



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Cooperación Suiza  
en América Central



GOBIERNO DE  
UNIDAD NACIONAL  
EL GOBIERNO DE TODOS

# PLÁNTULAS DE INVERNADERO

SERIE: PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE  
HORTALIZAS DE CLIMA TEMPLADO

## PLÁNTULAS DE INVERNADERO

<b>Producción técnica:</b>	David Gómez, Marco Vásquez
<b>Asesoría técnica y revisión:</b>	Iván Rodríguez, Francisco Posas
<b>Preparación del contenido:</b>	David Gómez, Darlan Matute
<b>Revisión, diseño y diagramación:</b>	Darlan Matute (Demal, S. de R. L. de C. V.)

Copyright: Derechos Reservados PYMERURAL © 2011

### Para mayor información dirigirse a:

Programa PYMERURAL, Lomas del Guijarro, calzada Llama del Bosque, casa No. 602, frente a Alianza Francesa. Apartado Postal 3336, Tegucigalpa, Honduras. PBX: (504) 2239-3306; 2232-5855. [info@swisscontact.org.hn](mailto:info@swisscontact.org.hn) -- [www.pymerural.org](http://www.pymerural.org)

PRONAGRO/SAG, Bulevar Miraflores, Avenida La FAO, Edificio DICTA, segundo piso, Tegucigalpa, Honduras. Tel.: (504) 2232-1654.

### Aclaración

El uso de lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es vital para la Cooperación Suiza en América Central y el Programa PYMERURAL.

Sin embargo, dado que su uso en español presenta soluciones muy variadas sobre las cuales los lingüistas no se han puesto de acuerdo y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica del uso de "o/a" para representar la existencia de ambos sexos, en el presente documento se ha optado por utilizar el genérico masculino bajo el entendido que todas las menciones en dicho género incorporan a hombres y mujeres.

## TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	
General	6
Específicos	6
PLÁNTULAS DE INVERNADERO	7
1. SUSTRATOS DE CRECIMIENTO	8
1.1. Sustrato comercial	9
1.2. Sustrato tradicional	9
2. GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS	
2.1. Llenado de bandejas	11
2.2. Desinfección de bandejas	11
2.3. Siembra	12
2.4. Cámara de germinación	12
3. MANEJO EN INVERNADERO	
3.1. Traslado de bandejas	13
3.2. Riego	14
3.3. Control de temperaturas	14
3.4. Nutrición de las plántulas	14
3.5. Muestreo	15
3.6. Control de mortalidad	16
3.7. Manejo fitosanitario	16
3.8. Extracción de las plántulas	17
4. NORMAS DE USO DEL INVERNADERO	
4.1. Ingreso al invernadero	18
4.2. Responsabilidad del operador	19
4.3. Responsabilidad de los productores socios	19
4.4. Disposiciones administrativas	20
5. BITÁCORAS O REGISTROS	
5.1. Bitácora de procedencia de la semilla	
5.2. Bitácora de control de calidad	20
5.3. Bitácora de actividades diarias	20
5.4. Bitácora de fertilización	21
5.5. Bitácora de aplicación de biocontroladores de plagas y enfermedades	21
5.6. Bitácora de riego	21
5.7. Bitácora de inventario de insumos	21
5.8. Bitácora de actividades del invernadero	21
5.9. Bitácora de siembra	21
6. CONCLUSIONES	22
7. MATERIAL CONSULTADO	23
8. ANEXOS	
Anexo 1. Contrato de servicio de venta de plántulas con productores	25
Anexo 2. Bitácora de procedencia de la semilla	26
Anexo 3. Bitácora de control de calidad	27
Anexo 4. Bitácora de actividades diarias	28
Anexo 5. Bitácora de fertilización	29
Anexo 6. Bitácora de aplicación de biocontroladores de plagas y enfermedades	30
Anexo 7. Bitácora de riego	31
Anexo 8. Bitácora de inventario de insumos	32
Anexo 9. Bitácora de actividades del invernadero	33
Anexo 10. Bitácora de siembra	34

## PRESENTACIÓN

El Programa PYMERURAL\* pone este material en manos de los productores de hortalizas de clima templado, esperando que en él encuentren la información necesaria que les oriente a obtener una producción de mejor calidad, que les ayude a posicionarse en el mercado de vegetales sanos, producidos bajo el sistema de agricultura orgánica certificada.

PYMERURAL está convencido de que la transición desde una producción tradicional hacia una de tipo orgánica beneficiará, en el orden económico y ambiental, a los productores que se involucren decididamente en ese cambio, a sus familias, y a las comunidades participantes, beneficios que incidirán de forma inmediata en el entorno en que se desenvuelven.

Durante los últimos años, la empresa Alimentos Sanos Orgánicos de Productores de Lepaterique (ASOPROL), ha realizado innovaciones tecnológicas en la producción, post-cosecha y comercialización de hortalizas orgánicas. Sus socios han sido testigos directos del impacto positivo en sus niveles de producción, en la reducción de la contaminación ambiental y en la satisfacción del consumidor.

PYMERURAL tiene la expectativa de que este material facilite la transferencia de la experiencia práctica de ASOPROL a otras organizaciones de productores, y que los productores de ASOPROL se conviertan en agentes de cambio, promoviendo la transición hacia una agricultura orgánica, facilitando la replicación de sistemas amigables con el medio ambiente, los cuales cuentan con una demanda creciente en el mercado.

PYMERURAL

---

\* PYMERURAL ([www.pymerural.org](http://www.pymerural.org)) es un programa del gobierno de Honduras auspiciado por la Cooperación Suiza en América Central ([www.cosude.org.ni](http://www.cosude.org.ni)) y facilitado por Swisscontact ([www.swisscontact.org](http://www.swisscontact.org)).

## INTRODUCCIÓN

Este documento forma parte de la serie de manuales “PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS DE CLIMA TEMPLADO”, la cual documenta las experiencias prácticas desarrolladas por la empresa Alimentos Sanos Orgánicos de Productores de Lepaterique (ASOPROL), en la producción, post-cosecha y comercialización de hortalizas orgánicas.

Con el contenido de los manuales se busca hacer más eficiente la producción de hortalizas orgánicas y lograr así un mejor posicionamiento en el exigente mercado de productos frescos. Contiene conceptos generales y resultados prácticos de varios años en producción e investigación, apoyados por los Programas AGROPYME y PYMERURAL, ambos auspiciados por la Cooperación Suiza en América Central.

Las experiencias de ASOPROL en agricultura orgánica fueron desarrolladas en el municipio de Lepaterique, departamento de Francisco Morazán, Honduras. Lepaterique es un nombre indígena, que en lengua Lenca significa “Cerro del Tigre”. La zona tiene un clima templado, con una temperatura promedio de 25°C/77°F. Su altitud media es de 1,484 metros sobre el nivel del mar, y su población de 13,928 habitantes (COPECO: Informe sobre sistematización, 2006). Su topografía es irregular, con predominancia de cerros, cuyas pendientes van desde los 30° a los 70°. De las montañas de Lepaterique surgen los ríos Humuya, Goascorán, Choluteca y Nacaome, los cuales abastecen el 60% del agua que se consume en la ciudad capital, Tegucigalpa. El municipio también cuenta con la reserva biológica “Yerba Buena”, y de allí la importancia de establecer sistemas productivos amigables y no contaminantes, como la agricultura orgánica.

El documento “PLÁNTULAS DE INVERNADERO” tiene el siguiente contenido: Se presenta de manera práctica la preparación de sustratos de crecimiento, la inducción de la germinación, el manejo de plántulas dentro del invernadero (riego, control fitosanitario, manejo de la temperatura y nutrición), y el uso de bitácoras o registros de las actividades. Todos estos aspectos permiten la producción de una plántula vigorosa y sana, con mejor capacidad de adaptarse a las condiciones del campo.

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LEPATERIQUE



Fig. 1.  
Mapa  
proyectado de  
Lepaterique.

## OBJETIVOS

### General

Facilitar la transferencia y replicación de conocimientos validados en producción, post-cosecha y comercialización de hortalizas orgánicas de clima templado.

### Específicos:

Se espera que los productores:

- Conozcan alternativas de elaboración de sustratos de crecimiento de plántulas.
- Aprendan técnicas para aumentar los porcentajes de germinación.
- Dominen aspectos importantes del manejo de plántulas en invernadero, como el control de temperatura, riego, nutrición y manejo fitosanitario.
- Valoren el uso de registros como herramientas de control de costos y optimización de actividades.
- Conozcan los costos de producción de plántulas bajo sistemas orgánicos.

# PLÁNTULAS DE INVERNADERO

Las demandas de hortalizas en los mercados formales, en especial los supermercados, exigen actualmente de una producción sostenida de productos frescos de calidad en forma semanal. Para poder responder a esa demanda los productores orientan la producción en una forma escalonada y para

contribuir al fortalecimiento de este modo de producir se recomienda la producción de plántulas sanas y vigorosas en invernadero, por las siguientes razones:

- Con el manejo de plántulas en invernadero se mejora el establecimiento del cultivo, reduciendo el estrés después del trasplante y bajando la mortalidad hasta en un 90%, en comparación con el uso de plántulas a raíz desnuda.
- El trasplante de plántulas uniformes produce un crecimiento similar de las plantas en el campo, resultando en una cosecha de productos con el mismo estándar de calidad.
- Se reducen los costos de mano de obra en el campo.
- Hay una menor exposición a plagas y enfermedades, debido a que se reduce el tiempo de crecimiento en el campo.
- Hay un mayor aprovechamiento de las semillas.
- El cultivo le lleva ventajas en el crecimiento a las malezas, reduciendo su incidencia luego del trasplante.
- Se tiene un potencial como negocio mediante la venta de plántulas a otros productores locales.



Foto 1. Semillero tradicional a campo abierto.

Igualmente, es importante conocer la demanda de plántulas en la zona y su tendencia, asimismo, identificar posibles competidores. Basándose en esta información, estimar el tamaño del invernadero y el número de bandejas requeridas.

Producir plántulas de calidad implica invertir en invernaderos, para poder reducir los efectos dañinos del clima y evitar el ingreso de plagas y enfermedades. Dependiendo de la escala de producción y de la capacidad económica, hay varias opciones de infraestructura para construir invernaderos, desde las más tecnificadas, hasta aquellas estructuras con bases de tubo y velo agrícola. En todos los tipos de invernadero, es importante seguir los pasos y recomendaciones para producir plántulas vigorosas y sanas.



Foto 2. Invernadero tecnificado con malla antivectores, riego por aspersión y ventanas de regulación de temperatura.



Foto 3. Invernadero convencional elaborado con madera y malla antivectores.



Foto 4. Macrotúnel adaptado a semillero construido con tubos y malla antivectores.

El invernadero de ASOPROL tiene una capacidad instalada de 50,000 plántulas al mes, en él caben unas 250 bandejas de 200 celdas. Esto significa en área, de 1.5 a 2.0 manzanas mensuales de siembra de los diferentes productos. La mayoría de vegetales que comercializa ASOPROL permanecen en promedio, entre 21 y 28 días en el invernadero (lechuga, brócoli y coliflor). El cebollín tarda 38 días, mientras que el apio y el perejil permanecen aproximadamente 60 días (principalmente debido a la dormancia de la semilla).

#### TESTIMONIO:

En ASOPROL, una de las satisfacciones de sus productores ha sido el cultivo de plántulas de hortalizas orgánicas bajo invernadero. Un ejemplo de ello es el de Anael Almendárez, quien ha encontrado muchas ventajas y expresa: *"para nosotros es un gran beneficio porque antes estábamos acostumbrados a sembrar directo al aire libre. Ahora no. Digamos que ahora en un 98% está garantizada la plántula; antes no había esa seguridad. En temporada de lluvia seguro se lograba salvar un 50%... un 30% o se perdía todo. Con la plántula va garantizado que lo que usted manda a sembrar es lo que va a trasplantar... siempre se está haciendo a través de programación de siembra... semana a semana se está sembrando para cumplirle al mercado."*



Foto 5. Anael Almendárez, productor asociado a ASOPROL.

## 1. SUSTRATOS DE CRECIMIENTO

El sustrato o suelo es todo material sólido de origen natural, mineral u orgánico, el cual facilita que las raíces de las plántulas se introduzcan y fijen en él. Para obtener una buena germinación, enraizamiento y crecimiento de plántulas, el sustrato debe tener como características: una alta capacidad de retención de agua, suficiente espacio para la circulación del aire, buena porosidad, adecuada disponibilidad de nutrientes, baja velocidad de descomposición, bajo costo, fácil manejo y estar desinfectado (libre de semillas de malezas, nematodos y hongos dañinos). A criterio de los miembros de ASOPROL, un buen sustrato representa un 80% del éxito en producir una planta sana y vigorosa, por ello es esencial su selección y preparación. Se utilizan dos tipos de sustratos, el comercial y el tradicional.



### 1.1. Sustrato comercial

Los sustratos comerciales (sphagnum y vermiculita), son estériles y pueden ser nutritivos y no nutritivos. En la agricultura orgánica se utilizan sustratos libres de fertilizantes químicos, ya que éstos son prohibidos.

En la preparación de este tipo de sustrato, para 45 bandejas de 200 celdas cada una, se utiliza un fardo de sustrato comercial (5 pies cúbicos), al que se le agregan: siete libras de triple cal; 40 litros de agua; 10 gramos de Tricoderma (también se puede reemplazar con Phytol); y, 50 libras de Bocashi, colado en zaranda de 1/4 de pulgada para eliminar partículas grandes que impidan la germinación. Todos los ingredientes se mezclan muy bien con el agua. El sustrato comercial tiene las características apropiadas para el buen desarrollo radicular de las plántulas y su costo estimado es de ocho centavos por plántula (Cuadro 1).



Foto 6. Elaboración de sustrato de crecimiento a base de ingredientes comerciales.

Cuadro 1. Costo de elaboración de sustrato comercial para llenar 45 bandejas de 200 celdas cada una.

No.	Material	Unidad	Cantidad	Precio/unidad (L)	Total L	Observaciones
1	Bocashi colado	Libras	50	1.00	50.00	Maduro de 1 mes
2	Sustrato comercial	Pies cúbicos	5	110.00	550.00	
3	Triple cal	Libras	7	3.00	21.00	
4	Tricoderma	Gramos	10	1.75	17.50	Tricozam 10 gr/bomba de 18 lts
5	Mano de obra	Horas	2	20.00	40.00	Durante la preparación
Costo total					Lempiras	678.50
Número de plántulas			Plántulas	8,550*		
Costo unitario				L/plántula	0.08	

\* Nota: El promedio de germinación es de un 95%; por lo tanto, en vez de obtenerse 9,000 plántulas, se logran 8,550.

### 1.2. Sustrato tradicional

El sustrato tradicional se elabora a partir de materiales locales para reducir su costo de producción. Entre los materiales disponibles se encuentran:

**Suelo.** Preferiblemente con suficiente contenido de materia orgánica y tomado de los primeros 15 centímetros superficiales. La cantidad de suelo a utilizar no debe pasar del 25% de la mezcla total.

**Suelo de hojarasca.** Éste corresponde a la capa superficial de bosques, preferiblemente de encino o de guama, el cual tiene como característica que se degrada lentamente. Por otro lado, este suelo tiene un alto contenido de microorganismos naturales benéficos (micorrizas).

**Casulla de arroz.** Preferiblemente quemada para mejorar la aireación y filtración del sustrato. También se puede usar casulla compostada durante 10 días o simplemente lavada, la cual hace aportes significativos de sílice y mejora la porosidad del sustrato.

**Materiales orgánicos.** Pueden ser diversos y su elección depende de la calidad de los nutrientes y de la disponibilidad local. Se pueden utilizar estiércoles de ganado, gallinaza, humus de lombriz o pulpa de café. Todos estos materiales deben estar compostados.

**Aserrín o viruta de madera.** Únicamente puede usarse el que esté compostado, por un período mínimo de seis meses, ya que los fenoles\* que hay en el aserrín fresco sin compostar pueden dañar las plántulas. Además, el aserrín fresco no sirve como sustrato, ya que consume mucho nitrógeno, compitiendo con las plántulas por los nutrientes disponibles.

**Bocashi.** Este abono aporta muchos nutrientes al sustrato. Para su elaboración, se recomienda ver la cartilla de abonos orgánicos producida por PymeRural.\*\*

**Tricoderma.** Este producto se conoce comercialmente como Tricozam y tiene una acción fungicida bactericida. Éste se diluye a razón de 10 gramos en una bomba de 18 litros, luego se aplica a medida se van mezclando todos los demás ingredientes (acción desinfectante).

### Fórmula de sustrato tradicional

El cuadro siguiente (No. 2) muestra los materiales para elaborar un sustrato tradicional con base en materiales locales. Se utilizan 16 libras de suelo, mezclándolo con 84 libras de suelo de hojarasca, 13 libras de arenilla, 13 libras de casulla de arroz (quemada), 7 libras de ceniza y 20 libras de Bocashi (previamente colado). Esta mezcla sirve para elaborar sustrato para 45 bandejas (de 200 celdas cada una).

Cuadro 2. Costo de elaboración de sustrato tradicional para 45 bandejas (de 200 celdas cada una).

No.	Material	Unidad	Cantidad	Precio/unidad (L)	Total L	Observaciones
1	Bocashi	Libras	20	1.00	20.00	Maduro de 1 mes
2	Suelo	Libras	16	0.50	8.00	Capa orgánica (15 cm)
3	Suelo de hojarasca	Libras	84	1.00	84.00	Mantillo
4	Casulla de arroz <sup>1</sup>	Libras	13	0.50	6.50	Compostada/quemada
5	Arenilla <sup>1</sup>	Libras	13	1.00	13.00	De río
6	Ceniza de fogón <sup>1</sup>	Libras	7	1.50	10.50	--
7	Tricoderma	Gramos	10	1.75	17.50	Tricozam 10 gr/bomba 18lts
8	Mano de obra	Horas	2	20.00	40.00	--
Costo total		Lempiras	--		199.50	--
Plántulas		Unidades	8,550 <sup>2</sup>	---		--
Costo unitario		L/plántulas		0.02		--

<sup>1</sup> Nota 1: Los materiales que realizan una función física (casulla de arroz, arenilla y ceniza) no deben pasar del 20% de la mezcla, cada uno.

<sup>2</sup> Nota 2: El promedio de germinación es de un 95%, por lo cual, en vez de obtener 9,000 plántulas se logran 8,550.

\* El fenol es un alcohol, conocido también como ácido fénico o ácido carbólico y se puede detectar su presencia en el aserrín por su olor y sabor característico. Se inflama fácilmente, es corrosivo y sus gases son explosivos en contacto con las llamas.

\*\* El manual de abonos orgánicos se puede descargar en [www.pymerural.org/abonos](http://www.pymerural.org/abonos).

Es importante que el sustrato quede bien poroso, para permitir el intercambio gaseoso de las raíces, mantener la humedad y, al mismo tiempo, escurrir el exceso de agua, para evitar la aparición de enfermedades.

## 2. GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS

### 2.1. Llenado de bandejas

En el mercado hay bandejas de varios materiales, diseños y cantidad de celdas. ASOPROL utiliza bandejas rígidas de 200 pilones, de poliestireno expandido. La ventaja es que soportan los cambios bruscos de temperatura, proporcionando a las raíces condiciones térmicas favorables. Las bandejas deben facilitar la extracción de la plántula. Cada celda mide 2.5 x 2.5 cm en la parte superior y 6 cm de profundidad.



Foto 7. Ejemplos de varios tipos de bandeja.

### 2.2. Desinfección de las bandejas



Foto 8. Lavado y desinfección de bandejas para plántulas.

En primer lugar, se lavan a presión para eliminar los restos orgánicos, luego se sumergen en una solución desinfectante durante 2 minutos. El operario deberá usar guantes para evitar irritaciones en la piel. En un tanque plástico se echan 80 litros de agua limpia y potable; luego, se mide el nivel de acidez (con cinta pH), y se verifica que la lectura esté entre 6.0 y 7.0 de pH, rangos donde el hipoclorito de calcio es más efectivo. En Lepaterique el pH del agua es de 7.5, por lo que para disminuirlo a 6.5-7.0 se aplican 10 ml de ácido salicílico, en un tanque de 80 litros de agua. En caso que el agua tenga un pH menor de 6.0, se debe agregar bicarbonato o carbonato sódico, a razón de 10 gramos, en un tanque de 80 litros de agua. Se puede requerir una o varias dosis de bicarbonato para llegar al nivel óptimo de 6.0 (monitorear el nivel con una medidora de pH).



Foto 9. Dilución de hipoclorito de calcio en una botella con agua.

En una botella aparte se mezcla el hipoclorito de calcio (concentrado al 70%) con agua y se agita bien (ver foto 9). Cuando la mezcla esté bien diluida se agrega al recipiente de 80 litros. Para una solución de 200 ppm hay que usar 23 gramos del mineral a mezclar. Esta actividad se puede realizar un día antes de la siembra en bandejas, para no ocasionar atrasos.



Foto 10. Colocación de semilla de hortaliza en bandeja.

### 2.3. Siembra

Antes de iniciar la siembra, las bandejas son llenadas parcialmente con sustrato. La siembra se hace colocando una semilla en cada celda, manteniendo la misma profundidad en todas. Cada una se coloca en el centro, para lograr un crecimiento derecho de las plántulas y evitar competencia por luz entre ellas. Debido a que la mayoría de semillas de hortalizas son pequeñas, se recomienda una profundidad de dos veces su diámetro. Después de haber colocado las semillas, las bandejas se tapan completamente. Hay que experimentar para conocer acerca de la germinación de la semilla y si se comprueba que las mismas tienen baja germinación, entonces hay que colocar dos semillas por celda. Una prueba rápida de

germinación consiste en colocar 50 semillas en papel periódico bien húmedo y luego taparlas con el mismo, esperar entre 3 a 5 días y contar las semillas germinadas. El porcentaje se calcula multiplicando por 2, si este valor es mayor del 70%, se considera de buena calidad la semilla. El cebollín tiene un sistema radicular superficial y debido a su estructura fina, se pueden colocar de cuatro a cinco semillas por celda. Su período de crecimiento es de 30 a 38 días.

### 2.4. Cámara de germinación

Idealmente esta infraestructura es un cuarto oscuro cerrado, pero con un sistema de ventilación, que protege las bandejas contra la lluvia y sol. El objetivo de esta práctica es estimular una germinación uniforme de las plántulas. Además crea un microclima que reduce el tiempo de germinación. La cámara debe tener las condiciones adecuadas y espacio suficiente en su instalación, para tener niveles óptimos de oxígeno, humedad, luminosidad y temperatura. De no contar con este tipo de infraestructura, se pueden envolver las bandejas en bolsas plásticas de color negro y luego estibarlas en un cuarto oscuro y de poca ventilación. Esto ayuda a mejorar los porcentajes de germinación.

Luego de embolsarlas o de ponerlas en el cuarto de germinación, se hace el primer riego. Las bandejas permanecen en la cámara por 53 horas para los cultivos de coliflor, lechuga y brócoli. El cebollín necesita de 84 a 96 horas. Durante el riego hay que evitar el golpe del agua directamente sobre las celdas, se recomienda colocar papel periódico encima de la bandeja antes de humedecerlas. También se puede asperjar agua mediante bomba de mochila, fijando el aspersor en tipo "niebla".



Foto 11. Embolsado de bandejas en plástico negro para inducir la germinación.



Foto 12. Cámara de germinación.

El porcentaje de germinación de la coliflor está entre 93% y 96%, es decir que en una bandeja de 200 pilones germinan 186 a 192 semillas; un promedio relativamente bueno si la semilla es de buena calidad.

Las semillas no requieren nutrientes del medio para germinar ya que los cotiledones funcionan como órganos de reserva de nutrientes durante este proceso. Los bajos porcentajes de germinación se deben posiblemente a factores externos a los sustratos, como la mala calidad de la semilla o mucha profundidad de siembra.

Después de las 53 horas de sembrado, hay que monitorear cada dos horas la irrupción o brote de cotiledones en la cámara de germinación.



Foto 13. Plántulas germinadas y uniformes.

#### APUNTE

Hay que tomar la precaución de que las semillas, una vez germinadas, no estén mucho tiempo en la cámara, pues esto causaría una elongación excesiva del tallo, lo cual debilitaría el crecimiento o la pérdida de la plántula.



Foto 14. Rotulación de las bandejas en el invernadero.

### 3. MANEJO EN INVERNADERO

#### 3.1. Traslado de bandejas

Al germinar la mayoría de las semillas, las bandejas son trasladadas a las camas del invernadero, donde permanecerán hasta que las plántulas tengan el suficiente vigor para su trasplante. En hortalizas de clima templado, el promedio es de 21 a 28 días. Es preferible colocar juntas las bandejas de un mismo cultivo, lo cual facilita el manejo nutricional y fitosanitario. Es necesario rotular las bandejas con fecha de siembra, nombre del productor, cultivo y variedad. Se pueden usar palillas de madera en la rotulación.

### 3.2. Riego

Una actividad obligatoria es el riego, ya que las pérdidas de humedad son diarias debido a las altas temperaturas dentro del invernadero. Por lo anterior, el manejo de la humedad en los sustratos es crítico, ya que un mal manejo ocasionará pérdidas económicas. Es por ello que los sustratos deberán tener un balance entre retención de humedad y filtración de excesos. La humedad se puede estimar utilizando un hidrómetro. Si no se cuenta con uno, se debe dejar saturado de agua el sustrato, y si se ve caer una gota de agua por el orificio de la bandeja, se estima que hay un 60% de humedad. Hay que considerar que las bandejas ubicadas en las orillas perderán más humedad que las del centro. En época seca se necesita monitorear la humedad de los sustratos, la cual no debe ser menor del 40% ni mayor del 60%.



Foto 15. Riego con bomba o automático.

Dependiendo de la temperatura interior del invernadero y de la humedad del sustrato, se realizan entre dos y tres riegos diarios. El riego se aplica uniformemente en todas las celdas individuales. Uno de los factores esenciales para obtener plántulas de calidad es el riego en el invernadero. El agua ayuda a reducir el estrés hídrico. Es importante mantener un programa de riegos que se adapte al comportamiento del clima y las temperaturas. Un exceso de riego puede causar problemas de enfermedades en las plántulas, como el mal de talluelo. Para controlar la calidad de riego se recomienda consultar la bitácora de riegos (Anexo 7).

### 3.3. Control de temperatura

Los promedios de temperaturas dentro del invernadero podrán ser de 30°C a las 9 am, 33°C a las 12 pm y 25°C a las 3 pm. Si las temperaturas suben de ese nivel hay que hacer riegos frecuentes, o cuando el sustrato muestre bajo contenido de humedad. Cuando las temperaturas son bajas hay que reducir las corrientes de aire frío, colocando cortinas de plástico en la parte exterior de las paredes del invernadero, para conservar el calor captado por el mismo. Cuidar que la temperatura se mantenga en su nivel óptimo. También es importante reducir el riego, ya que la pérdida de humedad se reduce. En cada riego se aplican 300 cc de agua por bandeja. Se deben registrar las temperaturas para tener una estadística del comportamiento durante el año/mes/semana, tanto del interior como del exterior del invernadero.



Foto 16. Termómetro para monitoreo de la temperatura dentro del invernadero.

### 3.4. Nutrición de las plántulas

En esta etapa, las plántulas requieren nutrientes de fácil asimilación, por lo cual el sustrato deberá proveer inicialmente los requerimientos de nutrientes. Debido a lo anterior, el Bocashi debe estar en la preparación del sustrato para corregir deficiencias de aminoácidos u otros nutrientes. También se recomienda inyectar microorganismos eficaces (EM líquido) en el riego, durante 30 minutos y cada ocho días. La solución de riego debe contener un litro de EM por cada 17 litros de agua. Para más detalles sobre la elaboración de EM líquido y otros abonos foliares ver cartilla de abonos orgánicos.\*

\* Abonos orgánicos. [www.pymerural.org/abonos](http://www.pymerural.org/abonos).

La aplicación de extracto de algas (a través de productos comerciales como Fitomare o Algatec) y las aplicaciones de EM líquido, son básicas para mantener en condiciones nutritivas a las plantas después de cinco días de germinadas. La aplicación de abono foliar es preferible realizarla por la mañana para aprovechar la necesidad de energía y agua de las plántulas.

Fitomare es un ecoactivador vegetal con base en extractos de algas marinas, cuyos contenidos hormonales y de nutrientes proporcionan excelentes resultados, tanto por vía foliar como aplicado en el sustrato. Se realizan aplicaciones foliares de EM líquido, aminoácido de cabeza de pescado y extractos de algas. El extracto de algas se aplica en dosis de 40 cc de producto comercial para 16 litros de agua, con una bomba de mochila cada siete días.

### 3.5. Muestreo

Es conveniente realizar una serie de muestreos durante la etapa de plántula, según el cultivo y su edad. Se debe supervisar la calidad con que se están desarrollando las plántulas y tomar las medidas de corrección. Por ejemplo, verificar el sistema radicular de las plántulas a los 7, 14, 21 y 28 días, la masa radicular debe estar de acuerdo al tamaño de la plántula y no tener deformaciones o nódulos que podrían generar problemas al momento del trasplante. El siguiente cuadro (No. 3) muestra alturas desarrolladas por diversos cultivos en la etapa de plántula.



Foto 17. Monitoreo de la altura de plántula.

Cuadro 3. Alturas promedio de tres vegetales expresados en días, después de germinación.

Cultivo	Altura en milímetros (mm)			
	Día			
	7	14	21	28
<i>Brócoli</i>	11	19	25	37
<i>Coliflor</i>	11	21	26	37
<i>Lechuga</i>	43	53	63	73

Para lograr una excelente altura de planta, el sustrato debe ser rico en nutrientes, con buena estructura (aireación y filtración), un pH adecuado y buena retención de humedad. También se logra un mejor peso como producto de un mayor tamaño de las hojas y su desarrollo superior. Para una mayor área foliar es necesario que elementos como el nitrógeno se encuentren en cantidades suficientes y en formas disponibles para su absorción, aunado a un adecuado contenido de humedad. Las algas tienen mejores propiedades que los fertilizantes, porque liberan más lentamente el nitrógeno y además son ricas en micro elementos. El cuadro siguiente (No. 4) muestra diferentes áreas foliares según el cultivo.

Cuadro 4. Área foliar a los 25 días de germinación, según cultivo.

Cultivo	Área foliar en centímetros cuadrados (cm <sup>2</sup> )
<i>Brócoli</i>	12
<i>Coliflor</i>	10
<i>Lechuga</i>	47

En la medida que haya una mayor área foliar y un mejor peso radicular, se reducirán los días de establecimiento en el invernadero, mejorando así la eficiencia y competitividad y, por ende, los costos.

Cuadro 5. Peso de las raíces a los 25 días de germinación, según cultivo.

Cultivo	Peso fresco de raíces (en gramos)
<i>Brócoli</i>	0.71
<i>Coliflor</i>	0.62
<i>Lechuga</i>	2.77

Según Rubí (1996), citado por Vargas (2010), en la medida en que las raíces son más largas, hay más oportunidad de que éstas tengan un mayor contacto y consuman los nutrientes del sustrato, lo que favorecerá el desarrollo y el crecimiento adecuado de las otras estructuras vegetativas de las plántulas, como el peso del área foliar, número de hojas y diámetro del tallo.

La presencia de auxinas\* y otras hormonas en los abonos orgánicos promueven el crecimiento acelerado del meristemo apical, por lo que las hojas de las plántulas estimuladas brotan primero y por lo tanto se adelanta la maduración, aumentando significativamente el peso de hojas y disminuyen los días de trasplante. Lo anterior se debe a que las algas marinas contienen todos los elementos mayores, menores y traza que requieren las plantas.

### 3.6. Control de mortalidad

El productor debe buscar que la cantidad de plántulas muertas sea la menor posible ya que esto aumenta los costos de producción y distorsiona los planes de escalonamiento en el campo, afectando negativamente la oferta permanente.

### 3.7. Manejo fitosanitario

Una de las ventajas del invernadero, es que las mallas crean una barrera física contra los insectos, reduciendo los daños de plagas en las plántulas. Sin embargo, éstas pueden ingresar al invernadero si no hay una adecuada desinfección de herramientas, equipos, zapatos o si se deja abierta la puerta del invernadero. De allí que la prevención es la mejor estrategia para reducir los daños por plagas, y la práctica del monitoreo identifica su presencia, antes de que éstas causen pérdidas económicas.

\* Las auxinas son un grupo de fitohormonas que funcionan como reguladoras del crecimiento vegetal, usadas por los agricultores para acelerar el crecimiento de las plantas.



El programa preventivo es el mejor y las aplicaciones de Tricoderma, microorganismos eficientes (EM), caldo de cabeza de pescado y Neem ayudan a prevenir daños económicos. Tricoderma se aplica inicialmente al sustrato y luego cada 7 días, vía foliar; los microorganismos eficientes se aplican por medio del agua de riego, lo que aumenta la cantidad de microorganismos benéficos en el invernadero, en el sustrato y en la plántula; el caldo de cabeza de pescado es un corrector de micronutrientes y previene enfermedades; el Neem se puede aplicar preventivamente cada 10 días; y, el Phyton protege las plántulas contra daños por hongos y bacterias, se aplica en el sustrato (cada 7 días, con una bomba de 18 litros, a razón de 10 cc/bomba). El control fitosanitario debe ser permanente y se debe tener un área de cuarentena en el invernadero para aquellas bandejas con plántulas que requieren mayor atención.

### 3.8. Extracción de las plántulas

El tiempo de extracción de las plántulas del invernadero dependerá del cultivo, pero es importante que éstas tengan al menos tres hojas verdaderas. El riego en el invernadero se retira con cuatro horas de antelación. Para sacar el pilón, se sujeta el pie del tallo con el dedo pulgar y el índice, sin apretarlo con mucha fuerza, y se jala hacia arriba. El sistema radicular debe salir con el sustrato en una sola pieza. Se necesitan cajas de cartón o plástico para colocar las plántulas y para que el pilón no sufra daños.

El siguiente cuadro (No. 6) presenta los costos de producción de plántulas en invernadero, utilizando sustrato basado en ingredientes comerciales. El costo por plántula es de 0.20 lempiras por cada una.



Foto 18. Plántula vigorosa y de buena calidad.

Cuadro 6. Costos de producción de plántulas en invernadero (sustrato comercial).

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total L
Sustrato comercial	Pies cúbicos	4.25	650.00	2,762.50
Mano de obra	Días	30	85.00	2,550.00
Bocashi	Libras	200	1.00	200.00
Tricoderma	Bolsa de 240 gr	2	200.00	400.00
Phyton	Bote de 250 ml	2	350.00	700.00
EM	Litros	7	17.00	119.00
Caldo mineral	Litros	2	25.00	50.00
Aminoácidos	Litros	7	17.00	119.00
Neem x	Litros	0.5	280.00	140.00
Fitomare	Litros	2	500.00	1,000.00
Depreciación de inversiones	Días	30	100.00	3,000.00
Costo total	Lempiras			11,040.50
Plántulas	Unidades	54,720		
Costo unitario	L/plántula		0.20	

El siguiente cuadro (No. 7) presenta los costos de producción de plántulas en invernadero, utilizando sustrato elaborado con materiales tradicionales. El costo por plántula es de 0.16 lempiras cada una. No se incluye el costo de semilla porque ésta es provista por el productor que contrata el servicio de plántulas.

Cuadro 7. Costos de producción de plántulas en invernadero (sustrato tradicional).

Materiales	Unidad	Cantidad	Precio	Total L
Sustrato tradicional	Pies cúbicos	4.25	196.50	835.13
Mano de obra	Días	30	85.00	2,550.00
Bocashi	Libras	200	1.00	200.00
Tricoderma	Bolsa 240 gr	2	200.00	400.00
Phyton	Bote 250 ml	2	350.00	700.00
EM	Litros	7	17.00	119.00
Caldo mineral	Litros	2	25.00	50.00
Aminoácidos	Litros	7	17.00	119.00
Neem x	Litros	0.5	280.00	140.00
Fitomare	Litros	2	500.00	1,000.00
Depreciación de inversiones	Días	30	100.00	3,000.00
Costo total	Lempiras			9,113.13
Plántulas	Unidades	54,720		
Costo unitario	Lempiras/plántula		0.16	

#### 4. NORMAS DE USO DEL INVERNADERO

Este apartado es de suma importancia para evitar que el personal del invernadero contamine las plántulas con plagas o enfermedades. Las normas incluyen requisitos para el ingreso al invernadero, responsabilidades básicas del operador y de los socios, riegos y administración del invernadero.

Es importante poner estas normas en un lugar visible a la entrada del invernadero.

##### 4.1. Ingreso al invernadero

- Solamente ingresará el personal autorizado (operador, técnico y el productor responsable del invernadero).
- Las visitas deberán cumplir con las normas de ingreso. Éstas incluyen la desinfección del calzado y de las manos. Evitar el ingreso de personas que vienen de fincas con un historial de alta incidencia de plagas.
- Mantener cerrada la puerta del invernadero y cerrarla siempre con candado cuando salga el operador.



Foto 19. Desinfección del calzado antes de ingresar al invernadero.

#### 4.2. Responsabilidades del operador

- Realizar los riegos oportunamente en la mañana (7:00 am), mediodía (12:00 pm) y tarde (3:00 pm). Esto incluye la mezcla de nutrientes y agua.
- Mantener limpio el lugar.
- Mantener en buen estado la estructura, equipos y malla antivectores.
- Programar las líneas de producción escalonada de plántulas.
- Monitorear el nivel de inventario de insumos para evitar el desabastecimiento.
- Revisar el tanque de agua y sistema de riego.
- Completar las bitácoras o registros según la información que corresponda.
- Dar la guía y lineamientos del proceso de cultivo.
- Monitorear el nivel de plagas y enfermedades en las bandejas, raíces, plántulas y en los espacios del invernadero. Hacer las correcciones que correspondan, aplicando los productos permitidos utilizando las dosis ideales. En caso de dudas consultar al técnico agrónomo.
- Avisar al asesor agrónomo sobre cualquier irregularidad en la línea de producción.
- Elaborar un reporte mensual de lo sucedido en el invernadero.
- Mantener en estado óptimo el poder desinfectante del pediluvio (desinfección del calzado) y de la solución desinfectante de manos. La solución del pediluvio se puede elaborar con 75 cc de yodo en 16 litros de agua; y la de las manos, con 5 cc de yodo en medio litro de agua.
- Calibrar los equipos de fumigación y riego.
- Monitorear constantemente la uniformidad del riego realizado.
- Revisar frecuentemente la calidad de la plántula (su nutrición).
- Manejar adecuadamente la cámara de germinación.
- Cada 15 días limpiar las mallas con agua y detergente para evitar la aparición de algas.

#### 4.3. Responsabilidades de los productores socios

- Acatar las disposiciones y prohibiciones de las normas del invernadero.
- Entregar las semillas al encargado del invernadero según el plan de siembra. Éstas deberán venir certificadas en su empaque original.
- Cancelar el 50% de los costos de producción al momento de la entrega de la semilla, el 50% restante se pagará al momento de retirar las plántulas del invernadero.
- Es obligación del productor socio retirar las plántulas en el momento en que éstas alcancen su punto óptimo de trasplante.
- Al retirar las bandejas con plántulas deberá devolver las mismas en un máximo de dos días, las cuales deben ser entregadas en buen estado.
- De proponer un insumo adicional, deberá contar por escrito, con el visto bueno del técnico o de la agencia certificadora orgánica.
- Cada tres meses se deben revisar los costos de producción de plántulas.
- Preparar el suelo de la parcela donde se realizará el trasplante de las plántulas con la fecha probable de siembra.
- Reportar al encargado de producción cualquier irregularidad en el invernadero.

#### 4.4. Disposiciones administrativas

- El invernadero sólo debe utilizarse bajo manejo orgánico.
- Es importante hacer un contrato de servicio de venta de plántulas con productores (ver ejemplo de contrato en Anexo 1 de esta cartilla).
- El pago por la venta de plántulas deberá realizarse a la tesorería del grupo, especificando el monto y cantidad de plántulas compradas.
- La compra de insumos, equipos y reparaciones del invernadero deberá salir de los ingresos provenientes de la venta de plántulas, para asegurar la autosostenibilidad de la operación.

## 5. BITÁCORAS O REGISTROS

El uso de registros es muy valioso para mejorar la producción de semillas de alta calidad, al lograr controlar los aspectos de procedencia de la semilla, su calidad, las aplicaciones de nutrientes y de biocontroladores. Los registros son parte del sistema interno de control de la agencia de certificación orgánica\*.

A continuación se presentan varios ejemplos de controles y del uso adecuado de bitácoras o registros.



Foto 20. Llenado de bitácoras o registros del invernadero.

### 5.1. Bitácora de procedencia de la semilla

Este registro ayuda a detectar problemas relativos a la semilla, como por ejemplo la compra de semilla de mala germinación. Además, contiene información sobre el nombre del cultivo o el de su variedad, la fecha de vencimiento de la semilla, el nombre de la casa comercial, el porcentaje de germinación y el número del lote. Estos datos pueden servir para hacer reclamos posteriores a los proveedores (ver ejemplo en el Anexo 2 de este documento).

### 5.2. Bitácora de control de calidad

Para el buen funcionamiento y calidad de las plántulas, es bueno mantener un programa de control de calidad, especialmente para las raíces y sanidad de la plántula. Un buen sistema radicular garantiza una baja mortalidad durante el proceso de trasplante en el campo. Los aspectos de sanidad, como el color intenso, el vigor y la carencia de daños por plagas o enfermedades, aumentan las probabilidades de producir vegetales de calidad (ver ejemplo en Anexo 3 de esta cartilla).

### 5.3. Bitácora de actividades diarias

Es necesario registrar las actividades en el invernadero ya que esto ayudará a estimar los costos por plántula y, al mismo tiempo, sirve para monitorear el cumplimiento de actividades claves como: riego, limpieza de malezas, muestreo, siembra y revisión de la germinación de los cotiledones (ver ejemplo en Anexo 4 de este documento).

\* Para más información ver cartilla de Certificación Orgánica ([www.pymerural.org/certificacion](http://www.pymerural.org/certificacion)).

#### 5.4. Bitácora de fertilización

Es clave llevar un registro de los productos aplicados en la fertilización, para verificar si las dosis recomendadas fueron aplicadas y en las frecuencias adecuadas. Esto incluye información de la fecha de aplicación, el nombre del producto, las dosis y el nombre del cultivo. De ser necesario, estos datos ayudarán también a corregir la nutrición del suelo (ver ejemplo en Anexo 5 de esta cartilla).

#### 5.5. Bitácora de aplicación de biocontroladores de plagas y enfermedades

Al igual que el registro de fertilización, el de los productos fitosanitarios es importante, porque en agricultura orgánica es necesario trabajar preventivamente para controlar aquellas plagas y enfermedades más comunes que se presentan en el invernadero (mal de talluelo y mildiú), lo cual resulta más económico que aplicar correctivos. También sirven para verificar la eficacia de los biocontroladores y revisar los resultados de las aplicaciones en los tiempos adecuados (ver ejemplo en Anexo 6 de este documento).

#### 5.6. Bitácora de riego

Es importante registrar la frecuencia, cantidad de agua (lt) y tiempo (min) que el invernadero está demandando en las diferentes épocas del año. También sirve para detectar algún problema por humedad. También se registra cuando se aplican otros insumos a través del riego (ver ejemplo en Anexo 7 de esta cartilla).

#### 5.7. Bitácora de inventarios de insumos

Este documento es valioso para mantener disponibles los insumos y asegurar que la plántula reciba las mejores condiciones de sanidad y nutrición. Sirve para hacer las compras de inventario a tiempo (ver ejemplo en Anexo 8 de esta cartilla).

#### 5.8. Bitácora de actividades del invernadero

Es una guía de las prácticas más comunes que se deben realizar en el invernadero durante la semana, también estima la frecuencia con que se deben de realizar las mismas, ésta es sujeta a cambios según las correcciones en los paquetes tecnológicos usados en el invernadero (ver ejemplo en Anexo 9 de esta cartilla).

#### 5.9 Bitácora de siembra

Sirve para que el operador y el productor lleven ordenadamente las fechas de siembra, la cantidad de plántulas, el cultivo y la variedad (ver ejemplo en Anexo 10 de esta cartilla).

## 6. CONCLUSIONES

- a) Al trasplantar plántulas producidas en invernadero se reduce la mortalidad de éstas hasta en un 90%, en comparación al proceso de raíz desnuda. Además, las plántulas en invernadero crecen en forma más uniforme, sanas, vigorosas y de mejor calidad.
- b) En el invernadero se reduce significativamente el tiempo de aparición de las tres hojas verdaderas, en comparación con el crecimiento en semillero.
- c) El sustrato tradicional es más barato (0.02 L/plántula) que el comercial (0.08 L/plántula), ya que los materiales locales son baratos o a veces sólo incurren en el costo de mano de obra de recolección.
- d) La siembra en bandejas reduce el uso de sustrato y, por ende, el costo de producción.
- e) El uso de la cámara de germinación acelera la aparición de cotiledones y reduce la pérdida de semillas.
- f) En hortalizas de clima templado, el promedio de producción de plántulas es de 21 a 28 días.
- g) Los factores de éxito para alcanzar una buena calidad de plántulas incluyen el riego oportuno, control de temperaturas, nutrición adecuada y manejo fitosanitario de plagas y enfermedades.
- h) En sistemas orgánicos, los costos de producción de plántulas son adecuados. Con el sustrato tradicional el costo es de 0.16 L/plántulas, mientras que con el sustrato comercial es de 0.20 L/plántula.
- i) El uso de normas y reglamentos ayudan a mantener en buen estado la infraestructura y equipos del invernadero.
- j) La implementación de bitácoras o registros ayuda a mejorar el control de calidad, facilitando la comprobación y el cumplimiento de las prácticas de certificación orgánica, y facilitan el cálculo de costos.

## 7. MATERIAL CONSULTADO

Manual Práctico de Hidroponía. A. Rodríguez, 4ta edición 2004.

Manual Técnico de Organopónicos y Huertos Intensivos. Grupo Nacional de Agricultura Urbana, INIFAT, Cuba. Año 2000.

Tesis de Grado: Efecto de Abonos Orgánicos en la Producción de Plántulas de Coliflor, Brócoli, Lechuga en Invernadero Bajo Sistema Orgánico. ASOPROL 2010. J. Vargas.



## 8. ANEXOS

- Anexo 1. Contrato de servicio de venta de plántulas con productores.
- Anexo 2. Bitácora de procedencia de la semilla.
- Anexo 3. Bitácora de control de calidad.
- Anexo 4. Bitácora de actividades diarias.
- Anexo 5. Bitácora de fertilización.
- Anexo 6. Bitácora de aplicación de biocontroladores de plagas y enfermedades.
- Anexo 7. Bitácora de riego.
- Anexo 8. Bitácora de inventario de insumos.
- Anexo 9. Bitácora de actividades del invernadero.
- Anexo 10. Bitácora de siembra.



Anexo 1. Contrato de servicio de venta de plántulas con productores .



**ALIMENTOS SANOS ORGÁNICOS DE LEPATERIQUE (ASOPROL)**  
**CONTRATO DE SERVICIOS DE PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS ORGÁNICAS**

Nosotros: \_\_\_\_\_, mayor de edad, casado, hondureño, con tarjeta de Identidad N°. \_\_\_\_\_ y del domicilio de Lepaterique, Francisco Morazán actuando en carácter de Presidente de la Junta Directiva de ASOPROL, y con facultades suficientes para la celebración de este contrato y que en adelante se denominará “**ASOPROL**” y \_\_\_\_\_, mayor de edad, hondureño, con tarjeta de identidad N°. \_\_\_\_\_, con domicilio en \_\_\_\_\_, quien en adelante se denominará el “**Cliente**” hemos convenido en celebrar, el presente contrato de producción de plántulas, mismo que se regirá de acuerdo a las cláusulas establecidas a continuación:

**PRIMERA:** El Cliente contrata voluntariamente los servicios de ASOPROL para la producción de plántulas de hortalizas bajo un sistema orgánico de producción, de acuerdo a las siguientes condiciones: La cantidad de \_\_\_\_\_ plántulas del cultivo de \_\_\_\_\_, variedad \_\_\_\_\_, de la casa comercial \_\_\_\_\_, Lote No. \_\_\_\_\_ Fecha de vencimiento de la semilla a utilizar \_\_\_\_\_, con fecha de recibo de la semilla \_\_\_\_\_, Fecha de siembra \_\_\_\_\_ y con fecha de entrega \_\_\_\_\_. El contrato tiene un monto por plántula de L \_\_\_\_\_ lo que hace un monto total de L \_\_\_\_\_

**SEGUNDA:** El cliente hará efectivo el valor de un anticipo del 50% del monto total del servicio solicitado al momento de la firma del presente contrato por un valor de L \_\_\_\_\_ y realizando el pago contra entrega de las plántulas en la fecha anteriormente estipulada.

El retiro de las plántulas después de la fecha acordada por el cliente será sujeto a un recargo por día de L 0.02 (dos centavos de lempira) por plántula y hasta un máximo de 3 días. Si el cliente no retira las plántulas al 4to día, ASOPROL podrá disponer sin obligación a rematar las plántulas para recuperar los costos de producción de las mismas, sin previa autorización del cliente, con los costos que determine la ASOPROL.

Si la ASOPROL no logra rematar las plántulas serán retiradas del invernadero una vez que se determine que no están aptas para la venta.

De no realizar el pago, el Cliente autoriza que la ASOPROL le deduzca de algún pago pendiente de las ventas realizadas por el cliente el saldo pendiente del presente contrato.

**TERCERA:** ASOPROL no prestará ningún tipo de servicios a aquellos productores que mantengan saldos pendientes de contratos anteriores.

**CUARTA:** Las partes declaran que es cierto el contenido de las cláusulas anteriores y que se comprometen a cumplir las condiciones expresadas en dichas cláusulas en lo que a cada uno corresponde.

**QUINTA:** Para constancia y ante testigos, suscribimos este documento (dos ejemplares), en la Comunidad de Ocote Hueco, Lepaterique, Francisco Morazán, a los \_\_\_\_\_ días del mes \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**CLIENTE**

\_\_\_\_\_

**Tesorero ASOPROL**

\_\_\_\_\_

**Presidente ASOPROL**

Anexo 2. Bitácora de procedencia de la semilla.

Bitácora de procedencia de la semilla



No.	Productor	% Germinación	Cultivo	Variedad	Casa Comercial	Fecha vencimiento	Lote
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							

Anexo 3. Bitácora de control de calidad.



Bitácora de control de calidad

Fecha: \_\_\_\_\_

# Tarima	Cultivo	DDS*	Cant. Bandejas	Raíces			Follaje			Observaciones
				Bien	Regular	Mal	Bien	Regular	Mal	

\* DDS: días después de siembra.

Anexo 4. Bitácora de actividades diarias.

Bitácora de actividades diarias



Responsable: \_\_\_\_\_

Fecha	Tarima	Actividad	Cultivo		Observaciones
			Nombre	Variedad	

Anexo 5. Bitácora de fertilización.

Bitácora de fertilización



Responsable: \_\_\_\_\_

Fecha aplicación	Producto	Presentación		Dosis	Equipo	Tarima	Hora
		<i>Lt</i>	<i>Lb</i>				

Anexo 6. Bitácora de aplicación de biocontroladores de plagas y enfermedades.

Bitácora de  
aplicación de biocontroladores  
de plagas y enfermedades



Responsable: \_\_\_\_\_

Fecha aplicación	Producto	Presentación		Dosis	Equipo	Plazo seguridad	Hora
		Lt	Lb				

Anexo 7. Bitácora de riego.

Bitácora de riego



Responsable: \_\_\_\_\_

Fecha	Hora	Riego		Observaciones
		<i>Minutos</i>	<i>Litros</i>	

Anexo 8. Bitácora de inventario de insumos.

### Bitácora de inventario de insumos



Responsable: \_\_\_\_\_

Fecha de inventario	Insumo	Presentación			Cantidad	Observaciones
		Litro	Gramo	Unidad		







SERIE:

## PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS DE CLIMA TEMPLADO

- Macrotúnel
- Abonos orgánicos
- Manejo de plagas
- Producción de plántulas
- Postcosecha
- Certificación orgánica
- Comercialización

**PYMERURAL** es un programa del gobierno de Honduras auspiciado por la Cooperación Suiza en América Central y facilitado por Swisscontact.

Fundación Suiza de Cooperación para el Desarrollo Técnico (Swisscontact)  
Lomas del Guijarro, calzada Llama del Bosque, casa No. 602, frente a la Alianza Francesa.  
Apartado Postal 3336, Tegucigalpa, Honduras, C. A.  
PBX: (504) 2239-3306  
info@swisscontact.org.hn  
www.pymerural.org

PRONAGRO/SAG, Bulevar Miraflores, Avenida La FAO, Edificio DICTA, segundo piso, Tegucigalpa, Honduras.  
Tel.: (504) 2232-1654.

