

-ETCAE-



MÓDULO FORMATIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE AGROTÚNEL CON ESTRUCTURA GALVANIZADA

ESCUELA TÉCNICA DE CAMPO PARA ALIMENTACIÓN ESCOLAR



MINISTERIO DE
EDUCACIÓN



Save the Children



Autoridades del Ministerio de Educación

Claudia Patricia Ruiz Casasola de Estrada
Ministra de Educación

Zaida Lorena Aragón Ayala de Argueta
Viceministra Técnica de Educación

Vilma Lorena León Oliva de Hernández
*Viceministra de Educación
Extraescolar y Alternativa*

Carmelina Espantzay Serech de Rodríguez
*Viceministra de Educación Bilingüe e
Intercultural*

María del Rosario Balcarcel Minchez
Viceministra Administrativa

Lucrecia Marisol Alegría Milla de Melgar
Directora General de Educación Extraescolar

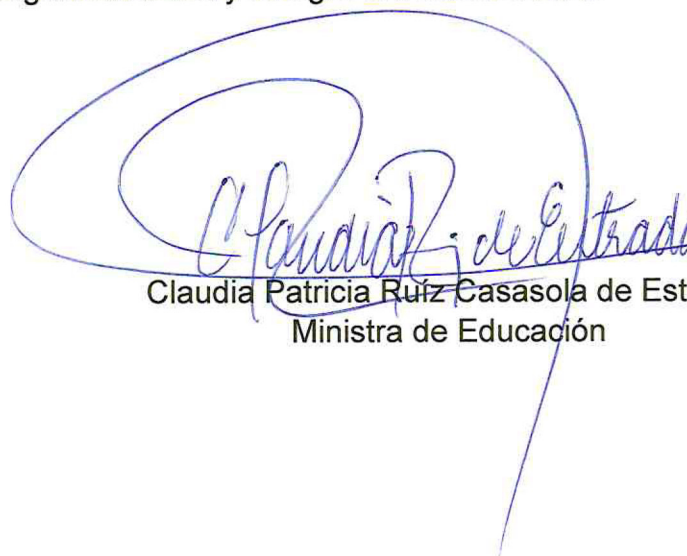
Estimados participantes:

El Ministerio de Educación implementa las Escuelas Técnicas de Campo para la Alimentación Escolar -ETCAE- con la finalidad de contribuir en los procesos de formación, actualización, capacitación y tecnificación de jóvenes, adultos y mujeres que les permita ser personas competitivas, emprendedoras y proveedores de productos agropecuarios a los centros educativos de su localidad.

Para fortalecer sus conocimientos agropecuarios, Save the Children desarrolló una serie de módulos formativos, con los cuales se llevarán a cabo estudios prácticos, dinámicos y de manera experimental, utilizando los recursos de la comunidad y la sabiduría ancestral de nuestros pueblos.

En el módulo para la construcción de un agrotúnel con estructura galvanizada, aprenderán una forma de producción agrícola innovadora que se realiza para controlar las condiciones del ambiente para las plantas con una estructura que cubre y protege los cultivos del ataque de plagas y enfermedades, cosecharán vegetales más saludables y nutritivos, además podrán cultivar y producir en cualquier época del año.

Tengo la certeza que, las Escuelas Técnicas de Campo para la Alimentación Escolar, constituyen una oportunidad para el desarrollo económico de sus comunidades, además de promover hábitos alimenticios sanos a través del consumo de productos nutritivos, frescos y seguros para el adecuado crecimiento de la niñez guatemalteca y el logro del éxito escolar.


Claudia Patricia Ruiz Casasola de Estrada
Ministra de Educación



ACRÓNIMOS Y SIGLAS

CADER

Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural

DIGEEX

Dirección General de Educación Extraescolar

LENS

Programa de Lecto Escritura, educación y nutrición sostenible.

MAGA

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

MINEDUC

Ministerio de Educación

OPF

Organización de Padres de Familia

PAE

Programa de Alimentación Escolar

PAFFEC

Programa de Agricultura para el fortalecimiento de la economía campesina

CONTENIDO

PRESENTACIÓN		7
PERFIL DE LOS PARTICIPANTES		8
TALLER 1		9
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	10	
CARACTERÍSTICAS DEL AGROTÚNEL	11	
PIEZAS DEL AGROTÚNEL	12	
NIVELACIÓN DEL TERRENO	14	
TRAZO Y ESCUADRA DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	14	
AHOYADO	15	
FUNDICION DE PARALES	15	
TALLER 2		17
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	18	
INSTALACIÓN DE ARCOS	19	
INSTALACIÓN DE TUBOS LATERALES	19	
COLOCACIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO	20	
INSTALACIÓN DE PERFILES TIPO C	20	
TALLER 3		21
DESCRIPCION DEL PROCESO	22	
COLOCACIÓN DE MALLA ANTIAFIDOS A LOS LATERALES JUNTO A CORTINAS DE PLÁSTICO UV	23	
INSTALACIÓN DE PLÁSTICOS UV EN LA PARTE INFERIOR DE LA ESTRUCTURA (SALPICADURA)	23	
INSTALACIÓN DE ANTIAFIDOS EN LA PARTE ANTERIOR Y POSTERIOR DE LA ESTRUCTURA	24	
INSTALACIÓN DE LA PUERTA	24	
TALLER 4		25
MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DEL AGROTÚNEL	26	



PRESENTACIÓN

En apoyo al fortalecimiento de las capacidades técnicas de los productores PAFEC, en el marco del proyecto “Implementación proyecto Piloto de Productores Locales, GUAT/2019/LENS/PROD/01” se presenta esta guía como una herramienta básica y aplicable en la construcción de agrotúnel, en ella se encuentran las actividades en orden lógico para su implementación.

La estructura tendrá como objetivo mejorar la producción de los productores de agricultura familiar evitando el ataque de plagas y enfermedades y garantizando la producción en cualquier época del año.

PERFIL DE LOS PARTICIPANTES

DE INGRESO

- » Ser de agricultura familiar excedentario.
- » Estar registrado como productor CADER y PAE.
- » Productores locales con mínimos conocimientos en la construcción de tecnología agropecuaria.



DE INGRESO

- » Productores de agricultura familiar con conocimientos en la construcción de agrotúneles.
- » Productores de agricultura familiar capaces de transferir tecnología apropiada a otros productores.
- » Productores capacitados para ofertar al PAE y otros mercados.

TALLER 1



Diseño



Preparación de terreno



Fundición de parales

TALLER 1

TALLER 1

Actividades	Competencia	Recursos
» Características del agrotúnel. » Nivelación del terreno. » Trazo y escuadra del área de construcción. » Ahoyado. » Fundición de postes laterales y frontales de una pulgada.	Los productores conocen el procedimiento para escuadrar el terreno y fundir los parales, laterales y parales centrales para su macrotúnel.	» Diseño » Parales. » Escalera. » Nivel » Pita de albañil. » Estacas. » Escuadra. » Cinta métrica. » Pala dúplex. » Machete. » Azadón. » Piocha. » Carreta de mano. » Cemento. » Arena. » Piedrín

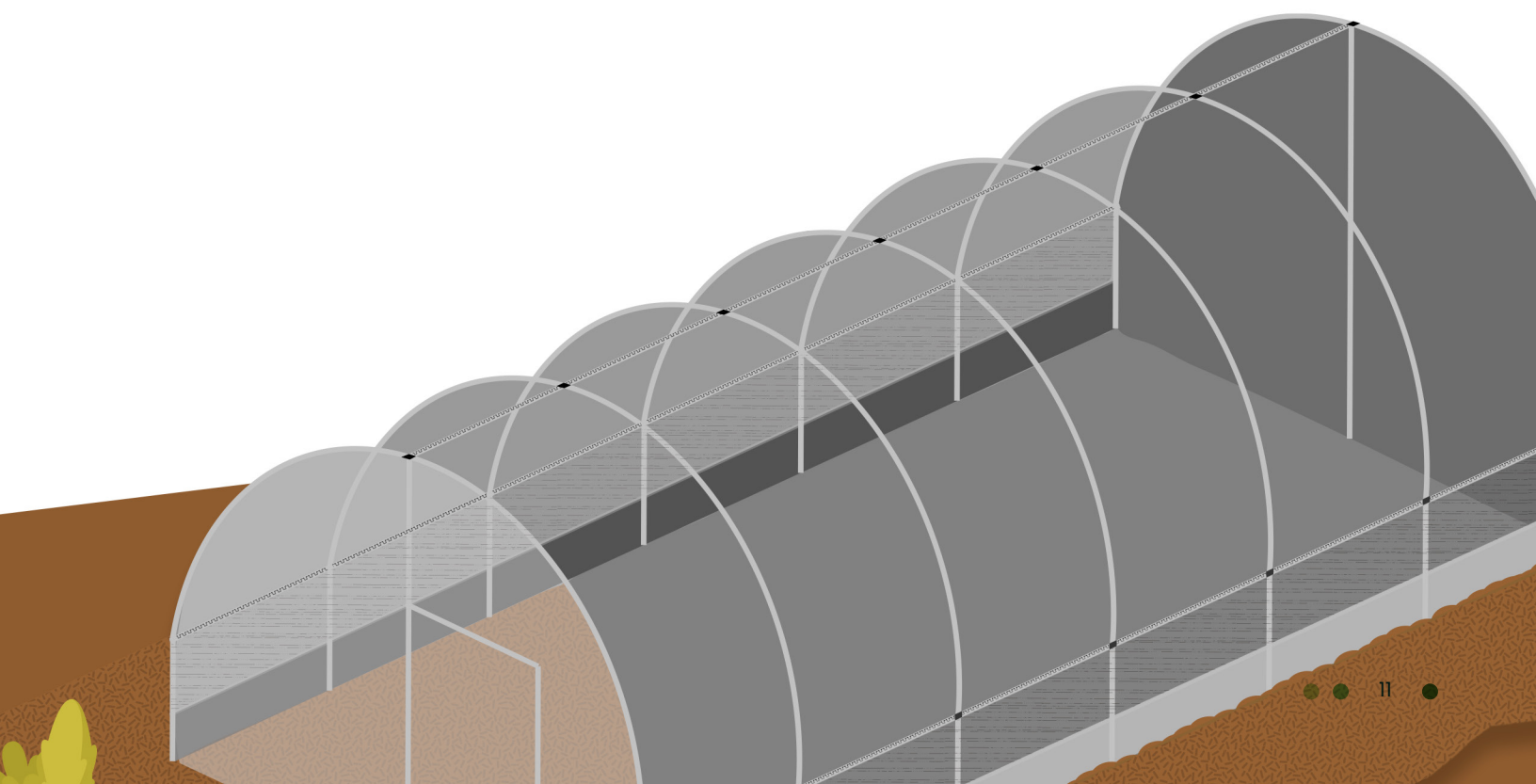
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Se realizará una evaluación ex ante para determinar los conocimientos y las experiencias de los participantes en el tema de trazo y ahoyado para la construcción de macrotúneles.



A. CARACTERÍSTICAS DEL AGROTÚNEL

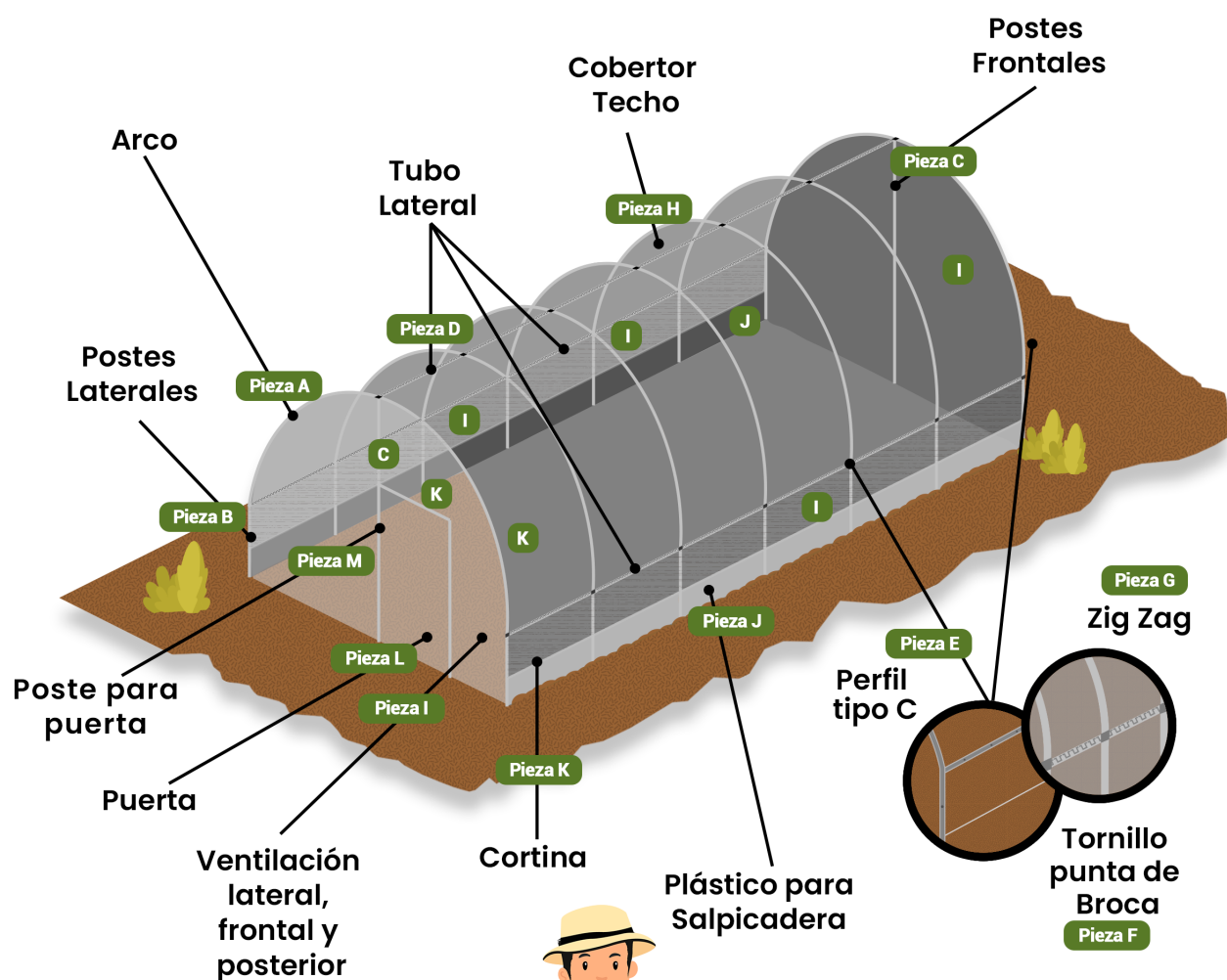
Diseño	El diseño de la estructura es de fácil instalación y resistente a los vientos, recomendable para productores que desean mejorar la calidad en su producción. El diseño permite: » Alta transmisión y difusión de luz solar. » Es posible el traslado de la estructura a otra área (desinstalación) y volver a construir. » El agrotúnel no cuenta con obstáculos dentro y fuera, el cual favorece una buena entrada de luz solar. » No provoca encharcamiento de agua por fuertes lluvias. » Es resistente a los granizos.
Largo del Agrotúnel	» 15 metros.
Ancho del Agrotúnel	» 4 metros.
Altura del Agrotúnel	» 2 metros y medio en la parte del centro.
Tipo de estructura	» Tubos redondo galvanizados.
Cobertor	» La estructura es cubierta en el techo con plástico para invernadero transparente de 6.5 milésimas de grosor con protección ultravioleta, en los laterales malla antiáfidos mesh 50, con cortina de plástico para invernadero transparente.



B. PIEZAS DEL AGROTÚNEL

Pieza	Nombre de la pieza	Detalle	Cantidad por Agrotúnel
A	Arco	Tubo redondo galvanizado de 3/4" de diametro interno chapa 16 x 6 metros de longitud, arqueado con capacidad de uso de 3.60m hasta 4.20m de ancho, cada arco con 3 acoples soldados de 3/4" de 5cm.	6
B	Postes Laterales	Tubo redondo galvanizado de 1" de diametro interno chapa 16 x 1 metros de altura, cubierto 0.5m en mezcla de concreto, en proporciones 1:2:2 (Cemento, arena y piedrín).	12
C	Postes Frontales	Tubo redondo galvanizado de 1" de diametro interno chapa 16 x 3 metros de altura, cubierto 0.5m de profundidad en una mezcla de concreto, en proporciones 1:2:2 (Cemento, arena y piedrín).	3
D	Tubo Lateral	Tubo redondo galvanizado de 1/2" de diametro interno chappa 16x6 metros de altura, colocado a lo largo del agrotúnel, en los dos laterales y en el centro.	7.5
E	Perfil tipo C	Pieza de aluminio de alta resistencia atornillado y acoplado a la pieza de 3 metros de longitud.	21
F	Tornillo punta de Broca	Tornillo de 1/8"x1" punta de broca	150
G	Zig Zag	Pieza de alambre de alta resistencia tipo zig zag que sujetará el plástico y malla al perfil tipo c	40
H	Cobertor Techo	Plástico para invernadero 6.5 milésimas de espesor, anch 4.57 metros, color transparente, con alta difusión de luz solar, con un 80% a 85% de traspaso de luz, en diseño liso con protección ultravioleta (UV). El agrotúnel quedará herméticamente sellado sin espacios abiertos que favorezcan la entrada de insectos.	1
I	Ventilación lateral, frontal y posterior	Para la ventilación lateral se utilizará malla antiáfidos 50 mesh, con traspaso de aire 45% a 50% y traspaso de luz de 70% a 75%, se instalarán dos ventilaciones laterales a lo largo de cada agrotúnel de 1.10m de alto x 15.5m de largo con un total de 45mts ² de área para ventilación, superando lo mínimo que es de 10.5mts ² Tomando como regla general en invernaderos destinar al menos el 20% del área total techado para ventilación.	2

J	Plástico para Salpicadera	Lienzo de plástico para invernadero para evitar el ingreso de agua de lluvia en la superficie del suelo de 0.75mts de altura por 15mts de largo, esto incluye los 30cm que estará enterrada en el suelo.	2
K	Cortina	Una cortina que se moverá manualmente halando de una soga para invernadero en cada arco. de 1.5mts ancho por 15mts de largo.	2
L	Puerta	Una puerta con marco de tubo rectangular de 2"x1" pintada de gris de 1.8 mts de alto x0.8mts de ancho forrada con malla antifidos mesh 50, acoplada al paral frontal con bisagras de 2".	1
M	Poste para puerta	Tubo redondo galvanizado de 1" de diametro interno chapa 16.	1



C. ACTIVIDAD 1

NIVELACIÓN DEL TERRENO

El terreno debe contar con las siguientes características:

1. Cultivable.
2. Libre de árboles, raíces grandes de árboles, maleza y piedras.
3. Pendiente adecuada para la construcción.
4. Si el terreno cuenta con una pendiente negativa se recomienda realizar conservación de suelos, elaborando terrazas y sembrar pasto setarea.
5. Disponibilidad del agua.
6. Buen acceso.

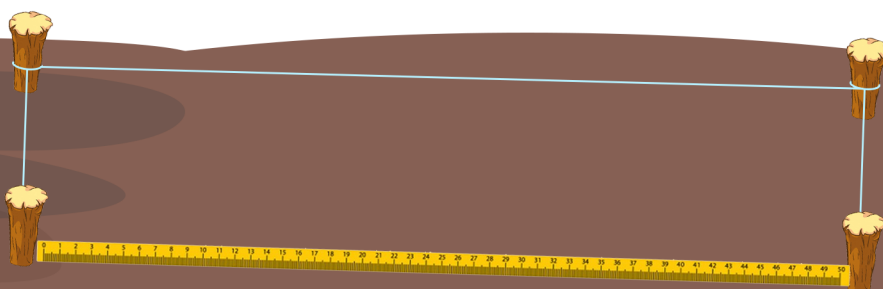


D. ACTIVIDAD 2:

TRAZO Y ESCUADRA DEL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN

Para trazar el área requerida para la construcción del agrotúnel se utiliza una cinta métrica, estacas y pita de albañil.

Se procede a medir el largo y ancho del terreno colocando estacas en las cuatro esquinas debidamente escuadradas, luego se marca el área con pita o rafia.



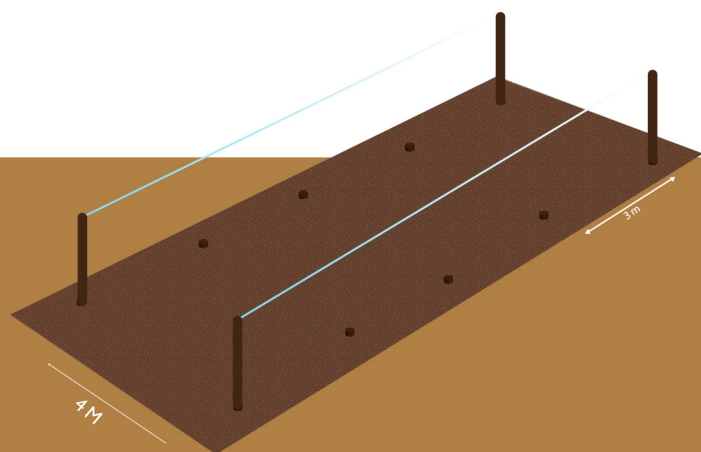
D. ACTIVIDAD 3 AHOYADO

Utilizando una pala dúplex, barreta o machete, realice el ahoyado a una profundidad de 50 cm, un diámetro de 10 cm, y un distanciamiento de 3 metros entre sí.



F. ACTIVIDAD 4: FUNDICIÓN DE PARALES.

Inicie con la fundición de los cuatro parales principales, es decir, los parales de las esquinas. Seguidamente coloque una pita de guía para tener una misma altura en todos los parales, la fundición se realiza con mezcla de cemento, arena y pedrín, en proporciones 1:2:2.



50 cm.

TALLER

2



Instalación de:



Arcos



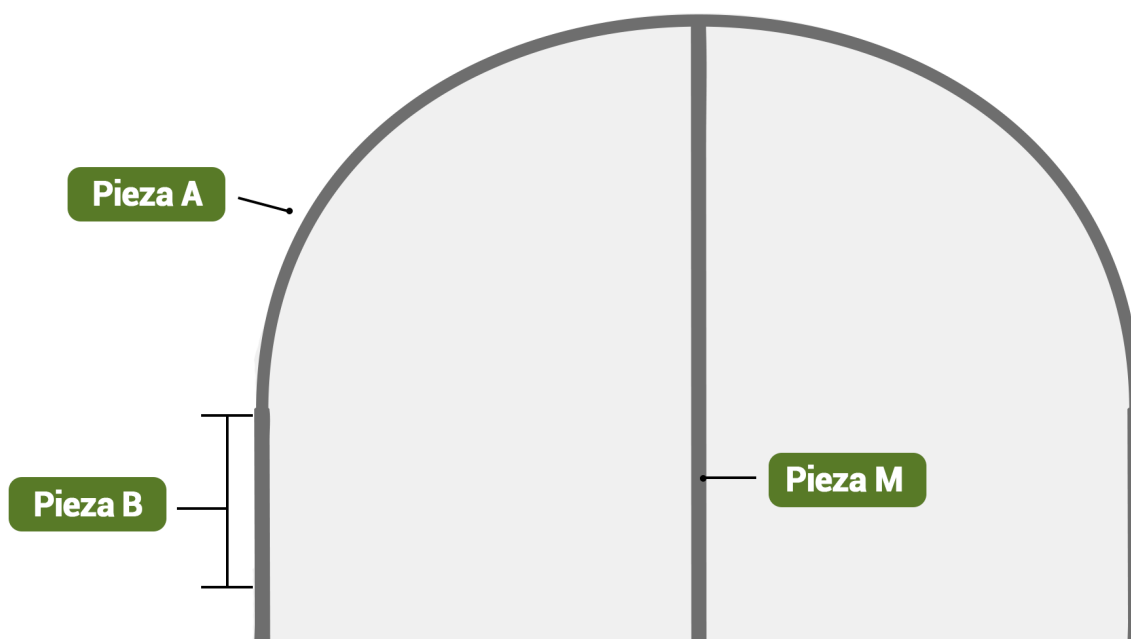
Tubos laterales



Tubos de perfiles

TALLER 2

TALLER 2



Actividades	Competencia	Recursos
» Instalación de Arcos. » Instalación de tubos laterales. » Colocación de alambre galvanizado. » Instalación de perfiles tipo C.	Los participantes arman la estructura de un macrotúnel de material galvanizado.	» Escaleras. » Tornillos. » Tuercas. » Roldanas » Broca. » Taladro » Segueta. » Arcos con tubo galvanizado. » Tubos galvanizados. » Perfiles tipo C. » Puerta. » Alambre galvanizado.

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Antes de iniciar con el taller, se realiza una reconstrucción del proceso, recordando el procedimiento de trabajo en el Taller anterior, de tal manera que los productores obtengan los conocimientos necesarios e importantes las cuales no deben olvidar antes de construir su agrotúnel.

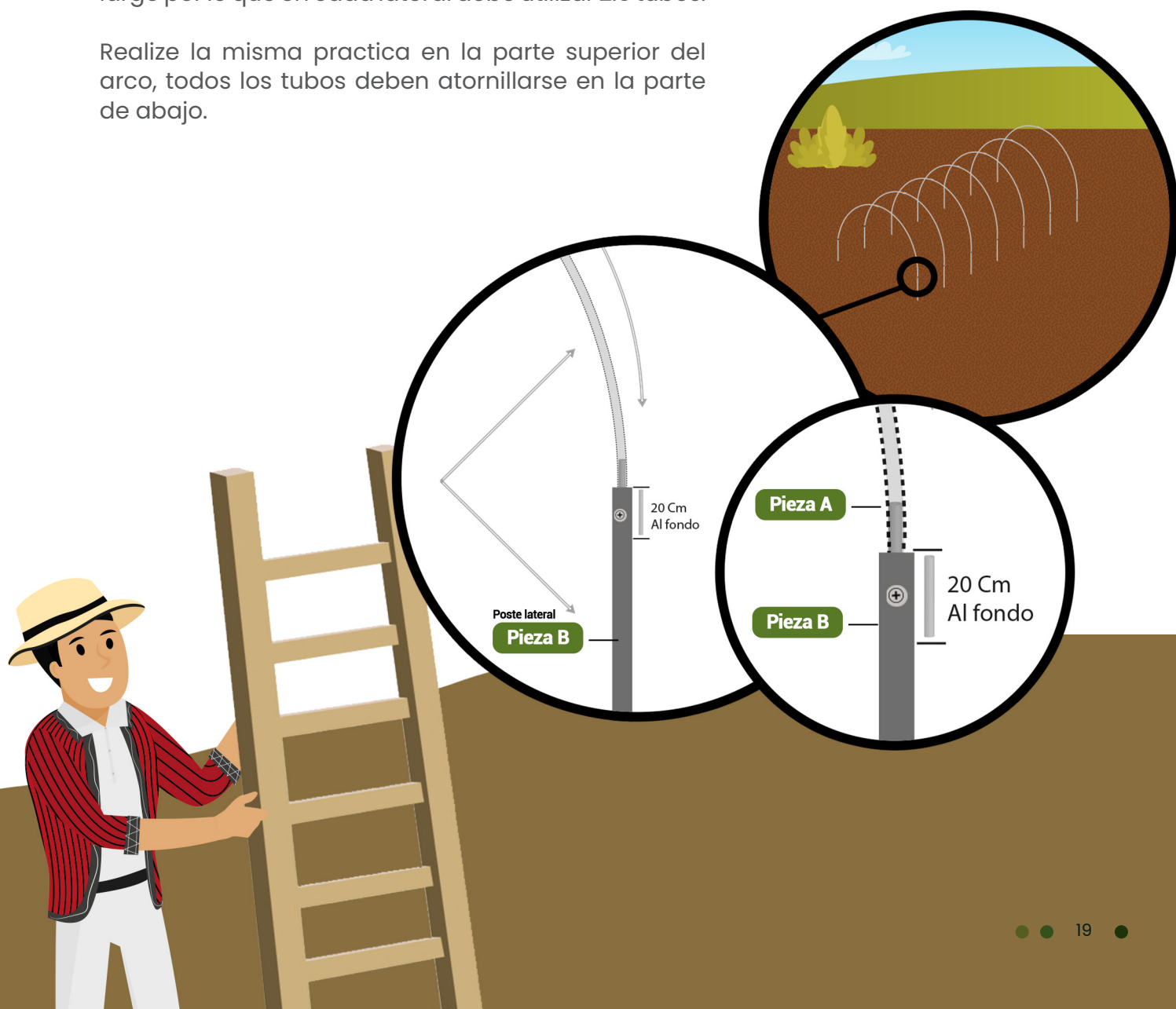
A. ACTIVIDAD 1: INSTALACIÓN DE ARCOS

Utilizando las escaleras inicie con la colocación de los arcos, mida y marque 20 cm en cada lado del arco, luego con la ayuda de dos personas, uno en cada extremo atornille el arco en el poste asegúrese que sea la profundidad exacta marcada.

B. ACTIVIDAD 2: INSTALACION DE TUBOS LATERALES

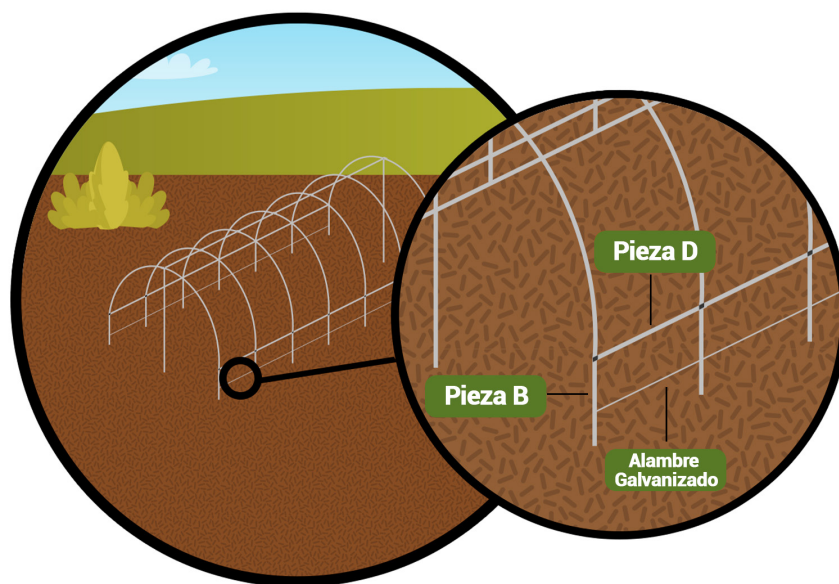
En cada arco existen pedazos de tubo con soldadura de $\frac{3}{4}$ de pulgada, introduzca desde los etremos el tubo de $\frac{1}{2}$ pulgada, cada tubo tiene 6 metros de largo por lo que en cada lateral debe utilizar 2.5 tubos.

Realize la misma practica en la parte superior del arco, todos los tubos deben atornillarse en la parte de abajo.



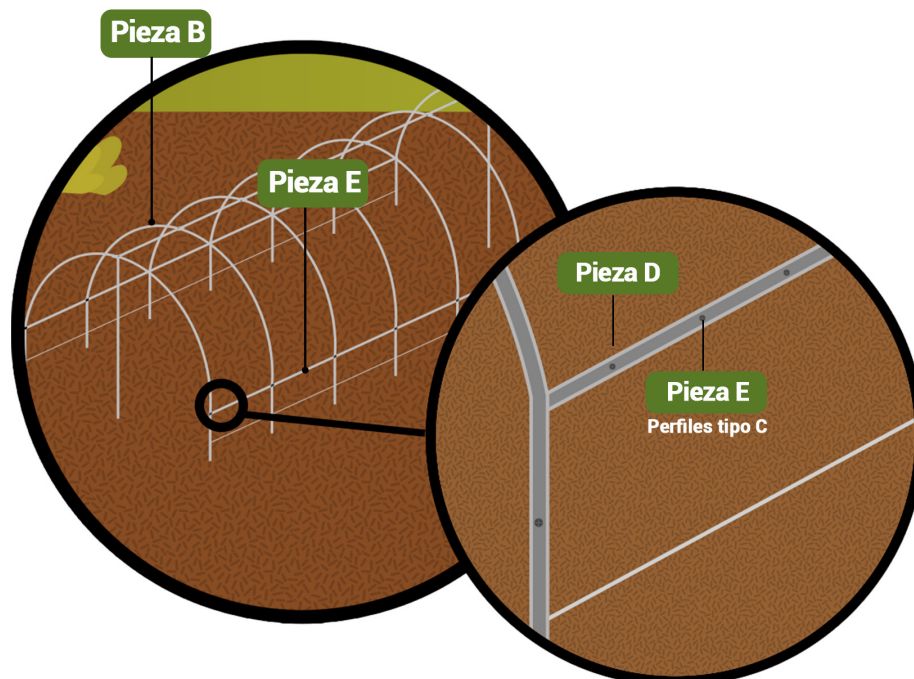
C. ACTIVIDAD 3: COLOCACIÓN DE ALAMBRE GALVANIZADO

Coloque el alambre galvanizado calibre 14 en los laterales de la estructura, que posteriormente servirá para la instalación de plástico UV para salpicadera en la parte inferior de la estructura.



D. ACTIVIDAD 4: INSTALACIÓN DE PERFILES TIPO C

Atornille los perfiles tipo C en los tubos laterales (pieza D) así también sobre los arcos extremos los perfiles tienen la función de sujetar el plástico UV y la malla antiafidos.



TALLER

3



Instalación de:



Malla antiafidos



Plástico UV



Puerta

TALLER 3

TALLER 3

Actividades	Competencia	Recursos
» Colocación malla antiafidos a los laterales junto a cortinas de plástico UV. » Instalación de plástico UV en la parte inferior de la estructura (salpicadera). » Instalación de malla antiafidos en la parte anterior y posterior de la estructura. » Instalación de la puerta.	Los participantes conocen técnicamente los materiales para cobertura de la estructura.	» Escaleras. » Alambre Zig-Zag. » Malla antiafidos. » Plástico UV. » Navaja. » Grapas para invernadero. » Tenazas.

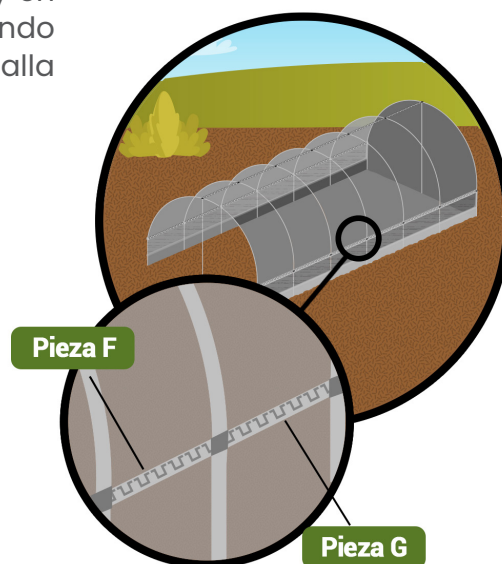
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Se inicia con el taller reconstruyendo el proceso de lo vivido y realizado en los talleres anteriores, evaluando los conocimientos de los productores en el tema de trazo, escuadra, fundición de parales, colocación de arcos y laterales.

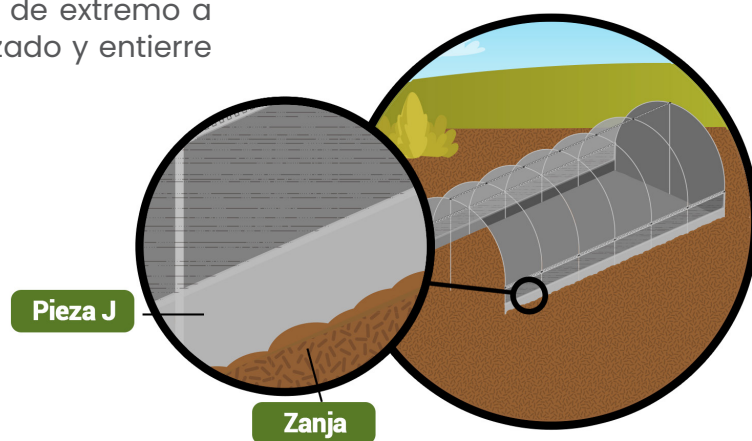
Al momento de iniciar, se considere importante mencionar las medidas del plástico y la medida requerida para el techo, un factor muy importante para una efectiva colocación de plástico es la luz solar, esto favorece el estiramiento.

A. ACTIVIDAD 1:**COLOCACIÓN DE MALLA ANTIAFIDOS EN LATERALES Y CORTINAS DE PLÁSTICO UV.**

Coloque la malla antiafidos para ventilación en los dos laterales de la estructura, de extremo a extremo y en la parte superior sujete a los perfiles tipo C, utilizando alambre zig zag, en la parte inferior engrape la malla con el alambre galvanizado.

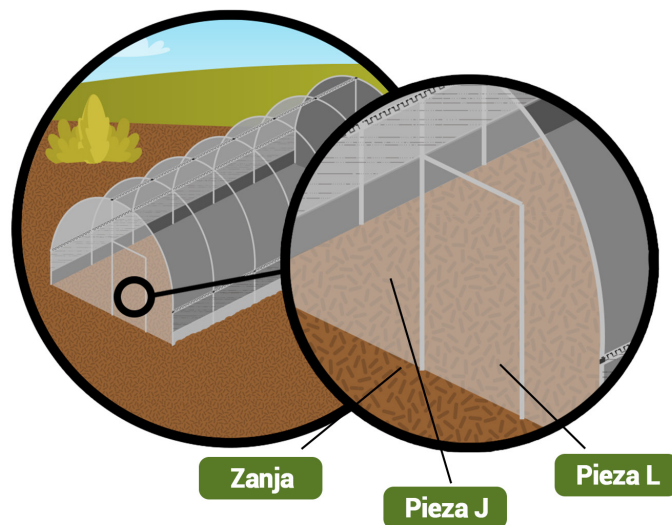
**B. ACTIVIDAD 2:****INSTALACIÓN DE PLÁSTICO UV EN LA PARTE INFERIOR DE LA ESTRUCTURA (SALPICADERA).**

La salpicadera debe ser plástico para invernadero, el objetivo es evitar el ingreso de agua de lluvia en la superficie del suelo, antes de su colocación abra una zanja de 30 a 40 cms de profundidad de extremo a extremo, engrape al alambre galvanizado y entierre el plástico en la zanja.

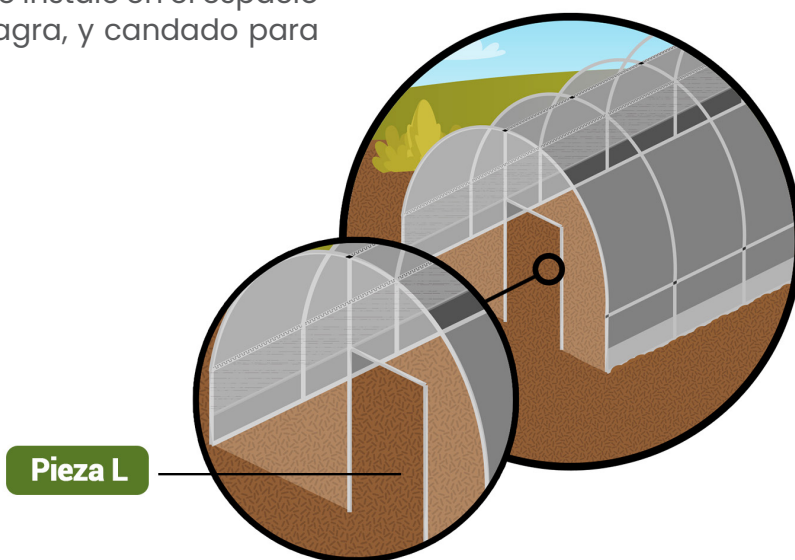


C. ACTIVIDAD 3:**INSTALACIÓN DE MALLA ANTIAFIDOS EN LA PARTE ANTERIOR Y POSTERIOR DE LA ESTRUCTURA.**

Coloque la malla antiafidos para ventilación en los dos laterales de la estructura, de extremo a extremo y en la parte superior sujete a los perfiles tipo C, utilizando alambre zig zag, en la parte inferior engrape la malla con el alambre galvanizado.

**D. ACTIVIDAD 4:****INSTALACIÓN DE PUERTA**

En la parte anterior de la estructura, deje el espacio para la instalación de una puerta de material galvanizado el cual tendrá una medida de 1 metro de ancho por 1.8 metros de altura, atornille perfil tipo C en todo el perímetro de la puerta, luego coloque malla antiafidos y sujetelo con zig zag e instale en el espacio respectivo asegurando con bisagra, y candado para la seguridad.



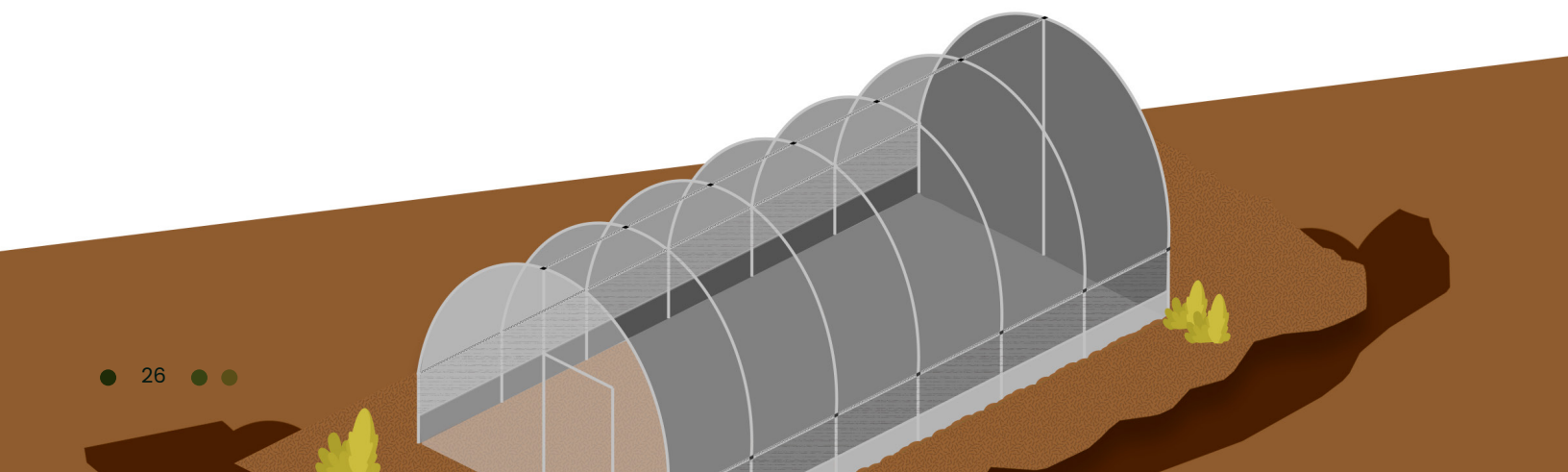
TALLER 4



**Mantenimiento
y uso adecuado
del agrotúnel**

A. ACTIVIDAD 1: MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DEL AGROTÚNEL

1	» Antes de ingresar a su agrotúnel debe desinfectarse las manos y los zapatos.
2	» Debe mantener cerrada la puerta durante el tiempo que usted trabaje dentro del agrotúnel.
3	» Levante la cortina todos los días cuando el sol inicie a calentar, para evitar excesiva humedad que pueda provocar daños en su cultivo.
4	» Baje las cortinas cuando: inicie a llover y todas las tardes 1 hora antes de que el sol se oculte.
5	» Lave la malla con agua a presión utilizando una manguera, antes de que inicie un nuevo ciclo de cultivo, esto permitirá que la ventilación e ingreso de luz solar sea el adecuado para su cultivo.
6	» Al menos una vez en el verano lave los techos de su agrotúnel de la parte exterior con agua a presión.
7	» Tenga cuidado al momento de colocar tutores dentro del agrotúnel, recuerde que movimientos inadecuados puede provocar cualquier perforación en la estructura, si esto llegara a suceder, acuda a un agroservicio de su preferencia y adquiera una cinta adhesiva para invernaderos y repárelo.
8	» Engrase periódicamente las bisagras de la puerta para asegurar mayor tiempo de vida.



[illegible]

DIGEEX

Dirección General de Educación Extraescolar



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO DE
EDUCACIÓN