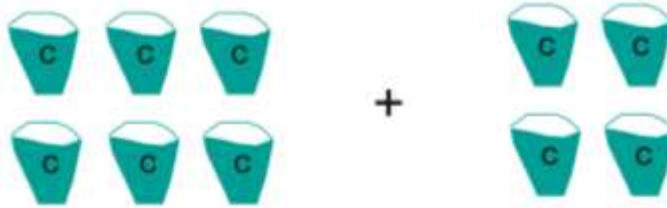
1. El polvo.
2. Las partículas mayores de medio centímetro si se va a hacer una almaciguera.
3. Las partículas mayores de 1 cm en contenedores de producción.



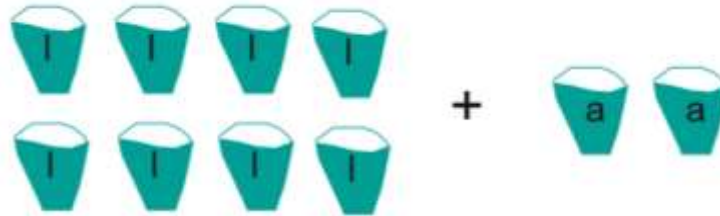


Mezclas:

1. 60% cáscara de arroz + 40% de arena de río.



2. 80% ladrillo + 20% de aserrín.



3. 50% cáscara de arroz + 50% escoria de carbón



**Recuerda que:**

- El sustrato.
- Sostiene a la planta. No permite que se caiga
- Retiene la humedad y los nutrientes dados en el riego. · Permite la oxigenación de las raíces.

En hidroponía el suelo es reemplazado por agua o un sustrato.



**ALMACIGUERAS**

**¿Qué es una almaciguera?**

Una almaciguera o semillero es: un espacio pequeño en donde le damos a las semillas las condiciones adecuadas para que puedan nacer y crecer inicialmente las plántulas.





## ¿Qué necesita una semilla para germinar?

- Ser de buena calidad.
- Tener suficiente humedad.
- Estar abrigada (temperatura adecuada)



## Preparación del Sustrato:

Utilizaremos un sustrato preparado con el mayor cuidado. El sustrato debe ser suave, limpio y homogéneo. No puede haber partículas muy grandes o pesadas.

1. Cernir el sustrato.



2. Triturar las partículas grandes.



3. Llenar la almaciguera con el sustrato

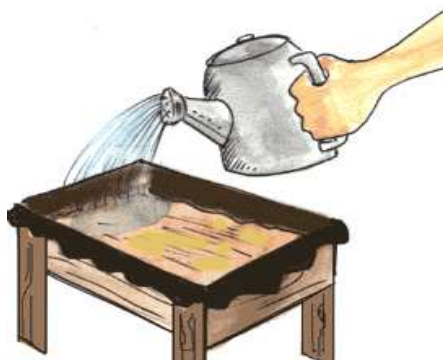


4. Sacar las partículas grandes que hayan quedado.

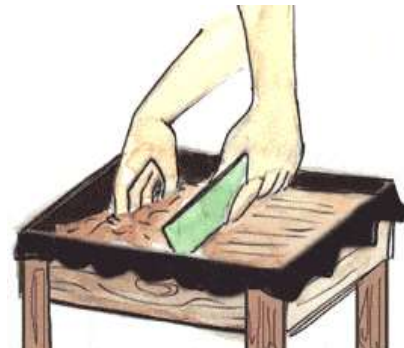


## Secuencia de Siembra:

1. Humedecer el sustrato.



2. Mezclar y nivelar.

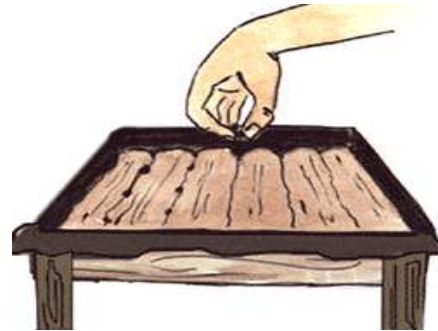




3. Trazar los surcos a distancia y profundidad recomendadas.



4. Sembrar las semillas en los surcos a la distancia recomendada. Sólo poner una semilla por sitio.



5. Cerrar los surcos.



6. Colocar papel de diario, humedecer y tapar con plástico negro.



**Importante:**

No te olvides de destapar la almaciguera inmediatamente después de emergidas las plantas. Porque si tú te olvidas ocurre que tendrás plantas débiles, largas, blancas con hojas amarillas que nunca serán vigorosas.

1. Antes de germinar las semillas, debes tener cubierta la almaciguera.
2. Después de salir las plantitas debes retirar la cubierta.
3. Debes regar las plantas todos los días con una regadera de lluvia fina.



**Cuidados y Manejo:**

Después de preparado y sembrado el almácigo es esencial:

1. Revisar el almácigo sembrado, dos veces por día.
2. Inmediatamente que se vea una planta emergida retirar el papel y el plástico.
3. Regar diariamente con agua y solución nutritiva.





4. Escardar dos veces por semana para evitar la formación de costras y desarrollo de algas.
5. Aporcar o arrimar sustrato a la base de las plantas conforme crecen para favorecer el crecimiento de sus raíces.



**Y recuerda:**

Debes hacer almácigos para cada especie, es decir no mezclar semillas de diferentes plantas. Debes regar las plantitas con una regadera de lluvia fina para no dañarlas o romperlas.



**INVESTIGAR A SU CARPETA DE ACTIVIDADES:**

4. *A que llamamos solido:*
5. *Que es hidroponía.*
6. *Qué tipo de hortalizas se siembran en hidroponía sólida..*





**ACTIVIDAD N<sup>o</sup> 2**

1.- Un almacigo hidropónico que características debe tener.

.....  
.....  
.....

2.- El contenedor es un recipiente que se utiliza para almacenar y cultivar hortalizas hidropónicas.

F o V

3.- En hidroponía tenemos dos modalidades para cultivar cuales son.

.....  
.....

4.- La mezcla de material sólido de cáscara de arroz + arena de río cuanto por ciento tiene que ser, mencione el porcentaje:

.....  
.....

5.- Que necesita una semilla para germinar.

.....

**Sopa de letras**

Encuentra en la siguiente sopa de letras las palabras y escribe lo que significa según lo visto.

- Plantas
- Suelo
- Aire
- Luz
- Agua
- Hierbas
- Arbustos
- arboles
- Raíces
- Tallo
- Hoja
- Flor
- Fruto

p	l	a	n	t	a	s	e	r	t	y	u
b	h	g	f	d	s	f	l	o	r	e	r
g	s	u	e	l	o	v	c	d	r	f	G
a	r	b	u	s	t	o	s	f	l	u	z
d	r	a	i	c	e	s	v	f	r	g	H
x	s	d	e	a	i	r	e	m	j	u	k
m	f	r	u	t	o	k	m	n	h	g	f
b	f	r	h	i	e	r	b	a	s	v	r
f	t	a	l	l	o	b	f	d	s	r	t
a	r	b	o	l	e	s	p	h	o	j	a
h	u	a	g	u	a	v	e	r	t	f	d



**Unidad: 5**

**SOLUCIÓN NUTRITIVA**

Los cultivos hidropónicos necesitan nutrientes, así como las personas necesitamos comer para vivir, las plantas requieren elementos minerales que los encuentran en el suelo como son:

- Nitrógeno
- Fósforo
- Manganeseo
- Potasio
- Zinc
- Boro
- Azufre
- Cobre
- Calcio
- Magnesio
- Molibdeno
- Hierro



Las plantas absorben sus alimentos principalmente por medio de las raíces.

En los cultivos hidropónicos las plantas crecen en el agua o sustratos inertes, que no aportan ningún tipo de alimento por lo que hay que entregar el alimento como solución nutritiva.

En la agricultura existen diversas maneras de darle el alimento a las plantas y son:

- Abono orgánico
- Fertilizantes
- Solución nutritiva o nutriente.

**¿Qué es la solución nutritiva?**

El nutriente es un producto que contiene todos los elementos que necesitan las plantas para crecer y desarrollarse como son:

- Nitrógeno, Fósforo
- Potasio, Azufre
- Calcio, Magnesio
- Hierro, Manganeseo
- Cobre, Molibdeno
- Boro y Zinc

Estos elementos vienen en forma de sales minerales





**En el sustrato.** La plantita no tiene que buscar el alimento, pues a través de riego se le entregan los elementos minerales necesarios.



**En el suelo.** Las plantitas absorben los minerales a través de las raíces.



### Antecedentes sobre el nutriente hidropónico:

**El nutriente hidropónico** contiene y aporta en forma balanceada todos los elementos que una planta necesita para crecer sana, vigorosa y dar buenos frutos o cosechas.

Existen varias fórmulas para preparar nutrientes y que han sido usadas en varios países.

Una forma de preparar solución nutritiva que ha sido probada con éxito en varios países de América Latina y el Caribe para producir una gran variedad de hortalizas, plantas ornamentales y medicinales está compuesta de dos soluciones concentradas, las que llamaremos:

### Solución Concentrada A y Solución Concentrada B.

**La solución concentrada A** aporta a las plantas los elementos nutritivos que ellas consumen en mayor proporción o cantidad.

**La solución concentrada B** aporta, en cambio, los elementos nutritivos que son requeridos en menor cantidad o proporción, pero que son esenciales para que las plantas logren desarrollar en forma normal los procesos fisiológicos que la harán crecer bien y producir hermosos frutos y abundantes cosechas.

### Materiales necesarios para la preparación de las soluciones concentradas A y B.

Dos bidones plásticos de 10 litros

Una jeringa de 30 cm<sup>3</sup>





Tres baldes plásticos con capacidad 10 litros c/u.



Balanza o pesa de rango 0,01 a 2,000 g



Dos cucharas plásticas: 1 grande y 1 pequeña.



Un jarro graduado de 1 litro



Un agitador de vidrio o tubo de PVC.



Bolsas o papel para pesar elementos.



### Elementos que componen cada solución concentrada:

#### Solución concentrada A:

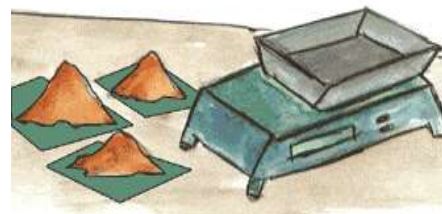
- Fosfato mono amónico
- Nitrato de calcio
- Nitrato de potasio

#### Solución concentrada B:

- Sulfato de magnesio
- Sulfato de cobre
- Sulfato de manganeso
- Sulfato de zinc
- Ácido bórico
- Molibdato de amonio
- Quelato de hierro.

### Procedimiento para la preparación de 10 litros de la solución concentrada A:

1. Pesar en la balanza: 340 g de fosfato mono amónico 2080 g de nitrato de calcio 1100 g de nitrato de potasio.



2. Medir y verter 6 litros de agua en un balde de 10 litros de capacidad.





3. Vaciar los elementos ya pesados siguiendo el orden anotado



4. Disolver usando el agitador hasta que esté completamente disuelto el primer elemento.

5. Verter el segundo elemento, disolviendo completamente como el anterior.



6. Por último, verter el tercer elemento agitando para lograr una disolución total de todos los elementos.



7. Completar con agua hasta alcanzar los 10 litros y agitar durante 10 minutos hasta que no queden residuos sólidos.



8. Verter el contenido de la mezcla en un envase de vidrio o plástico, etiquetar y guardar en un lugar fresco.

Tenemos listos 10 litros de solución concentrada A que alcanza para ...!Ya lo sabrás!

Las operaciones para preparar las soluciones concentradas deben ser cuidadosamente realizadas !!!!

**Preparación de 4 litros de solución concentrada B**

1. Pesamos en la balanza por separado y siguiendo el orden:
  - 492 g de sulfato de magnesio
  - 0,48 g de sulfato de cobre
  - 2,48 g de sulfato de manganeso
  - 1,20 g de sulfato de zinc
  - 6,20 g de ácido bórico
  - 0,02 g de molibdato de amonio





50 g de quelato de hierro

Colocamos las sales minerales pesadas en bolsas de plástico o de papel.

2. Medimos 2 litros de agua y los vertemos en un recipiente plástico.



3. Vaciamos al recipiente con agua uno a uno los elementos ya pesados, siguiendo el orden en que se pesaron disolviendo cada uno.

4. Disolvemos por lo menos 10 minutos más hasta que no queden residuos sólidos de los componentes.



5. Completamos el volumen de agua hasta los 4 litros y agitamos nuevamente para disolver la solución en forma uniforme.

6. Vaciamos el contenido de la solución a un envase de vidrio o plástico, etiquetamos y guardamos en un lugar fresco.



Tenemos listas las soluciones concentradas A y B. Ahora veremos cómo se prepara la solución nutritiva que se aplica al cultivo.

**Preparación de la solución nutritiva y su aplicación en sustrato sólido:**

AGUA	SOLUCION CONCENTRADA A	SOLUCION CONCENTRADA B
1 litro	5 cc	2 cc
5 litros	25 cc	10 cc

**Pasos para la preparación**

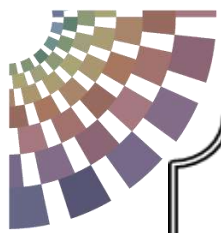
Ejemplo: para 5 litros de agua

Medir la cantidad de agua necesaria.

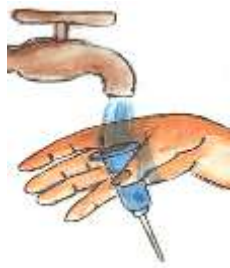


Agregar los 25 cc de solución concentrada A y disolver.





Lavar con agua limpia la jeringa antes de medir la solución concentrada B.



Agregar los 10 cc de solución concentrada y disolver.



### Aplicación de la solución nutritiva al riego diario.

Una vez que tenemos preparada la cantidad de solución nutritiva necesaria procedemos a aplicarla en el contenedor (sustrato o raíz flotante)

#### Recuerda:

El volumen de solución nutritiva a aplicar por metro cuadrado varía de 2,0 a 3,5 litros, dependiendo del estado de desarrollo de las plantitas y del clima imperante en la zona.

Si la utilizamos en almacigueras y en clima fresco o frío, nos alcanza para 2,5 m<sup>2</sup> de superficie.

En cambio, si la utilizamos en plantas que están en período de floración o formación de sus partes aprovechables y en clima cálido, nos alcanza para 1,5 m<sup>2</sup> aproximadamente.



### Aplicación en almacigueras:



- Para almácigos se recomienda usar una concentración media, es decir la mitad de la dosis. Si preparas 2 litros de agua debes emplear 2,5 cc solución concentrada A y 1,0 cc solución concentrada B.

- Usar una regadera de lluvia fina, para evitar daños a las plantitas recién emergidas. La aplicación debe hacerse de preferencia en la mañana temprana.





## Preparación y aplicación en raíz flotante.

1. Calcular la cantidad de agua, es decir la capacidad del contenedor. Por ejemplo: Si el contenedor es de 1m<sup>2</sup> por lo general entran 100 litros de agua.



2. Calcular la dosis de solución concentrada A y B de acuerdo a la cantidad de agua. Si tengo 100 litros de agua debo añadir: 500 centímetros cúbicos de solución concentrada A y 200 centímetros cúbicos de solución concentrada B.



3. Aplicar la dosis de solución al agua del contenedor.  
Poner los 500 cc de solución concentrada A y 200 cc de solución concentrada B.



4. **AIREACION** Debes agitar manualmente el agua, a lo menos dos veces al día.



## Recomendaciones:

- ✚ Nunca debes mezclar la solución concentrada A con la solución concentrada B, sin la presencia de agua.
- ✚ La mezcla debe hacerse en agua, poniendo primero la una y después la otra.
- ✚ Las soluciones concentradas A y B no deben dejarse en lugares donde les dé la luz directa o donde la temperatura sea muy alta.

Debes preparar únicamente la solución que vas a utilizar.



Unidad: 6

RAÍZ FLOTANTE

**RAÍZ FLOTANTE:**

Es el sistema de cultivo en el cual se utiliza un medio líquido formado por agua y sales minerales. Se llama raíz flotante porque las raíces de las plantas flotan dentro de la solución nutritiva.

¿Y qué puedo sembrar en este sistema?

- Lechuga,
- Apio,
- Albahaca.

Sistema de raíz flotante aplicado a la siembra de la lechuga.



**1.** Nivelar el contenedor.



**2.** De acuerdo con la capacidad del contenedor coloca los litros de agua.

Ejemplo: un contenedor tiene:

Largo: 1,5 m.

Ancho 1,0 m.

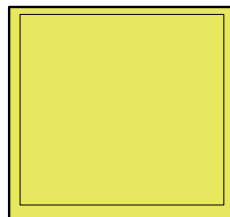
Altura: 0,1 m.

$$1,5 \times 1,0 \times 0,1 = 0,15 \text{ m}^3$$

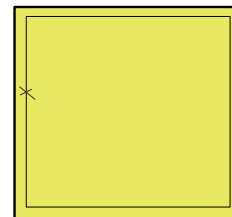
$$0,15 \times 1000 = 150 \text{ litros.}$$



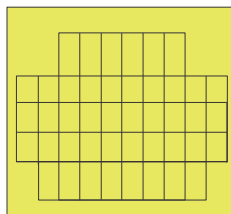
Plancha de 1m 2



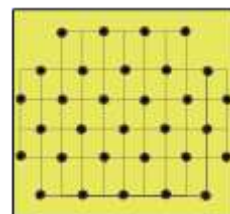
Dejar 7,5 cm de borde



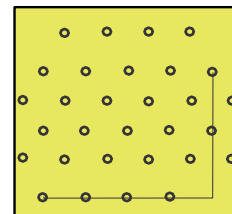
Marcar el primer punto



Trazar cuadrículado 17 cm entre cada punto



Marcar los puntos para perforar



Perforar cada punto de un diámetro de 2cm.





**3.** Marcar una lámina de Plumavit o Aislapol: La plancha perforada debe tener 31 orificios donde ubicar las plantas de lechuga.



**4.** Colocar la plancha perforada, tipo balsa, en el contenedor.



**5.** Cortar la esponja en cubitos de 3 cm y luego hacer corte en la mitad.



**6.** Colocar las esponjas en un recipiente con agua limpia.



**7.** Desprender las plantas del almácigo sin dañar sus raíces.



**8.** Lavar las raíces en agua. Sostener la planta por el tallo sin dañar las raíces y agitarlas en el agua desprendiendo los residuos de sustrato.



**9.** Quitar las hojas primarias con cuidado y colocar las plantas en la esponja.



**10.** Colocar las plantas en la plancha de Plumavit cuidando que las raíces queden rectas y en contacto con el agua.



**11.** Levantar la plancha de Plumavit a fin de revisar que las raíces estén bien colocadas.





**12.** Colocamos el nutriente. Primero coloco el nutriente mayor y luego el nutriente menor según la cantidad de agua.



**13.** Agitar manualmente el agua formando burbujas para oxigenar y redistribuir los nutrientes por lo menos 3 veces al día incluyendo los fines de semana.

**Cultivo en sustrato:**

**1.** Para sembrar directamente o trasplantar se empieza ubicando el contenedor, dándole la pendiente necesaria para el drenaje.



**2.** Humedecer uniformemente el sustrato con agua limpia y remover.

**3.** Llenar el contenedor con el sustrato hasta una altura de 2 centímetros por debajo del borde.



**4.** Retirar las partículas muy grandes y nivelar.

**5.** Desprender las plantas de la almaciguera y trasplantar de acuerdo a las distancias recomendadas. Haga un hoyo y coloque la planta cuidando que sus raíces estén rectas.





6. Preparación del nutriente. En un litro de agua ponga 5 cc de solución concentrada A y 2 cc de solución concentrada B.

7. Regar con 3 litros de solución nutritiva por metro cuadrado 6 días a la semana, menos uno, que puede ser el domingo. Este día regar con agua duplicando la cantidad de ella.



**RECUERDA:**

1. Aplicar el agua con nutriente únicamente en la base de la planta y por la mañana temprana.
2. Si es necesario, regar sólo con agua en la tarde para mantener húmedo el sustrato.



**INVESTIGAR A SU CARPETA DE ACTIVIDADES:**

7. *Que son las soluciones en cultivo hidropónico .....*
8. *Por qué se usa el plastiforma en producción de raíz flotante.....*





**ACTIVIDAD N<sup>o</sup> 3**

1.- Los cultivos hidropónicos necesitan nutrientes y cuáles son los nutrientes, mencione.

.....  
.....  
.....

2.- Que son las soluciones nutritivas en cultivo hidropónico.

.....  
.....

3.- Los nutrientes está compuesta de dos soluciones concentradas, cuales son:

.....  
.....

4.- Se llama raíz flotante, a las plantas que flotan dentro del agua con solución nutritiva.

F o V

**Encuentra 10 conceptos en la sopa de letras cuyo significado aparece a continuación.**

Pueden estar en sentido vertical, horizontal o diagonal.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Significado del prefijo “hidro”                     | 2. Se agregan al agua para nutrir las plantas. |
| 3. Contenedor destinado a la multiplicación de plantas | 4. Formar contenedor con plástico              |
| 5. Manguera que evacua los excesos de agua             | 6. Agitar el agua provocando burbujas          |
| 7. Sostiene la planta permitiendo que no se caiga      | 8. Azufre, cobre, manganeso, zinc, boro son:   |
| 9. Acción de esparcir agua repelente a los insectos    | 10. Enfermedad infecto-contagiosa.             |



Prof. Máximo Cocompa Sangal

