

TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN VIVEROS DE CUATRO ESPECIES FORESTALES EN EL VALLE DEL MANTARO



Programa Presupuestal 084

MANEJO EFICIENTE DE LOS
RECURSOS FORESTALES Y DE FAUNA SILVESTRE

2014

TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN EN VIVEROS DE CUATRO ESPECIES FORESTALES EN EL VALLE DEL MANTARO



Programa Presupuestal 084

MANEJO EFICIENTE DE LOS
RECURSOS FORESTALES Y DE FAUNA SILVESTRE

2014

PRESENTACIÓN

En el país, es escaso el conocimiento que se tiene sobre la silvicultura de las especies forestales nativas de la región andina, las cuales constituyen un ecosistema especial por ser un centro de biodiversidad y la zona de recarga del acuífero en las cuencas. En la región andina, hay zonas con vocación para producción forestal inclusive en zonas superiores a 3 800 msnm que están clasificadas como de protección, las mismas que por sus características y calidad de sitio, es más recomendable realizar plantaciones con especies forestales nativas y en algunos casos exóticas. Esto se debe principalmente a que las especies exóticas tienen mayor preferencia para los productores agrarios por su velocidad de crecimiento y productividad.

El presente estudio tiene como finalidad evaluar las tecnologías que se utilizan para la producción de plantones forestales de especies forestales en el valle del Mantaro; para identificar prácticas superiores de producción, así como el estado de conocimiento silvicultural sobre estas especies que es muy incipiente en el país, y en especial en la región andina.

Los resultados servirán para incrementar el conocimiento sobre la silvicultura andina para proponer las líneas de investigación que se requieran a futuro para mejorar la tecnología de producción de las especies forestales nativas.

Alberto Dante Maurer Fossa PhD
Jefe
Instituto Nacional de Innovación Agraria

AGRADECIMIENTOS

Esta publicación ha sido posible gracias al esfuerzo y dedicación del equipo técnico y profesional de la Sub Dirección de Investigación Forestal del INIA de la sede central y la Estación Experimental Santa Ana que participó en el Programa Presupuestal 084.

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA

Av. La Molina N° 1981, Lima 12, Casilla N° 2791 – Lima 1

Central telefónica / Fax 511 – 3492600

Correo electrónico: imagen@inia.gob.pe

<http://www.inia.gob.pe>

HECHO EL DEPÓSITO LEGAL EN LA BIBLIOTECA NACIONAL DEL PERÚ N° 2014-11467

Primera edición: Agosto 2014

Tiraje: 1000 ejemplares

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización

Programa Presupuestal 084 – “Manejo Eficiente de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre”

EQUIPO TÉCNICO QUE PARTICIPÓ EN LA INVESTIGACIÓN

Ysaías Zanabria Cáceres

José Eloy Cuellar Bautista

Gelly Clemente Archi

Humberto Leiva Salomé

Liliana Contreras Canturín

Sebastián Gala Huamán

ELABORACIÓN Y EDICIÓN DEL DOCUMENTO

Ysaías Zanabria Cáceres

José Eloy Cuellar Bautista

IMPRESIÓN

Corporación Gráfica Andina SAC

Asoc. Vivienda Villa Municipal

Mz A lote 26 - Chorrillos

CONTENIDO

Presentación
Agradecimientos

	Página
1. Antecedentes	13
1.1 Problemática	14
1.2 Objetivos	14
1.3 Alcance del estudio	14
2. Marco teórico	15
2.1 Los Bosques altoandinos	15
2.2 Principales especies forestales presentes en el Valle del Mantaro	15
2.2.1 Género Alnus	15
2.2.2 Género Polylepis	16
2.2.3 Género Eucalyptus	17
2.2.4 Género Pinus	17
2.3 Producción de plantas en los viveros forestales	18
2.3.1 Conceptos generales	18
2.3.2 Procedimiento para la producción de plantas	19
3. Materiales y Metodología	24
3.1 Materiales	24
3.1.1 Localización	24
3.2 Metodología	25
3.2.1 Tipo de investigación	25
3.2.2 Etapas en el desarrollo del estudio	25
3.2.3 Criterios para determinar la población y muestra	25
3.2.4 Población y muestra	25
3.2.5 Instrumento de recolección	25
3.2.6 Aplicación del instrumento de recolección	25
4. Resultados	27
4.1 Tipo de vivero	27
4.1.1 Viveros sector privado	28
4.1.2 Viveros sector público	29
4.1.3 Viveros comunales	31
4.1.4 Viveros de investigación	31
4.2 Objetivo de la producción	31
4.3 Material de propagación	31
4.4 Producción total de plantones por tipos de vivero	32
4.5 Tecnología para la producción	35
4.6 Frecuencia de riego	36
4.7 Composición del sustrato	36
4.8 Evaluación de crecimiento de plantones	37
4.9 Evaluación del crecimiento radicular	45

5	Discusión	46
6	Conclusiones	49
7	Recomendaciones	50
	BIBLIOGRAFÍA	51
	ANEXOS	52

Lista de figuras

Página

Figura N° 1.	Bosque de <i>Alnus</i>	15
Figura N° 2.	Bosque de <i>Polylepis</i>	16
Figura N° 3.	Bosque de <i>Eucalyptus</i>	17
Figura N° 4.	Bosque de <i>Pinus</i>	17
Figura N° 5.	Embolsado de sustrato para Pino	20
Figura N° 6.	Plantón que necesita una poda radicular	23
Figura N° 7.	Mapa de localización de viveros	24
Figura N° 8.	Formato de encuesta aplicado en el estudio	26
Figura N° 9.	Encuesta en los viveros seleccionados	27
Figura N° 10.	Cantidad de plantones por especie que se produce por vivero	27
Figura N° 11.	Plantones de Eucalipto	29
Figura N° 12.	Porcentaje de producción según tipo de especie	29
Figura N° 13.	Plantón de Quinual producido a partir de esquejes	29
Figura N° 14.	Producción de plantones de Aliso	32
Figura N° 15.	Evaluación en viveros de estudio	35
Figura N° 16.	Métodos de propagación	35
Figura N° 17.	Evaluación de sistema radicular, envase de propagación	35
Figura N° 18.	Sustrato que utilizan cada uno de los viveros en estudio	37
Figura N° 19.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual	37
Figura N° 20.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso	38
Figura N° 21.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Eucalipto	38
Figura N° 22.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso, procedencia del paraje Padre Padre	39
Figura N° 23.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso, procedencia del paraje Chuchín	39
Figura N° 24.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso, procedencia del paraje Conopa	39
Figura N° 25.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual	40
Figura N° 26.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual	40
Figura N° 27.	Crecimiento promedio del Quinual	41
Figura N° 28.	Crecimiento promedio de Aliso	41
Figura N° 29.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual	42
Figura N° 30.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual	42
Figura N° 31.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso	43
Figura N° 32.	Crecimiento promedio en altura y diámetro de Eucalipto	43

Figura N° 33. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual	44
Figura N° 34. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Eucalipto	44
Figura N° 35. Plantones de Pino de calidad	59
Figura N° 36. Conformación de raíces en el Quinual a diferentes edades	59
Figura N° 37. Propagación por Semillas de Aliso, el porcentaje de germinación es muy escaso.....	60
Figura N° 38. Propagación por estacas de Membrillo	61
Figura N° 39. Propagación por brinzales de Aliso	61
Figura N° 40. Propagación de esquejes de Quinual	61

Lista de cuadros

Página

Cuadro N° 1. Calendario de actividades forestales piso altitudinal de 3 000 a 3 600 m.s.n.m.	22
Cuadro N°2. Viveros en el Valle del Mantaro	27
Cuadro N°3. Resultados de la encuesta a los viveros privados (personas naturales)	28
Cuadro N°4. Resultados a la encuesta en los viveros públicos	30
Cuadro N°5. Resultados a la encuesta en los viveros comunales	31
Cuadro N°6. Producción de especies forestales nativa y exótica Sector Público (DRA, UNCP, GRJ, municipalidades)	33
Cuadro N°7. Producción de especies forestales nativas y exóticas en viveros comunales	34
Cuadro N°8. Producción de especies forestales nativas y exóticas en Viveros Privados	34
Cuadro N° 9. Crecimiento promedio (cm) del sistema radicular según tamaño de envase	45
Cuadro N° 10. Crecimiento promedio (cm) del sistema radicular según tamaño de tubetes	45
Cuadro N° 11. Evaluación de plantones en vivero comunal San Agustín – Cajas Huancayo	62
Cuadro N° 12. Evaluación de plantones en vivero comunal San Agustín – Cajas Huancayo	63
Cuadro N° 13. Evaluación de plantones en vivero de la municipalidad de Masma Chicche - Jauja	64
Cuadro N° 14. Evaluación de plantones en vivero de la municipalidad de Masma Chicche - Jauja	65
Cuadro N° 15. Evaluación de plantones en vivero privado en la localidad de Vilcacoto – Huancayo	66
Cuadro N° 16. Evaluación de plantones en vivero del Gobierno Regional de Junín – Huaychulo – Concepción	67

1. Antecedentes

El bosque andino es un ecosistema caracterizado por su belleza escénica y alto grado de diversidad biológica, es fundamental para la provisión de servicios, son ecosistemas principalmente vinculados con el ciclo del agua y la regulación climática regional, estos paisajes andinos han sido catalogados como ecosistemas frágiles y estratégicos, por estar situados en zonas de recarga de cuencas hidrográficas de las que se benefician más de 40 millones de personas en Bolivia, Ecuador y Perú. Esto lo hace fundamental para el soporte de los sistemas productivos agropecuarios de los andes, además la riqueza de estos bosques es principalmente la madera con alto valor energético.

También se conoce como bosque andino, al remanente forestal que se halla en las estribaciones de las cordilleras que conforman los andes, esta vegetación se ubica en sitios húmedos o secos y están en constante riesgo de extinguirse a causa del avance de actividades antrópicas. Los bosques andinos, presentan características ambientales muy particulares, en lo que respecta a precipitación, temperatura, horas de sol, etc. Factores que han influenciado en el desarrollo de una comunidad vegetal adaptada a estas condiciones como la estacionalidad marcada en el clima, y la altitud sobre el nivel del mar que influyen grandemente en la diversificación.

Esta situación difiere mucho con la práctica actual de intensa intervención humana, presión que provoca la disminución del área total. Las poblaciones asentadas hacen uso de estos recursos de manera no planificada, además el incremento poblacional genera mayor consumo

de leña y otros productos del bosque. Causando una serie de problemas, entre los principales tenemos la deforestación, erosión genética y de los suelos.

De acuerdo con algunos estudios de prospección, se cuenta con los siguientes tipos de bosque: xerofítico, montano, templado de transición y bosque templado. Entre las familias más representativas se observan: Rosáceas, Ericáceas, Melastomataceas, Leguminosas, Araliáceas, Mirtáceas y Podocarpaceas, además más de 300 géneros y 2500 especies registradas, entre los principales géneros identificados tenemos Escallonia, Polylepis, Buddleja, Alnus, Myrcianthes, Weinmannia entre otros, también se encuentran varios endemismos que lo convierten en un ecosistema mega diverso en el mundo.

En el país, es muy poco lo desarrollado en silvicultura de las especies nativas de la región andina, si bien es cierto en los años 80 se iniciaron los estudios de estas especies, luego se tuvo un período de muy poca investigación. La degradación de los bosques andinos tiene un impacto adverso sobre la dinámica vinculada con la biodiversidad, el funcionamiento ecológico y los servicios ambientales.

Las prácticas ecoeficientes buscan disminuir el impacto ambiental de las actividades de producción, generan ahorros económicos por consumo responsable de materiales para la producción de insumos, agua y energía. Así como por el adecuado manejo de los residuos de la producción. Deben formar parte del nuevo estilo de trabajo. Estas prácticas no son por sí mismas el



objeto del éxito. Esto se obtiene cuando el personal se apropia de ellas, las interioriza, las reconoce, las aplica, las mejora y las adapta a su entorno laboral.

En la medida que la mayor cantidad de entidades que producen bienes y servicios adopten estas prácticas, contribuiría a que consoliden su imagen ante la comunidad, visitantes y otras organizaciones; y reforzaría el compromiso ambiental dentro de las organizaciones e instituciones.

1.1 Problemática

La producción de plántones de especies forestales nativas en el Valle del Mantaro es mínima por desconocimiento de técnicas adecuadas para su propagación, así como una escasa demanda a nivel local.

En el Valle del Mantaro, la producción de plántones, principalmente especies nativas, es realizada en base al criterio y la experiencia del viverista. No existe un patrón o protocolo, sino una técnica propia del manejador de viveros.

En ciertas especies la propagación es mayormente por vía vegetativa (asexual). La época de colecta de semilla botánica y/o vegetativa es la época húmeda, difiriendo el tratamiento posterior en el vivero, pues al no haber un patrón de manejo definido, cada vivero aplica su experiencia. Esto implica cambios en el porcentaje de insumos, concentración del sustrato, diversidad en los tamaños de envases para reproducción, cubiertas variadas, así como criterios diferentes para la frecuencia de riego, entre otras actividades.

Debido a ello, es necesario investigar para conocer las variadas formas en la producción de plántones en el Valle

del Mantaro que garantice un producto de calidad, para lograr una alta tasa de supervivencia en campo definitivo ante posibles eventos adversos, como el cambio climático, períodos prolongados de sequías, suelos superficiales, entre otros. Para el presente trabajo, la pregunta de investigación es la siguiente:

¿Existen tecnologías de producción de viveros que aseguren un nivel óptimo de plántones forestales de especies nativas en el Valle del Mantaro?

1.2 Objetivos

General

Evaluar las tecnologías que se desarrollan para la producción de especies forestales en diferentes tipos de viveros en el Valle del Mantaro, con la finalidad de incrementar el conocimiento sobre silvicultura andina.

Específicos

- Describir los sistemas de producción que se realizan en los principales viveros del Valle del Mantaro.
- Evaluar el crecimiento inicial de las especies forestales en el vivero.
- Determinar si existen algunas peculiaridades entre los sistemas de producción.

1.3 Alcance del estudio

El presente estudio tiene como finalidad evaluar las tecnologías que se utilizan para la producción de plántones forestales de especies nativas en el Valle del Mantaro.

Los resultados servirán para proponer líneas de investigación que se requerirán a futuro para mejorar la tecnología de producción de especies forestales nativas.

2. Marco Teórico

2.1 Los bosques altoandinos

La flora de los cerros y de las áreas rurales por encima de los 2 800 msnm, se definen como bosques altoandinos y páramos; se distinguen por su amplia diversidad biológica. El bosque altoandino ha sido destruido en su mayor parte, para dar paso al pastoreo de ganado vacuno, ovino y algunos cultivos de papa. En su lugar se ha producido el avance de la vegetación del páramo, lo cual se conoce como proceso de paramización del bosque, y es característico de la mayoría de paisajes por encima de 3 200 m de altitud.

Las quemadas periódicas llevadas a cabo para favorecer el rebrote de los pastos impiden la recolonización del bosque, la cual de por sí es muy lenta dadas las condiciones de temperatura. Por esta razón, muchos autores han situado el límite bosque - páramo alrededor de los 3 200 msnm otras veces menos.

Esta degradación ha producido en muchos sitios un tipo especial de matorral más o menos abierto, basado en elementos propios del bosque altoandino y del páramo, el cual para algunos autores conforma lo que se denomina como subpáramo.

En realidad y dado que en algunas partes el paso del bosque al páramo herbáceo es relativamente rápido, la formación vegetal conocida comúnmente como subpáramo bien podría corresponder al bosque altoandino degradado.

A pesar de lo anterior, se conservan relictos de diversos tipos de este ecosistema, lo cual configura una gama

mucho más amplia que la conservada en el resto del área rural y un importante potencial biótico para la preservación de la biodiversidad y la extracción de herramientas de restauración para otras localidades. Además, son espacios que podemos utilizar con especies exóticas de valor comercial para disminuir la presión sobre estos bosques.

2.2 Principales especies forestales presentes en el Valle del Mantaro

2.2.1 Género *Alnus*



Figura N° 1. *Bosque de Alnus.*

Los Alisos (*Alnus*) son un grupo de árboles típicos del hemisferio norte, con unas 30 especies que viven en los bosques y otras zonas arboladas de Norteamérica, Europa y Asia. La única especie en el mundo que ha logrado bajar en forma silvestre al sur del ecuador es *Alnus acuminata*. Los antepasados fueron poblando Sudamérica procedentes de Norteamérica, luego de la formación del puente montañoso (Centroamérica) que une a estos dos continentes, ocurrida hace unos 3 millones de años. En la actualidad, la distribución natural de *Alnus acuminata* va desde México hasta

Panamá y continúa bajando por los Andes hasta el norte de Argentina.

Los Alisos son bien conocidos por su afinidad con el agua. Su hábitat más típico son las orillas de los ríos y quebradas, los lugares pantanosos y sitios con suelo fértil y húmedo. Son árboles resistentes y es posible ver ejemplares algo achaparrados creciendo en suelos más secos y en lugares erosionados. El Aliso es uno de los árboles de más rápido crecimiento en la región andina. Es un árbol pionero, sus semillas germinan en terrenos descubiertos de vegetación y las plántulas se elevan velozmente. Dependiendo de la calidad del sitio estas especies pueden alcanzar entre 15 a 35 m de altura y 35 a 40 cm de diámetro.

2.2.2 Género *Polylepis*



Figura N° 2. *Bosque de Polylepis.*

Los bosques de *Polylepis* representan la vegetación natural de una gran parte de los Andes centrales a altitudes entre 3 500 y 4 400 msnm, y alcanza hasta 5 000 msnm. El género *Polylepis* tiene 27 especies (Mendoza y Cano 2011, mencionados por Zutta et al.; 2012) y ocupan una gran variedad de hábitats, desde el límite superior de los bosques

de neblina hasta los volcanes áridos del altiplano. Sin embargo, durante milenios las actividades humanas en los Andes han destruido más del 95 % de estos bosques, restringiéndolos a hábitats especiales y modificando su composición florística y faunística.

Los bosques de *Polylepis* son recursos vitales para la conservación de la biodiversidad y funciones hidrológicas. Sin embargo, estos ecosistemas andinos de gran altitud son cada vez más vulnerables debido a la presión antropogénica, como la fragmentación, deforestación y el incremento de ganado.

Las extremas condiciones ambientales (temperaturas bajas, períodos secos) en el ámbito de los bosques de *Polylepis* han favorecido la evolución de especies a plantas, la adquisición de propiedades útiles para el hombre, ejemplo tubérculos o sustancias químicas. Consecuentemente, más de la mitad de las especies de plantas en estos bosques son utilizadas por los habitantes locales, aunque muchas de éstas están en peligro de extinción debido a la destrucción de su hábitat. La conservación y restauración de bosques de *Polylepis* como parte de un cambio general de los métodos de uso de tierra de los Andes son imprescindibles para mantener la viabilidad ecosistémica de esta región tan densamente poblada.

Todas las especies de *Polylepis* son arbustos o árboles, en la zona se conocen como Quinual, algunos hasta 10 m de altura y comparten características morfológicas, que incluyen troncos rojos y torcidos, corteza delgada y exfoliante, y pequeñas hojas imparipinnadas.

2.2.3 Género *Eucalyptus*



Figura N° 3. Bosque de *Eucalyptus*.

El *Eucalyptus globulus* es uno de los árboles más conocidos de la flora australiana ya que por su rápido crecimiento se ha extendido por todo el mundo para su aprovechamiento industrial. En la zona andina del país se ha generalizado y es común encontrarlo en todas las regiones.

Prefiere suelos ligeramente ácidos y zonas templadas y húmedas. No resiste el frío intenso y es un poco sensible a las sequías prolongadas. Se ha cultivado intensamente para eliminar la humedad en zonas pantanosas; es cultivado en muchas regiones del mundo para la producción de madera, fabricación de pulpa de papel y obtención de aceite esencial.

Ha sido especialmente utilizado para sanear zonas pantanosas al eliminar la humedad de las mismas con la consiguiente erradicación de sus plagas de insectos, principalmente mosquitos, y de las enfermedades que transmiten. Su uso ha supuesto una gran ayuda para el control del paludismo en muchas zonas de Asia, Sudamérica y el sur de Europa. Por otra parte, esta capacidad de absorción del agua, convierte a los Eucaliptos en especies muy agresivas para el medio ambiente al transformar

los ecosistemas por desecación de la tierra donde se plantan.

2.2.4 Género *Pinus*



Figura N° 4. Bosque de *Pinus*.

Es natural de la región central de América entre México y Estados Unidos, y está muy difundido en la región andina. En el Valle del Mantaro, podemos encontrar dos géneros muy difundidos:

a) El *Pinus radiata* es un árbol de aproximadamente 30 m de altura, es una especie de crecimiento rápido ya que alcanza un diámetro de tronco de más de 40 pulgadas (~1 m) en 25 o 35 años. Posee una copa aplanada o abovedada en su madurez, con ramas inferiores extendidas. Tiene el tronco recto con ritidoma grueso de color pardo-rojizo. Las hojas de agujas de unos 15 cm de longitud agrupadas en tres y estróbilos ovoides de 7 a 14 cm de longitud agrupados en parejas o verticilos de 3 a 5 con las escamas externas muy prominentes. Es una especie de gran interés para la industria por la calidad de su madera y rápido crecimiento, que hace que su cultivo comience a dar beneficios en pocos años. La madera se aprovecha para diferentes fines, entre las que destacan la pasta de papel y la fabricación de tableros de partículas.



b) El *Pinus patula*, es muy explotado principalmente por su buena calidad de papel. Tronco recto y cilíndrico, puede alcanzar de 20 a 40 m de altura y 40 a 150 cm de diámetro. Tiene copa cónica, la corteza papirácea, escamosa y de color rojizo en la parte superior del tallo, y en las ramas las hojas en grupos de 3 y a veces 4, raramente 5, color verde claro brillante, con bordes finamente aserrados. Las flores en inflorescencias, femeninas muy vistosas de color amarillo cremoso o anaranjado; los frutos son conos de forma alargada cónicos, de 7 a 9 cm y a veces hasta 12 cm, sésiles, algo encorvados, oblicuos, puntiagudos, y las semillas aladas.

Prefiere suelos profundos, húmedos, fértiles, bien drenados, pH neutro o ácido, texturas franco-arenosas a franco-arcillosas. Es fundamental para el desarrollo de la especie la presencia de hongos micorrízicos en el suelo, siendo la ecto micorriza la característica de esta especie. El desarrollo de la copa es exuberante, y el dosel generalmente cierra 4 a 5 años después de la siembra, eliminando totalmente el desarrollo y crecimiento de las malezas. Debido a que la especie no presenta una buena poda natural, se realizan podas en todos los árboles entre el cuarto o quinto año, hasta el 50 % de la copa y/o una altura de 1,8 m a 2,4 m para facilitar el acceso a la plantación, reducir los riesgos de incendios y mejorar las características de la madera. Es utilizado para contrachapados, chapas, baja lenguas, palillos; en forma de madera laminada y densificada, puede usarse en mangos para herramientas, objetos torneados y vigas.

2.3 Producción de plantas en los viveros forestales

2.3.1 Conceptos Generales

Definición de vivero:

Es una superficie dedicada a la producción de plantones de especies forestales cuyo destino será la repoblación forestal. En un vivero de este tipo se han de seguir tres objetivos básicos:

- Cubrir las necesidades de plantas forestales
- Calidad adecuada
- Costo razonable

Características del terreno para la instalación de un vivero

- Fácil acceso y topografía suave
- Terreno bien drenado
- Disponibilidad de agua en la cantidad y calidad suficientes

Componentes de un vivero

Cama de almácigo: Es el espacio donde se siembra las semillas hinchadas y desinfectadas. Aquí crecen las plántulas hasta ser repicadas.

Tinglado: Es un cobertizo que protege a los plantones del calor y la luz solar, creando las condiciones adecuadas para su crecimiento y desarrollo.

Cama de recría: Es el espacio donde se colocan las bolsas llenas de sustrato. Aquí se desarrollan las plántulas repicadas.

Área de mezcla de sustrato: Es el lugar donde se zarandea y mezcla la turba, tierra agrícola y arena.

Almacén: Es el espacio donde se guardan los materiales, herramientas e insumos.

2.3.2 Procedimiento para la producción de plantas

Selección de la planta

Para un proceso de producción es necesario hacer una selección de plantas que servirán para recolectar ya sea semillas, esquejes, estacas o brinzales. Para ello, necesitamos elegir árboles madres o semilleros que pueden ser seleccionados en rodales naturales, plantaciones, jardines botánicos o huertos semilleros, los cuales se establecen especialmente a fin de controlar el origen y asegurar la producción de la planta.

Características de un árbol semillero

- Fuste cilíndrico, recto, libre de rajaduras, sin acanalamientos ni bifurcaciones
- Ramas delgadas
- Vigor y dominancia sobre los demás individuos de la población
- Libre de plagas y enfermedades

Almacigado

El tamaño de la cama de almacigo será de 1 m de ancho por 10 m de largo. La orientación debe ser de Este a Oeste, para que reciban sombra del tinglado. El rendimiento del almacigo por m² depende del tamaño de semilla de cada especie forestal. Los almacigos pueden realizarse en campo o en invernadero, en bandejas o cajones germinadores.

Propagación asexual

Para la recolección de brinzales de Aliso preferentemente deben seleccionarse árboles sanos, libres de enfermedades, vigorosos, con buena forma, localizados en sitios naturales para la recolección de brinzales. Se recomienda los meses de setiembre a noviembre.

La recolección de esquejes de Quinual debe ser de árboles adultos. Se realiza al comienzo de la estación de lluvias y no debe demorar la siembra de los esquejes después de la recolección; de esquejes que salen de las ramas principales, que en su base presente raíces adventicias o chupones los cuales aparecen como pequeñas protuberancias debajo de la corteza, son más comunes en árboles aislados, en suelos buenos. Se puede realizar la desinfección del material vegetal (esquejes) en una solución de fungicida.

Transporte

El material vegetativo debe recolectarse durante las primeras horas de la mañana, cuando los tallos y ramas estén turgentes; durante su transporte, mantenerlos envueltos, húmedos y limpios, o colocados en bolsas de polietileno grandes. Deben protegerse del sol todo el tiempo.

Preparación del sustrato

El sustrato es una mezcla de tierra agrícola, arena y tierra negra (turba). La turba es rica en materia orgánica, además ayuda en la conservación de la humedad. Antes de mezclar, zarandear la tierra agrícola. Las proporciones varían de acuerdo a la especie.

El sustrato para el Aliso debe estar compuesto por buena cantidad de arena y también materia orgánica bien descompuesta, lo cual reduce las fluctuaciones rápidas en la humedad del mismo; el material debe estar previamente cernido (sin fragmentos de roca). El sustrato para el Quinual no exige gran cantidad de nutrientes debido a que la planta se adapta a suelos de bajos nutrientes.



Llenado de sustrato

Se realiza en bolsas de polietileno para lo cual es necesario mano de obra con experiencia; efectuar el llenado de bolsas antes de haber recolectado el material vegetativo, el tamaño de las bolsas utilizadas será de acuerdo al desarrollo de la planta.

Cuando se trasplantan plantitas del almácigo, las bolsas deben llenarse con tierra hasta un nivel que permita colocar la plántula con su bloque de suelo, de tal forma que el cuello quede a 2,5 cm por debajo del borde de la bolsa. Luego, agregar más tierra, apisonándola con las manos.



Figura N° 5. Embolsado de sustrato para Pino.

Repique y/o siembra directa

Realizar cuando se cuenta con el material vegetativo y/o semilla. Es necesario contar con un repicador para hacer un hoyo en el centro de la bolsa donde se introducirá el material vegetativo, y luego cubrir el hoyo con sustrato y presionar ligeramente.

En caso de los esquejes de Quinual y brinzales de Aliso, realizar la siembra directa como se mencionó anteriormente en caso de los esquejes deben colocar los chupones dentro de la tierra para que desarrolle las raíces.

En los brinzales el sustrato se coloca a la altura de las raíces adventicias.

El sustrato debe tener una buena proporción de arena, lo que favorece el drenaje, y materia orgánica bien descompuesta, para que reduzca las fluctuaciones rápidas en la humedad del mismo.

Labores culturales

Riego

Realizar el riego una vez terminada la siembra directa e inmediatamente hacer el tinglado, que puede ser artesanal o tecnificado de acuerdo a la economía o la disponibilidad de materiales que cuenta el vivero y las condiciones que requiere la planta.

Existen diferentes sistemas de riego, según el vivero. El agua es el vehículo que pone en contacto los nutrientes aportados con la raíz del cultivo. Si no regamos bien es imposible lograr una nutrición correcta. Es fundamental contar con un diseño hidráulico, disponer de un adecuado sistema de filtrado y establecer correctas dosis y frecuencia de riego.

Remoción y clasificación

- Sacar las bolsas con plantas a los costados de la cama.
- Nivelar, cuadrar y limpiar la cama.
- Clasificar los plantones en tres tamaños: chico, mediano y grande.
- Seleccionar y descartar los plantones defectuosos.
- Podar las raíces y las hojas de la parte baja.
- Dejar el plantón mejor formado.

Control fitosanitario

Es indispensable considerar la especie con la que se trabaja, para realizar la aplicación de productos naturales o químicos de manera específica, proteger la salud de los operarios y del ambiente. Es indispensable identificar de qué plaga o enfermedad se

trata, para luego entrar en detalles sobre dosis, frecuencia y horarios de aplicación.

En un vivero existen una gran cantidad de especies, por lo que las plagas y enfermedades pueden diferir unas de otras. Es decir, no todas las plantas son afectadas de la misma forma.

Características físicas de algunos sustratos y mezclas que se ocupan en vivero

Para que la humedad esté disponible a las plantas, se requiere que el suelo (o la mezcla) tenga buena porosidad, de tal modo que las raíces puedan proveerse de oxígeno y llevar a cabo la respiración. El tamaño de los poros determina el volumen real del agua y aire que permanecen en un recipiente, así los poros más pequeños retienen agua (porosidad de retención de humedad); y los poros más grandes retienen aire (espacio aéreo). Por lo general, entre menos profundidad tenga un contenedor y más fina sea la textura del suelo, la capacidad de retención de humedad es mayor, pero el espacio de aire es menor; por el contrario, en recipientes más profundos y suelo con textura más gruesa la porosidad y aireación mejoran, pero se reduce la capacidad de retención de humedad. (Martínez, 1994).

Es importante considerar el tipo y la profundidad de los envases así como la textura del suelo a utilizar en la propagación de plantas (Landis, 1990).

Las principales funciones que tiene el sustrato para la planta son: la disponibilidad del agua, la cual debe ser retenida por el sustrato hasta el momento de ser usada por la plántula; el aire, la energía que la raíz requiere para realizar sus actividades fisiológicas es generada por respiración aeróbica, lo que

requiere un constante abasto de oxígeno; la nutrición mineral, con la excepción de carbono, hidrógeno y oxígeno las plantas tienen que obtener otros trece nutrientes minerales esenciales del sustrato; y el soporte físico, la función final del sustrato es soportar a la planta en posición vertical. Este soporte está en función de la densidad y rigidez del mismo (Iglesias y Alarcón, 1994).

El tipo de sustrato en un almacigo estará en función del tiempo que va a permanecer la planta en el vivero. En el sistema de trasplante tradicional, el sustrato debe proveer de nutrientes a la planta e iniciar la infección con hongos micorrízicos, actividad no necesaria en el sistema de trasplante anticipado.

Esterilización del suelo para utilizar en un vivero forestal

La desinfección del sustrato se hace para prevenir el ataque de *Damping-off*. así como para eliminar semillas de malas hierbas, larvas de insectos y huevecillos (Davey, 1984). La forma más común de desinfección es con bromuro de metilo, en una dosis de una libra por metro cúbico (Padilla, 1983). Aunque lo recomendable es una libra por cada 4 m³ de sustrato.

En general, los tratamientos pueden agruparse en aquellos que emplean calor y los que emplean sustancias químicas.

Otro método últimamente desarrollado es la solarización, que consiste en hacer una cama no más gruesa que 30 cm con el sustrato, después cubrirla con una lona de polietileno negro de calibre 400 y dejarla durante varios días a los rayos directos del sol, para que la temperatura se eleve hasta 40 ó 50 °C, lo cual mata a muchas plagas y enfermedades.



Cuadro N° 1. Calendario de actividades forestales piso altitudinal de 3 000 a 3 600 msnm

	Quinual	Aliso
Enero	Plantaciones Recolección de esquejes Repique	Plantaciones
Febrero	Plantaciones Recolección de esquejes Repique	Plantaciones
Marzo	Protección de plantaciones	Repique de plántulas
Abril	Poda de ramas	Repique de plántulas
Mayo	Poda de ramas	Poda de ramas
Junio	Riego de plantaciones	Poda de ramas
Julio	Riego de plantaciones	Remoción Poda de raíces
Agosto	Remoción Poda de raíces	Repique de brotes y estaca Recolección de semillas
Setiembre	Manejo de rebrotes	Repique de brotes y estaca Recolección de semillas
Octubre	Manejo de rebrotes	Riego plantación Remoción Almacigado
Noviembre	Poda de raíces Remoción Selección de plantas	Remoción Poda de raíces Selección de plantas
Diciembre	Plantaciones Recolección de esquejes Repique	Plantación

Poda aérea y radicular en plantas producidas en un vivero forestal

La poda superior retarda el crecimiento aéreo de las plantas que amenazan con reprimir el crecimiento de plántulas que crecen a menor ritmo. Las plántulas pequeñas que no son podadas siguen creciendo normalmente las que han sido podadas, no desarrollan nuevos brotes, al menos durante 3 ó 4 semanas después de haberse producido la poda.



Figura N° 6. *Plantón que necesita una poda radicular.*

El resultado final a obtener es que las plántulas son más uniformes en altura. La poda superior también fomenta una tasa uniforme de crecimiento de las plantas y al retirar los brotes que crecen en plantas dominantes, se produce menos transferencia de carbohidratos hacia las raíces y consecuentemente, menos crecimiento radical. Por lo tanto, la poda superior constituye una herramienta que permite el desarrollo con uniformidad a las plántulas de diferentes clases morfológicas e

incrementar la biomasa radicular, mientras la biomasa de la parte aérea se mantiene constante (Venator et al., 1985).

Con la poda de raíz, se tienen ventajas como el de mantener un brote aéreo adecuado en relación con el desarrollo de la raíz. Plantas con un brote aéreo bien balanceado con respecto a la raíz, indican que provienen de un vivero bien manejado. Una relación en peso seco de 1:1 para el brote y la raíz se considera adecuada. De ser posible, la planta debe tener un poco más de peso seco en raíz que de peso seco en brote. Por otra parte, un sistema radical sano y bien desarrollado ayuda a que las plántulas mantengan un desarrollo vigoroso en el vivero y se adapten rápidamente a nuevos ambientes después del trasplante en campo (Landis, 1990).

Las plantas que tienen un sistema radicular bastante amplio tienen una alta tasa de supervivencia en el campo. Las raíces abundantes que se forman posteriormente a la poda horizontal absorben bien el agua y regeneran nuevas raíces secundarias posterior al trasplante de la planta. Sin embargo, aquellas plantas sometidas a una poda horizontal muy intensa, tienen menos cantidad de carbohidratos y lípidos que las plantas que no han pasado por este procedimiento. Estas reservas de alimentos, pueden ser importantes para la supervivencia de plantas con raíces desnudas, particularmente en tiempos de sequía posteriores al trasplante. (Venator et al., 1985).

3. Materiales y Metodología

3.1 Materiales

Materiales

- Tablero
- Etiquetas
- Marcadores
- Rafia
- Libro de campo
- Lápiz

Equipos

- GPS
- Vernier
- Wincha de 1,0 y 3,0 m
-

Materiales de laboratorio

- Bandejas de aluminio
- Rodillos
- Cernidores de 2 m

3.1.1 Localización

La zona de estudio comprende el Valle del Mantaro ubicado en la región Junín. En el Anexo 1 se describe la ubicación de cada uno de los viveros evaluados.

1. Provincia: Huancayo
 - Distrito: San Agustín de Cajas (Comunidad)
2. Provincia: Huancayo
 - Distrito: El Tambo (EEA Santa Ana)
3. Provincia: Huancayo
 - Distrito: El Tambo – Anexo Vilcacoto (Privado)
4. Provincia: Jauja
 - Distrito: Masma Chicche (Municipalidad)
5. Provincia: Jauja
 - Distrito: El Mantaro (U.N.C.P.)
6. Provincia: Concepción
 - Distrito: Concepción – Huaychulo (GR)

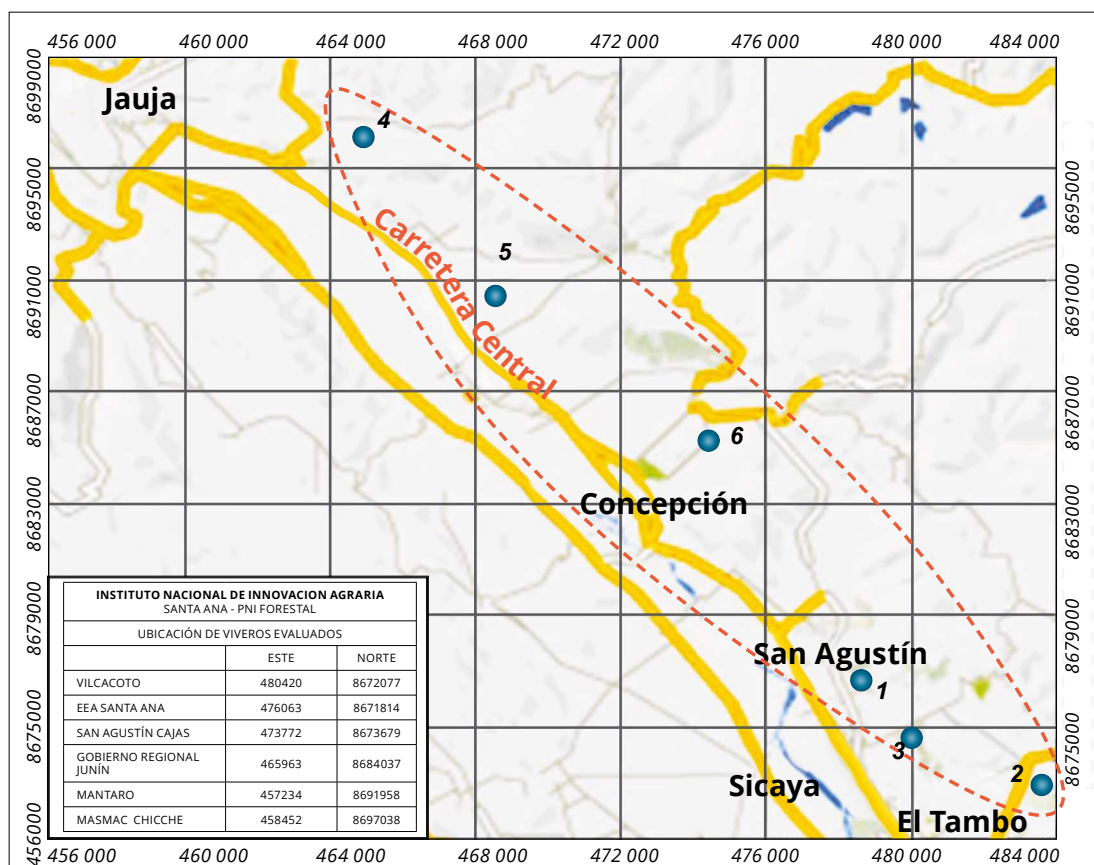


Figura N° 7. Mapa de localización de viveros.

3.2 Metodología

El proceso metodológico se inició con el planeamiento del trabajo en equipo, mediante reuniones participativas.

3.2.1 Tipo de Investigación

Investigación de tipo descriptiva y longitudinal, se basa en la recopilación de datos mediante fichas y encuestas a cuatro tipos de viveros forestales. (privados, públicos, comunales y de investigación).

3.2.2 Etapas en el desarrollo del estudio

- Concertación con autores y propietarios de los viveros seleccionados para la ejecución de las actividades de evaluación.
- Diagnóstico e identificación de la producción de plántones forestales nativos en vivero.
- Evaluación periódica del proceso de desarrollo y crecimiento de las plantas.
- Análisis de la información recopilada para la selección de viveros a evaluar.
- Discusión y sistematización del documento.
- Edición y publicación de los resultados del estudio.

3.2.3 Criterios para determinar la población y muestra

En la investigación, se tomaron en cuenta diversos parámetros, que se detallan:

- a. Tipo de vivero
- b. Tipo de producción: Bolsas de polietileno y Tubetes
- c. Diseño de cubiertas
- d. Manejo de la producción de plántones en vivero

3.2.4 Población y muestra

Se ha identificado que la producción de plántones de especies forestales exóticas y nativas está a cargo de diversas instituciones como: productores privados, sector público y organizaciones comunales. Para ello primero se ha recurrido a las informaciones oficiales, pero en vista de que no se ha tenido información válida, se realizó una encuesta propia para determinar la población y muestra.

3.2.5 Instrumento de recolección

La encuesta y la ficha han sido los instrumentos de recolección de campo, para lograr un mayor acopio de información (Figura N° 8).

3.2.6 Aplicación del instrumento de recolección

Para la ejecución de las actividades, se consideraron:

- a. Concertación con el equipo técnico del vivero seleccionado.
- b. Ejecución de un cronograma de visita para la evaluación y toma de datos informativos.
- c. Conformación de equipos de trabajo de 6 personas cuyas funciones fueron las siguientes:
 - 2 Evaluadores de características fenotípicas de las especies en evaluación (Quinual, Aliso, Eucalipto); registro de información georeferenciada.
 - 1 Colector de muestras de sustrato para análisis de fertilidad.
 - 1 Evaluador del sistema radicular de las especies en estudio
 - 1 Fotógrafo: para el registro de fotos y videos (filmación).
 - 1 Encuestador.

ENCUESTA VIVERO

1. Tipo de vivero

Permanente Volante

2. Ubicación de camas de recría

.....

3. Objetivos de producción

Comercialización Investigación Forestación

4. ¿Cómo adquiere el material vegetativo?

Compra Recolección

5. ¿Quiénes recolectan el material vegetativo?

Personal especializado Aficionado/Comercio

5.1 Categoría de la semilla y/o material vegetativo

Certificada No certificada

6. Producción de plantas

Sp Nativas Sp Exóticas Sp Nativas y Exóticas

7. Tipo de camas de producción

Platabanda Camas de recría Cama superficial

8. Medidas de camas de recría

1,0 m x 10,0 m 1,0 m x 12,0 m Otros:.....

9. Composición del sustrato

Arena de río Suelo agrícola Turba y/o tierra negra

9.1 Proporción:.....

10. Fuente de agua

Acequías Potabilizado Pozo

11. Frecuencia de riego

Inter diario 2 veces a la semana Semanal

otros

12. Tipo de cobertizo

Tianglado tradicional Túneles Invernadero

Malla Rachell

Figura N° 8. Formato de encuesta aplicado en el estudio.

4. Resultados

4.1 Tipo de vivero

En la evaluación se encontraron viveros del tipo permanente, distribuidos de acuerdo a su manejo en viveros privados, públicos comunales y de investigación.

Existe una demanda por especies exóticas como Pino y Eucalipto. Sin embargo, la producción de plántones de especies forestales nativas (Quinual, Aliso y otros) a nivel del Valle del Mantaro se considera en baja escala, debido a la poca demanda de los agricultores, reforestadores, comunidades campesinas y organizaciones.

También se da una poca difusión y promoción sobre la importancia económica social y ambiental de las especies nativas, además una escasa prioridad en los planes de política Institucional al nivel del gobierno local, regional y nacional.

Cuadro N° 2. Viveros en el Valle del Mantaro.

Tipo de vivero	N° total
Viveros privados	05
Viveros del sector público	06
Viveros comunales*	03
Viveros de investigación	02
TOTAL	16

* Solo cercanos a INIA.



Figura N° 9. Encuesta en los viveros seleccionados.

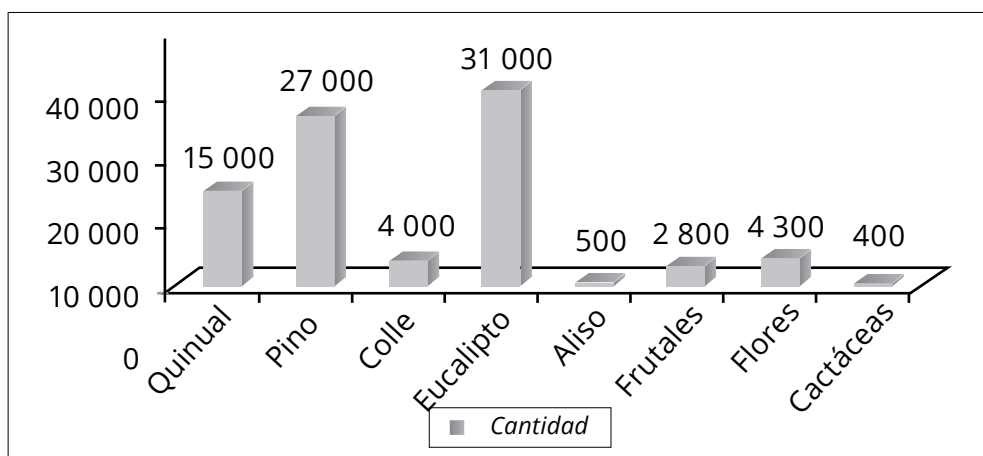


Figura N° 10. Cantidad de plántones por especie que se produce por vivero.



4.1.1 Viveros sector privado

En el Cuadro N° 3 se puede observar que existe una gran disparidad en la capacidad de producción entre los viveros, desde aquellos con una capacidad de producción de más de 45 000 plántones, hasta aquellas con menos de 4 500 plántones producidos. Si analizamos la producción a nivel de

especies tendremos la Figura N° 10, que demuestra una gran preferencia a producir Eucalipto y Pino, seguido de Quinual y Colle, dejando en último lugar al Aliso que es de gran potencial para fines maderables. Dicha especie tiene fácil regeneración y buen crecimiento en la zona, además es mejor madera que Quinual y Colle.

Cuadro N° 3. Resultados de la encuesta a los viveros privados (personas naturales).

N°	Especie en producción (Nombre común)	Cantidad	Ubicación	Nivel tecnológico	Objetivo
01	<ul style="list-style-type: none"> • Quinual • Pino • Colle • Eucalipto 	<p style="text-align: right;">8 000</p> <p style="text-align: right;">20 000</p> <p style="text-align: right;">2 000</p> <p style="text-align: right;">15 000</p>	Vilcacoto - Huancayo	Medio	Venta
02	<ul style="list-style-type: none"> • Pino • Quinual • Colle • Eucalipto • Aliso • Especies frutícolas (Manzanos y peros) • Flores 	<p style="text-align: right;">5 000</p> <p style="text-align: right;">4 000</p> <p style="text-align: right;">1 000</p> <p style="text-align: right;">10 000</p> <p style="text-align: right;">300</p> <p style="text-align: right;">2 000</p> <p style="text-align: right;">1 500</p>	Concepción	Medio	Venta
03	<ul style="list-style-type: none"> • Colle • Eucalipto • Quinual • Flores (diversas) • Especies frutícolas (manzanos y peros) 	<p style="text-align: right;">1 000</p> <p style="text-align: right;">3 000</p> <p style="text-align: right;">1 500</p> <p style="text-align: right;">500</p> <p style="text-align: right;">500</p>	San Agustín de Cajas (Huancayo)	Medio	Venta
04	<ul style="list-style-type: none"> • Eucalipto • Quinual • Pino • Aliso • Flores (Diversas) 	<p style="text-align: right;">2 000</p> <p style="text-align: right;">1 000</p> <p style="text-align: right;">2 000</p> <p style="text-align: right;">200</p> <p style="text-align: right;">800</p>	El Mantaro (Jauja)	Medio	Venta
05	<ul style="list-style-type: none"> • Eucalipto • Quinual • Chachacomo • Flores (rosas) • Especies frutícolas (manzanos y cirolero) • Cactáceas 	<p style="text-align: right;">1 000</p> <p style="text-align: right;">500</p> <p style="text-align: right;">100</p> <p style="text-align: right;">2 000</p> <p style="text-align: right;">300</p> <p style="text-align: right;">400</p>	La punta Sapallanga	Medio	Venta
06	<p>OTROS</p> <p>Existen diversos viveros familiares cuya producción no significa una rentabilidad económica y competitiva, constituyéndose como una actividad complementaria de la familia.</p>				

Al analizar la Figura N° 10 se concluye que aún en los viveros privados se sigue priorizando la producción de especies exóticas. Esto en respuesta a la demanda, y entre las especies nativas se observa que el Quinual supera ampliamente a la suma de todas las especies nativas que se producen.

En lo que respecta al nivel tecnológico, se trata de niveles medios.



Figura N° 11. Plantones de Eucalipto.

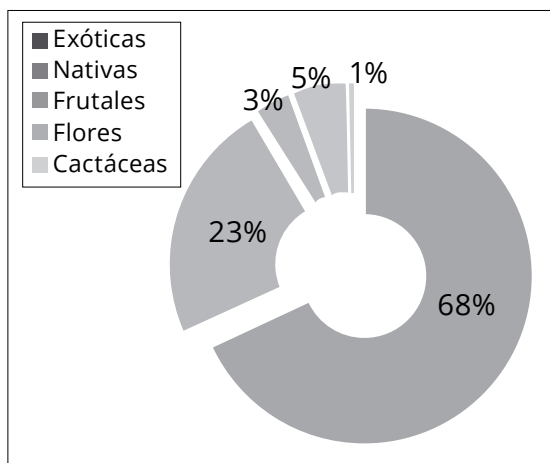


Figura N° 12. Porcentaje de producción según tipo de especie.

Respecto al porcentaje de producción (Figura N° 12) según especie en los

viveros del sector privado, se aprecia una mayor producción de especies exóticas en comparación con las nativas, también se incluye flores y cactáceas, para diversificar la oferta del producto.

4.1.2 Viveros sector público

Se observan viveros de varios tamaños y características, desde producción convencional hasta viveros de alta tecnología cuya producción está basada en especies exóticas, pero cuyo sistema de producción no es propio sino replicado y tiene problemas de sostenibilidad principalmente por la dependencia de sustratos elaborados con material que no se produce en la zona. Se puede apreciar viveros con capacidad intermedia, también un vivero de alta tecnología a cargo del Gobierno Regional, con una gran capacidad de producción anual (Cuadro N°4).

La mayoría de viveros pertenecen a las municipalidades, otro grupo se encuentra dentro de la Universidad y los Centros de Investigación.

En cuanto a las especies que se producen son muy variadas, el mayor porcentaje son especies exóticas como: Pino y Eucalipto. Entre las nativas el Quinual y Aliso, en menor porcentaje está el Colle y la Cantuta.



Figura N° 13. Plantón de Quinual producido a partir de esquejes.



Cuadro N° 4. Resultados a la encuesta en los viveros públicos.

N°	Especie en producción	Cantidad	Institución	Ubicación	Nivel tecnológico	Objetivo
01	<ul style="list-style-type: none"> • Pino • Aliso • Quinual • Cantuta 	6 000 2 500 2 000 300	Municipalidad	Masma Chicche (Jauja)	Medio	Plantación (convenios) Venta
02	<ul style="list-style-type: none"> • Fresno • Álamo • Pino • Sauce • Flores (diversos) • Cantuta 	200 300 200 300 3 000 600	Municipalidad	El Tambo (Huancayo)	Medio	Plantación áreas verdes
03	<ul style="list-style-type: none"> • Pino • Eucalipto • Quinual • Aliso 	3 000 4 000 2 000 500	Municipalidad	Pucara (Huancayo)	Medio	Plantación (convenios) Venta
04	<ul style="list-style-type: none"> • Pino • Eucalipto • Quinual 	200 000 150 000 50 000	Gobierno Regional de Junín	Huaychulo (Concepción)	Alto	Donación Plantación (convenio) Venta
05	<ul style="list-style-type: none"> • Eucalipto • Pino • Quinual • Aliso • Ciprés • Álamo • Colle • Especies frutícolas (Manzanos, peros.) • Flores (diversas) 	10 000 10 000 4 000 500 1 000 500 500 400 400	UNCP Fac. Ciencias forestales y ambiente	El Mantaro (Jauja)	Medio	Venta Investigación
06	<ul style="list-style-type: none"> • Aliso • Quinual • Colle • Quisuar • Cantuta • Pino 	1 289 442 81 71 146 470	INIA	El Tambo (Huancayo)	Medio	Investigación

4.1.3 Viveros comunales

En la investigación, se visitaron viveros cercanos a INIA. Se puede apreciar que tienen como objeto de producción

autoabastecerse, básicamente son de muy baja tecnología y son pequeños. Se evidencia una gran preferencia por la producción de exóticas como Eucalipto y Pino, nativas como Quinual y Aliso.

Cuadro N° 5. Resultados de la encuesta en los viveros comunales.

N°	Especie en producción	Cantidad	Ubicación	Nivel tecnológico	Objetivo
01	<ul style="list-style-type: none"> • Pino • Quinual • Aliso • Eucalipto • Álamo 	3 000 2 500 1 000 5 000 200	San Agustín de Cajas (Huancayo)	Bajo	Plantación terreno comunal Venta
02	<ul style="list-style-type: none"> • Eucalipto • Pino 	5 500 800	San Pedro de Saños	Bajo	Forestación y reforestación comunal
03	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pino ▪ Eucalipto ▪ Quinual ▪ Aliso 	4 000 2 000 1 500 300	Raquina (Pucará)	Bajo	Plantación Terreno comunal. Venta
04	OTROS Existen viveros comunales cuya producción es menor a 5 000 considerados solo las más representativas.				

4.1.4 Viveros de investigación

Se trabajó con los viveros del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y de la Universidad Nacional de Centro (UNCP).

El nivel tecnológico es medio; en el caso de la Universidad, se produce 8 especies forestales, gran variedad de especies frutícolas y flores diversas. En el caso del INIA, la mayor producción es para especies nativas en especial Aliso.

4.2 Objetivo de la producción

En el caso de los viveros privados, el 100 % de la producción se destina a la venta.

La producción de los viveros del sector público está distribuido para varios fines, tal como convenios, para sembrar áreas verdes para donaciones, venta e investigación, como en el caso de la UNCP y del INIA.

Los viveros comunales en cambio se utilizan para plantar los terrenos de la comunidad y para venta, pero muy reducida.

4.3 Material de propagación

Según la información recabada por parte de los viveristas, la colecta es realizada por el propio personal del vivero. La época de colecta del material

vegetativo, considera:

- **Esquejes de Quinual:**
Diciembre – Mayo
- **Brinzales de Aliso:**
Todo el año
- **Semilla de Eucalipto:**
Enero – Febrero (compra)

La colecta de los esquejes de Quinual se realiza de los árboles que están ubicados en el área circundante al vivero, no realizan ningún tipo de evaluación del árbol donde se colecta; el tamaño de esquejes fluctúa desde 0,05 m a 0,10 m.

La colecta de brinzales de Aliso se realiza del área circundante de los bosques primarios remanentes sin evaluación alguna, el tamaño de brinzales fluctúa desde 0,03 m a 0,25 m. Al observar el desarrollo de los diferentes tamaños establecidos, se puede deducir que el tamaño adecuado para su reproducción es de 0,10 m a 0,15 m.

La semilla de Eucalipto es adquirida mediante la compra a intermediarios y se desconoce su procedencia. Además la falta de árboles plus como fuente semillera de las especies en estudio, se ve reflejado en la calidad de los plántones en producción.

4.4 Producción total de plántones por tipos de vivero

En los últimos 20 años, el Programa AGRORURAL se ha convertido en la principal institución de producción de plántones en la región andina, pero además las entidades regionales en los últimos años también están trabajando en esto y en el desarrollo de viveros con gran capacidad de producción.

En el Cuadro N° 4 se observa que la producción de plántones de especies forestales en general, a nivel del Valle del Mantaro, está concentrada principalmente en los viveros del sector público: DRA, UNCP-Facultad de Ciencias Forestales y de Ambiente, Gobierno Regional – Gerencia Medio Ambiente y Municipalidades. Además en viveros de las comunidades campesinas y sector privado, y la prioridad son las especies de Eucalipto (50 %), Pino (40 %), seguido por Quinual (5 %); Aliso, Colle, Chachacomo, Quisuar, Mutuy, entre otros (5 %). Esta desproporción en la actividad productiva forestal tendría como causa principal la falta de una concertación entre los actores de la cadena; productor – beneficiario – comerciante – industria; a lo que se suma la falta de planificación y organización coherente con los lineamientos de la política local, regional y nacional, para el sector medio ambiente y forestal.



Figura N° 14. Producción de plántones de Aliso.

Cuadro N° 6. Producción de especies forestales nativas y exóticas en viveros del sector público (DRA, UNCP, GRJ, municipalidades)

Especie											
Nombre común	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pino	15 000	20 000	20 000	25 000	30 000	20 000	30 000	180 000	150 000	180 000	219 200
Eucalipto	100 000	80 000	90 000	80 000	60 000	50 000	50 000	130 000	130 000	150 000	164 000
Quinual	6 000	8 000	5 000	7 000	8 000	9 000	7 000	30 000	40 000	50 000	58 000
Aliso	-	-	-	-	1 000	3 000	6 000	2 000	3 000	4 000	3 500
Colle	2 000	1 500	500	3 000	1 500	2 000	1 500	1 000	800	800	500
Ciprés	1 500	-	-	500	-	800	-	-	-	500	1 000
Retama	500	-	800	-	-	1 000	-	-	-	300	-
Chachacomo	-	-	-	300	-	-	200	200	300	-	-
Álamo	33	200	-	-	300	200	-	100	200	-	300
Sauce	-	300	-	100	-	-	200	-	-	100	300
Cantuta	200	-	-	300	200	-	-	-	200	400	900

Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadro N° 7. Producción de especies forestales nativas y exóticas en viveros comunales

Especie											
Nombre común	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pino	4 000	6 000	7 000	5 0000	4 000	5 000	6 000	4 000	6 000	5 000	7 000
Quinual	5 000	3 000	6 000	4 000	4 000	5 000	4 000	7 000	6 000	4 000	4 000
Aliso	-	-	-	1 000	2 000	1 000	800	2 000	1 500	1 500	1 300
Eucalipto	9 000	6 000	7 000	8 000	8 000	6 000	7 000	6 000	8 000	7 000	11 000

Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadro N° 8. Producción de especies forestales nativas y exóticas en viveros privados

Especie											
Nombre común	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Quinual	600	800	500	500	1 000	1 000	1 500	3 000	5 000	10 000	15 000
Pino	-	-	-	300	-	500	500	5 000	10 000	18 000	27 000
Eucalipto	500	500	-	-	300	800	-	15 000	20 000	25 000	31 000
Colle	300	-	-	200	-	-	-	1 000	2 000	1 500	4 000
Aliso	-	-	-	-	-	-	-	300	400	300	500
Chachacomo	50	100	-	-	-	-	100	50	50	100	100
Especies frutícolas (manzano, pera, ciruelo)	1 000	800	800	600	900	1 000	1 500	1 500	2 000	2 500	2 800
Flores diversas	500	600	300	700	400	1 000	1 500	2 000	3 000	3 500	4 800
Cactáceas	100	200	150	200	250	300	200	250	300	300	400

Fuente: *Elaboración propia.*



4.5 Tecnología para la producción

En cuanto al diseño de los viveros, estos se establecen según la disponibilidad de terreno y la topografía. Por lo general no existen ambientes para el sustrato, equipos, implementos y otros.

La ubicación de las camas de repique en algunas casos no está en la dirección de desplazamiento del sol (Este - Oeste), como se sugiere técnicamente, además la distribución de ambientes de los viveros están desorganizados.



Figura N° 15. Evaluación en viveros de estudio.

En el Quinual se observa que el enraizamiento de los esquejes es realizado mediante dos prácticas:

- En camas de enraizamiento. Este proceso dura en promedio 70 días y se realiza con el objetivo de contar con plantas "aseguradas".
- La segunda práctica para el enraizamiento del esqueje de Quinual es el repique directo en las bolsas con sustrato. Esta es la práctica más común en la producción de plántones de Quinual.

Si analizamos estas dos prácticas, en la primera existe una pérdida de mano de obra y materiales. Adicionalmente, el deterioro de las raíces durante la

manipulación de traslado y repique produce un factor que limita el desarrollo normal del esqueje.

La producción de plántones de Eucalipto se da en dos etapas: el almacenado y repique de las semillas botánicas cuya práctica se realiza según el criterio del viverista.



Figura N° 16. Métodos de propagación.

El sustrato para el almacenado en camas a nivel del suelo está formado por 100 % de arena; previo al almacenado se procede a la desinfección del sustrato utilizando agua hervida, así como también la aplicación de formol al 40 % con una dosis de 1 l de formol en 10 l de agua.

Otra novedad en el almacenado es la cama sobre el nivel del suelo (infraestructura de material noble), cuyo procedimiento de almacenado es similar al primero pero facilita la ergonomía en el trabajo.



Figura N° 17. Evaluación de sistema radicular, envase de propagación.

Las actividades que se desarrollan durante el proceso de producción en vivero son:



- Limpieza y mantenimiento de las camas de enraizamiento y recría. Esta actividad se realiza mensualmente.
- Embolsado de sustrato. se realiza mayormente por mujeres y durante un día de labor el promedio de embolsado es de 600 bolsas.
- Colecta de materiales para el sustrato. La actividad suele ser realizada en época de verano y en lugares cercanos al vivero (arena, musgo, tierra negra).
- El deshierbo, el cual es realizado según el grado de enmalezamiento, tiene lugar por lo general cada mes.
- Remoción de plantas dado el caso de la utilización de bolsas pequeñas. Es una actividad realizada cada 3 meses y en forma paralela se realiza la poda de raíces que están fuera del envase, también cada 3 meses.
- Control sanitario, el cual se realiza principalmente en el Eucalipto y debido al problema del ataque de chupadera fungosa. En el caso del Aliso, se presenta esporádicamente la mancha de la hoja siendo controlado con un benomilo¹, en caso del Quinual no se ha detectado ataque de plagas ni enfermedades.

4.6 Frecuencia de riego

El riego por lo general se realiza con una frecuencia de 8 días, y las fuentes de agua son diversas: agua potable, riachuelos, puquiales y pozas. Esta actividad es realizada mediante aspersores y en

algunos casos por inundación.

No se observó registro de riego por especie, análisis de calidad de agua para riego, ni tampoco estudios sobre requerimiento hídrico por especie ni otros referidos al uso de agua.

4.7 Composición del sustrato

Los insumos utilizados son:

- Material vegetativo descompuesto de Aliso (hojarascas, semillas, ramas y entre otros), "tierra de Aliso"
- Arena de río y/o cantera
- Tierra negra
- Tierra agrícola
- Musgo

Las proporciones en la concentración de los sustratos varían según criterios para la producción de los viveristas responsables de cada vivero.

Ejemplo 1

- 2 carretillas de tierra agrícola
- 1 carretilla de arena
- 1 carretilla de tierra de Aliso

Ejemplo 2

- 1 carretilla de tierra agrícola
- 1 carretilla de arena
- 1 carretilla de tierra negra

Ejemplo 3

- 2 carretillas de tierra agrícola
- 1 carretilla de musgo
- 1 carretilla de arena

Ejemplo 4

- 1 carretilla de musgo
- 1 carretilla de tierra negra

Ejemplo 5

- 1 carretilla de tierra agrícola
- 1 carretilla de arena

¹ El benomilo es un plaguicida que posee una actividad o aptitud acaricida, fungicida y nematocida.

Las diferentes proporciones en la concentración del sustrato han determinado los niveles de crecimiento y desarrollo del sistema radicular y del tallo de las especies en producción.



Figura N° 18. Sustrato que utilizan cada uno de los viveros en estudio.

No se encontró evidencias ni estudios de la valorización del aporte de materia orgánica que se incorpora al suelo, lo cual se considera como mejorador del suelo.

En el Anexo 2 se detallan los análisis del suelo de estos sustratos por cada tipo de vivero.

4.8 Evaluación de crecimiento de plántones

CASO 1. Vivero comunal de San Agustín de Cajas - Huancayo

Es un vivero con tecnología media a baja. Para la evaluación se tomaron plántones de las siguientes características:

- Plantas de Quinual de 3 meses de repicado
- Plantas de Aliso de 4 meses de repicado
- Plantas de Eucalipto de 6 meses de repicado

En el caso del Quinual (Figura N° 19), se observa una ganancia de 14,93 cm de altura luego de 135 días en el vivero. Este es un buen indicador de crecimiento.

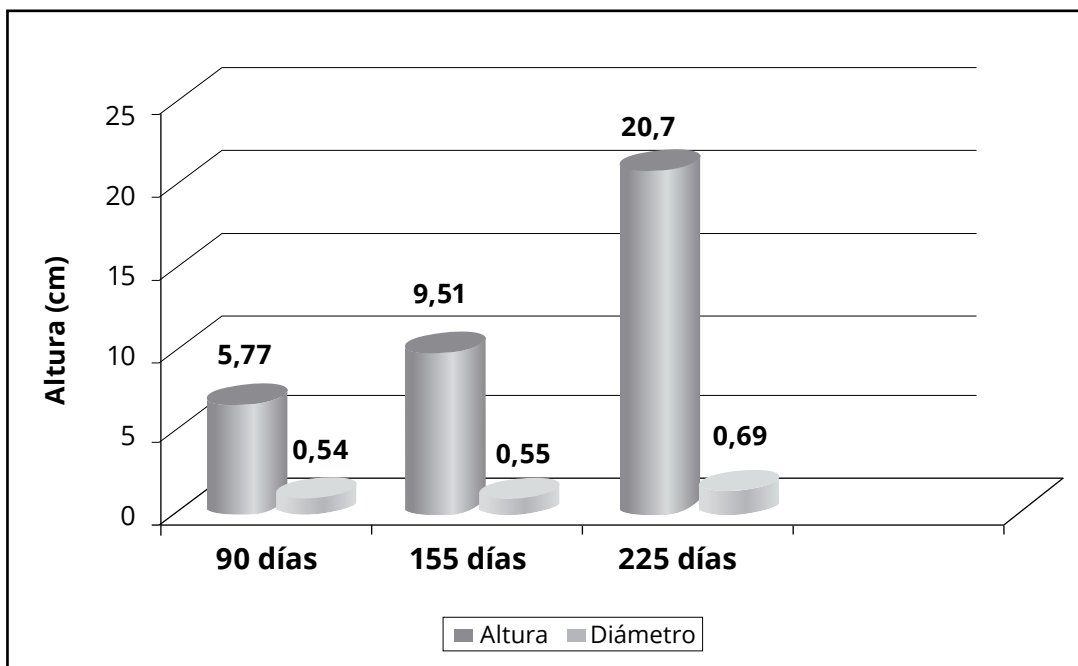


Figura N° 19. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual.

En el caso del Aliso (Figura N° 20) se observa una ganancia de 10,03 cm luego de 135 días de vivero, lo cual demuestra una menor velocidad de crecimiento en

comparación con el Quinual. Además se trata de plantas que ya tuvieron un período anterior en el vivero.

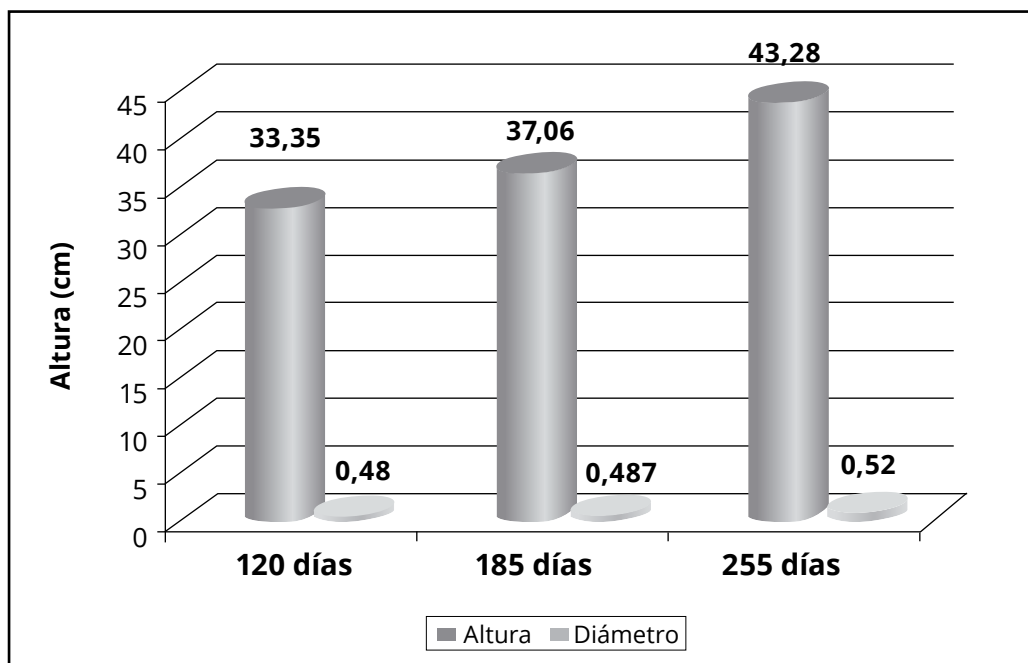


Figura N° 20. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso.

En el caso del Eucalipto (Figura N° 21), se observa un crecimiento de 10,81 cm luego de 135 días de vivero, lo cual demuestra

que tiene una mayor velocidad que Aliso pero menor que Quinual para estas condiciones de vivero.

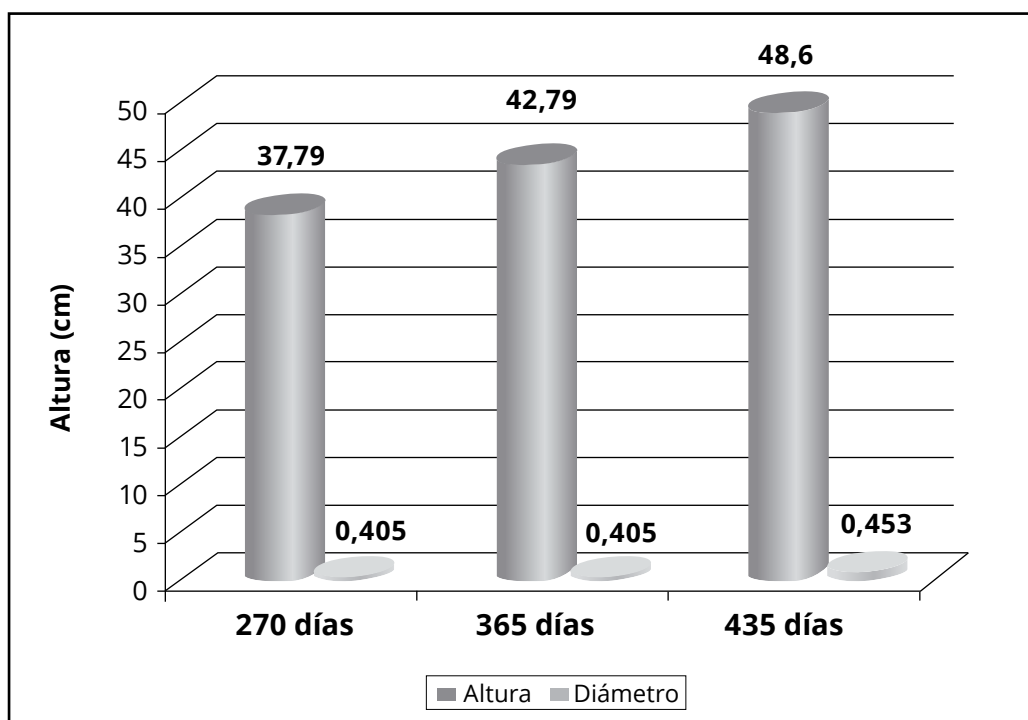


Figura N° 21. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Eucalipto.

CASO 2. Vivero de la Estación Experimental Agraria Santa Ana

Es un vivero de investigación con tecnología media y parámetros controlados. En este ensayo se compara el crecimiento de 3 procedencias de Aliso; Padre Padre, Chuchín y Conopa. La respuesta en crecimiento en 157 días de evaluación ha

sido 6,51 cm para la procedencia de Padre Padre (Figura N° 22), de 7,76 cm para la procedencia de Chuchín (Figura N° 23) y 8,78 cm para la procedencia de Conopa (Figura N° 24), lo cual demuestra que existe una mejor respuesta en crecimiento.

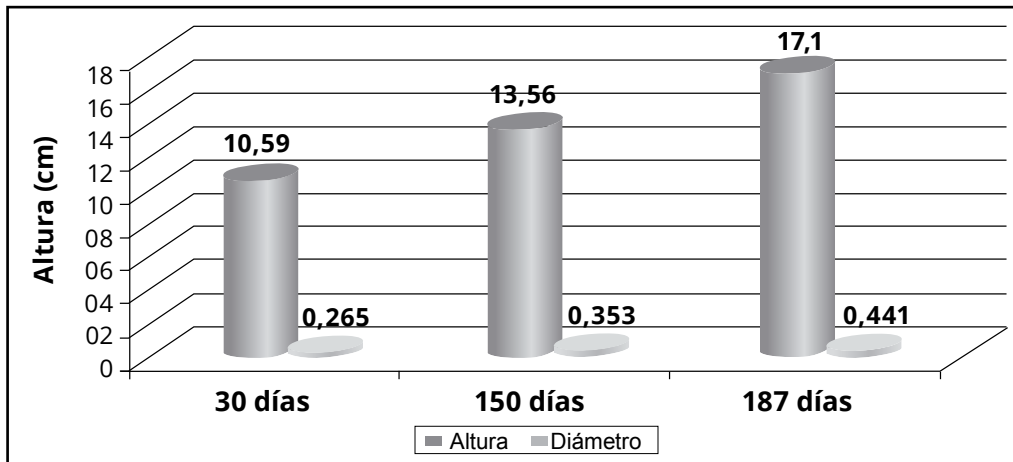


Figura N° 22. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso, procedencia del paraje Padre Padre.

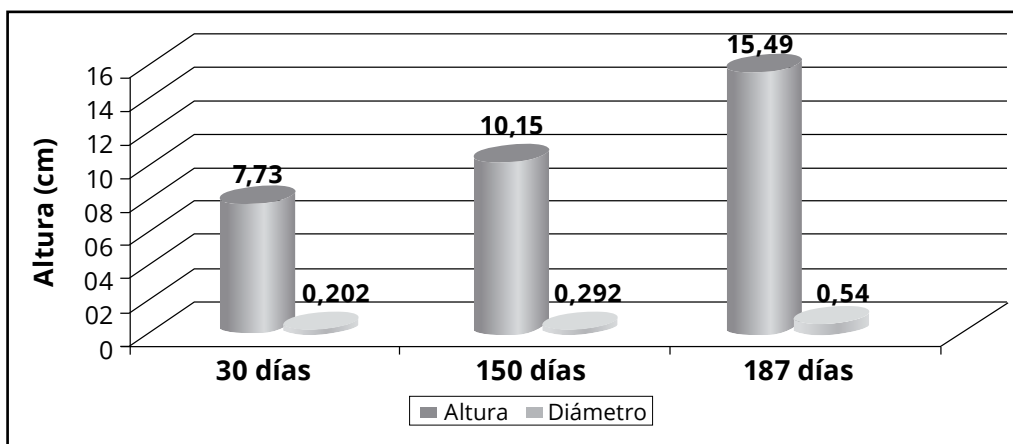


Figura N° 23. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso, procedencia del paraje Chuchin.

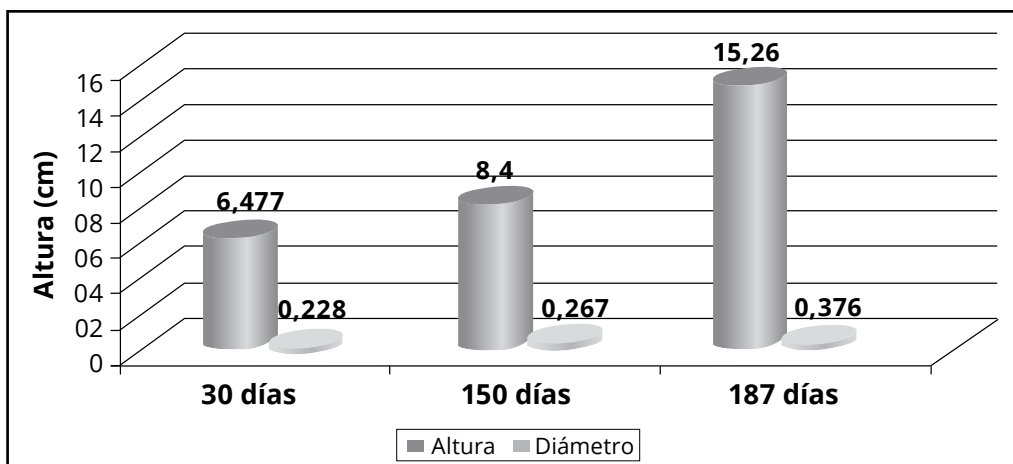


Figura N° 24. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso, procedencia del paraje Conopa.

CASO 3. Vivero privado: Vilcacoto – Huancayo

Debido a que no se cuenta con un registro de las procedencias, se tomó al azar diferentes bloques de plantas de Quinual, considerando una diferencia en el tamaño de las plantas al inicio

de la evaluación. En la Figura N° 25 se observa que luego de 140 días de evaluación tiene un crecimiento de 11,89 cm. y en los primeros 65 días un menor crecimiento de 6,9 cm.

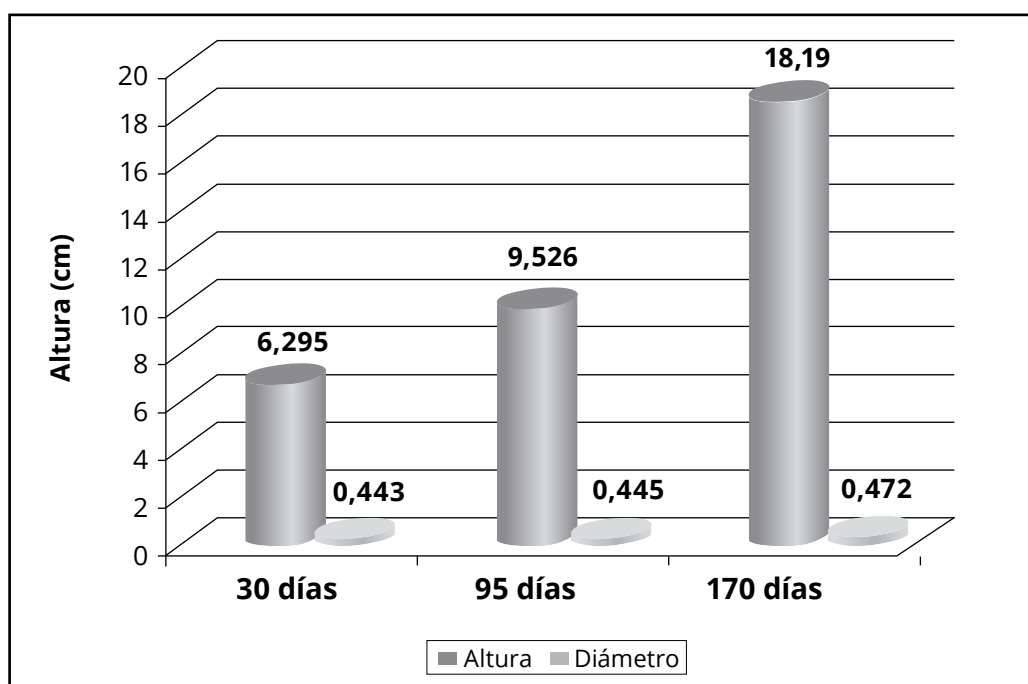


Figura N° 25. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual.

En la Figura N° 26 se observa que luego de 140 días de evaluación, existe un crecimiento de 19,31 cm, lo que

demuestra que esquejes replicados de mayor tamaño tienen mejor respuesta de crecimiento durante la etapa de vivero.

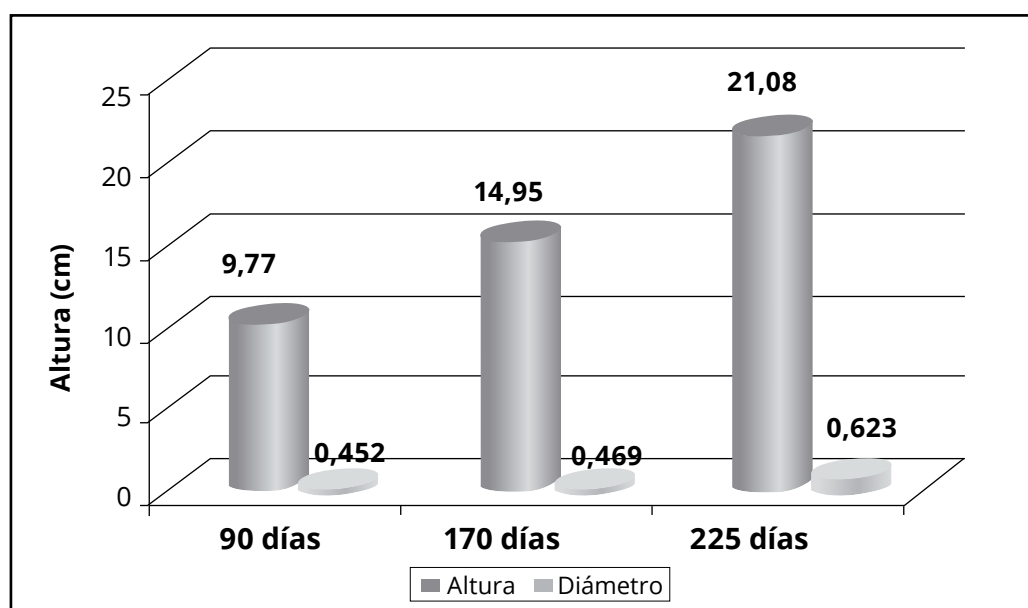


Figura N° 26. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual.

CASO 4. Vivero público: Municipalidad distrital de Masma Chicche – Jauja

Se trata de plántones para su propio uso y para ser sembrados en trasplante tardío. En la Figura N° 27 para la especie Quinual, luego de 120 días de evaluación,

se observa un crecimiento de 19,54 cm. Se trata de plántones que tienen mucho tiempo de permanencia en el vivero.

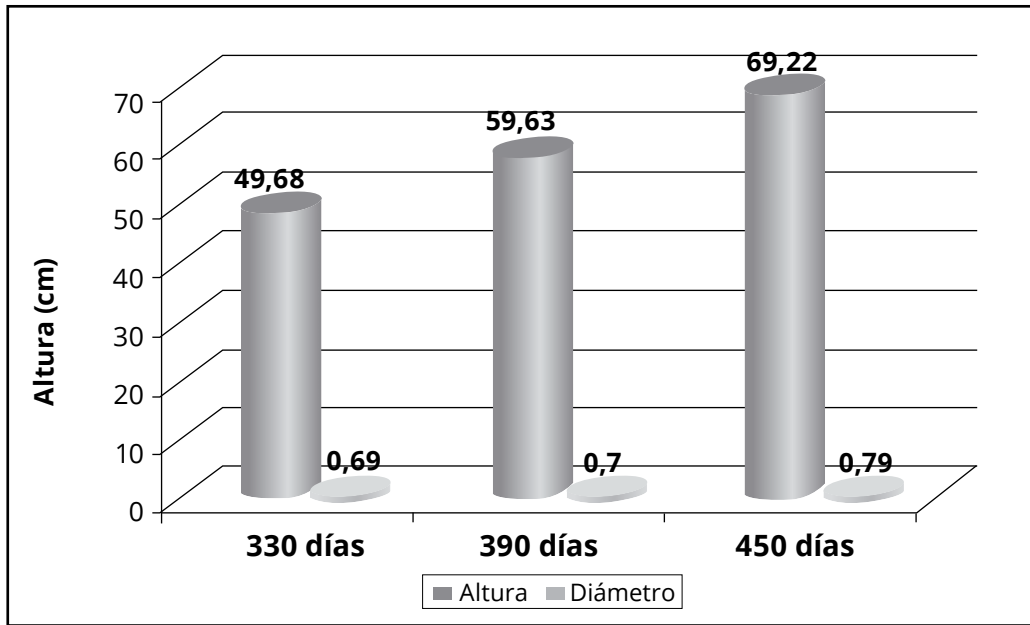


Figura N° 27. Crecimiento promedio de Quinual.

En la Figura N° 28 para la especie Aliso, luego de 120 días de evaluación se observa crecimiento de 20,22 cm. Este crecimiento puede deberse a que

son plántones que han tenido una adaptación previa en el vivero, y que son plantas con mucho tiempo en el vivero.

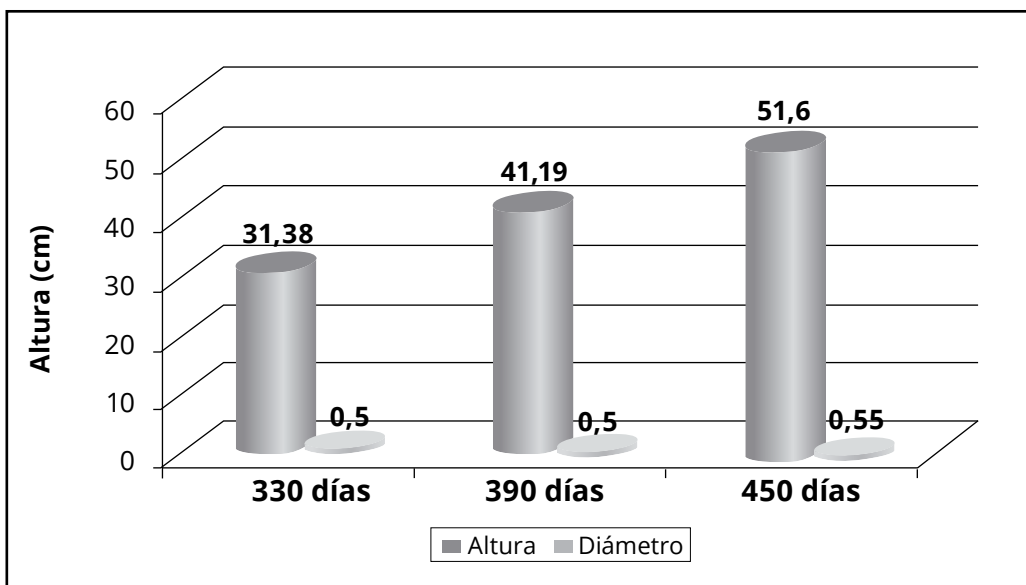


Figura N° 28. Crecimiento promedio de Aliso.

CASO 5. Vivero de Investigación: Estación Experimental el Mantaro; UNCP Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente – Huancayo

Se trata de un vivero de investigación, y se está comparando el crecimiento de plantas de Quinual de dos tamaños diferentes. En

la Figura N° 29, el Quinual tiene 9,77 cm a los 90 días, luego de 135 días de evaluación se observa un crecimiento de 11,31 cm.

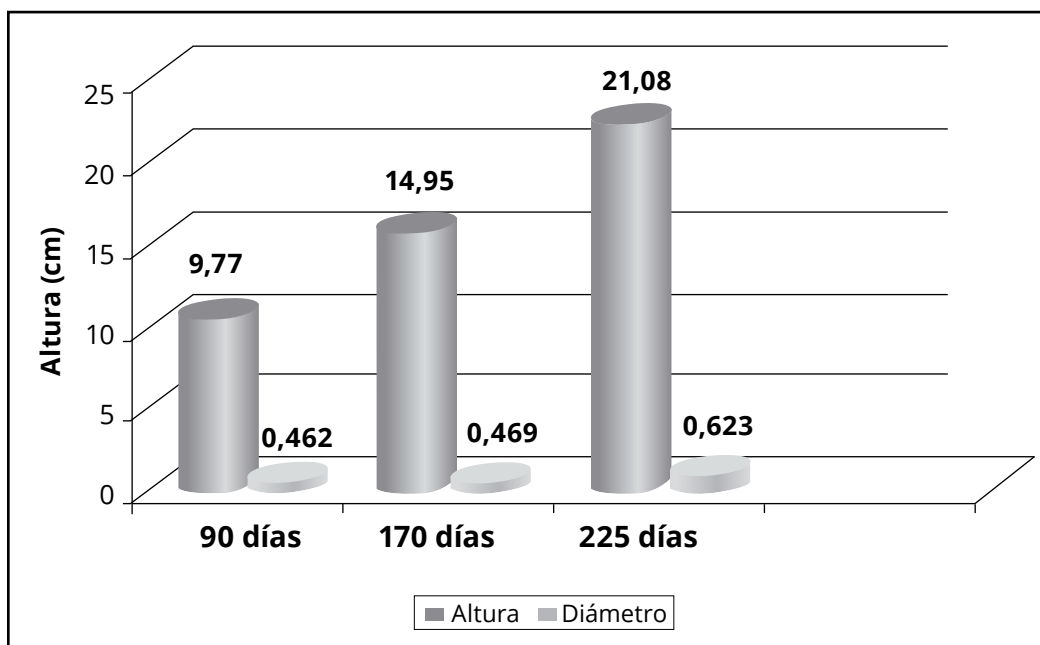


Figura N° 29. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual.

En la Figura N° 30, se tomó como muestra inicial plántones con casi un año en vivero y luego de 135 días de evaluación se observa un crecimiento

de 23,09 cm. El crecimiento es muy acelerado, esto podría deberse a que los plántones tienen entre 11 a 15 meses de permanencia en el vivero.

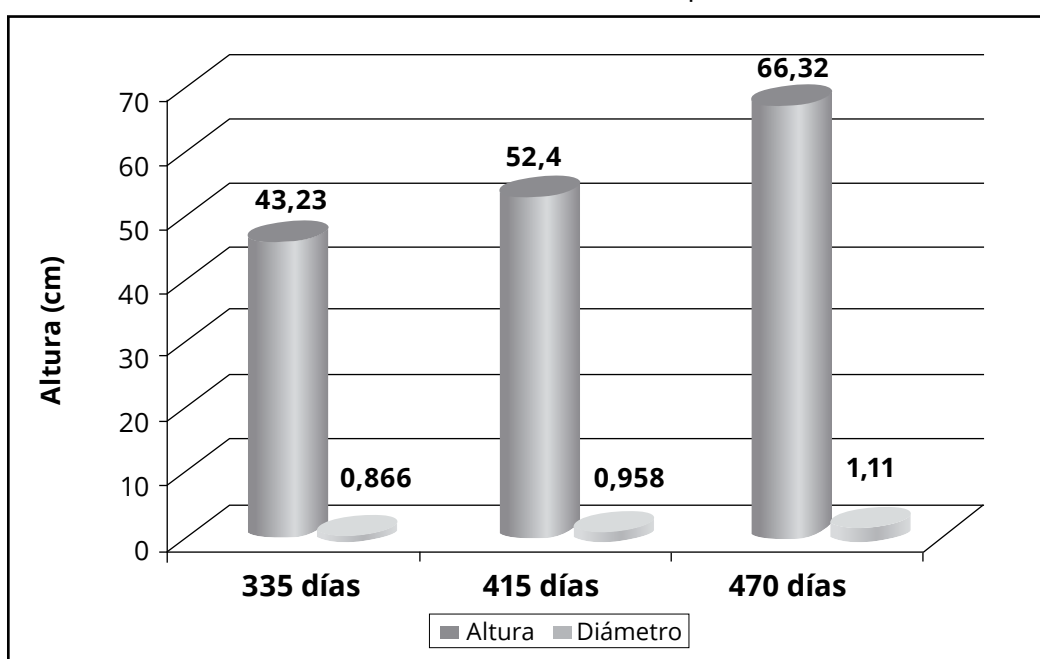


Figura N° 30. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual.

En la Figura N° 31, se tomó como muestra inicial plantones de 10 meses, y luego de 135 días de evaluación, se observa un crecimiento de 32,59 cm.

Se trata de plantones para siembra tardía, y con una altura que sobrepasa en 30 cm las especificaciones técnicas de calidad de plantones.

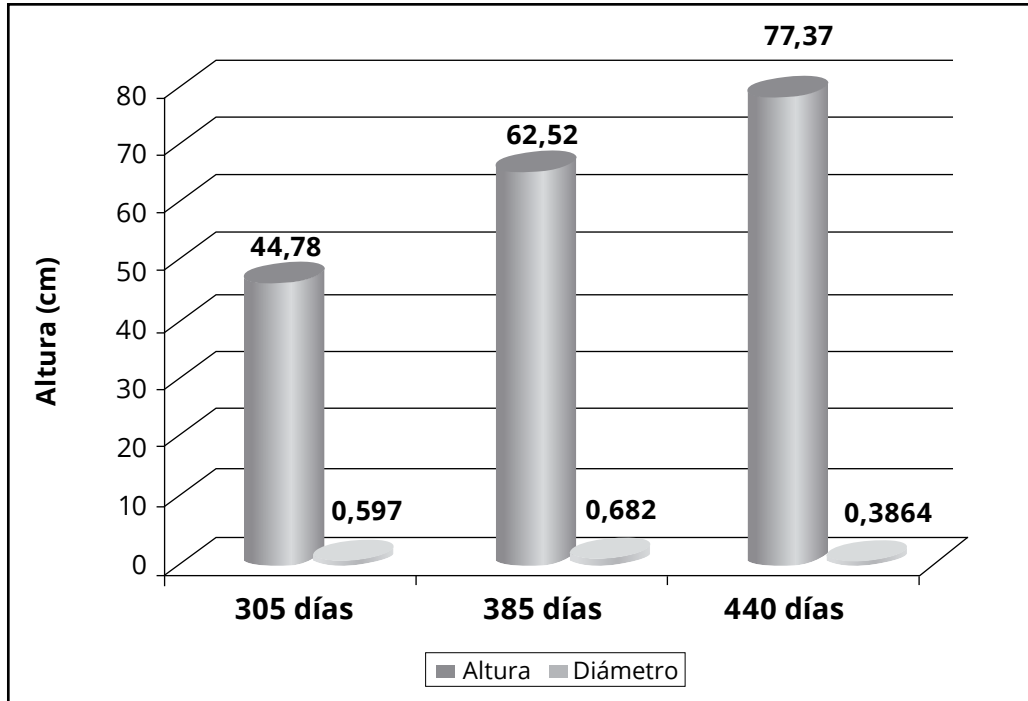


Figura N° 31. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Aliso.

En la Figura N° 32, se tomó como muestra inicial plantones de 1 año y luego de 135 días de evaluación, se observa un

crecimiento de 19,16 cm, al igual que en el caso anterior se trata de plantas para utilizarlas en siembra tardía.

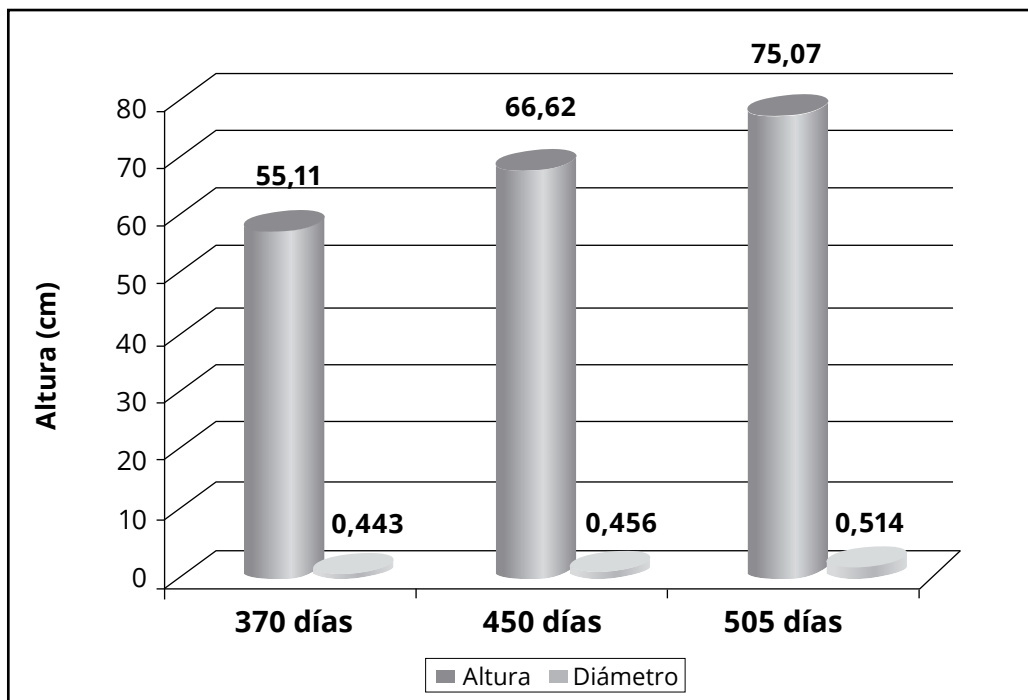


Figura N° 32. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Eucalipto.

En la Figura N° 33, se tomó como muestra inicial plántulas con 60 días en el vivero y luego de 68 días de evaluación, se observa en el Quinual un crecimiento

de 1,63 cm. Esto podría deberse a que se trata de esquejes recolectados con una altura inicial muy elevada o muy grandes.

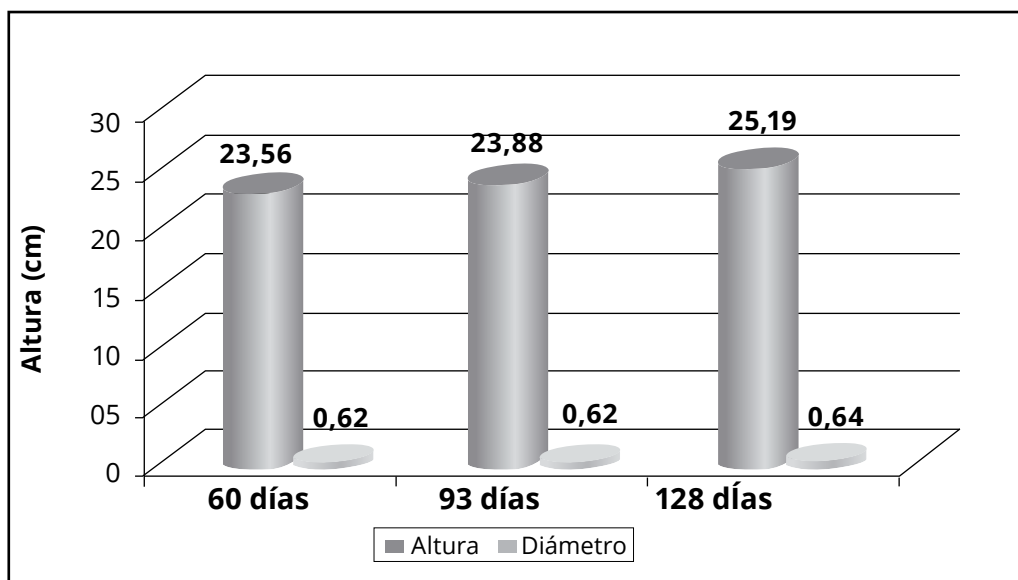


Figura N° 33. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Quinual.

En la Figura N° 34 se tomó como muestra inicial de plántulas de Eucalipto con 8 meses en viveros y luego de 68 días de evaluación se observa un crecimiento

de 11,14 cm, lo cual demuestra que para edades mayores, el crecimiento es muy acelerado, siendo en este caso 9 veces más rápido que el Quinual.

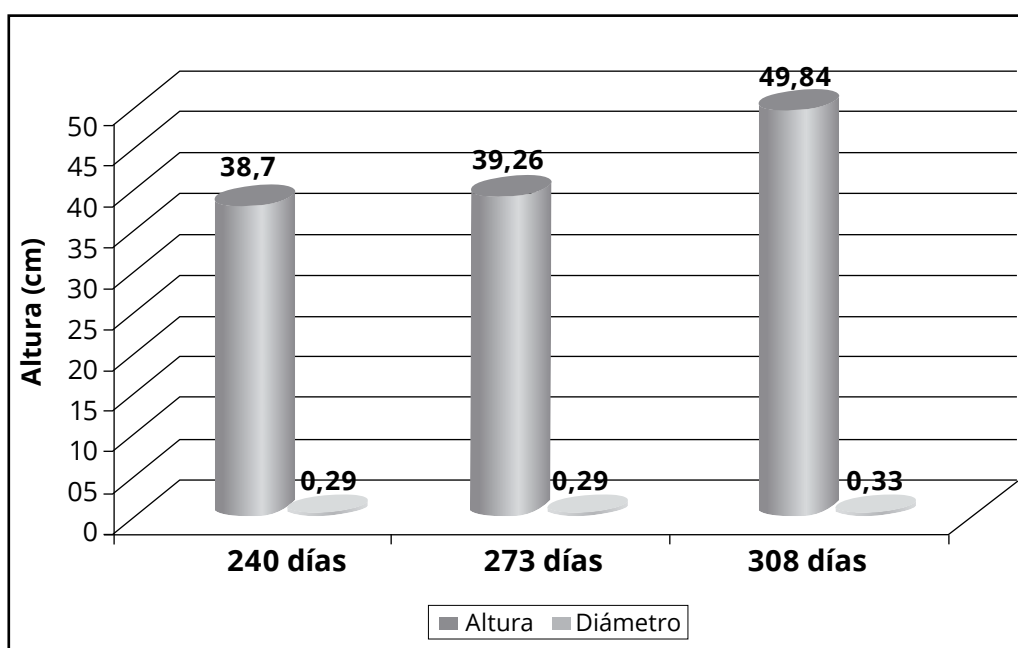


Figura N° 34. Crecimiento promedio en altura y diámetro de Eucalipto.

4.9 Evaluación del crecimiento radicular

En el Cuadro N° 9 se puede observar el crecimiento promedio del sistema radicular en las bolsas de polietileno, según tamaño de envase, observándose que para bolsas pequeñas, el Eucalipto reporta menor crecimiento radicular que Quinual y Aliso. Para bolsas medianas el comportamiento es similar al anterior y en bolsas grandes Quinual reporta menor crecimiento que Eucalipto y Aliso.

Cuadro N° 9. Crecimiento promedio (cm) del sistema radicular según tamaño de envase.

Especie	Crecimiento radicular (cm)		
	Medidas de los envases		
	4"x7"x2"	5"x7"x2"	8"x12"x2"
Aliso	0,20	0,25	0,30
Quinual	0,18	0,20	0,25
Eucalipto	0,15	0,19	0,29

En el Cuadro N° 10, se hace la evaluación en base al crecimiento radicular en tubetes para esta evaluación, se eligió el vivero de alta tecnología del Gobierno Regional de Junín, y una muestra de plantas del mismo tamaño de Quinual y Eucalipto. Para el caso de tubetes, el crecimiento radicular está condicionado al tamaño de los tubetes, demostrando que con este sistema tenemos un mejor control del crecimiento.

Cuadro N° 10. Crecimiento promedio (cm) del sistema radicular según tamaño de tubetes.

Especie	Modelo de tubetes	
	T115	T53
Quinual	0,25	0,20
Eucalipto	0,30	0,25

5. Discusión

La producción de especies exóticas (principalmente Eucalipto y Pino) está muy difundida a nivel del Valle del Mantaro, debido en gran parte a la gran aceptación del productor local que vio mejores rendimientos en la producción forestal. Por otra parte, la producción de plántones de especies forestales nativas (Quinual, Aliso, otros) se considera de baja escala, debido a la escasa demanda de parte de los agricultores, comunidades campesinas y otras organizaciones. Esta situación también se explica en la poca difusión y promoción sobre la importancia económica social y ambiental de las especies en estudio (Quinual, Aliso). Así como, debido a la falta de estudios de valorización y/o cuantificación del aporte de materia orgánica al suelo durante el ciclo de producción, lo cual es muy necesario ya que estas especies nativas son mejoradores del suelo. Finalmente, la escasa prioridad en los planes de política a nivel de los tres niveles de gobierno.

Existen diferentes criterios en relación a la producción de las especies. Debido a ello, cada vivero se apoya en la experiencia del personal a cargo, notándose en algunos casos buenas intervenciones y en otras prácticas que generan pérdidas y/o altos costos de producción. Las principales diferencias de criterios que se observan en el campo son: el diseño del vivero, la concentración del sustrato, el tamaño de bolsas de polietileno y/o tubetes, el tipo de diseño de cubierta, la colecta de material vegetativo, el proceso de enraizamiento y almacigado, el manejo de la producción de plántones en vivero

y el tamaño del plantón para campo definitivo.

En cuanto al diseño de los viveros, los criterios principales son la disponibilidad del área de terreno y la topografía; por lo general no existe una implementación de áreas como ambiente para el sustrato, equipos, implementos y otros. El sustrato sufre pérdidas y/o alteraciones por factores climáticos como las lluvias y los vientos. Además, con respecto a la dirección de ubicación de las camas de recría, en algunos casos no guardan relación con la teoría, es decir, no están en la dirección de desplazamiento del sol (este – oeste). Suma a ello la distribución de la infraestructura y otras partes del vivero que están desordenadas.

En cuanto a la concentración del sustrato, los insumos utilizados para su preparación son diversos: material vegetativo descompuesto de Aliso (hojarasca, semillas, ramas y entre otros), “tierra de Aliso”, arena de río y/o cantera, tierra negra, tierra agrícola, musgo. Asimismo, se observó que las proporciones de concentración de sustratos varían según criterios de los propios viveristas. Esta diversidad de proporciones en la concentración del sustrato está ocasionando diferencias en los niveles de crecimiento y desarrollo del sistema radicular y de la biomasa aérea de las especies en producción, lo cual se observa en los resultados de fertilidad registrados en el Anexo 2.

En cuanto a los resultados en crecimiento debido al tipo de envase;

de bolsas de polietileno y tubetes, se observa que la producción de plantas exóticas (Eucalipto y Pino), el crecimiento es mejor y se observa una buena conformación, es decir, se da una adecuada relación entre la biomasa aérea (tallos, hojas) y el crecimiento radicular. En el caso de las plantas nativas, existe la limitación del crecimiento de la masa radicular, lo que se explica debido a que permanecen normalmente por más de un año en el vivero.

Asimismo, en las evaluaciones se observó una gran variación entre los materiales utilizados para la cubierta de las camas de enraizamiento y de recría, estos varían entre malla rachel de 50 % de iluminación, malla rachel de 40 % de iluminación y manta plástica arpillera blanco con 100 % de iluminación solar. Además, los materiales utilizados en la estructura de las cubiertas varían desde palos delgados, tubos PVC y metálicos, y también el tipo de material y diseño de las cubiertas influyen en el proceso de crecimiento y desarrollo de las especies en producción.

Según la información recabada, la colecta de materiales de propagación se hace con el mismo personal del vivero y generalmente se aprovecha la cercanía al vivero del material a propagar, dejando la posibilidad de que se utilice material de baja calidad genética, ya que en el caso de especies nativas el mejor tipo se concentra principalmente en zonas alejadas dentro de las diversas microcuencas del valle.

La época de colecta del material vegetativo, para esquejes es de diciembre a mayo, y para brinzales de Aliso, todo el año. Para especies exóticas la compra de semillas, en algunos casos es a proveedores locales

y en otros a centros de venta, que en la práctica funcionan como intermediarios, comprando a los mismos proveedores. En ambos casos la mayor deficiencia observada es la falta de árboles plus.

En relación al enraizamiento de los esquejes, se realiza mediante dos prácticas: en camas de enraizamiento y repique directo en las bolsas de sustrato. El primer proceso dura en promedio 70 días, y tiene el objetivo de contar con plantas "aseguradas", y mientras que la segunda práctica es a través del repique directo en las bolsas con sustrato, siendo esta la más común en la producción de plantones de Quinual. En ambas prácticas se observan pérdidas; en la primera es mayor debido al gran gasto de mano de obra y materiales, así como una disminución de la calidad del plantón debido a las malas prácticas de producción. Además, en la segunda la mortalidad supera el 20 % a causa de una mala práctica al momento de introducir y compactar el sustrato.

Con respecto al almacigado, en especial de especies exóticas, se observa la producción tradicional en camas a nivel, con sustrato formado por 100 % de arena. Previo al almacigado, se procede a la desinfección del sustrato ya sea con agua hervida, o con la aplicación de formol al 40 % a la dosis de 1 l de formol en 10 l de agua. Otra práctica moderna de almacigado es en camas sobre nivel del suelo (infraestructura de material noble). Las ventajas de esta práctica son para una mejor manipulación del viverista, ya que podrá trabajar con una postura ergonómica más adecuada, y el procedimiento de almacigado es similar al primero.

En cuanto a las actividades que se desarrollan durante el proceso de reproducción en vivero son: limpieza



y mantenimiento de las camas de enraizamiento y recría, esta actividad es realizada mensualmente, y utilizada en todos los viveros para brindar condiciones óptimas a la planta. Asimismo, se realiza el embolsado de sustrato, lo cual es ejecutado parcialmente por mujeres; durante un día de labor el promedio de embolsado es de 600 bolsas.

En cuanto a la colecta de materiales para el sustrato, por lo general esta actividad la realizan en época de verano y en lugares cercanos al vivero (arena, musgo, tierra negra).

Con respecto al riego por lo general lo realizan con una frecuencia de 8 días y las fuentes de agua son diversas, desde agua potable, riachuelos, puquiales y pozas. Esta actividad la realizan mediante la utilización de aspersores y en otros casos por inundación.

Además, se observa que en ningún vivero se respondió a preguntas sobre el requerimiento hídrico a nivel de especies, la cual es una variable muy importante para determinar el crecimiento de la planta ya que en

muchas zonas de producción el agua es un factor limitante.

En cuanto a la remoción de plantas, en el caso de bolsas pequeñas se realiza cada 3 meses. Paralelo a la remoción de plantones se realiza la poda de raíces que están fuera del envase. El control sanitario de esta actividad se realiza principalmente en el Eucalipto cuyo principal problema es el ataque de la chupadera fungosa. En el caso del Aliso se presenta esporádicamente la mancha de la hoja, siendo controlado con un benomil, y en caso del Quinual no se ha detectado el ataque de plagas y tampoco de enfermedades.

En cuanto a registros, ningún vivero encuestado cuenta con centros de plantación de material genético superior como rodales o huertos semilleros, lo que ocasiona que cada año compren semillas de diversas procedencias y calidades o que recolecten esquejes y brinzales de diversas calidades, generando una gran variedad en la plantación. Además, no se cuenta con estudios sobre la valoración técnica y económica del aporte de la materia orgánica en el sustrato.

6. Conclusiones

- Se trata de viveros con tecnología intermedia de producción, con un patrón de producción muy diverso, basada principalmente en la experiencia del viverista y cuyas respuestas de crecimiento son muy diversas. En una misma cama se puede encontrar plantas de varios tamaños, pero que han sido sembrados el mismo día.
- En cuanto a registros, la mayoría de viveros observados (salvo uno), no cuentan con registros de siembra, germinación, ni crecimiento de los plántones, lo cual dificulta la medición del desarrollo de la planta y los costos de producción por especie ya que son datos importantes.
- En cuanto al manejo del agua, no se observó registros de calidad del agua para el riego, cantidad de agua que se utiliza para cada cama de producción, ni tampoco estudios sobre requerimiento hídrico por especie.
- En cuanto a la planificación de la producción, la mayoría de los viveros produce plántones para la venta, pero no cuentan con un plan anual de producción, incluso se observó que muchas plantas quedan como remanentes de campañas anteriores.
- En cuanto a la provisión de semillas y material de propagación asexual, aun se continúa trabajando con material cercano, sin mayor selección fenotípica, y no se impulsa el establecimiento de áreas con material genético superior para la provisión de semillas.
- En cuanto a la producción forestal, no existe, un plan regional concertado, lo cual causa interferencia para la producción a nivel de especies y problemas entre las instituciones. Mientras algunas producen plántones para donación otras para la venta, siendo más perjudicadas estas últimas.
- En cuanto al manejo productivo, en ningún vivero se observó ataque de plagas de gran intensidad, a pesar de los diferentes tratamientos, fertilización y control sanitario que se aplica.
- En cuanto a la producción de plántones de especies forestales nativas (Quinual, Aliso y otros) a nivel del Valle del Mantaro, se considera de baja escala, debido a la baja demanda de los agricultores, comunidades campesinas y otras organizaciones para hacer reforestación con estas especies.
- Finalmente, aún es incipiente el conocimiento sobre la silvicultura de las especies forestales nativas. En muchos casos se prefiere la producción de exóticas por el conocimiento que se tiene y se deja de lado a las especies nativas por temor a fracasar en la producción.



7. Recomendaciones

- A nivel de las instituciones de la región debe desarrollarse campañas para sensibilizar sobre la importancia económica y social de repoblar las zonas alto andinas con especies forestales nativas.
- Incentivar y promover la producción de plántones en base a material de calidad, a través del uso de material genéticamente superior y la creación de redes con áreas dedicadas a coleccionar material con características superiores.
- Concluir la actualización del registro nacional de viveros forestales, así como el de personas naturales o jurídicas dedicadas a la venta de semillas y plántones.
- Promover estudios para completar los paquetes tecnológicos de las especies forestales, tomando como base estas especies forestales.
- Incidir en trabajos con especies forestales nativas de gran potencial, antes de buscar alternativas con especies foráneas.
- Implementar el reglamento de semillas forestales que se encuentra aprobado desde el año 2007.

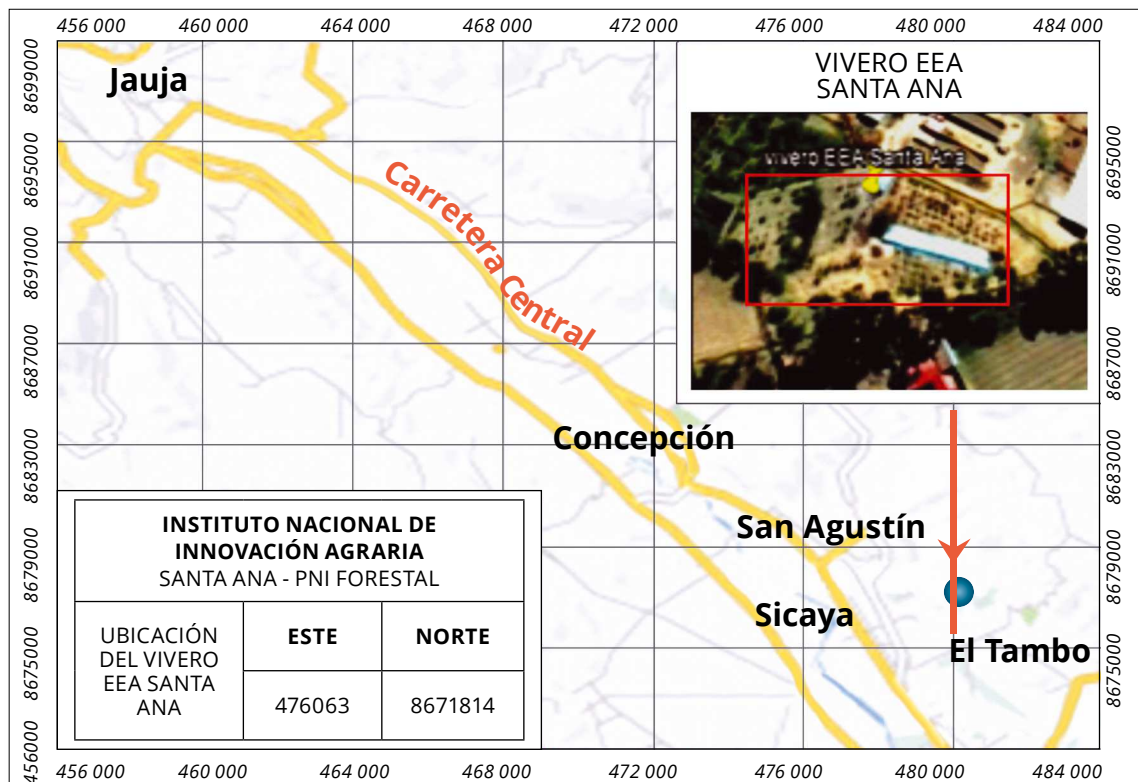
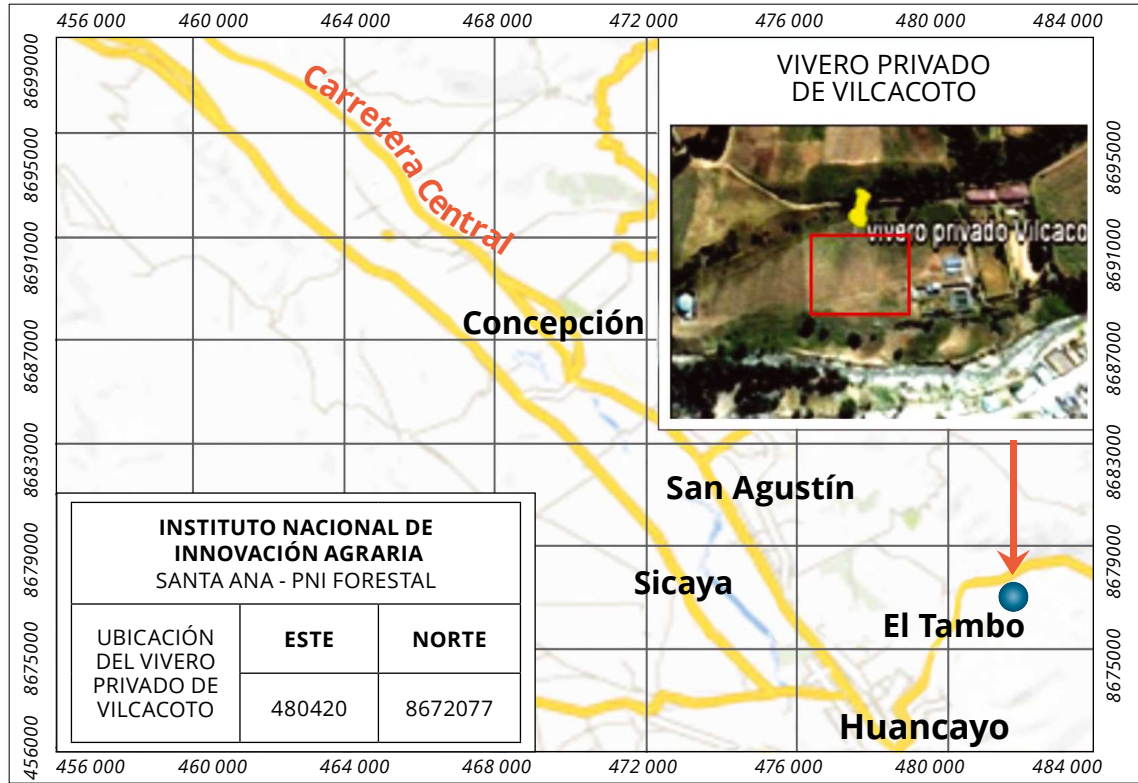
Bibliografía

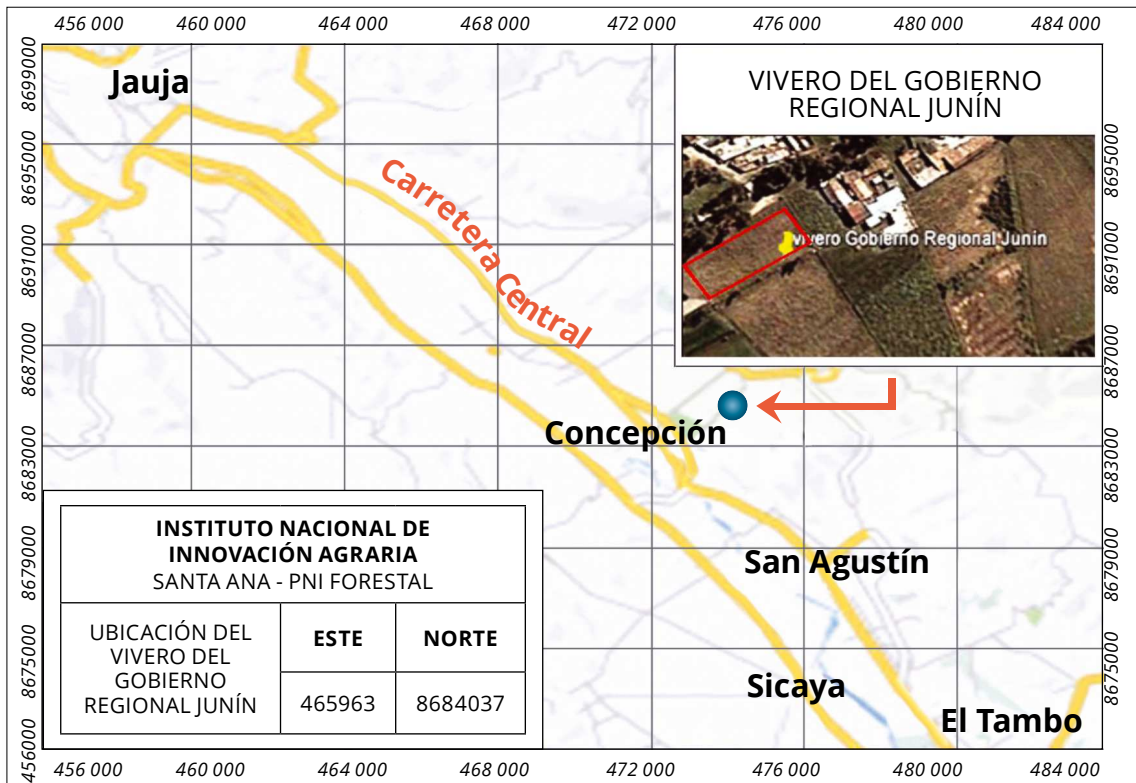
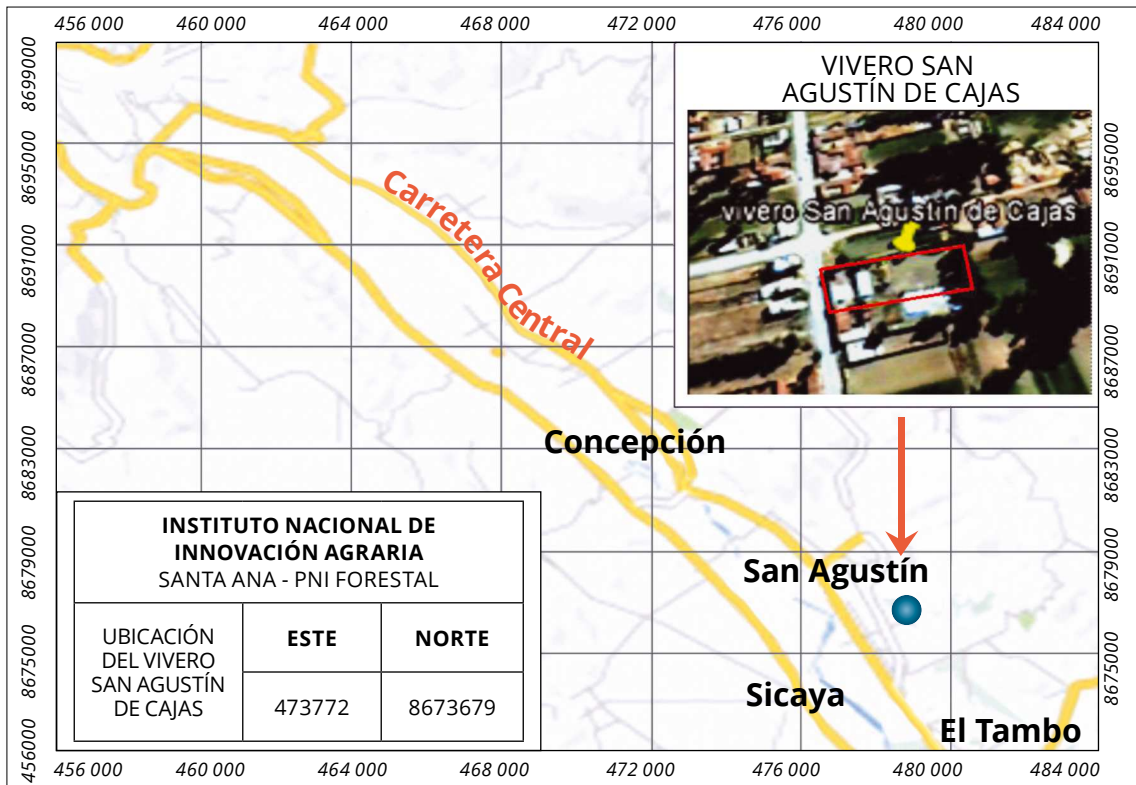
- Arriaga V.; Cervantes V.; Vargas-Mena A. 1994.** Manual de reforestación con especies nativas. Primera Edición. SEDESOL. INE. UNAM. MÉXICO.
- Centro Regional de Ayuda Técnica 1966.** Manual de conservación de suelos. Ed. LIMUSA, México. 332 p.
- Davey, C. B. 1984.** Establecimiento y manejo de viveros para pinos en la América tropical. Cooperativa de recursos de coníferas de Centro América y México (CAMCORE) Universidad del Estado de Carolina del Norte. Bol. No. 1. 43 p.
- De la Cruz C. J. A.; Zarate L. A.; Preciado S. S.; Peña F. A.; Mendoza A. A. 1987.** Manual de semillas, viveros y plantaciones forestales. U. A. A. N. Buenavista, Saltillo. Coahuila.
- Hartman H. T. y D. E. Kester. 1995.** Propagación de plantas principios y prácticas. Cuarta reimpresión. Ed. Continental S.A. de C. V. México. 760 p.
- Iglesias Gutiérrez, L. y Alarcón Bustamante, M. 1994.** Preparación de sustratos artificiales para la producción de plántula en vivero. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. 31 p.
- Landis T. D.; Tinus R. W.; McDonald S. E. and Barnett J. P. 1990.** Containers and Growing Media, Vol. 2, The Container Tree Nursery Manual. Agric. Handbk. 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 88 p.
- Liegel, L. H. y C. R. Venator. 1987.** A technical guide for forest nursery management in Caribbean and Latin America. USDA., For. Ser. Southern Forest Experiment Station. Gen. Tech. Rep. SO-67. pp. 37-42.
- Martínez M. F. 1994.** Manual básico de sustratos. 30 p.
- Musalem, M. y A. M. Fierros. 1983.** Viveros y semillas forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Dep. Bosques, Boletín técnico No. 12 pp. 105-209.
- Orozco G., Muñoz J., Villaseñor F., Rueda A., Sigala J., Prieto J., 2010.** Diagnóstico De calidad de plantas en los viveros forestales del estado de Colima. México 2010.
- Padilla, M. S. 1983.** Manual del viverista. Perú, Línea de capacitación y extensión forestal del CICAFOR. pp. 83-150.
- Pimentel B. L. 1971.** Viveros; semilleros portátiles y el trasplante anticipado. Revista Bosques y Fauna (México) 8(3):4-26.
- Ramos L. 2001.** Guía metodológica para la evaluación de viveros forestales.
- Rojas F. 1981.** Preparación de suelos forestales. Boletín de divulgación No. 8 Colección técnica COPLAMAR, México.
- Trivierge C., Seito M., 2005.** Nuevas tecnologías de producción en viveros. Managua. Nicaragua. 2005.
- Venator, C. R.; Liegel, L. H.; and Barnett, J. P. 1985.** Bare root versus container production in pines in the American Tropics. In: South, D. B. ed. Proceedings, International Symposium on Nursery Management Practices for the Southern Pines; 1985 August 4-9; Montgomery, Alabama pp. 72-82.
- Zutta B., Rudel P., Saatchi S., Cassana J., Gauthier P. Soto a., Velasco Y. Buermann W. 2012.** En Revista Perú Biología. Facultad de Ciencias Biológicas. UNMSM. 19(2). Pg. 205 - 212.

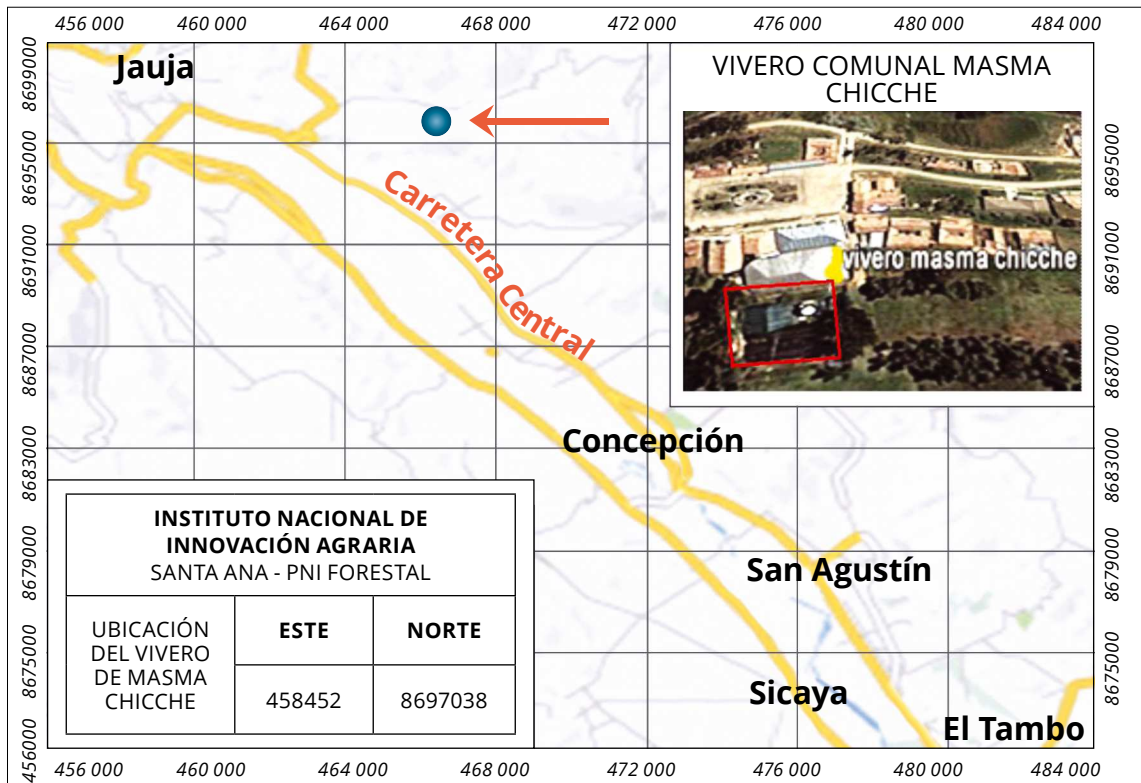
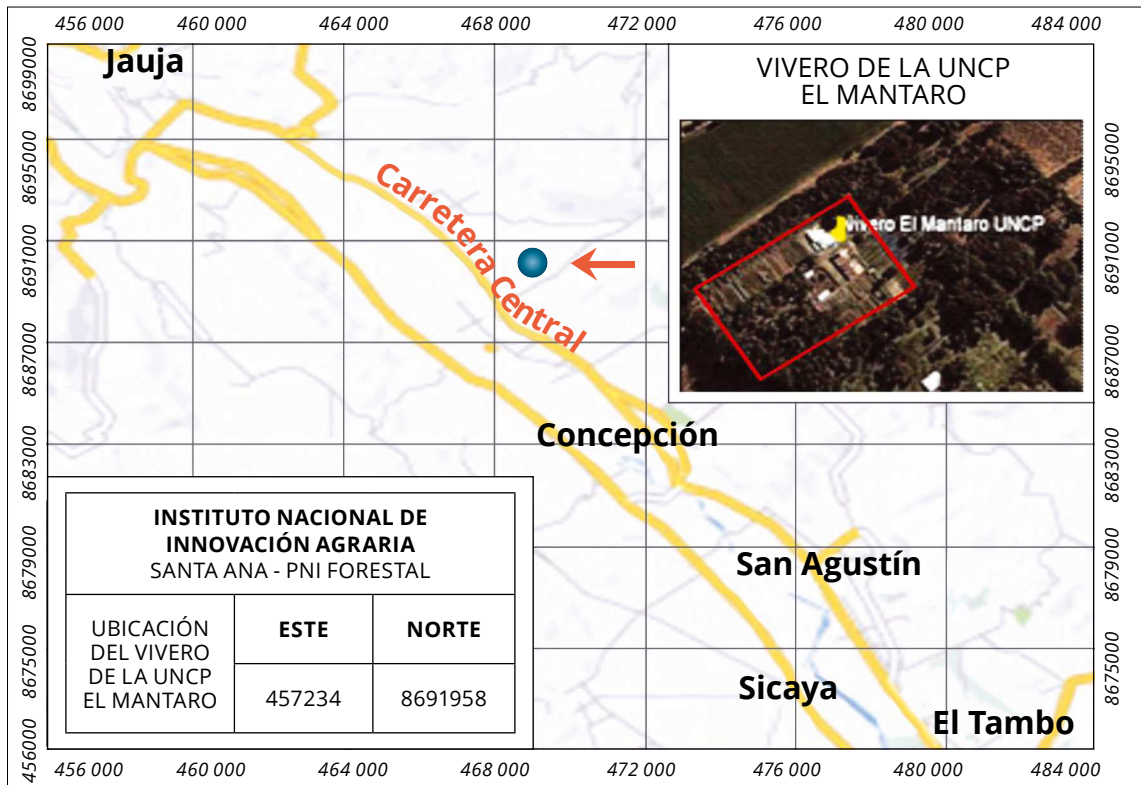


ANEXOS

ANEXO 1 UBICACIÓN DE VIVEROS EVALUADOS







ANEXO 2 RESULTADOS DE ANALISIS DE FERTILIDAD



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA HUANCAYO



Laboratorio de Servicio de Suelos : **Teléfonos :** 24-6286 y 24-7011
NOMBRE : P.N.I. FORESTALES PPR - E.E.A. SANTA ANA
LOCALIDAD : VIVERO VILCACOTO - VILCACOTO - HUANCAYO

RESULTADOS DE ANALISIS

	219-2013	14/06/2013
Patrón	N° de Laboratorio	Fecha

												TEXTURA			
7.2		2.6	18.6	193		0.13		27.2	34.8	38.0	Fr				
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	Arena	Arcilla	Limo	Arc				
	ad/m	%	ppm	ppm	mg/100 g	%	ppm	%	%	%					

INTERPRETACION DE ANALISIS :

		Peligroso	Normal	BAJO			MEDIO	ALTO	
Analis	Estrucion			Nitrógeno (N)		X			X
Reaccion del Suelo			X	Fósforo (P)			X		
Salinidad del Suelo				Potasio (K)		X			
				% M.O.					

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	kg./ha	Kg./ha	Kg./ha
Mínimo									
Máximo									
Recomendaciones y observaciones Especiales									
Cultivo :	QUINUAL								
Recomendaciones de fertilizantes por el Especialista	En la Siembra								
	Aprovecho								
	Mantenimiento								
	Otro								

Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Santa Ana - Huancayo

Ing Edwin persona Mesa

Responsable de Laboratorio de Suelos



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA HUANCAYO



Laboratorio de Servicio de Suelos : Teléfonos : 24-6206 y 24-7011
 NOMBRE : P.N.I. FORESTALES PPR - E.E.A. SANTA ANA
 LOCALIDAD : VIVERO SUB REGIONAL DE JUNIN - HUAYCHULO - CONCEPCION

RESULTADOS DE ANALISIS

	220-2013	14/06/2013
Potrero	Nº de Laboratorio	Fecha

							TEXTURA				
7.38		1.8	10.4	185		0.09		37.2	28.8	34.0	Fr
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	Arena	Arcilla	Limo	Arc
	mS/cm	%	(ppm)	(ppm)	me/100 gr	%	(ppm)	%	%	%	

INTERPRETACION DE ANALISIS :

	Peligroso	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez			Nitrógeno (N)	X		
Estructura			Fósforo (P)		X	
Reaccion del Suelo		X	Potasio (K)		X	
Salinidad del Suelo			% M.O.	X		

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/há	Kg/há	Kg/há	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	kg./ha	Kg./ha	Kg./ha	
Mínimo										
Máximo										
Recomendaciones y observaciones Especiales										
Cultivo Actual	QUINUAL			ALISO						
Recomendaciones de fertilizantes por el Especialista.	En la Siembra									
	Aparque									
	Mantaje									

Instituto Nacional De Innovación Agraria
Estacion Experimental Santa Ana - Huancayo

Ing. Edwin Pariona Meza

Responsable de Laboratorio de Suelos



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA HUANCAYO



Laboratorio de Servicio de Suelos : Teléfonos : 24-6206 y 24-7011
 NOMBRE : P.N.I. FORESTALES PPR - E.E.A. SANTA ANA
 LOCALIDAD : VIVERO SUB REGIONAL DE JUNIN - HUAYCHULO - CONCEPCION

RESULTADOS DE ANALISIS

	221-2013	14/06/2013
Polvoro	Nº de Laboratorio	Fecha

TEXTURA											
7.3		4.2	16.0	188		0.21		59.2	20.8	20.0	Fr
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	Arena	Arcilla	Limo	Arc
	ml/cm	%	(ppm)	(ppm)	me/100 g	%	(ppm)	%	%	%	A

INTERPRETACION DE ANALISIS :

	Peligroso	Normal	BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez Extrínseca					X
Reaccion del Suelo		X		X	X
Salinidad del Suelo					

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
Mínimo									
Máximo									
Recomendaciones y observaciones Especiales									
Cultivo Actual	EUCALIPTO								
Recomendaciones de fertilizantes por el Especialista.	En la Siembra								
	Agrupas								
	Mantillo								

Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Santa Ana - Huancayo

Ing. Edwin Pariona Meza

Responsable de Laboratorio de Suelos



SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de Servicio de Suelos : Teléfonos : 24-6208 y 24-7011
 NOMBRE : P.N.I. FORESTALES PPR - E.E.A. SANTA ANA
 LOCALIDAD : VIVERO COMUNIDAD CAMPESINA DE CAJAS- SAN AGUSTIN DE CAJAS-HYO

RESULTADOS DE ANALISIS

	222-2013	14/06/2013
Petateo	Nº de Laboratorio	Fecha

							TEXTURA				
7.41	3.2	10.0	196		0.16		59.2	24.8	16.0	Fr	
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	Arena	Arcilla	Limo	Arc
	ml/100	%	(ppm)	(ppm)	mg/100 g	%	(ppm)	%	%	%	A

INTERPRETACION DE ANALISIS :

		Peligroso	Normal	BAJO		MEDIO	ALTO
Acidez	Estabilidad					X	
Reaccion del Suelo			X			X	X
Salinidad del Suelo						X	

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
Mínimo										
Máximo										
Recomendaciones y observaciones Especiales										
Cultivo:	ALISO			QUINUAL			EUCALIPTO			
Recomendaciones de fertilizantes por el Especialista	En la Siembra									
	Aunque									
	Después									

Instituto Nacional De Innovación Agraria
 Estacion Experimental Santa Ana - Huancayo

Ing. Edwin Pariona Meza
 Responsable de Laboratorio de Suelos



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACION AGRARIA
ESTACION EXPERIMENTAL AGROARIA SANTA ANA HUANCAYO



SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de Servicio de Suelos : Teléfonos : 24-6206 y 24-7011
 NOMBRE : P.N.I. FORESTALES PPR - E E.A. SANTA ANA
 LOCALIDAD : VIVERO COMUNIDAD CAMPESINA DE MASMA CHICCHE-MASMA CHICCHE - JAUJA

RESULTADOS DE ANALISIS

	223-2013	14/06/2013
Peterson	Nº de Laboratorio	Fecha

							TEXTURA				
7.8	4.4	6.1	186		0.22		47.2	26.8	26.0	Fr	
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	arena	arcilla	limo	Fr
	ml/mo	%	ppm	ppm	mg/100 g	%	ppm	%	%	%	A

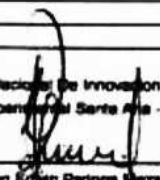
INTERPRETACION DE ANALISIS :

	Peligroso	Normal		BAJO	MEDIO	ALTO
Acidez Carente			Nitrógeno (N)		X	X
Reaccion del Suelo		X	Fósforo (P)		X	X
			Potasio (K)			X
			% M.O.			X
Salinidad del Suelo						

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	
Mínimo										
Máximo										
Recomendaciones y observaciones Especiales										
Cultivo :	ALISO			QUINUAL						
Recomendaciones de fertilizantes por el Especialista	En la Siembra									
	Apertura									
	Mantenimiento									

Instituto Nacional de Innovación Agraria
Estación Experimental Santa Ana - Huancayo


Ing Edén Peterson Meza

Responsable de Laboratorio de Suelos

ANEXO 3 CALIDAD DE LOS PLANTONES

Cuando se piensa en producir plantones con fines de reforestación, debemos pensar en la calidad que deben tener estos antes que en la cantidad que vamos a producir. La calidad de un plantón tiene mucha importancia, pues de ello dependerá su permanencia en el lugar (supervivencia) y de ello también el material que vamos a obtener producto del Manejo Forestal.

Las características básicas de un plantón de buena calidad son:

RAÍCES

Buena conformación, raíces secundarias y raicillas homogéneas en el área circundante. Esta característica asegura el enraizamiento de la planta en el terreno definitivo.

TALLO

Recto, vigoroso, fuerte, limpio (sin mancha por la presencia de hongos y bacterias) endurecido, esto permitirá una mayor resistencia al clima adverso

y a sequías cortas después de la plantación.

HOJAS

Sanas, limpias, semiduras y no suculentas o alechugadas, plantas con estas características tienen problemas de sobrevivencia después de la plantación.

TAMAÑO

El tamaño promedio de las plantas producidas en bolsa debe ser de 30 cm en ningún caso menor a 25 cm ni mayor a 40 cm. En el caso de plantas producidas en platabanda debe ser de 50 cm.

Además debemos recordar que, de la forma como presentemos nuestros plantones al final de la campaña forestal, dependerá la credibilidad hacia el proyecto tanto del agricultor como de las otras instituciones vinculadas con nuestros trabajos.



Figura N° 35. Plantones de Pino de calidad (Ver Anexo 3).



Figura N° 36. Conformación de raíces en el Quinual a diferentes edades (Ver Anexo 3).

ANEXO 4 MÉTODOS DE PROPAGACIÓN SEGÚN LA ESPECIE

A. ESPECIES DE PROPAGACIÓN POR SEMILLAS

NOGAL

1. Sacar la semilla al sol, por una o dos horas y cuando presente rajaduras, espolvorear estas con arena y luego sembrarla en la bolsa.
2. Introducir la semilla en estiércol fresco de vacuno de 8 a 10 días, luego sacar y sembrar en la bolsa, teniendo cuidado con el consejo anterior.
3. En caso de haber posibilidades y teniendo mucho cuidado remojar en ácido sulfúrico al 5 % por un tiempo de 5 a 10 minutos.

PONCIANA

El mejor tratamiento que se recomienda es el escarificado con lija gruesa (para fierro), y luego sembrar en la bolsa.

PINO - CIPRES

Remojo en agua fría por un tiempo de dos a diez días y luego sembrar en la cama de almácigo. Se recomienda 15 a 20 g/m².

TARA - UÑA DE GATO

Sembrar la semilla directo a la bolsa, la cantidad recomendable es dos semillas por bolsa.

MOLLE

Sembrar dos semillas por golpe, en la bolsa, o sino sembrar en la cama de almácigo. No requiere tratamiento pre germinativo.

EUCALIPTO

Sembrar en la cama de almácigo, al voleo y utilizando la cantidad recomendada: 10 g/m².

CEDRO

Sembrar en la cama de almácigo, la forma de hacerlo es en hileras.

CASUARINA

Sembrar en la cama de almácigo en cantidad de 20 g/m², luego podemos repicar en las bolsas o producirlos a raíz desnuda.

CAPULI

Sembrar directamente en bolsa (02 semillas por bolsa) o sino almacenar en hileras.

TULIPAN - HUARANHUAY

Remojar la semilla la noche anterior y luego almacenar, no enterrar la semilla muy profundo en el sustrato.

PALO VERDE - LEUCAENA

Escarificar la semilla con lija y/o remojarlas por dos a tres días y luego proceder a almacenar.



Figura N° 37. Propagación por Semillas de Aliso, el porcentaje de germinación es muy escaso.

B.- PROPAGACION POR ESTACAS

SAUCE

Buscar estacas que tengan de 1,0 cm a 1,5 cm de grosor, que estén lignificadas,

de 25 cm a 30 cm, y remojar de 1 a 2 días. Luego, estacar en las bolsas o cama de platabanda.

SAUCO

Conseguir estacas de menos de 1,0 cm de grosor como mínimo y dos nudos en la parte aérea, sembrarlas en la cama de platabanda o en las bolsas; la fecha para estacar es entre abril y agosto.

ALAMO

Estacas de 1,0 cm a 2,0 cm de grosor y lignificadas, remojar un día antes y luego sembrarlas en la cama de platabanda o la bolsa.



Figura N° 38. Propagación por estacas de Membrillo.

C. PROPAGACIÓN POR BRINZALES

ALISO

Lo más recomendable para esta especie es la propagación por brinzales y para ello se recomienda lo siguiente:

- Seleccionar un árbol semillero (de acuerdo a mejores características como vigor, porte, etc.)
- Hacer un anillo concéntrico alrededor del tronco como el tamaño de la copa del árbol, luego cavar un hueco de 15 cm y llenarlo con tierra negra o humus de lombriz y dejar que las semillas caigan al sustrato; repicar

a las bolsas en la fecha oportuna (enero a marzo).



Figura N° 39. Propagación por brinzales de Aliso.

D. PROPAGACIÓN POR ESQUEJES

COLLE

Es una especie cuya mayor producción es a través de esquejes, para ello debemos buscar la época más húmeda (diciembre a abril).

Primero ubicar el árbol semillero y luego con una tijera podadora cortar todos los rebrotes (esquejes) siempre fijarse que tengan callosidad en la base (raíces aéreas) luego llevarlos a la cama de platabanda o bolsa.



Figura N° 40. Propagación por esquejes de Quinual.

ANEXO 5 CRECIMIENTO DE LOS PLANTONES EVALUADOS

Cuadro N° 11. Evaluación de plantones en vivero comunal San Agustín – Cajas Huancayo.

ESPECIE : EUCALIPTO

EDAD : 6 MESES DE REPICADO

N° de orden	Altura (cm)					Diámetro (cm)			
	23/03/2013	29/05/2013	Incremento Crecimiento	06/08/2013	Incremento Crecimiento	23/03/2013	29/05/2013	06/08/2013	Diámetro Incremento
1	33,2	36	2,8	41,3	5,3	0,38	0,4	0,45	0,05
2	29,4	31,7	2,3	34,8	3,1	0,5	0,5	0,55	0,05
3	25,3	29	3,7	34,7	5,7	0,4	0,4	0,5	0,1
4	30	33	3	38	5	0,46	0,5	0,55	0,05
5	32,8	36	3,2	41,3	5,3	0,4	0,4	0,4	0
6	26,9	30	3,1	35,9	5,9	0,4	0,4	0,45	0,05
7	33,7	37	3,3	43,2	6,2	0,4	0,4	0,43	0,03
8	32,5	36	3,5	41,5	5,5	0,4	0,4	0,45	0,05
9	24,8	28	3,2	33,4	5,4	0,4	0,4	0,42	0,02
10	31,9	34	2,1	39,9	5,9	0,4	0,4	0,45	0,05
11	32,4	36	3,6	42,5	6,5	0,4	0,4	0,42	0,02
12	32,7	38	5,3	47,2	9,2	0,4	0,4	0,5	0,1
13	28,2	32	3,8	39,9	7,9	0,4	0,4	0,4	0
14	36,9	41	4,1	46,2	5,2	0,5	0,5	0,52	0,02
15	37	40	3	45,1	5,1	0,65	0,7	0,7	0
16	35,2	39	3,8	44,9	5,9	0,5	0,5	0,55	0,05
17	36	40	4	45,2	5,2	0,7	0,7	0,7	0
18	37,1	42	4,9	49,3	7,3	0,65	0,7	0,75	0,05
19	42,5	48	5,5	55	7	0,5	0,5	0,5	0
20	41	45	4	50,9	5,9	0,4	0,4	0,4	0
21	34	38	4	44,7	6,7	0,4	0,4	0,45	0,05
22	33,3	36	2,7	41,9	5,9	0,5	0,5	0,53	0,03
23	37,1	41	3,9	48,1	7,1	0,6	0,6	0,61	0,01
24	35,2	39	3,8	45	6	0,4	0,4	0,47	0,07
25	43,1	47	3,9	52,9	5,9	0,8	0,8	0,8	0
26	37	42	5	48,3	6,3	0,58	0,6	0,6	0
27	28,3	32	3,7	38,6	6,6	0,4	0,4	0,45	0,05
28	38	43	5	49,9	6,9	0,6	0,6	0,62	0,02
29	47	50	3	54	4	0,67	0,7	0,72	0,02
30	32	35	3	41,6	6,6	0,5	0,5	0,5	0
31	29,9	33	3,1	38,2	5,2	0,4	0,4	0,43	0,03
32	33,8	37	3,2	42	5	0,5	0,5	0,53	0,03
33	27	30	3	36,3	6,3	0,4	0,4	0,45	0,05
34	32,1	36	3,9	43	7	0,5	0,5	0,57	0,07
35	34,2	37	2,8	43	6	0,5	0,5	0,55	0,05
36	26,3	32	5,7	41,2	9,2	0,4	0,4	0,43	0,03
37	32	37	5	45,2	8,2	0,48	0,5	0,51	0,01
38	34	38	4	44,1	6,1	0,4	0,4	0,45	0,05
39	26,8	31	4,2	38	7	0,5	0,5	0,53	0,03
40	33,6	37	3,4	45	8	0,46	0,5	0,55	0,05



Cuadro N° 12. Evaluación de plántones en vivero comunal San Agustín – Cajas Huancayo.

ESPECIE : ALISO

EDAD : 2 MESES DE REPICADO

N° de orden	Altura (cm)					Diámetro (cm)			
	23/03/2013	29/05/2013	Incremento Crecimiento	06/08/2013	Incremento Crecimiento	23/03/2013	29/05/2013	06/08/2013	Diámetro Incremento
1	33,2	36	2,8	41,3	5,3	0,38	0,4	0,45	0,05
2	29,4	31,7	2,3	34,8	3,1	0,5	0,5	0,55	0,05
3	25,3	29	3,7	34,7	5,7	0,4	0,4	0,5	0,1
4	30	33	3	38	5	0,46	0,5	0,55	0,05
5	32,8	36	3,2	41,3	5,3	0,4	0,4	0,4	0
6	26,9	30	3,1	35,9	5,9	0,4	0,4	0,45	0,05
7	33,7	37	3,3	43,2	6,2	0,4	0,4	0,43	0,03
8	32,5	36	3,5	41,5	5,5	0,4	0,4	0,45	0,05
9	24,8	28	3,2	33,4	5,4	0,4	0,4	0,42	0,02
10	31,9	34	2,1	39,9	5,9	0,4	0,4	0,45	0,05
11	32,4	36	3,6	42,5	6,5	0,4	0,4	0,42	0,02
12	32,7	38	5,3	47,2	9,2	0,4	0,4	0,5	0,1
13	28,2	32	3,8	39,9	7,9	0,4	0,4	0,4	0
14	36,9	41	4,1	46,2	5,2	0,5	0,5	0,52	0,02
15	37	40	3	45,1	5,1	0,65	0,7	0,7	0
16	35,2	39	3,8	44,9	5,9	0,5	0,5	0,55	0,05
17	36	40	4	45,2	5,2	0,7	0,7	0,7	0
18	37,1	42	4,9	49,3	7,3	0,65	0,7	0,75	0,05
19	42,5	48	5,5	55	7	0,5	0,5	0,5	0
20	41	45	4	50,9	5,9	0,4	0,4	0,4	0
21	34	38	4	44,7	6,7	0,4	0,4	0,45	0,05
22	33,3	36	2,7	41,9	5,9	0,5	0,5	0,53	0,03
23	37,1	41	3,9	48,1	7,1	0,6	0,6	0,61	0,01
24	35,2	39	3,8	45	6	0,4	0,4	0,47	0,07
25	43,1	47	3,9	52,9	5,9	0,8	0,8	0,8	0
26	37	42	5	48,3	6,3	0,58	0,6	0,6	0
27	28,3	32	3,7	38,6	6,6	0,4	0,4	0,45	0,05
28	38	43	5	49,9	6,9	0,6	0,6	0,62	0,02
29	47	50	3	54	4	0,67	0,7	0,72	0,02
30	32	35	3	41,6	6,6	0,5	0,5	0,5	0
31	29,9	33	3,1	38,2	5,2	0,4	0,4	0,43	0,03
32	33,8	37	3,2	42	5	0,5	0,5	0,53	0,03
33	27	30	3	36,3	6,3	0,4	0,4	0,45	0,05
34	32,1	36	3,9	43	7	0,5	0,5	0,57	0,07
35	34,2	37	2,8	43	6	0,5	0,5	0,55	0,05
36	26,3	32	5,7	41,2	9,2	0,4	0,4	0,43	0,03
37	32	37	5	45,2	8,2	0,48	0,5	0,51	0,01
38	34	38	4	44,1	6,1	0,4	0,4	0,45	0,05
39	26,8	31	4,2	38	7	0,5	0,5	0,53	0,03
40	33,6	37	3,4	45	8	0,46	0,5	0,55	0,05

Cuadro N° 13. Evaluación de plantones en vivero de la municipalidad de Masma Chicche - Jauja.

ESPECIE : QUINUAL

EDAD : 9 MESES DE REPICADO

N° de orden	Altura (cm)					Diámetro (cm)			
	27/03/2013	30/05/2013	Incremento Crecimiento	05/08/2013	Incremento Crecimiento	27/03/2013	30/05/2013	05/08/2013	Diámetro Incremento
1	40	51	11	63	12	0,6	0,6	0,65	0,05
2	44,8	53	8,2	58	5	0,5	0,5	0,59	0,09
3	49,7	60	10,3	69	9	0,68	0,7	0,75	0,05
4	57,9	69	11,1	80	11	0,8	0,8	0,9	0,1
5	49,8	60	10,2	72	12	0,7	0,7	0,8	0,1
6	57	66,5	9,5	75	8,5	0,8	0,8	0,85	0,05
7	55,3	65,7	10,4	80	14,3	0,7	0,7	0,7	0
8	64	71	7	76	5	0,5	0,55	0,6	0,05
9	58	64,7	6,7	72	7,3	0,7	0,7	0,75	0,05
10	42	48	6	55	7	0,7	0,7	0,8	0,1
11	59,3	66,5	7,2	72	5,5	0,9	0,9	1	0,1
12	59	69,2	10,2	78	8,8	0,7	0,7	0,8	0,1
13	46	56,3	10,3	69	12,7	0,6	0,6	0,65	0,05
14	43	54	11	60	6	0,7	0,75	0,8	0,05
15	44,3	52	7,7	56	4	0,7	0,7	0,8	0,1
16	45,6	54,2	8,6	62	7,8	0,7	0,7	0,8	0,1
17	43,7	57	13,3	65	8	0,7	0,8	0,8	0,1
18	53,2	65	11,8	75	10	0,7	0,7	0,8	0,1
19	45	58,3	13,3	72	13,7	0,8	0,8	0,9	0,1
20	44,6	55	10,4	67	12	0,7	0,7	0,8	0,1
21	44,1	58	13,9	72	14	0,7	0,7	0,82	0,12
22	49	60	11	68	8	0,7	0,7	0,8	0,1
23	56,3	66	9,7	77	11	0,8	0,8	0,9	0,1
24	39,7	50	10,3	59	9	0,7	0,7	0,8	0,1
25	38,1	49,9	11,8	64	14,1	0,7	0,7	0,75	0,05
26	61,2	74	12,8	87	13	0,9	0,9	0,95	0,05
27	56,8	65	8,2	72	7	0,9	0,9	1	0,1
28	37,9	49	11,1	62	13	0,6	0,6	0,8	0,2
29	43,1	51	7,9	58	7	0,6	0,6	0,75	0,15
30	43	52	9	60	8	0,9	0,9	1	0,1
31	49,2	60	10,8	71	11	0,6	0,6	0,8	0,2
32	41,5	50	8,5	60	10	0,7	0,7	0,85	0,15
33	53	66	13	77	11	0,8	0,8	0,9	0,1
34	50,2	60	9,8	71	11	0,6	0,6	0,7	0,1
35	55,9	65	9,1	73	8	0,7	0,7	0,7	0
36	54,7	65	10,3	77	12	0,6	0,6	0,7	0,1
37	58,2	66	7,8	74	8	0,7	0,7	0,78	0,08
38	48,5	59	10,5	68	9	0,6	0,6	0,68	0,08
39	47,6	57	9,4	67	10	0,6	0,6	0,7	0,1
40	57	66	9	76	10	0,7	0,7	0,8	0,1



Cuadro N° 14. Evaluación de plántones en vivero de la municipalidad de Masma Chicche - Jauja.

ESPECIE : ALISO

EDAD : 7 MESES DE REPICADO

N° de orden	Altura (cm)					Diámetro (cm)			
	25/03/2013	29/05/2013	Incremento Crecimiento	06/08/2013	Incremento Crecimiento	25/03/2013	29/05/2013	06/08/2013	Diámetro Incremento
1	30	36,5	6,5	46,5	7	0,5	0,5	0,55	0,05
2	27,2	35,5	8,3	47,1	11,6	0,5	0,5	0,55	0,05
3	31	42,5	11,5	53	10,5	0,4	0,4	0,5	0,1
4	34,5	41,5	7	48	6,5	0,6	0,6	0,65	0,05
5	35,8	47,3	11,5	57,3	10	0,6	0,6	0,65	0,05
6	28	37,5	9,5	45,8	8,3	0,6	0,6	0,6	0
7	28,2	36,5	8,3	45	8,5	0,4	0,4	0,49	0,09
8	35	42	7	49,2	7,2	0,5	0,5	0,6	0,1
9	25	38,5	13,5	51	12,5	0,5	0,5	0,55	0,05
10	33	45,2	12,2	56	10,8	0,6	0,6	0,65	0,05
11	37,2	43	5,8	49	6	0,5	0,5	0,5	0
12	34	41,7	7,7	49	7,3	0,5	0,5	0,6	0,1
13	29,5	41,7	12,2	52	10,3	0,5	0,5	0,5	0,05
14	33	41	8	48,3	7,3	0,5	0,5	0,5	0,15
15	31,9	42,3	10,4	49,9	7,6	0,3	0,3	0,4	0,1
16	38	46,3	8,3	55	8,7	0,4	0,4	0,45	0
17	25,3	37,2	11,9	48	10,8	0,4	0,4	0,55	0
18	31,1	43	11,9	53	10	0,4	0,4	0,5	0,05
19	38	44	6	50,7	6,7	0,4	0,4	0,4	0,15
20	43,6	51	7,4	59,7	8,7	0,6	0,6	0,6	0,1
21	32,9	45,7	12,8	53,5	7,8	0,6	0,6	0,65	0
22	33,5	44,2	10,7	55	10,8	0,5	0,5	0,6	0
23	26,3	35	8,7	43	8	0,4	0,4	0,45	0,05
24	32,5	46	13,5	57,6	11,6	0,4	0,4	0,5	0,1
25	29,9	39	9,1	47	8	0,4	0,4	0,4	0
26	31,9	42	10,1	51,6	9,6	0,6	0,6	0,6	0
27	31	40	9	48,9	8,9	0,6	0,6	0,65	0,05
28	29,2	39	9,8	48	9	0,4	0,4	0,5	0,1
29	32,5	42	9,5	52	10	0,5	0,5	0,55	0,05
30	29,6	41	11,4	53	12	0,6	0,6	0,6	0
31	31,6	43	11,4	54,8	11,8	0,5	0,5	0,6	0,1
32	34,8	47	12,2	59,9	12,9	0,4	0,4	0,5	0,1
33	29,5	42	12,5	56	14	0,5	0,5	0,55	0,05
34	21,4	30	8,6	42	12	0,6	0,6	0,5	0,1
35	38,5	44	5,5	49,5	5,5	0,5	0,5	0,5	0
36	37	48,5	11,5	57,1	8,6	0,6	0,6	0,65	0,05
37	34	48	14	60	12	0,6	0,6	0,65	0,05
38	29,1	41	11,9	52	11	0,7	0,7	0,73	0,03
39	3,7	47	43,3	53	6	0,5	0,5	0,55	0,05
40	37,2	49	11,8	59,7	10,7	0,6	0,6	0,61	0,01

Cuadro N° 15. Evaluación de plántones en vivero privado en la localidad de Vilcacoto – Huancayo.

ESPECIE : QUINUAL

EDAD : 1 MES DE REPICADO

N° de orden	Altura (cm)					Diámetro (cm)			
	27/03/2013	30/05/2013	Incremento Crecimiento	05/08/2013	Incremento Crecimiento	27/03/2013	30/05/2013	05/08/2013	Diámetro Incremento
1	5,2	9,3	4,1	18,2	8,9	0,47	0,5	0,52	0,02
2	10,3	15,7	5,4	22	6,3	0,38	04	0,41	0,01
3	6	8,5	2,5	15,6	7,1	0,4	04	0,43	0,03
4	6,3	10,2	3,9	17,9	7,7	0,5	0,5	0,55	0,05
5	8	14,5	6,5	23	8,5	0,4	04	0,41	0,01
6	9,3	12,3	3	20,7	8,4	0,8	0,8	0,82	0,02
7	12,5	16,7	4,2	25	8,3	0,4	04	0,45	0,05
8	8	13	5	25	11	0,5	0,5	0,51	0,01
9	6	11,4	5,4	19,8	8,4	0,3	0,3	0,35	0,05
10	6	8,2	2,2	17,6	9,4	0,4	04	0,43	0,03
11	5,3	9	3,7	16	7	0,5	0,5	0,53	0,03
12	5	5,4	0,4	20,3	14,9	0,5	0,5	0,53	0,03
13	7	10,5	3,5	18	7,5	0,4	04	0,45	0,05
14	5	5,2	0,2	12,5	7,3	0,4	04	0,42	0,02
15	6,3	7,7	1,4	19	11,3	0,4	04	0,48	0,08
16	6	12	6	19,8	7,8	0,3	0,3	0,4	0,1
17	5	6,4	1,4	15	8,6	0,5	0,5	0,5	0
18	5,3	8,6	3,3	15,9	7,3	0,4	04	0,41	0,01
19	7,9	13,3	5,4	22,6	9,3	0,4	04	0,42	0,02
20	5,6	7	1,4	16,3	9,3	0,4	04	0,4	0
21	6,1	9,1	3	16,2	7,1	0,4	04	0,45	0,05
22	6,7	10,4	3,7	18	7,6	0,5	0,5	0,5	0
23	5	9,3	4,3	18,7	9,4	0,4	04	0,42	0,02
24	5,3	7,5	2,2	17	9,5	0,4	04	0,43	0,03
25	5,1	9,6	4,5	21,3	11,7	0,6	0,6	0,63	0,03
26	7	13,9	6,9	21,6	7,7	0,4	04	0,45	0,05
27	5,3	5,8	0,5	12,9	7,1	0,5	0,5	0,5	0
28	6,3	8,5	2,2	19,8	11,3	0,4	04	0,45	0,05
29	6,5	10,1	3,6	21	10,9	0,5	0,5	0,5	0
30	5	7,1	2,1	16	8,9	0,4	04	0,43	0,03
31	5,6	6,1	0,5	14,3	8,2	0,6	0,6	0,6	0
32	4,5	4,7	0,2	14,6	9,9	0,4	04	0,45	0,05
33	5	5,4	0,4	11,8	6,4	0,5	0,5	0,5	0
34	5,3	7,9	2,6	15	7,1	0,5	0,5	0,52	0,02
35	5,3	6,1	0,8	14,3	8,2	0,4	04	0,4	0
36	6,8	14,4	7,6	24	9,6	0,4	04	0,45	0,05
37	6,2	7,7	1,5	15	7,3	0,4	04	0,4	0
38	6,9	14	7,1	22	8	0,4	04	0,4	0
39	6,2	10,4	4,2	18,6	8,2	0,4	04	0,43	0,03
40	5,7	9,6	3,9	16,5	6,9	0,5	0,5	0,55	0,05



Cuadro N° 16. Evaluación de plantones en vivero del Gobierno Regional de Junín – Huaychulo – Concepción.

ESPECIE : QUINUAL - ESQUEJES

EDAD : 20 DÍAS DE REPICADO EN TUBETE

N° de orden	Altura (cm)					Diámetro (cm)			
	25/03/2013	29/05/2013	Incremento Crecimiento	05/08/2013	Incremento Crecimiento	25/03/2013	28/05/2013	05/08/2013	Diámetro Incremento
1	5	6,4	1,4	8	1,6	0,48	0,5	0,5	0
2	6,5	8,9	2,4	10,5	1,6	0,4	0,4	0,4	0
3	8,3	9,4	1,1	10	0,6	0,5	0,5	0,5	0
4	8	8,7	0,7	9	0,3	0,4	0,4	0,4	0
5	6,2	7,3	1,1	8,5	1,2	0,4	0,4	0,4	0
6	9,9	11,7	1,8	13,5	1,8	0,4	0,4	0,5	0,1
7	10,3	12	1,7	14	2	0,5	0,5	0,52	0,02
8	10	12	2	13,5	1,5	0,4	0,4	0,45	0,05
9	9,8	11,9	2,1	13	1,1	0,5	0,5	0,53	0,03
10	6	8,3	2,3	9	0,7	0,36	0,4	0,4	0
11	9	10	1	11	1	0,4	0,4	0,48	0,08
12	10,1	11,4	1,3	12,5	1,1	0,5	0,5	0,57	0,07
13	5	6	1	8	2	0,4	0,4	0,4	0
14	6,2	7,1	0,9	8	0,9	0,4	0,4	0,42	0,02
15	12,3	12,8	0,5	13,5	0,7	0,4	0,4	0,4	0
16	11,9	12,6	0,7	13,5	0,9	0,5	0,5	0,5	0
17	8,2	8,5	0,3	9	0,5	0,4	0,4	0,4	0
18	9,4	9,8	0,4	10	0,2	0,4	0,4	0,45	0,05
19	9,3	10,5	1,2	11,6	1,1	0,4	0,4	0,4	0
20	6,4	6,8	0,4	7	0,2	0,4	0,4	0,42	0,02
21	9,7	10,2	0,5	12	1,8	0,4	0,4	0,41	0,01
22	9,5	10	0,5	10,6	0,6	0,37	0,4	0,4	0
23	10,1	10,4	0,3	11	0,6	0,4	0,4	0,43	0,03
24	7,3	8,7	1,4	10	1,3	0,4	0,4	0,4	0
25	7	8	1	17	9	0,4	0,4	0,4	0
26	6,3	8,6	2,3	14	5,4	0,4	0,4	0,46	0,06
27	9,6	11,9	2,3	14	2,1	0,4	0,4	0,4	0
28	8,7	9,6	0,9	11	1,4	0,4	0,4	0,45	0,05
29	10,1	10,7	0,6	11,3	0,6	0,35	0,4	0,46	0,06
30	7,6	9,1	1,5	12,5	3,4	0,4	0,4	0,46	0,06
31	11,5	11,9	0,4	12,6	0,7	0,4	0,4	0,47	0,07
32	15,1	15,7	0,6	16,2	0,5	0,4	0,4	0,5	0,1
33	8,9	9,2	0,3	10	0,8	0,3	0,3	0,4	0,1
34	6,7	7,9	1,2	10	2,1	0,4	0,4	0,57	0,17
35	5	5,3	0,3	10	4,7	0,4	0,4	0,45	0,05
36	7,8	9,2	1,4	13	3,8	0,4	0,4	0,52	0,12
37	10,8	12,2	1,4	13,5	1,3	0,5	0,5	0,5	0
38	9	9,4	0,4	10,9	1,5	0,4	0,4	0,43	0,03
39	8,7	9,2	0,5	10	0,8	0,5	0,5	0,5	0
40	6,8	7,1	0,3	10	2,9	0,4	0,4	0,45	0,05

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO



Instituto Nacional de Innovación Agraria