

Autoridad Binacional del
Lago Titicaca
(ALT)

Programa de las Naciones
Unidad para el Desarrollo
(PNUD)

PROYECTO PER/98/G-32

PROYECTO DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL LAGO TITICACA-
DESAGUADERO-POOPO-SALAR DE COIPASA (TDPS)
GERENCIA NACIONAL PERUANA

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, PRODUCCIÓN, SERVICIOS Y CAPACITACION
“QOLLASUYO”

SUB CONTRATO N° 21.07
“ESTUDIO DE LA T’OLA Y SU CAPACIDAD DE SOPORTE PARA OVINOS Y
CAMELIDOS EN EL AMBITO PERUANO DEL SISTEMA TDPS”

Manual Técnico

REPOBLAMIENTO DE PRADERAS DEL ALTIPLANO, CON T’OLA EN EL
ÁMBITO PERUANO DEL SISTEMA T.D.P.S.



PUNO – PERU

2003

**Autoridad Binacional
Autónoma del Sistema Hídrico
T.D.P.S.**

**Programa de las Naciones
Unidas para el Desarrollo
(PNUD)**

PROYECTO PER/98/G-32

**CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL LAGO TITICACA -
DESAGUADERO – POOPO – SALAR DE COIPASA (TDPS)**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN, PRODUCCIÓN, SERVICIOS Y CAPACITACIÓN
“QOLLASUYO”**

**SUBCONTRATO N° 21.07:
“ESTUDIO DE LA THOLA Y SU CAPACIDAD DE SOPORTE PARA OVINOS Y
CAMELIDOS EN EL AMBITO PERUANO DEL SISTEMA TDPS”.**

EQUIPO PROFESIONAL

Ing. Francisco Paca Pantigoso
Director Ejecutivo

Ing. M.Sc. Romeo Paca Pantigoso
Especialista: Estadística e Informática

Ing. M.Sc. Alfredo Palao Iturregui
Especialista: Ecología y Conservación

Ing. M.Sc. Daniel Canaza Mamani
Especialista: Suelos

Ing. M.Sc. Hernán Bustinza Fernández
Especialista: Agricultura Andina

CPC. Guadalupe Vásquez Pareja
Administración

Ing. Rubén Chambilla Huarahuara
Informática y Sistemas

CP. Myriam Chávez Barbery
Apoyo Logístico



**Puno - Perú
2003**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PRINCIPALES ESPECIES DE T'OLA EN EL AMBITO DEL SISTEMA T.D.P.S.	2
2.1. Tanta t'ola t'ula.	2
ESPECIE : <i>Parastrephia lepidophylla</i> (Wedd) Cabrera	
2.2. Ninriyuc t'ola, Jinchuni t'ola, t'ola macho, t'ola hembra, Orco t'ula.	3
ESPECIE: <i>Baccharis incarum</i> Wedd S.I.	
2.3. Supo T'ula, t'ola rastrea.	4
ESPECIE: <i>Parastrephia quadrangularis</i> (Meyen) Cabrera	
2.4. Romero T'ula, t'ola romero.	5
ESPECIE: <i>Parastrephia phyllicaeformis</i> (Meyen) Cabrera	
2.5. Pampa t'ola, pampa muña, chapcha, pasto mula.	6
ESPECIE: <i>Baccharis alpina</i> H.B.K.	
2.6. Tanta t'ola, t'ula.	7
ESPECIE: <i>Baccharis obtusifolia</i> H.B.K.	
2.7. Pampa t'ula, t'ula.	7
ESPECIE: <i>Baccharis nitida</i> (R & P) Pers.	
2.8. Janc'o janc'o, janc'u t'ola	8
ESPECIE: <i>Cherssodoma sp.</i> (Stich, Bip) Cabr.	
3. PROPAGACIÓN DE LA T'OLA	9
3.1. PROPAGACIÓN NATURAL	9
3.2. PROPAGACIÓN ARTIFICIAL	9
3.2.1. POR SEMILLA	9
3.2.1.1. SIEMBRA DIRECTA	10
3.2.1.2. SIEMBRA ALMÁCIGOS (Ver en vivero)	10
3.2.1.3. SIEMBRA PLATABANDAS (Ver en vivero)	10
3.2.2. POR RECOLECCIÓN DE BRINZALES	10
3.2.2.1. TRANSPLANTE DIRECTO.	10
3.2.2.2. ESTACAS O ESQUEJES (Ver en vivero)	10
3.2.2.3. HIJUELOS RETOÑOS O BROTES	10
3.2.2.3.1. SACABOCADO	11
3.3. PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE T'OLA EN VIVEROS	12
3.3.1. EL VIVERO	12
3.3.1.1. TIPOS DE VIVERO	12
3.3.1.2. SELECCIÓN DEL LUGAR PARA EL VIVERO.	12
3.3.1.3. TAMAÑO DEL VIVERO	12
3.3.2. CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO	13
3.3.2.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	13
3.3.3. CONSTRUCCIÓN DE CAMAS	13
3.3.3.1. ALMACIGO	13
3.3.3.2. CAMAS DE REPIQUE	15
3.3.3.3. EL SUBSTRATO	16
3.3.4. TIPOS DE PRODUCCIÓN	17
3.3.4.1. HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS	18
3.3.4.2. CONTROL DE LA LUZ Y LA SOMBRA	18
3.3.4.3. LA SEMILLA	19
3.3.4.4. PRUEBA DE GERMINACIÓN	19
3.3.5. METODOS DE SIEMBRA EN VIVERO	20
3.3.5.1. Siembra en almácigo	20
3.3.5.2. Siembra directa en platabandas	22
3.3.5.3. Enraizado de estacas o esquejes en platabandas	22
4. LABORES CULTURALES	24
4.1. RIEGO	24
4.2. DESHIERBE	25
4.3. TINGLADO (Techo)	25
4.4. ENDURECIMIENTO	26
4.5. PODAS	26
4.6. PLANTACIÓN	27
BIBLIOGRAFÍA	28

1. INTRODUCCIÓN

La t'ola, es el arbusto con una presencia en el Altiplano peruano y con limitados estudios de investigación sobre su manejo e importancia; en esta ocasión a través del Subcontrato 21.07 **“Estudio de la T'ola y su capacidad de soporte para ovinos y camélidos en el ámbito peruano del sistema TDPS”**, el Instituto de Investigación, Producción, Servicios y Capacitación “Qollasuyo”, se complace en presentar ante el PNUD, ALT y el Proyecto PER/98/G-32 Conservación de la Biodiversidad, el Manual Técnico sobre “Replamamiento de praderas del Altiplano, con t'ola en el ámbito peruano del sistema T.D.P.S”, a través del cual desarrollamos los métodos de propagación sexual y asexual.

La T'ola es una especie arbustiva de importancia en la vida del poblador rural andino, así como para la supervivencia de la flora y fauna. Esperamos que este esfuerzo pueda ser útil para los técnicos y campesinos que están interesados en la difusión de los métodos y técnicas para el replamamiento de las praderas; así como para implementar un plan de manejo de los t'olares.

Equipo Profesional IIP Qollasuyo

2. PRINCIPALES ESPECIES DE T´OLA EN EL AMBITO DEL SISTEMA T.D.P.S.

2.1. Tanta t´ola t´ula.

ESPECIE : ***Parastrephia lepidophylla* (Wedd) Cabrera**

FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

GÉNERO : Parastrephia

Nombre común : “Pacha-taya”, “Taya tola”, “Tuya”, “Koa”, “T’ant’a T’ula”, “T’ant’aq T’ulan”

Sinónimos botánicos : ***Lepidophyllum tola* Cabr.**

- Características morfológicas

Arbusto, resinoso, lignificado, erecto, ramoso; con una altura de 0.5 – 2.0 m de altura, con un cobertura aérea (Cobertura Foliar) promedio de 1971 cm² y un área basal promedio: 106.4 cm². Tiene una raíz ramificada; con una raíz principal y de estas nacen las raíces secundarias con una profundidad promedio 40 – 80 cm. El tallo primario no es notorio, los tallos secundarios son de forma cilíndrica, erectos, resinosos, lignificados; en número de 18, con un



grosor promedio de 1.80 cm, glabros o ligeramente tomentosos. Hojas enteras semiagudas en el ápice y ensanchadas en la base, carnosas adosadas al tallo (imbricadas), albo tomentosas en la cara exterior en la nervadura central, 0.20 cm de largo y 0.1 cm de ancho. Inflorescencia en capítulos, cabezuelas solitarias en los ápices de las ramitas, sésiles; involucreo acampanado de 0.5 – 0.64 cm de altura y un diámetro de 0.20 – 0.35 cm, amarillas, con 3 series de filarias, lanceoladas, enteras, curvadas hacia fuera, ovadas, obtusas, algo resinosas, glabras o pubescentes. Flores dimorfas; las flores femeninas vienen a ser las que se encuentra en el perímetro del capitulo o las marginales, que en su mayoría son en un número de 7 – 8 flores, 0.4 cm de altura, estas presentan una corola tubulosa-filiforme-angostas, corta, estilo prolongado de 0.5 cm de largo, estigma bífido de 0.1 cm de largo; las

flores hermafroditas son las que se encuentran en el disco o en la parte central, presentan una corola tubular, 0.5 – 0.6 cm de altura, pentadentada-lobulada, 8 –10 flores por capitulo. Aquenios turbinados, 0.2 – 0.3 cm, marrón, veloso; papus de 0.3 – 0.4 cm de largo con cerdas ásperas, blanquecino.

- **Hábitat:**

En las zonas evaluadas se encuentran entre los 3850 a 5000 m.s.n.m

- **Propagación:**

Por semilla botánica y vegetativamente por estacas

- **Usos:** Como leña de uso doméstico y comercial, la aplicación de hojas y cogollos machacados acelera la cicatrización rápida de heridas en humanos y animales; y las hojas frescas son utilizadas para realizar el teñido de tejidos de lana de ovino y fibra de alpaca

2.2. **Ninriyuc t'ola, Jinchuni t'ola, t'ola macho, t'ola hembra, Orco t'ula.**

ESPECIE: ***Baccharis incarum* Wedd S.I.**

FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

GÉNERO : *Baccharis*

SINÓNIMOS BOTÁNICOS :

***B. Tricuneata* (L.f.)Pers, *B. Microphyla* HBK, *B. Mucuchiesensis* Hieron.**

- **Características morfológicas:**

Arbusto de hasta 1.2 m de altura, muy ramificado y lignificado desde la base, apretado de follaje en las partes terminales y distinguibles por sus hojas pequeñas, coriáceas y muchas veces con tres dientes menudos. Las flores están en cabezuelas blanquecinas y pequeñas. hojas sésiles, oblongo – espatulada 0.6 a 1.2 cm de largo por 0.2 – 0.5 cm de ancho, enteras o frecuentemente con 1 a 2 dientes de cada lado. Capítulos numerosos, solitarios en las axilas de las hojas y en el extremo de las ramillas. La especie es dioica. Flores masculinas de



Baccharis incarum Wedd
A, habitus. B, flor femenina. C, capitulo femenino

unos 0.7 mm de longitud, el papus y la corola pilosos, ésta con cinco dientes en la parte terminal. Los estambres son 5, con anteras muy alargadas y amarillas cuando frescas. En las flores masculinas el gineceo es reducido (infértil) y el estigma brevemente excerto. Flores femeninas algo mas grandes que las masculinas, con el papus glabro, la corola filiforme, raramente pilosa en la parte distal, conteniendo en su interior el gineceo que es excerto.

- **Usos:** En alimentación humana, los abultamientos en las ramas (agallas, a veces llamado “frutos” sirven como sustituto del limón. En la predicción del clima: Una floración abundante predice un buen año (observación en setiembre), Cuando vuelan las semillas entre las 4 y 5 de la tarde, va a solear el próximo día.
- **Hábitat:** En el área, suele formar extensos parches superpuestos a las planicies de ichu, en las zonas circunlacustre e intermedia. Abunda también en las áreas adyacentes al lago.
En el Perú distribuida en toda la sierra, especialmente en el Altiplano y mayormente entre los 2,500 – 4,000 m.s.n.m.
- **Propagación:** Por semilla botánica.

2.3. Supo T´ula , t’ola rastrera.

ESPECIE: ***Parastrephia quadrangularis* (Meyen) Cabrera**

FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

GÉNERO : Parastrephia

- **Características morfológicas:**

Arbusto rastrero, resinoso, lignificado, con una altura promedio 30 cm. de altura, con un cobertura aérea (Cobertura Foliar) promedio de 189 cm² y un área basal promedio 40.4 cm², densamente hojoso. Tiene una raíz ramificada con una profundidad



promedio 36.3 cm. Tallos cilíndricos, resinosos; los tallos secundarios se encuentran en número de 25, un grosor promedio de 1.98 cm, presencia de ondulaciones de las ramas al ras del suelo. Hojas soldadas y/o aplicadas al tallo, espiraladas, imbricadas, oblongas, medianamente

crasas, obtusas en el ápice, ensanchadas en la base, sésiles, pubescencia en la cara exterior en abundancia, área promedio de 0.079 cm². Inflorescencias capítulos solitarios en los extremos de las ramitas; Involucro cilíndrico-acampanado, de 0.6 – 0.8 cm de diámetro, con una altura promedio de 0.67 cm., de 2 – 3 serie de filarias, oblongas, semiagudas, albo tomentosas en el dorso. Flores son las marginales con corola tubular-angosta estilo alargado, estigma bífido. Las flores hermafroditas, con corola tubulosa, pentadentada. Estambres aparentemente pegados al cuello de estigma. Aquenios seríceos, velludos, 0.25- 0.30 cm de largo; papus blanquecino.

- **Propagación:** Por semilla y vegetativamente.

. Esta especie de t'ola se diferencia de la *Parastrephia lepidophylla* principalmente por sus ramas y tallos postrados (al ras del suelo)

2.4. Romero T'ula, t'ola romero.

Especie: *Parastrephia phyllicaeformis* (Meyen) Cabrera

FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

GÉNERO : Parastrephia

- Características morfológicas

Especie arbustiva, lignificado, resinoso de 48 cm. de altura de promedio, con una cobertura aérea (Cobertura Foliar) promedio de 494 cm² y un área basal promedio de 30.5 cm²., regularmente ramoso (semi laxo). Raíz ramificada, con raíces secundarias adventicias, una profundidad promedio de 31.5 cm. Los tallos secundarios son cilíndricos, lignificados, resinosos, erectos, en un número promedio de 13, grosor promedio de 1.57 cm., presentan pubescencia adherida notoria. Hojas enteras, sésiles, oblongas, alternas, obtusas en el ápice, ensanchadas en la base, lineales, regularmente suculentas, con un promedio de área 0.244 cm², curvadas hacia fuera de



la rama, albo tomentosas en la nervadura central del envés. Inflorescencia en capítulos, sésiles dispuestos en los ápices de las ramitas; involucreo acampanado, 0.86 cm de altura, filarias dispuestas en 2 – 3 series de 0.7 – 1.0 cm de largo, oblongas, lanceoladas, pubescencia en la cara exterior (dorso), la cara interior pubescencia en los márgenes. Flores amarillas, dimorfas; flores femeninas son las marginales de corola filiforme muy delgada, 0.4 – 0.5 cm de largo, pentalobada con 5 dientes con regular pubescencia, semiliguladas de color amarillo pálidos, estilo prolongado, estigma bifido, estas se encuentran en un número de 10 flores. Flores masculinas – hermafroditas, se encuentran en la parte central del disco; color amarillo corolas tubulosa, pentadentada, Estilo mide 6 mm de largo, estigma 0.1cm, los estambres se presentan en número de 5, estas flores masculinas existen en una proporción de 14 – 15. Aquenios turbinados de 0.2 – 0.3 cm de largo, con vellos en regular cantidad, color marrón amarillo, sin costados y/o costillas, laxamente sericios; papus de 0.4 – 0.5cm formado por numerosas cerdas ásperas.

- Propagación: Por semilla y vegetativamente.

2.5. Pampa t'ola, pampa muña, chapcha, pasto mula.

ESPECIE: ***Baccharis alpina*** H.B.K.

FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

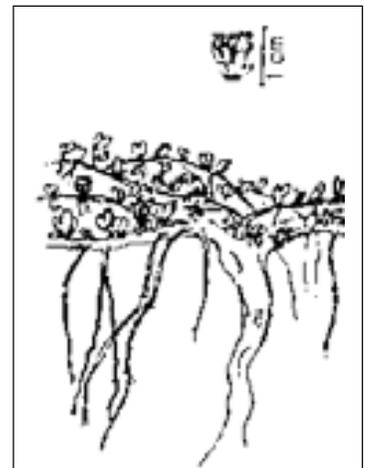
GÉNERO : Baccharis

SINÓNIMOS BOTÁNICOS : ***Baccharis caespitosa***

- **Características morfológicas:**

Sub arbusto rastrero, tallos leñosos, crece como cojín, hojas obovado - espatulosas, algo carnosas, enteras, glabras resinosas, 0.4 – 1.0 cm de largo por 0.15 – 0.35 cm de ancho, capítulos sésiles.

- **Hábitat:** Crece en laderas, lomas y dentro de roca, cubriendo las piedras
- **Propagación:** La propagación de esta especie es por semilla



2.6. Tanta t'ola, t'ula.

ESPECIE: *Baccharis obtusifolia* H.B.K.

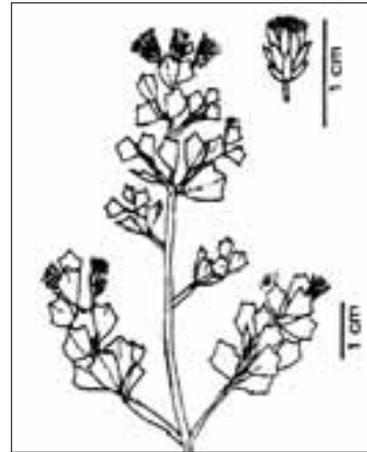
FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

GÉNERO : Baccharis

- **Descripción morfológica:**

Arbusto de 30 a 100 cm, de altura, hojas carnosas, obovadas, cuneadas, triangulares, con 2-3 dientes en el ápice, 1.0 - 1.5 cm de largo y más o menos 1.0 cm de ancho.

Hábitat: Crece en lugares abrigados y calientes, florece de noviembre a enero – disperso.



2.7. Pampa t'ula, t'ula.

ESPECIE: *Baccharis nitida* (R & P) Pers.

FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

GÉNERO : Baccharis

- **Descripción morfológica:**

Arbusto resinoso de 1-2 m. de altura, hojas ovado lanceoladas, brillantes, con puntos glanduliformes en el envés, enteras o con 1 a 3 dientes a cada lado, 2.5 - 7cm, de ancho, capítulos pedunculados en las axilas de las hojas.

- **Hábitat:**

Crece en lugares protegidos e inaccesibles.



2.8. Janc'o janc'o, janc'u t'ola

ESPECIE: ***Cherssodoma* sp. (Stich, Bip) Cabr.**

FAMILIA : Compositae (Asteraceae)

GÉNERO : Cherssodoma

Esta especie es considerada como t'ola por varios autores, entre los que podemos citar a: Pestalozzi, H.¹, Caceda, F.² y Choque, L.³

Nombre común : “Tula”, “Tula blanca”, “Yuraq t'ola”

- **Descripción morfológica:**

Arbusto de 30-50 cm de altura, las ramitas jóvenes albotomentosas, hojas elíptico-lanceoladas densamente tomentosas en ambas caras o glabrescente en el haz, agudas en el ápice, con algún diente en el margen revoluto, 0.5-2.0 cm de largo por 0.15 – 0.5 cm de ancho; capítulos brevemente pedunculados. Florece entre los meses de octubre y enero, en años de sequía (raro).

- **Hábitat:** Crece en lugares secos y calientes.
- **Uso:** Como medicina se utilizan las hojas molidas para el tratamiento de heridas sangrantes



¹ PESTALOZZI, H.V. y TORREZ, M.A. 1998. Flora Ilustrada Altoandina. Edic. Herbario Nacional de Bolivia y Herbario Forestal Nacional “Martín Cárdenas” Cochabamba, Bolivia.

² CACEDA, F. y ROSSEL, J. 1996. Flora Medicinal y Cosmovisión Campesina en Comunidades de Puno. II Parte. Edit. Universitaria UNA – Puno.

³ CHOQUE, L. y CUEVA, R. 2000. Herbario de la Flora Alto Andina. Edic. Herbario de la Flora Alto Andina. UNA-FCA, Escuela de Post Grado, Maestría en Agricultura Andina y Ganadería Andina. C.U. UNA – Puno.

3. PROPAGACIÓN DE LA T'OLA

La reproducción o multiplicación de este arbusto leñoso se realiza en dos formas:

3.1. PROPAGACIÓN NATURAL

Sin intervención de la mano del hombre

- **Por Semilla:** Cuando el fruto está maduro (semilla), es desprendida o trasladada por el viento, el agua de las precipitaciones pluviales, animales u otros, cae en el suelo, crece la plantita y desarrolla. Lo que se conoce con el nombre de brinzal, de esta forma se realiza la repoblación de la pradera en forma natural.
- **Por Rebrotos:** Crece del cuello o corona de la planta madre.



3.2. PROPAGACIÓN ARTIFICIAL

Interviene la mano del hombre, se presenta las siguientes alternativas para su aplicación:

3.2.1. POR SEMILLA.-

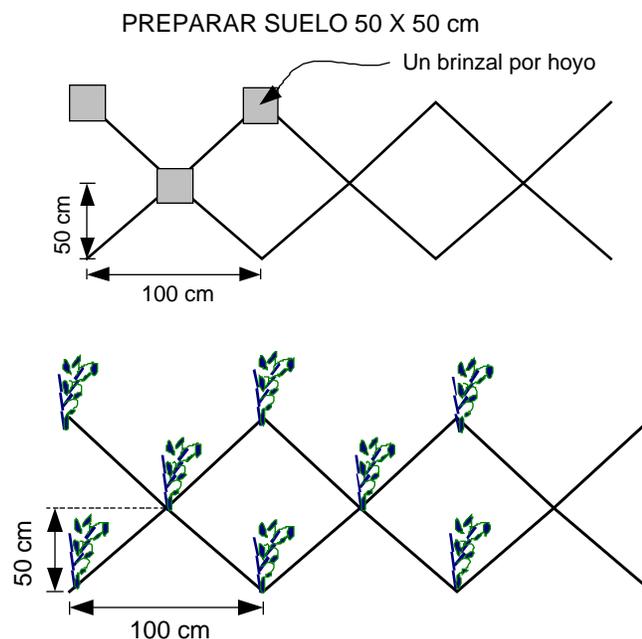
Existen tres posibilidades:

3.2.1.1. SIEMBRA DIRECTA:

Para realizar la siembra directa en el terreno a inicios de la temporada de lluvias (Diciembre), en la ladera del cerro se hace el marcado con el método tresbolillo y se prepara el suelo en los puntos marcados para los hoyos en un espacio de 50 x 50 cm por lado y una profundidad de 10 cm, de inmediato se siembra con cuatro semillas en promedio por hoyo, con un distanciamiento de 1.00 m entre plantas y 0.50 m entre líneas, tapar la semilla con un espesor de 1 cm aproximadamente de tierra.

3.2.1.2. SIEMBRA ALMÁCIGOS (Ver en 3.3)**3.2.1.3. SIEMBRA PLATABANDAS (Ver en 3.3.6.2)****3.2.2. POR RECOLECCIÓN DE BRINZALES****3.2.2.1. TRANSPLANTE DIRECTO.**

Utilizar el método de tresbolillo, marcar y preparar los suelos de los hoyos simultáneamente días antes, luego se recolecta los brinzales del terreno y de inmediato se realiza el transplante en el campo, teniendo cuidado de que la raíz no este doblada. En áreas pequeñas se puede efectuar este proceso en un solo día.

METODO TRESBOLILLO**3.2.2.2. ESTACAS O ESQUEJES (Ver en 3.3.6.3)****3.2.2.3. HIJUELOS RETOÑOS O BROTES**

Las raíces secundarias se prolongan en forma horizontal cerca de la superficie del suelo de donde se generan los brotes que luego formará una nueva planta (Brinzales).

Para la recolección de los hijuelos retoños se utiliza la herramienta llamada SACABOCADO que facilita la extracción en forma directa.

El procedimiento es como sigue:

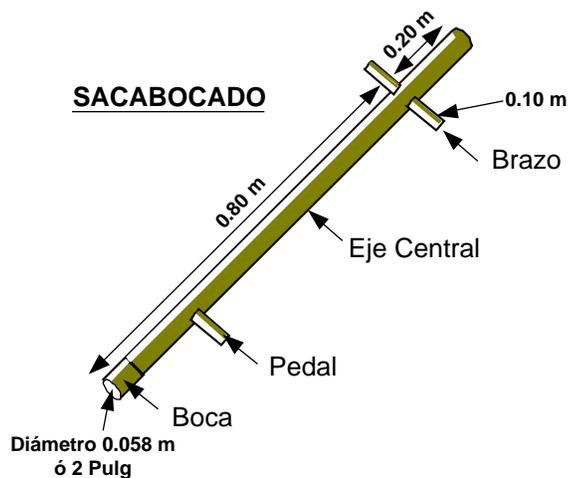
- Se introduce la boca del sacabocado sobre el hijuelo.
- Presionando y girando el instrumento suavemente para cortar el pan de tierra y separar el hijuelo.
- Luego se voltea el sacabocado y separa el hijuelo.
- Plantar en el hoyo previamente preparado con el sacabocado, colocar la plántula apretando alrededor del cuello para expulsar el aire.



3.2.2.3.1. SACABOCADO

Es una herramienta que consta de:

- 2 brazos.
- 1 eje central (tubo diámetro interior de 2 pulgadas).
- 1 pedal.
- 1 Boca afilada.



3.3. PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE T'OLA EN VIVEROS

3.3.1. EL VIVERO.- Es el lugar donde se producen plantones, empleando semillas y ramas (estacas).

3.3.1.1. TIPOS DE VIVERO

Los viveros pueden ser viveros temporales y permanentes.

a) **Viveros Temporales,**

Sirve para la producción de material forestal reproductivo para un área determinada y está situada en la misma zona donde se realizará la reforestación. El vivero desaparece cuando se termina la reforestación de la zona, razón por la cual se le dice que es temporal.

b) **Viveros Permanentes,**

Generalmente es de gran extensión y se utiliza en forma intensiva, para atender permanentemente y reforestar zonas más amplias, la producción de este tipo de viveros es para zonas extensas en cantidades mayores a 1 000,000 de plántulas.

3.3.1.2. SELECCIÓN DEL LUGAR PARA EL VIVERO.

Para realizar la selección de un lugar para la instalación de un vivero, se debe tener en cuenta las siguientes características:

- a. Agua durante todo el año.
- b. Una suficiente pendiente (0.25%) y con orientación de norte a sur.
- c. Suelo fértil.
- d. La orientación debe ser lo más apropiada posible con respecto a factores como: viento, irrigación, drenaje, sistema de caminos y paso del sol.
- e. El suelo debe tener buena profundidad, que no tenga cascajo y sea de fácil drenaje.
- f. Una fuente de suelo adecuado que permita llenar recipientes y camas de repique.
- g. Accesibilidad durante todo el año.
- h. Los viveros deben estar protegidos de los daños que pudieran producir los animales que habitan en el medio.

3.3.1.3. TAMAÑO DEL VIVERO

Depende de la cantidad de plantas que se va a requerir y la extensión de áreas a reforestar cada año; en base a este dato se calcula la cama para almacigos y repique. La relación es 1 m² para el almacigo y 10 m² para

el repique, la instalación del almacigo nos permitirá sembrar 3.0 gr, que corresponde a 7866 semillas aproximadamente; y la cama de repique tiene la capacidad de albergar a 1730 plántulas.

3.3.2. CONSTRUCCIÓN DEL VIVERO

Para construir un vivero en la zona, se debe empezar el trabajo en la época seca, es necesario conocer cuantas plantas vamos a producir, embolsado o a raíz desnuda y debemos contar con el cronograma de actividades.

3.3.2.1. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1. Localización del terreno				X	X	X						
2. Coordinaciones, acuerdos en la cc.				X	X	X						
3. Labores preliminares				X	X	X						
4. Construcción del vivero					X	X						
5. Producción de plantones	X								X	X	X	X
6. Labores culturales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Distribución de plantas				X	X							X
8. Plantación	X	X									X	X

3.3.2.1.1. Labores Preliminares

Limpiar toda la vegetación del área donde se construirá el vivero.

Si el terreno tiene pendiente hay que nivelar, es aceptable hasta un 0.25% de pendiente o inclinación.

Desarrollar un croquis de las instalaciones, el canal de agua, pozo de agua o manantial, trochas, caminos, poblados.

Las camas deben estar orientadas de norte a sur.

3.3.3. CONSTRUCCIÓN DE CAMAS

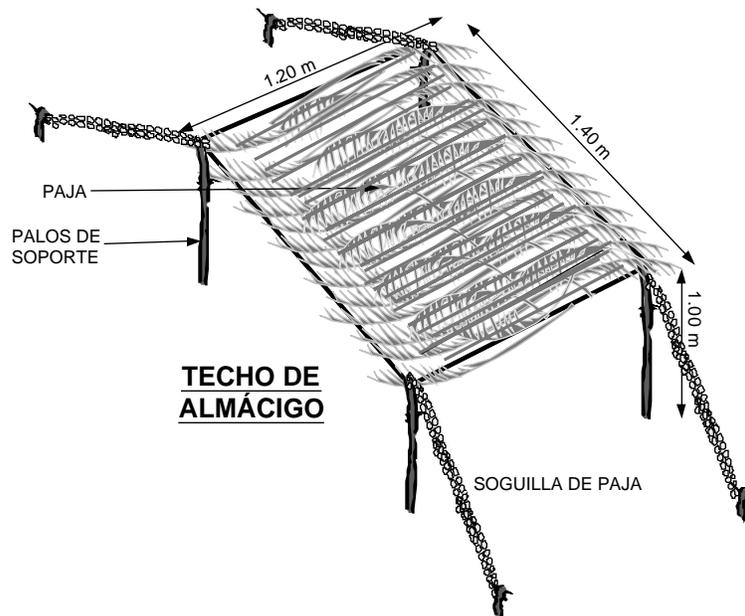
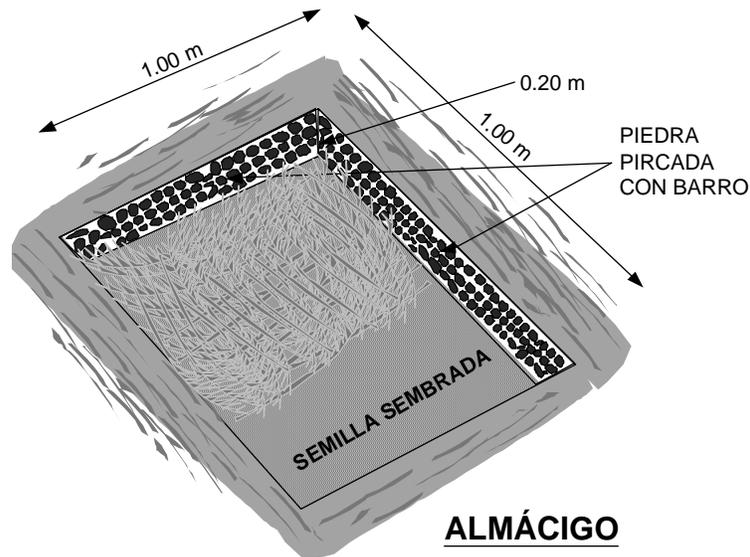
3.3.3.1. ALMACIGO

Los almacigos pueden construirse sobre y bajo el nivel del suelo, en los cuales se rellenan con un sustrato, listo para recibir a la semilla para que germine y desarrollen sus raíces, el almacigo tiene 1 m² en el cual se podrá sembrar 3.0 gr, que corresponde a 7866 semillas aproximadamente.

Utilizaremos materiales de la zona, para los bordes de los almacigos así como adobe, piedra y otros.

Los almacigos debe tener 0.20 m de profundidad y 1m. por lado.

Después de la siembra con semilla de t'ola se cubrirá con paja de chilligua para proteger del frío, el almacigo hasta la emergencia y luego colocar un tinglado (chilligua trenzada) a 1.20 m a 1.30 m de altura, para proteger las plántulas.

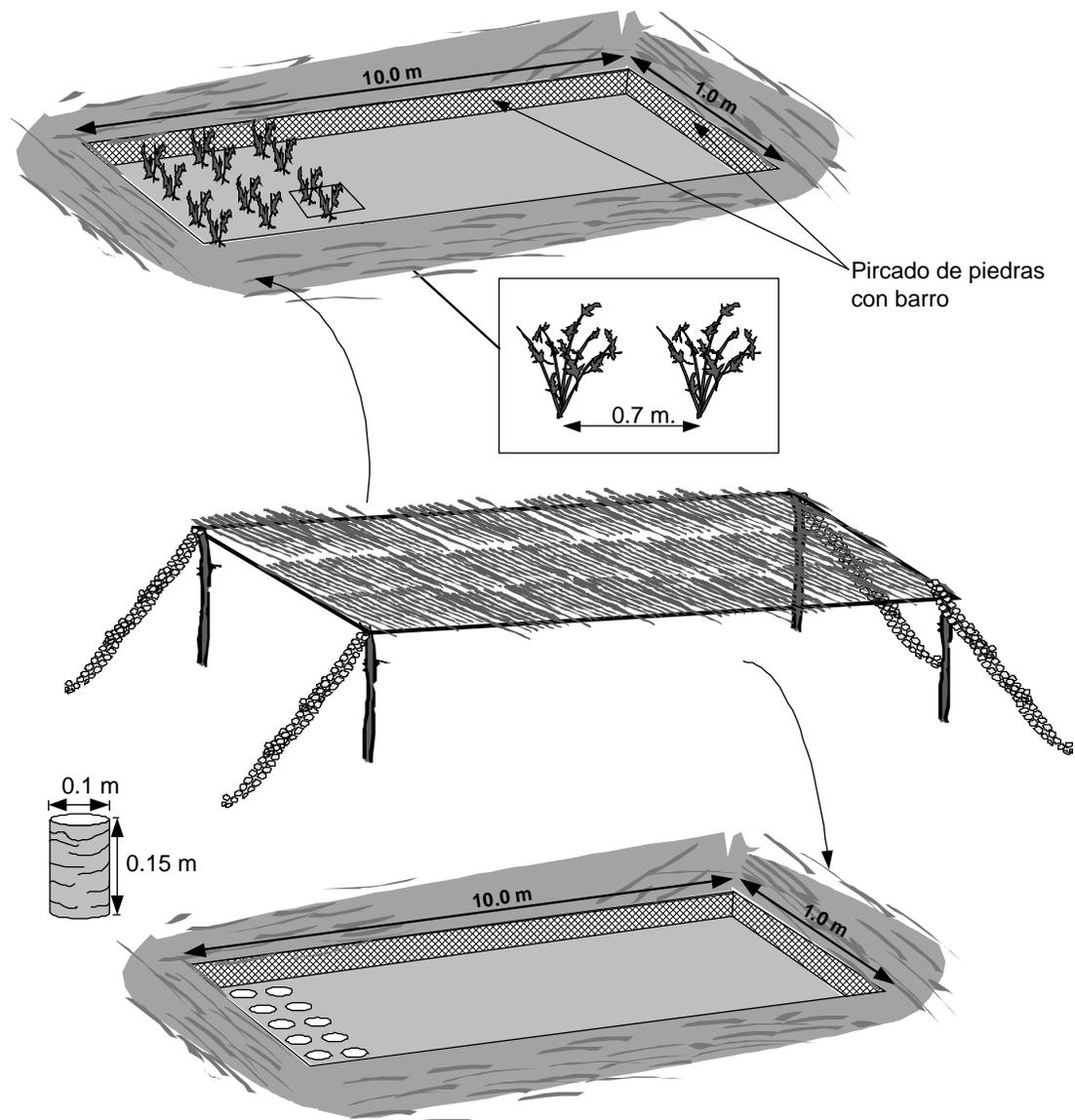


3.3.3.2. CAMAS DE REPIQUE

En las camas de repique son rellenas con sustrato donde son transplantadas las plántulas extraídas de los almácigos a una distancia de 0.7 m entre líneas y 0.7 m, entre plántulas, con la finalidad de que estas puedan tomar consistencia.

Pueden plantarse también en bolsas de polietileno negras de 0.10 x 0.15 m.

Las dimensiones de estas camas de repique deben tener 1.0 m de ancho por 10.0 m de largo.



3.3.3.3. EL SUBSTRATO

Es la mezcla de tierra agrícola, arena y guano de oveja, componentes que le darán condiciones favorables de nutrimentos y desarrollo de plantones de t'ola.

3.3.3.3.1. COMPONENTES DEL SUBSTRATO

TIERRA AGRÍCOLA: Es el componente principal que se acopia de la superficie de los terrenos donde se ubican los viveros (cernido).

ARENA FINA DEL RIO O TIERRA ARENOSA: Sirve para suavizar el sustrato y ayuda el crecimiento o de raíces (cernido).

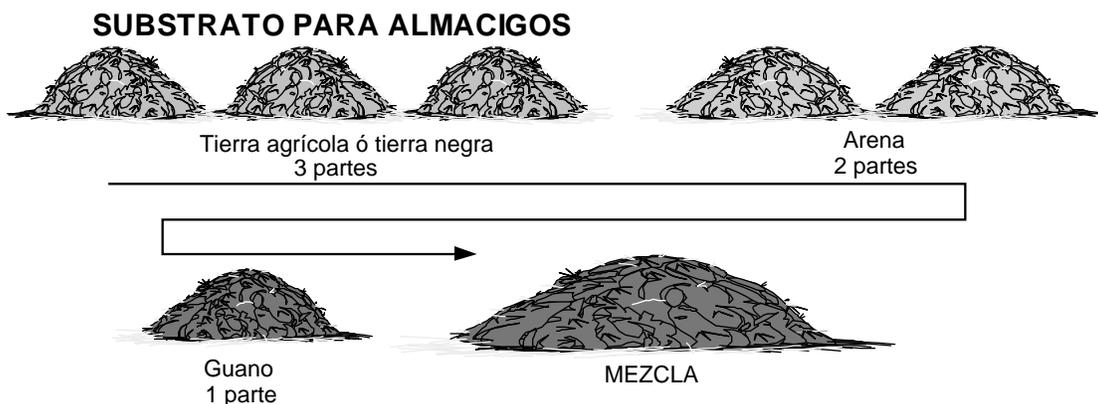
ESTIÉRCOL: Suministra nutrientes y poder calorífico a los plantones (cernido).

SUBSTRATO PARA ALMACIGOS: La mezcla debe tener:

- 3 partes de tierra agrícola.
- 3 parte de arena.
- 1 parte de tierra negra
- 2 parte de estiércol (ovino, vacuno, camélidos)

SUBSTRATO PARA LA CAMA DE REPIQUE: La mezcla debe tener:

- 3 partes de tierra agrícola o tierra negra.
- 2 parte de arena.
- 1 parte de guano (ovino, vacuno, alpaca).

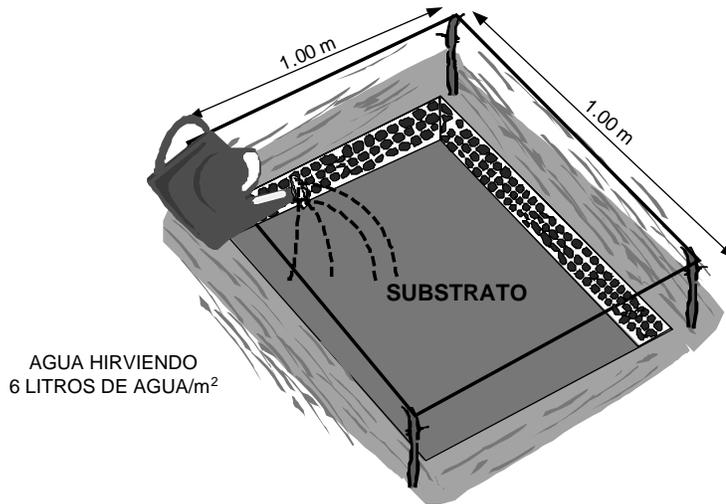


3.3.3.3.2. DESINFECCIÓN DEL SUBSTRATO

Se desinfecta el sustrato como prevención del ataque de hongos para aniquilar gusanos, semillas de malas hierbas.

El método consiste en aplicar agua hirviendo con una regadera con chorros finos, en una cantidad de 6 litros por metro cuadrado de substrato, horas antes de la siembra en el almacigo y cama de repique.

ALMÁCIGO O CAMA DE REPIQUE



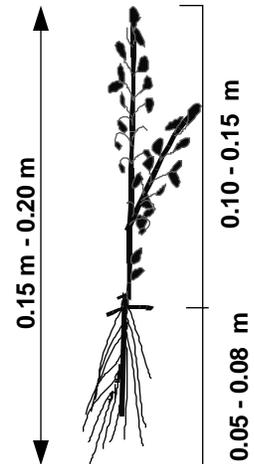
3.3.4. TIPOS DE PRODUCCION

Existen 2 métodos:

a. Plantones de raíz desnuda

En el caso de la t'ola por ser una especie rustica, soporta el stress del transplante y el manipuleo.

Las plantas producidas en las ramas de repique a raíz desnuda, desarrollan mejor sus raíces por lo tanto tendrá mejor tallo y los cortes de transporte y de plantación son menores.

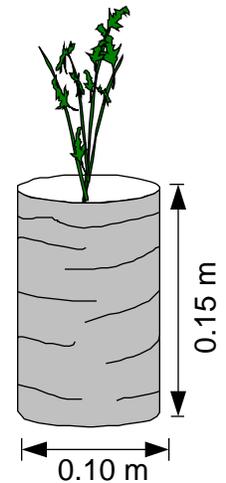


En este caso la altura de la cama debe ser de 0.30 m, se llena la base con 0.05m de arena gruesa, luego 0.05 m de arena fina, luego 0.20 m con substrato y nivelar con una regla.

b. Plantones embolsados

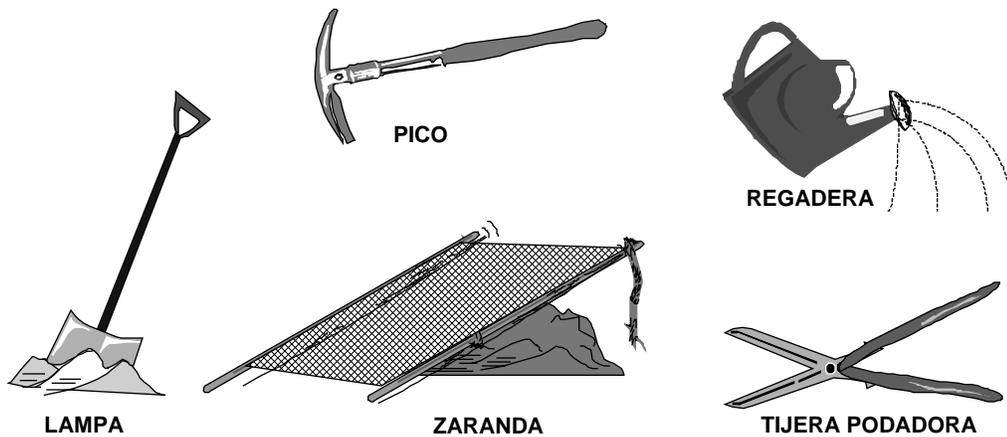
Las plántulas sacadas del almacigo son plantadas en las bolsas negras de plástico con orificios en la base para facilitar el drenaje de agua, llenas de sustrato. Las plántulas permanecen en las bolsas hasta que tengan el soporte adecuado para ser transplantado en terreno definitivo.

Esta Técnica es mas fácil, ocupa menos espacio en las camas y se puede obtener mayor prendimiento



3.3.4.1. HERRAMIENTAS E INSUMOS REQUERIDOS

Herramientas:



Insumos:

- Semillas de t'ola seleccionadas.
- Bolsas negras de polietileno.

3.3.4.2. CONTROL DE LA LUZ Y LA SOMBRA

En el almacigo el tinglado de paja debe dejar pasar solo el 50% de luz de sol.

En la cama de repique el tinglado debe dejar pasar solo el 50% de la luz del sol, y paulatinamente dejar pasar más luz y faltando 2 meses aproximadamente para que salga al campo, las plantas se ponen a plena luz para que se acostumbren totalmente.

3.3.4.3. LA SEMILLA

La semilla debe ser proveniente tólares en su clímax de producción natural, los arbustos deben tener tallos gruesos, buena altura, buena cantidad de ramas, de hojas y abundante semilla.

Para la recolección se debe doblar las ramas de las inflorescencias maduras en forma de “s”, ahorcando la misma dentro de la bolsa de plástico, sacudiendo a la vez enérgicamente para lograr desprender las semillas, se repite este proceso las veces que sean necesarias.

Una vez concluida la recolección purificar y limpiar las semillas manualmente, eliminando las impurezas, luego almacenarlas en bolsas de papel.

3.3.4.4. PRUEBA DE GERMINACIÓN

La prueba de germinación se realizó con semillas purificadas del cual se tomaron al azar 400 semillas para el ensayo, con un tamaño de muestra de 100 semillas por repetición (4 repeticiones); la fecha de recolección fue el 20 de octubre del 2001 y la fecha de siembra fue el 05 de noviembre del 2001; esta prueba se realizó para la especie *Parastrephia lepidophylla*; por el equipo profesional del IIP Qollasuyo, en los Centros Piloto del Subcontrato 21.07.

$$\% \text{ de poder germinativo} = \frac{\text{Número de semillas germinadas}}{\text{Número de semillas sembradas}} \times 100\%$$

TABLA N° 01
PODER GERMINATIVO DE SEMILLA DE T'OLA
Parastrephia lepidophylla

DÍAS	N° DE SEMILLAS QUE GERMINARON				
	1° MUESTRA	2° MUESTRA	3° MUESTRA	4° MUESTRA	5° MUESTRA
7	0	1	0	1	0
8	4	2	1	1	3
9	5	4	2	3	4
10	9	12	8	7	9
11	3	2	7	6	4
12	1	1	2	1	1
13	1	0	1	2	0
14	0	0	1	0	1
TOTAL	23	22	22	21	22
PROMEDIO	22%				

Fuente: Equipo Profesional IIP Qollasuyo 2000-2002.

3.3.5. METODOS DE SIEMBRA EN VVERO

3.3.5.1. Siembra en almácigo

El tamaño de la semilla en el caso de t'ola es pequeña por lo que debe ser mezclada con arena fina y seca para sembrar al voleo o en líneas.

En el almácigo cuyo substrato debe ser desinfectado con agua hirviendo 3 o más horas antes, después de la siembra la semilla se cubre con una fina capa de arena ó substrato en forma uniforme (al voleo), de un centímetro de espesor aproximadamente.

Luego tapar con paja y regar con chorro fino.

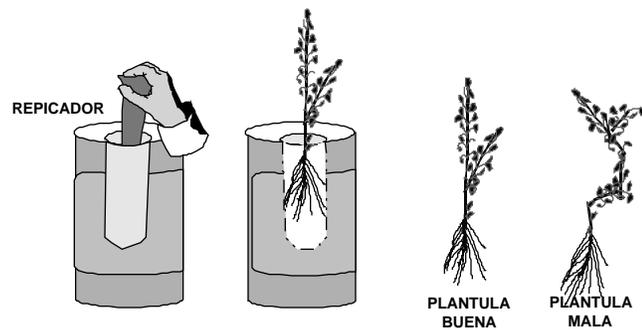
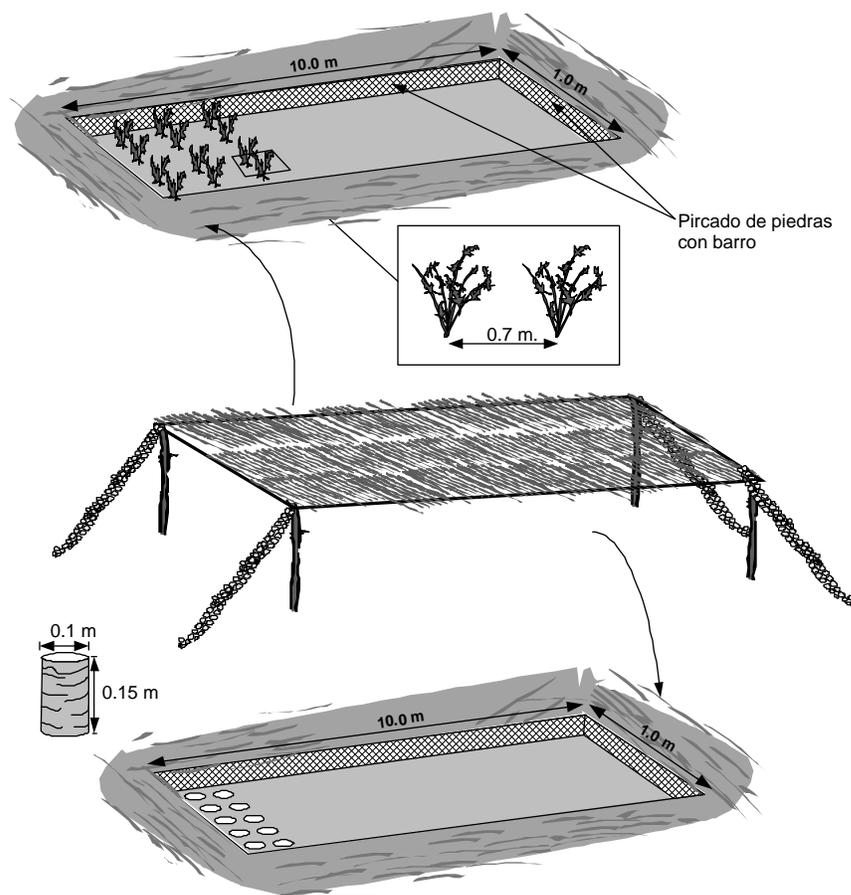
Para los almácigos de 1m², en la siembra se usa de 3.0 gr de semilla de t'ola (7866 semillas), cuando se inicie la emergencia instalar el tinglado.

3.3.5.1.1. El repique

En el repique las plántulas del almácigo son trasladados y plantados en la cama de repique o en bolsas.

- Para realizar esta labor hacerlo cuando el sol no caliente mucho.
- Para que salgan fácilmente las plántulas del almácigo sin malograrse las raíces debe regarse con bastante agua 2 – 3 horas antes del repique.
- Después del riego hay que aflojar el substrato del almácigo por partes con un clavo grande o palo con cuidado sin dañar las raíces.
- Extraer las plántulas del almácigo cuando tenga 0.03 a 0.05 m de altura, agarrando de la base del tallo o de las hojas con cuidado de no romperla eliminando a la vez las plántulas enfermas, defectuosas y pequeñas.
- Las plántulas extraídas deben ser colocadas en un lugar con sombra, tapándolas con barro o arena húmeda.
- Si el repique es en bolsa de polietileno (negro) con la ayuda de un repicador, se hace un hoyo de 0.08 m de profundidad en el centro de la bolsa y se coloca la plántula introduciendo la raíz ligeramente; la raíz principal y secundaria debe ser introducida sin ser doblada.

- Apretar el sustrato alrededor del cuello de la plántula para compactar y evitar que queden huecos con aire, luego regar ligeramente.
- Si el repique es en platabandas se debe transplantar en las camas a un distanciamiento de 0.07 m entre plantas y 0.07 m entre líneas, cuidando de no transplantar con la raíz doblada, se recuperará en dos semanas.



3.3.5.2. Siembra directa en platabandas

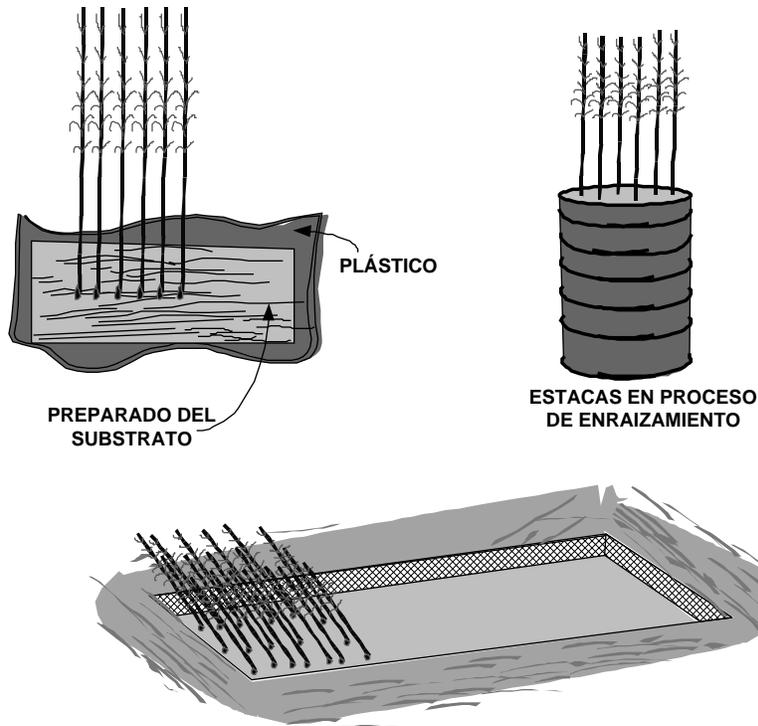
En una platabanda de 1m² preparar hoyos de 0.03 m de diámetro y 0.03 m de profundidad, ordenados en hileras con distanciamiento entre planta y planta de 0.07 m colocando semillas en cada hoyo (el número de semillas varía de acuerdo al tamaño), cubriendo con tierra o arena fina, luego con paja para protegerlos del viento y para que no pierda humedad, posteriormente darle sombra con el tinglado.

3.3.5.3. Enraizado de estacas o esquejes en platabandas

3.3.5.3.1. Enraizado de estacas por vía natural (sin productos químicos)

La estaca es el pedazo de tallo cortado de la planta madre o de las mejores plantas con bastantes ramas y bastantes flores de aproximadamente 35 a 40 cm de longitud y de 4 a 7 mm de diámetro y se recolecta entre setiembre y noviembre, se trasladan envueltos en un trapo húmedo.

Para que enraice el pedazo de tallo cortado se procede de la siguiente manera; se coloca sobre un plástico de 40 x 25 cm, aserrín, arena fina de río o tierra arenosa limpia, se humedece con agua limpia y sobre esta se coloca las bases de los tallos y se envuelve con el plástico y se amarra con pita, permaneciendo así durante 20 a 30 días hasta que enraice, controlar la humedad luego de el enraizamiento se hace el transplante en la platabanda y se instala en tinglado.

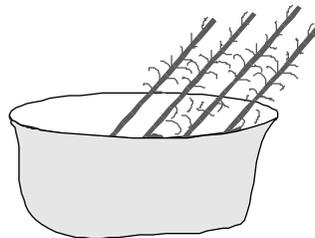


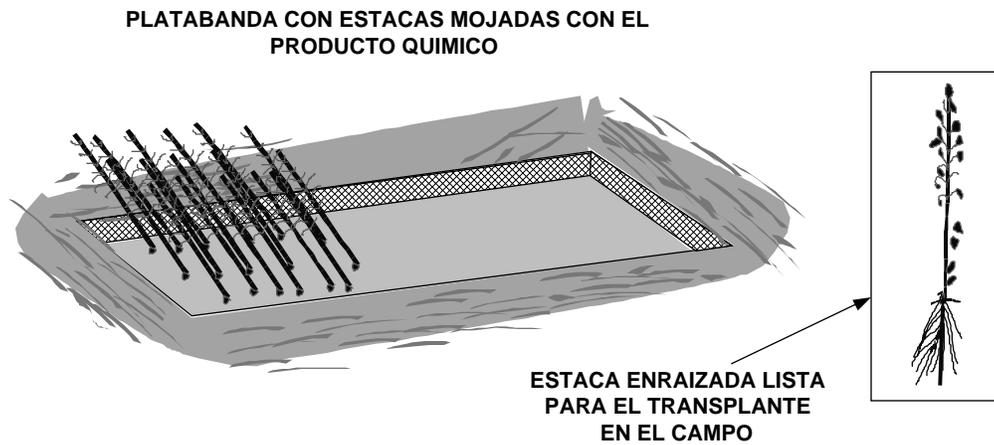
3.3.5.3.2. Enraizado de estacas con productos químicos

Las estacas cortadas se trasladan del campo envueltas en un trapo húmedo para realizar el tratamiento, se efectúa un corte fino en la parte de la base del tallo cortado a 1 cm por debajo de la primera yema.

Introducir las estacas en el recipiente de plástico, con líquido químico (Fitorregulador) que se llama ácido INDOLBUTÍRICO - AIB – 99 %, solo 15 segundos mojar hasta una altura de 4 cm la estaca. De inmediato sacar y transplantar las estacas en la platabanda lleno de sustrato hasta una profundidad de 5 a 6 cm, debiendo enraizar en 60 días aproximadamente luego transplantarlo en el campo.

ESTACAS





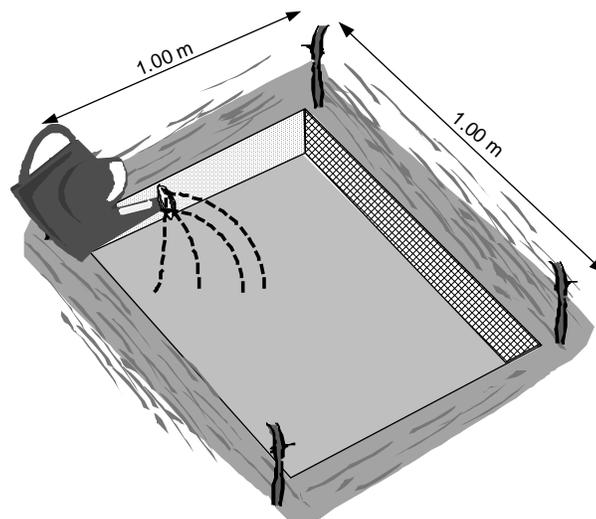
4. LABORES CULTURALES

4.1. RIEGO

El riego debe ser a diario por las mañanas, con chorros finos y evitar el amasamiento, controlar la humedad, luego de transcurrir 1 mes el riego se disminuye de 2 a 3 veces por semana.

No regar con lata, ni manguera, porque pueden lavar la tierra fuera del almacigo.

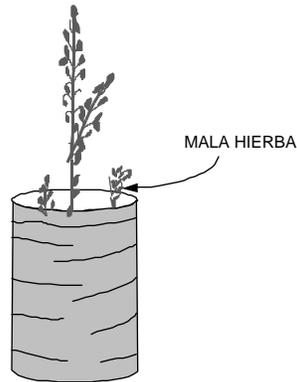
Se debe utilizar una regadera con una capacidad de 3 litros de agua.



4.2. DESHIERBE

La competencia de las hierbas es abundante, se debe eliminar las malas hierbas de la bolsa y la cama de repique, reconociendo bien las plántulas de t'ola.

Deshierbar apenas estén creciendo las malas hierbas en forma manual.



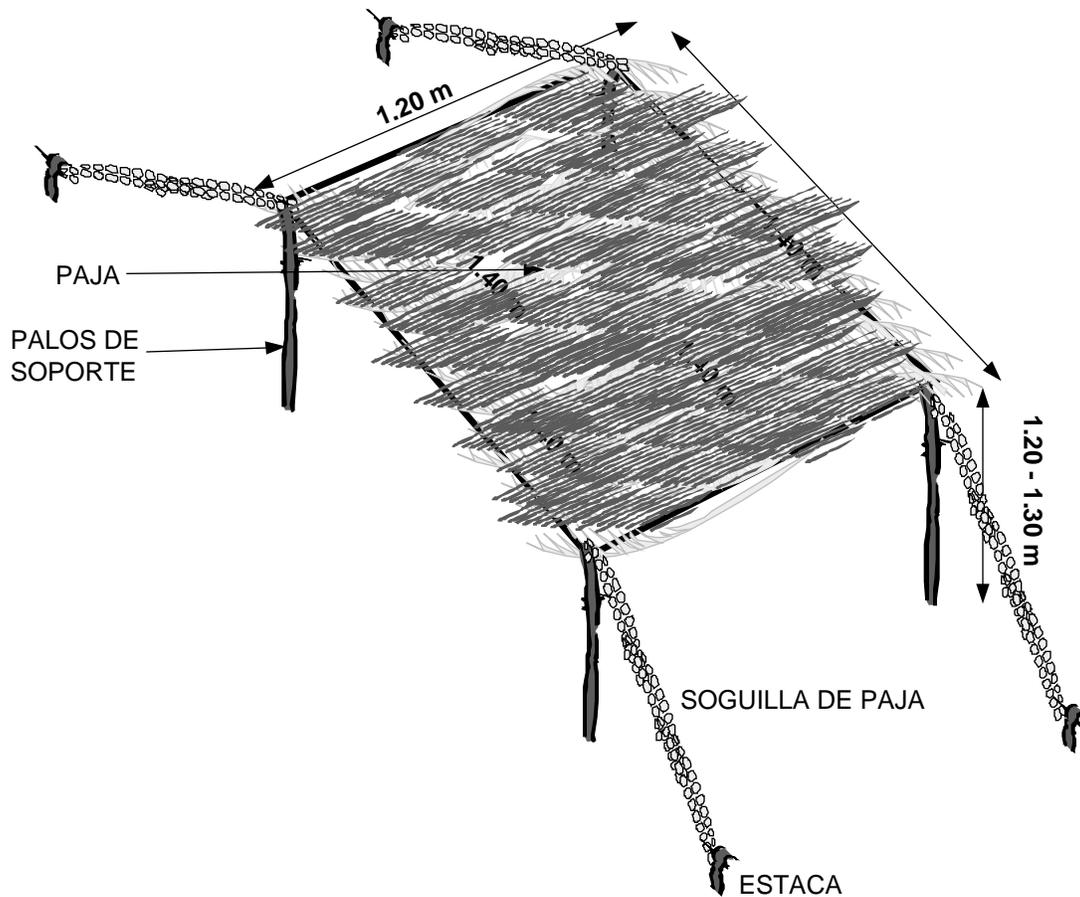
4.3. TINGLADO (Techo)

El techo de las camas debe construirse con paja de chilligua y colocarse al almacigo y cama de repique.

Controlar la sombra proyectada que hace el techo o tinglado.

La altura aproximada debe ser de 1.20 a 1.30m.

Si se coloca muy bajo, no dejara hacer las labores culturales (deshierbe, riego, etc), también favorecerá la operación de enfermedades de hongo.

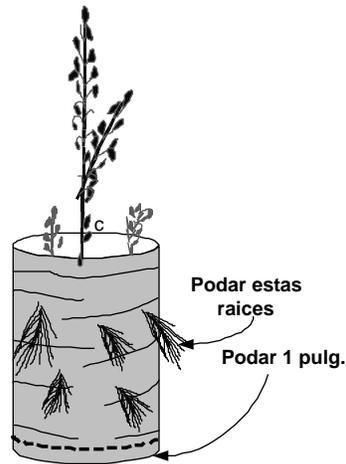


4.4. ENDURECIMIENTO

Antes de que las plántulas sean trasladadas a campo definitivo se les disminuye el riego (15 días antes), esto ayudará al endurecimiento del substrato utilizado; con lo cual serán mas resistentes para el transplante.

4.5. PODAS

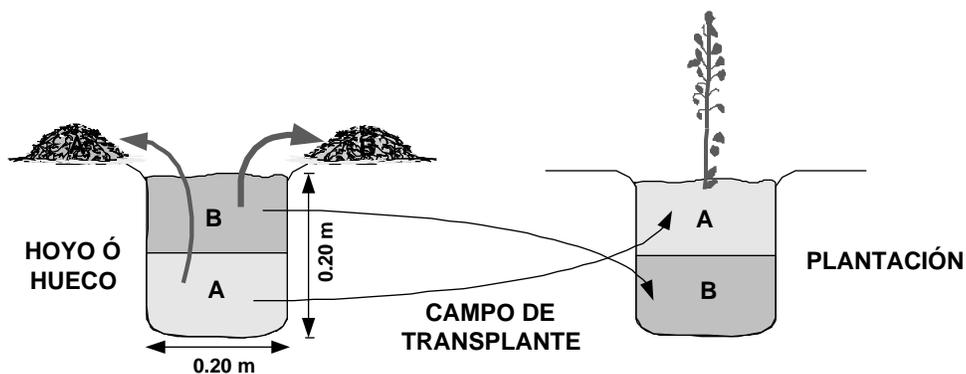
Se debe realizar esta labor a las raíces que sobresalen de las bolsas, antes de salir al campo, para favorecer el crecimiento de las raíces secundarias, cortar con una tijera, se debe podar también la base de la bolsa aproximadamente 1 pulgada.



4.6. PLANTACIÓN

Preparar el hoyo de 20 x 20 x 20 cm de ancho, largo, profundidad respectivamente de acuerdo al método de tresbolillo, colocar en el centro del hoyo el plantón tapando con el sustrato preparado (mezcla).

Si no hubiera de preparar el sustrato utilizaremos el suelo natural del terreno donde se realizará la plantación, como se indica en el siguiente gráfico:



- Presionar a nivel del cuello hacia abajo para que no quede aire.
- Regar.
- Proteger con pircado de piedras a la plántula.

BIBLIOGRAFÍA

1. GALLOWAY, G, 1983. Manual de viveros forestales en la sierra peruana, 2 edic, Proyecto FAO, Lima - Perú.
2. GALLOWAY, G, 1984. Guía para el establecimiento de plantaciones forestales en la sierra peruana, 2 edic, Proyecto FAO, Lima.
3. MORALES, C. INDITH. F, 1997. Evaluación de la propagación vegetativa por esquejo en thola (*Parastrephia Lepidophylla*). Wedd. Tesis U.T. Oruro – Bolivia 90p.
4. PESTALOZZI H.U. y TORRES .M.A. 1998. Flora Ilustrada alto andina edit. Herbario Nacional de Bolivia y Herbario forestal nacional Martín Cárdenas. Cochabamba – Bolivia.
5. RAMOS H, LISOY D. 1999. Determinación de substratos para la propagación sexual de *Parastrephia Lepidophylla* (Wedd) Cabrera Ast. “T’ola). Tesis de UNTA Puno 72p.
6. REYNEL, C,1988. Planta para leña en el sur occidente de puno, proyecto árbol andino Puno.