

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

INFORME DE PRACTICA DE ESPECIALIDAD

INICIO DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN
GENÉTICA DE JAÚL (*Alnus acuminata* ssp. *Arguta*) EN C.R.

Alfonso Javier Del Valle Zúñiga

CARTAGO, 2001.

**INICIO DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN
GENÉTICA DE JAÚL (*Alnus acuminata* ssp. *Arguta*) EN C.R.**

**Informe presentado a la escuela de Ingeniería Forestal del
Instituto Tecnológico de Costa Rica como requisito parcial
para optar al título de Bachiller en Ingeniería Forestal**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

**Dr. Olman Murillo Gamboa.
Profesor Guía**

**Ing. Álvaro Castillo Castillo
Representante de PLAMA / Virilla
de la C.N.F.L.**

**Ing. Yorleny Badilla Valverde
Representante de
FUNDECOR**

RESUMEN

Se estableció como la zona de trabajo la parte alta de la cuenca del Virilla bajo la tutela de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz en el proyecto de PLAMA Virilla. Zona dividida en 5 micro cuencas, se trabajó en la micro cuenca del Río Durazno – Virilla y en la micro cuenca del Río Macho.

De los cuarenta y dos árboles plus de jaúl (*Alnus acuminata*) seleccionados mediante el método de comparación en el área de Coronado, se logró obtener púas de todos ellos y semillas de 31 árboles.

Se observó que el método de recolección por cuerda es mejor por los resultados obtenidos. El injerto terminal con adición de BAP y ácido cítrico tuvo un mayor éxito presentando un porcentaje de prendimiento de un 39%.

El injerto terminal aumenta sustancialmente el porcentaje de prendimiento. El utilizar las sustancias (BAP y ácido cítrico) uniformiza la población.

Se suscitó un foco de *Phomopsis sp.* el que se logró controlar, quedando tan solo 22 injertos terminales y 3 injertos laterales.

Se establecieron 4 repeticiones de las ensayos de progenie de 5 especies a saber *Pinus patula*, *Pinus radiata*, *Quercus coopeyensis*, *Quercus corrugata* y *Alnus acuminata* en Paso Ancho de Oreamuno y en División de Pérez Zeledón.

DEDICATORIA:

**A Dios por ser mi mejor amigo.
a mis padres por ser el mayor apoyo en mi vida,
a mis hermanos y compañeros por aguantarme
en todos los momentos.**

AGRADECIMIENTOS

Por parte de mi persona agradezco a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz por haberme dejado trabajar en las instalaciones y fincas que están bajo la tutela del vivero del proyecto PLAMA – Virilla.

Además agradezco a todo el personal, Ingenieros, peones y chóferes que colaboraron al éxito de mi práctica.

A los miembros del tribunal evaluador, y muy especialmente al Dr. Olman Murillo Gamboa, Profesor guía, por sus consejos y tutela.

INDICE GENERAL

RESUMEN _____	III
DEDICATORIA: _____	IV
AGRADECIMIENTOS _____	V
REVISIÓN DE LITERATURA _____	8
<i>CAPITULO I</i> _____	10
<i>SELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL (Alnus acuminata ssp. Arguta) Y RECOLECCIÓN DE SEMILLAS Y YEMAS EN LA CUENCA ALTA DEL VIRILLA. 10</i>	
RESUMEN _____	11
OBJETIVOS _____	13
INTRODUCCIÓN _____	13
REVISIÓN DE LITERATURA _____	15
Selección individual _____	15
Selección de árboles plus _____	16
Definición de árbol plus _____	17
Características de un árbol plus _____	17
Sistema de recolección por cuerdas _____	18
Sistema de recolección mediante el uso de espolones _____	19
METODOLOGÍA _____	21
RESULTADOS _____	24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES _____	32
<i>CAPITULO II</i> _____	33
<i>INJERTADO DE LOS ÁRBOLES PLUS DE JAÚL (Alnus acuminata ssp. Arguta) MEDIANTE DOS MÉTODOS DIFERENTES.</i> _____	
RESUMEN _____	34
OBJETIVOS _____	35
	VI

INTRODUCCIÓN	35
REVISIÓN DE LITERATURA	36
Características del patrón y la púa	36
Tipos de injerto	37
METODOLOGÍA	40
RESULTADOS	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
<i>CAPITULO III</i>	<i>51</i>
<i>ESTABLECIMIENTO DE ENSAYOS DE ESPECIES / PROGENIE EN DOS ZONAS ALTAS DE C.R.</i>	<i>51</i>
RESUMEN	52
OBJETIVOS	53
INTRODUCCION	53
METODOLOGÍA	54
Descripción del diseño experimental	54
Descripción de las parcelas	55
Actividades del preestablecimiento del ensayo de especies / progenie	56
RESULTADOS	58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	<i>67</i>
<i>ANEXOS</i>	<i>71</i>
Anexo 1. FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL	71
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR	71
Anexo 2. FORMULARIOS CON DATOS DE CAMPO DE LOS ÁRBOLES PLUS.	73
Anexo 3 Enfermedad <i>Phomopsis</i> sp.	157

REVISIÓN DE LITERATURA

Generalidades de la especie, jaúl

- Nombre científico: *Alnus acuminata*
- Descripción de la especie

El jaúl dependiendo de la calidad de sitio puede alcanzar alturas de los 15 a 35 m. El tronco presenta una forma de cilíndrica a ligeramente ovalada, presentando una ramificación alterna. En campo abierto este árbol tiende a presentar una ramificación gruesa desde la base, mientras que en bosque denso se caracteriza por tener una mayor proporción de tronco libre de ramas y nudos, estos últimos presentándose en forma de poda natural (CATIE, 1995).

La corteza de este árbol es lisa y delgada, con fisuras de color gris oscuro. En plantaciones, el jaúl presenta una copa estrecha y piramidal.

Las hojas son simples, alternas, ovaladas con borde aserrado, de punta aguda y raramente redondeado, la nervadura es de tipo reticulado.

Esta especie alcanza su madurez sexual entre los ocho y diez años (CATIE, 1995).

Otra característica de la especie es la de presentar brotes basales en árboles suprimidos o en estado de alta competencia por luz y nutrientes (CATIE, 1995).

➤ Distribución

- Distribución natural

Alnus acuminata es nativa de América Central y América del Sur, habitando desde el Sur de México hasta el Norte de Argentina (CATIE, 1995; Murillo, 1997).

- Ámbito de distribución en Costa Rica.

El jaúl se desarrolla en variados ámbitos altitudinales, se puede encontrar desde los 1500 m hasta cerca de los 3000 m sobre el nivel del mar (CATIE, 1995; Vílchez, 1992). También, como lo cita Murillo (1997), puede vérselo a los 1300 m en lugares como Coronado.

Esta especie se localiza en las partes altas de la Cordillera de Talamanca y de la Cordillera Volcánica Central. En zonas más bajas, su presencia se restringe a las orillas de ríos y riachuelos (CATIE, 1995; Murillo, 1997).

Para estos lugares en donde se desarrolla el jaúl se aprecia precipitaciones desde los 2000 mm hasta los 5000 mm anuales, con temperaturas que van de los 4°C a los 19° C. (CATIE, 1995).

CAPITULO I

SELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL (*Alnus acuminata* ssp. *Arguta*) Y RECOLECCIÓN DE SEMILLAS Y YEMAS EN LA CUENCA ALTA DEL VIRILLA.

RESUMEN

Para realización del objetivo propuesto se estableció como la zona de trabajo la parte alta de la cuenca del Virilla zonas comprendidas por dos microcuencas según la división del proyecto PLAMA - Virilla.

Toda ésta área se encuentra bajo la tutela del proyecto PLAMA - Virilla de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, contando con un vivero de especies forestales en Vista de Mar.

Se seleccionaron 42 árboles plus de jaúl (*Alnus acuminata*) en plantaciones (en su mayoría) de la zona de Coronado, donde 6 de ellos son árboles de bosque natural.

Los árboles fueron seleccionados por medio del método de comparación con los mejores 4 ó 5 vecinos y con base en su superioridad en los caracteres como rectitud del fuste, altura total, ángulo de inserción de ramas, sanidad, ausencia de: bifurcaciones, ramas gruesas, gambas y grano en espiral.

Los frutos deben ser recolectados antes de que estos abran y se dispersen la mayoría de sus semillas.

Una vez cosechados los conos, se transportan en sacos o bolsas que permitan la respiración, de donde se deben de sacar lo antes posible, a media sombra.

La recolección de semilla así como de yemas, comprendió entre el tres de noviembre del dos mil al treinta y uno de enero del dos mil uno.

De los cuarenta y dos árboles plus seleccionados en el área de Coronado se logró obtener púas de todos ellos y semillas de 31 árboles.

De los dos métodos de recolección utilizados se obtuvo los siguientes resultados

Sistema de espolones:

- mayor esfuerzo por parte del escalador
- severo daño a nivel de corteza así como del xilema

El sistema de cuerdas:

- mayor seguridad para el escalador
- minimiza el cansancio
- ínfimo daño al árbol

OBJETIVOS

- Seleccionar cuarenta y cinco árboles plus de jaúl
- Recolectar semillas y yemas de los árboles plus mediante dos métodos de recolección

INTRODUCCIÓN

Los programas de mejoramiento genético han nacido como respuesta a la necesidad de obtener y seguir mejorando la calidad de las plantaciones ya establecidas. Ahora bien el objetivo del mismo, es obtener ganancias significativas, en el menor tiempo y al menor costo posible.

La selección es una etapa fundamental en todos los programas de mejoramiento genético forestal. La forma de obtener los mejores progenitores es a través de la selección intensiva.

Sin importar qué tan complejas sean las técnicas de mejoramiento genético, las ganancias mayores, más fáciles y más rápidas en la mayoría de los programas de mejoramiento genético forestal, se obtienen asegurando fuentes de semilla adecuadas dentro de la especie (Zobel y Talbert, 1988).

En Costa Rica, la semilla de la especie *Alnus acuminata* se produce en el período de agosto a noviembre, concentrándose principalmente en los meses de septiembre y octubre (Arguedas y Torres, 1995).

Según Galloway y Flores citado en CATIE (1995), el cambio de color de la punta del fruto, de verde a amarillento o café oscuro, indica el momento adecuado para la recolección.

Los frutos deben ser recolectados antes de que estos abran y se dispersen la mayoría de sus semillas.

Una vez cosechados los conos, se transportan en sacos que permitan la respiración o preferiblemente en bolsas de papel, de donde se deben de sacar lo antes posible, a media sombra (CATIE, 1995).

REVISIÓN DE LITERATURA

Una estrategia de mejoramiento genético forestal es un conjunto de acciones dirigidas a abastecer germoplasma en cantidad y calidad suficiente al menor costo y en el menor tiempo posible, a la vez que asegura la posibilidad de mejoramiento continuado en el largo plazo. Esta requiere de tres elementos: Una población de conservación de los recursos genéticos, una población de mejoramiento e investigación y una población de producción.

Selección individual

Como lo citan Zobel y Talbert (1988), Figueroa y Mittak (1977), la selección individual es el único método que puede utilizarse para seleccionar los árboles en rodales donde se desconocen los pedigríes. Además se dice que para obtener mejores resultados se deben utilizar rodales que posean una gran proporción de buenos árboles y que no hayan sufrido explotaciones en donde se hubieran eliminado los mejores árboles.

Las ganancias obtenidas en un programa de selección de árboles individuales puede indicarse como $G = \text{heredabilidad} \times \text{diferencial de selección}$, o $G = h^2 * S$ (Zobel y Talbert, 1988). Además se cita en este mismo libro que la heredabilidad para este tipo de selección es por lo general muy constante para una característica dada y lo único que puede hacer el mejorador forestal es crear un ambiente que sea más propicio para que el árbol exprese su potencial genético. Además de poder manipular el diferencial de selección variando la intensidad del mismo. “Se puede observar que G aumenta conforme aumenten h^2 y S (Mesén, 1995).”

Según Cornelius, (1996) en su publicación variaciones en crecimiento y forma para *Alnus acuminata* en CR. Menciona que la población de jaúl existente en Costa Rica es muy buena. Encontrando variaciones genéticamente aditivas en la forma y el desarrollo y menos variación en las torceduras del fuste y bifurcaciones.

Además se dice que la población de Guatemala presenta una menor altura, crecimiento en diámetro y área basal comparada con la de nuestro país. Se encontraron diferencias entre las procedencias de Costa Rica, pero este estudio no evidencia que la procedencia este relacionado con la variación entre el ángulo de rama y el área basal, tampoco para el crecimiento.

Selección de árboles plus

Aún dentro de procedencias superiores existe una gran variabilidad entre los diferentes individuos que la componen. Basta recorrer cualquier plantación para darse cuenta de esto. Ocasionalmente aparece un árbol que nos llama la atención por sus características sobresalientes en cuanto a tamaño, rectitud, forma de la copa, etc. Estos se conocen como árboles plus. Esta etapa en el proceso de mejoramiento pretende seleccionar varias decenas de estos árboles superiores y utilizarlos como progenitores de las siguientes generaciones. Sólo aquellos árboles que cumplan ciertos requisitos preestablecidos son admitidos en el programa de mejoramiento, de manera que al final, cada árbol admitido ha sido seleccionado entre varios miles de árboles observados. Estos árboles dan inicio a varias etapas dentro de un programa de mejoramiento, tales como las pruebas de progenies, los huertos semilleros y las plantaciones clónales (Mesén, 1995).

Definición de árbol plus

Según lo citado por Zobel y Talbert (1988), un árbol plus es aquel árbol que se ha recomendado para ser utilizado en un huerto de investigación o de producción, después de haberlo evaluado. Sin embargo no se ha probado su valor genético, aunque las probabilidades de que posea un buen genotipo para características con una heredabilidad razonable son altas.

Características de un árbol plus

Las características que se desean de un árbol plus se evalúan desde el aspecto de tener un fenotipo superior para crecimiento, forma, calidad, de la madera u otras características deseables, además de ser adaptable al manejo que se desea.

Según Trujillo mencionado por Montero (2000), los árboles para la producción de madera deben presentar características que garanticen una alta productividad en la transformación, ausencia de nudos y torceduras en la madera. Por tanto, deben elegirse árboles altos, de fustes rectos, cilíndricos, sanos, vigorosos, con ramas delgadas y copa estrecha.

Los árboles en plantaciones han estado sometidos a las mismas condiciones ambientales a lo largo de su vida, generalmente son de la misma edad y han recibido un manejo similar. Por lo tanto, es de esperar que la superioridad de ciertos árboles sea, mayormente debida a su genotipo. Es por esto que la selección en plantaciones es más eficiente que en el bosque natural, donde no se sabe mucho acerca del manejo anterior ni de la edad de los árboles (Mesén, 1995).

Sistema de recolección por cuerdas

Este sistema es muy seguro y probado, consiste en escalar el árbol por medio de cuerdas y una vez en el árbol, el escalador con ayuda de podadoras de extensión, procede a cortar los frutos causando el mínimo daño al árbol (Rojas, 1992).

En el momento en que el escalador ha llegado a la copa y se ha asegurado adecuadamente, se procede a cosechar ramilletes de frutos.

Ventajas de sistemas de cuerdas

- Alta seguridad.
- Muy útil para ciertas especies.
- Causa poco daño al árbol.
- No exige mucho esfuerzo físico para el recolector.

Limitaciones

- Requiere de mucha práctica y capacitación previa.
- Relativamente caro.
- Requiere equipo especial.
- No funcional en algunas especies o tipos de árbol.

Sistema de recolección mediante el uso de espolones

Consiste en escalar el árbol ayudado de espolones, cuerdas y vestimenta de seguridad. Una vez en el árbol el recolector se asegura y con podadoras especiales procede a la recolección (Rojas, 1992).

Ventajas del sistema de recolección por espolones

- Ampliamente conocido.
- Sirve para varias especies.
- Posible construcción en el país.

Limitaciones

- Peligroso.
- Requiere práctica y esfuerzo físico del recolector.
- Puede causar daño al árbol.
- Requiere de equipo adicional de seguridad.

El equipo mínimo indispensable de un escalador de árboles:

- Botas con tacón.
- Espolones.
- Cinturón de seguridad y sus implementos.
- Casco protector.
- Anteojos de protección.
- Machete con cubierta.
- Ropa especial.

Todo saco debe de llevar una etiqueta donde se especifican los siguientes datos:

- Especie
- Árbol semillero #
- Fecha de recolección
- Recolector
- Lugar

METODOLOGÍA

Se estableció como zona de trabajo la parte alta de la cuenca del Virilla bajo la tutela de la CNFL en el proyecto de PLAMA Virilla (Plan de mejoramiento ambiental, cuenca alta del Virilla). Este proyecto abarca los cantones de Goicoechea, Coronado, San Isidro de Heredia, Santo Domingo y parte de San Rafael de Heredia, con un área aproximada de 142 km². La Zona se encuentra dividida en 5 micro cuencas: 1) Micro cuenca del Río Durazno y Virilla, 2) Río Macho, 3) Pará y Parásito, 4) Río Tibás, 5) Micro cuenca Quebrada Ipís y San Francisco. Se trabajó tanto en la micro cuenca 1 como en la 2.

Selección de árboles plus y variables evaluadas

La selección de árboles plus se ubicó en la zona de Coronado, en donde se procedió a visitar las plantaciones de jaúl del lugar.

Mediante la utilización de un formulario de campo (ver anexo 1). Se seleccionó aquellos árboles que presentaron simultáneamente las siguientes características deseables.

Características evaluadas

- Fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria.
- Ausencia de bifurcaciones en el fuste
- Ausencia de ramas gruesas en el fuste (sección de volumen comercial)
- Presencia de fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes
- Ausencia de grano en espiral
- Fuste cilíndrico
- Ausencia de gambas o deformaciones en la base del árbol
- Perfecto estado sanitario
- Altura superior a la de sus vecinos (dominancia)
- Presencia de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos

A cada árbol seleccionado se le midió el diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total. Además de esta información básica se procedió a levantar la ubicación del árbol plus en la plantación mediante el uso de un croquis.

Para lograr un mayor control, para posteriores visitas y para asegurarse que estos árboles no se aprovechen, se diferencié al árbol con el nombre "SEMILLERO" y su respectivo número. Debido a que se podría presentar una confusión con los árboles ya seleccionados por el proyecto PLAMA Virilla se utilizó entonces la siguiente codificación: "13 P 1". En donde "13" es el código para la especie jaúl, "P" se refiere a árbol plus y "1" al número respectivo de cada árbol.

Se visitaron todos los árboles plus seleccionados anteriormente y se procedió a recoger tanto púas como semillas. Se cortaron las ramas mediante el uso de una podadora de extensión. Las yemas fueron seleccionadas y protegidas de la desecación dentro de una bolsa plástica.

Tanto frutos como yemas fueron etiquetados de la siguiente forma:

- Especie
- Árbol plus #
- Fecha de recolección
- Lugar

Se procedió a comparar el daño efectuado a los árboles seleccionados a la hora de utilizar los dos equipos de recolección de semilla, además mediante un análisis visual y preguntando al escalador se estableció las ventajas y desventajas experimentadas a la hora de utilizarlo.

RESULTADOS

En muchas de las plantaciones visitadas se dificultó la búsqueda de árboles plus, debido a que pocas plantaciones presentan las primeras etapas del manejo. La ausencia de raleos, el poco manejo de plagas y un sotobosque desmesuradamente alto compitiendo con los árboles de jaúl, y utilización de semilla sin certificar, hacen que pocos individuos cumplan con los requisitos.

Todos aquellos árboles que cumplieron con las características estipuladas en el anexo 1 se marcaron y se diferenciaron mediante un número pintado de color rojo como se observa en la figura 1 además se dejaron marcas en lugares visibles, ya sean entradas de camino, cercas y árboles vivos. El material con que se contó para realizar esta actividad fue tanto pintura como cintas de demarcación geográfica.



Figura 1. Demarcación utilizada para diferenciar los árboles plus de jaúl.

La mayoría de los árboles plus seleccionados se ubican en el cantón de Coronado. En la figura 2 se presenta un mapa con las plantaciones en donde se seleccionaron los árboles plus.

En total se visitaron ocho plantaciones (Cuadro 1), se estima entonces que la intensidad de selección con 36 árboles plus seleccionados en plantaciones es de 1 árbol plus por cada 7000 árboles. Valor que aumenta sustancialmente la ganancia genética según lo propuesto por Zobel y Talbert (1988) en su fórmula.

Cuadro 1. Área y número de árboles por hectárea para cada una de las plantaciones visitadas en Coronado.(PLAMA Virilla)

Propietario	Área (ha)	N
Prudencio Quirós	15	1600
Jorge Elías	9	1111
Quirós		
Mario González	3	1600
Marcelo Zamora	80	1600
Ricardo Ramírez	1	1111
Guillermo Rojas	2	1111
Carlos Rodríguez	19	1600
Clark	30	1600

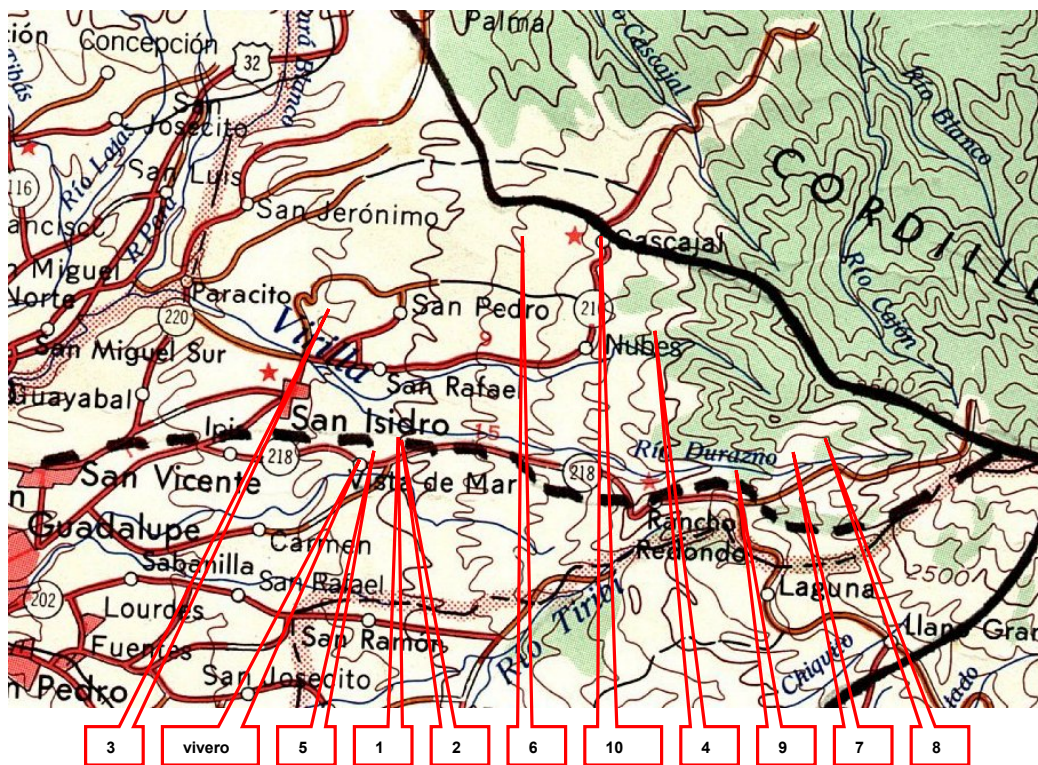


Figura 2. Ubicación de los lugares visitados en Coronado para la selección de los árboles plus de jaúl, (*Alnus acuminata*)

En el cuadro 2 se muestran los detalles de las fincas donde se lograron seleccionar los árboles.

Cuadro 2. Localización, propietario y otros datos sobre los sitios en donde se seleccionaron árboles plus. (PLAMA Virilla)

Número	Caserío	Propietario	Edad (años)	Altitud promedio	# Árboles plus	BN / plantación
1 micro cuenca 1	Matinilla	Prudencio Quirós	12	1924	5	Plantación
2 micro cuenca 1	Matinilla	Jorge Elías Quirós	7	2050	1	Plantación
3 micro cuenca 2	El Rodeo	Mario González	12	1512	6	Plantación
4 micro cuenca 2	Las Nubes	Marcelo Zamora	14	2048	16	Plantación
5 micro cuenca 1	Vista de Mar	Ricardo Ramírez	8	1632	6	Plantación
6 micro cuenca 2	Ochoco	Guillermo Rojas	7	1500	1	Plantación
7 micro cuenca 1	Montserrat	Carlos Rodríguez	22	1790	1	Plantación
8 micro cuenca 1	Guayabillos	Cristian Tattenbach	BN	2350	1	Bosque natural
9 micro cuenca 1	Rancho Redondo	Mario Bolaños	BN	2205	4	Bosque natural
10 micro cuenca 2	Cascajal	Elías Castillo	BN	1800	1	Bosque natural
Total					42	

BN = Bosque Natural

Fuente: Anexos 2*

Inicialmente se pretendía obtener muestras de madera de cada árbol plus mediante el uso de un barreno especial, Ésta actividad no se pudo realizar debido a la negativa de los dueños de las plantaciones.

* Los datos de cada árbol plus se encuentran como anexo

Además el posible hecho de realizar un agujero en el árbol puede ocasionar un alto estrés al árbol, dejándolo vulnerable al ataque de hongos y plagas. Y en el peor de los casos podría ser fuente de contaminación para otros árboles cercanos debido a la gran incidencia en la zona de la plaga barrenadora de líber, *Scolytodes alni* (*Scolytidae*) en muchas de las plantaciones visitadas.

Estos son insectos que atacan los tejidos floemáticos y los tejidos del xilema adyacentes al cambium. En este sitio, construyen redes de galerías que anillan el árbol y le causan la muerte, debido a la interrupción en el movimiento de la savia (Arguedas, 1993) (figura 3).



Figura 3. Daño causado al fuste por la plaga *Scolytodes alni*.

La recolección de semilla de cada árbol plus seleccionado se realizó en el período comprendido entre el tres de noviembre del dos mil al treinta y uno de enero del dos mil uno.

La razón de la fecha de culminación de la recolección de semilla se debió principalmente a una inconstante época clímax de producción de semilla en las poblaciones de árboles seleccionados.

Se logró recolectar yemas de los cuarenta y dos árboles plus seleccionados en el área de Coronado y obtener semilla de 31 de ellos. (Anexo 2). Seis de estos eran de bosque natural.

Se obtuvo diferentes resultados respecto a los dos métodos propuestos para obtener la semilla y yemas.

El sistema de espolones además de implicar un mayor esfuerzo por parte del escalador produjo al árbol plus un severo daño a nivel de su corteza así como del xilema.

La finalidad de la selección de un árbol plus es la de seleccionar un árbol que perdure por largo rato para así lograr obtener una gran cantidad de material ya sea sexual o vegetativamente y seguir trabajando con el individuo. Como se observa en la figura 4 el daño que se le provocó induce al individuo a un gran estrés y a un posible ataque de plagas y enfermedades que le pueden llegar a provocar la muerte.



Figura 4. Daño causado al fuste de *Alnus acuminata*, durante el uso del sistema de espolones.

El sistema de cuerdas, es un medio que además de proporcionar mayor seguridad al escalador, minimiza el cansancio experimentado por la persona así como el daño producido al árbol. Como se aprecia en la figura 5 el equipo consta de cuerdas, arnés, cuerdas de seguridad, guantes de cuero, cortadora de extensión, figura ocho, mosquetones y sistema de subida.



Figura 5. Equipo completo de cuerdas utilizado por el proyecto PLAMA – Virilla y escalador.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda seleccionar más árboles plus de diferentes poblaciones distribuidas en el país para así tener una mayor base genética y reevaluar todos los árboles seleccionados para así tener los cuarenta y cinco o un número selecto de los mejores árboles plus del país.

De algunos árboles se logró recolectar semilla debido a la gran diversidad de microclimas en que se desarrollan los individuos, las diferentes edades entre los árboles seleccionados y los diferentes tipos de manejo efectuados a cada plantación.

Se recomienda visitar de nuevos todos los árboles para remarcar y coleccionar tanto yemas o púas para injertar así como semillas.

Como parte fundamental del equipo para escalar árboles se recomienda el uso de una cuerda de pescar con un peso o plomada en la punta de esta cuerda y el uso de una “resortera” como medio de disparo de la plomada para alcanzar la rama deseada.

Se recomienda el uso del equipo de cuerdas para escalar los árboles ya que este no causa efectos negativos sobre el árbol.

CAPITULO II

INJERTADO DE LOS ÁRBOLES PLUS DE JAÚL (*Alnus acuminata* ssp. *Arguta*) MEDIANTE DOS MÉTODOS DIFERENTES.

RESUMEN

Los injertos se realizaron en el vivero de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz ubicado en Vista de Mar. Vivero bajo la tutela del proyecto PLAMA – Virilla.

Se realizaron pruebas con dos tipos de injertado, el lateral o método Dyson y el terminal. El injerto terminal con adición de BAP y ácido cítrico tuvo un mayor éxito presentando un porcentaje de prendimiento de un 39%.

Como resultado final a la hora de analizar los datos desplegados del ANDEVA se sabe que si hubo diferencias significativas entre los dos tipos de injerto.

El injerto terminal aumenta sustancialmente el porcentaje de prendimiento, el utilizar las sustancias (BAP y ácido cítrico) uniformiza la población, debido a que eliminó las diferencias entre los árboles y su tipo de injerto.

En el mes de enero del 2001 luego de la toma final de datos se detectó una enfermedad en el vivero, llamada *Phomopsis sp.* Esta se logró controlar pero al final eliminó muchos injertos quedando tan solo 22 injertos terminales y 3 injertos laterales.

OBJETIVOS

- Desarrollar una técnica de injertado para el jaúl e injertar los árboles plus seleccionados.

INTRODUCCIÓN

El injerto se considera como uno de los métodos más sencillos y de mayor rapidez para la obtención de resultados, a la hora de conservar las características deseadas. Esto, debido a que se obtiene una copia exacta del árbol que se ha escogido o se proyecta propagar.

Una de las ventajas más conocidas de la propagación asexual es que la productividad se ve aumentada más rápidamente en la primera generación, que con la propagación sexual.

La propagación asexual no implica cambio en la constitución genética de la nueva planta. Todas las características de la planta madre se presentan en la nueva planta, ya que se obtiene una duplicación exacta del sistema cromosómico (Nanda y Kochhar, 1991).

Con frecuencia, algunas especies, especialmente ciertas latifoliadas, no se injertan tan fácilmente como la mayoría de las coníferas. Por lo que se deben de realizar ciertas correcciones a los métodos convencionales para obtener un nivel de éxito razonable (Zobel y Talbert, 1988). Experiencias en injertado con latifoliadas se ha documentado en el trabajo de Rojas (1999), quién logró en teca un porcentaje de prendimiento utilizando injertos laterales.

REVISIÓN DE LITERATURA

La propagación vegetativa tiene la ventaja de que produce mayor ganancia genética que un programa tradicional por semilla, porque permite utilizar la varianza genética total, tanto la aditiva como la no aditiva. Esto implica que las características genotípicas del árbol superior se reproducen en todos sus propágulos. (Mesén, 1995).

Injertar consiste en acoplar, aproximar o insertar una púa o yema del material a propagar sobre una rama o tallo de una planta que se llama patrón o porta - injerto, la cual, por tener raíz sostiene y nutre a la púa (INAFOR-BANSEFOR, 1980).

Según Trujillo, citado por Rojas (1999), el objetivo del injerto es obtener una planta que conserve los caracteres de aquella que se desea multiplicar.

Características del patrón y la púa

Preparación de patrones

Los patrones deben ser vigorosos y resistentes a las enfermedades de la raíz. Preferiblemente púa y patrón, deben pertenecer a la misma familia (Arias, 2000).

Preparación de la púa

Las yemas deben de provenir de árboles plus vigorosos y sanos. El material con que se va a trabajar debe de provenir de zonas de segundo crecimiento; esto quiere decir, que no debe ser ni muy leñoso, ni muy tierno, sino un término medio.

Tipos de injerto

Se calcula que existen de 250 a 300 maneras de injertar; pero las más generalizadas son las siguientes: escudete, empalme, incrustación hendidura, corona, parche, aproximación y púa (Arias, 2000).

Injerto lateral o de enchape

También conocido como injerto de púa bajo corteza o método Dyson (Figura 6).

En este sistema no es necesario que tanto patrón como yema tengan la misma dimensión, lo que posibilita una mayor facilidad de trabajo con púas y patrones de diferentes dimensiones. Como procedimiento se realiza un corte inclinado en el patrón, iniciándose en la corteza y presionando hacia abajo en dirección de la pared exterior de la médula de la planta, hasta llegar al punto en donde el diámetro del patrón coincide lo más posible con el diámetro de la púa a injertar (Sánchez, 1999).

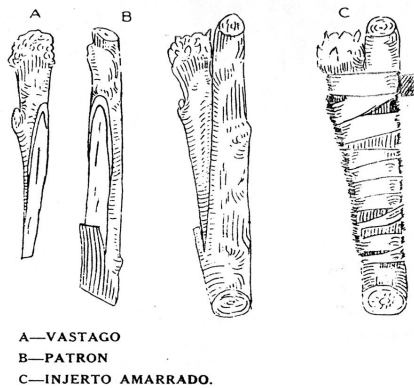


Figura 6. Método de injertado lateral o método Dyson. (Sánchez, 1999)

Seguidamente, se efectúa un corte en la lengüeta obtenida anteriormente, de manera que se forme una base en la que descansará la púa del injerto (Sánchez, 1999), (Figura 6 B).

En este sistema la púa tendrá en una de sus caras un corte del mismo largo al del patrón y del lado opuesto, será del tamaño de la grada o base que se ha dejado en el porta - injerto (Sánchez, 1999).

Injerto de lado

Este método es una variación del método anterior, pero con la novedad de que en vez de eliminar la lengüeta se aprovecha, de forma que constituya un apoyo más para la yema. Además a la púa se le debe de realizar un corte en forma de “ V ” en la sección terminal de la yema (Figura 7).

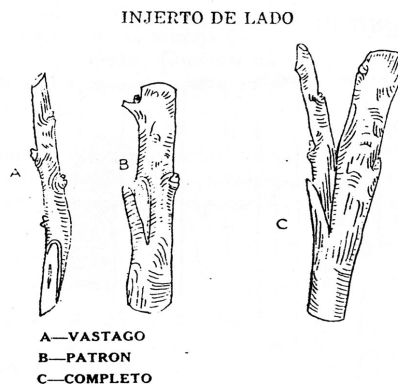


Figura 7. Variación del método de Dyson, con la novedad de no suprimir la lengüeta. (Sánchez, 1999)

En ambos casos, el segmento que no pertenece al producto final esperado no se elimina de inmediato, se prefiere esperar que el injerto prenda bien antes de proceder a su eliminación.

Injerto terminal o de montura

En este tipo de injerto es necesario que tanto púa como patrón sean del mismo grosor. A la púa se le efectúa un corte en forma de “ V ” lo mismo se hace con el patrón, luego se procede a amarrar el injerto con cinta plástica (Arias, 2000). Se puede proceder a realizar este injerto de las dos maneras que se pueden apreciar en la figura 8 y 9 respectivamente.

INJERTO TERMINAL

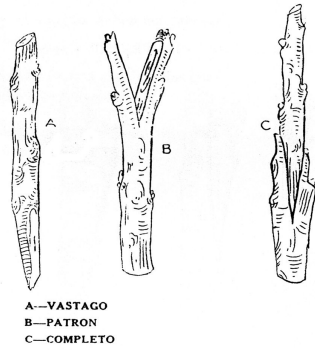


Figura 8. Injerto terminal

INJERTO DE MONTURA

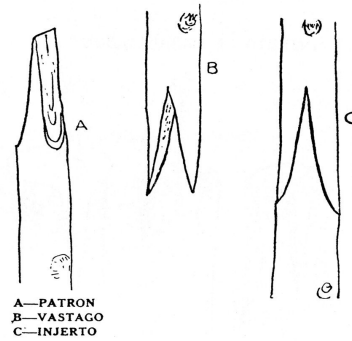


Figura 9. Injerto de montura

METODOLOGÍA

Preparación de patrones

Para la preparación de patrones se tomó material del vivero forestal todavía aún en bolsa plástica, que se presentara vigoroso y saludable. Posteriormente se procedió a transplantarlo a una bolsa de mayor tamaño (23 cm de ancho por 21 cm de alto). A los patrones se les aplicó un abono foliar multimineral con una concentración de 1,5 ml/l.

Se prepararon 270 patrones para la especie jaúl *Alnus acuminata*, en el vivero de PLAMA Virilla, en Vista de Mar.

Preparación de la púa

El material con que se trabajó proviene de árboles plus anteriormente seleccionados. Las yemas se colectaron cortando ramas largas (de unos 25 a 30 cm) para evitar su desecación hasta llegar al sitio de injertado. Las yemas se separaron por árbol y se identificaron. A la hora de transportarlas se dispuso de una bolsa de mayor tamaño. Luego en el vivero de PLAMA Virilla ubicado en Vista de Mar. En todos los casos se procedió a injertar en el mismo día de recolección de las yemas.

Se procedió a realizar seis injertos o repeticiones por cada árbol plus recolectado. A estos seis injertos se les realizó dos tipos de injerto: injerto lateral e injerto terminal, con tres repeticiones de cada uno.

En una segunda fase se procedió a realizar los dos mismo tipos de injertos pero se sumergió por un minuto la yema tanto en ácido cítrico como en bencil adenina purina (BAP). El ácido cítrico se trabajó en concentraciones de 100 mg/l para evitar la oxidación de los tejidos a la hora de quedar expuesta el área de unión y disminuir la alta producción de fenoles. Para la activación de la división celular se aplicó el (BAP), en concentración de 250 mg por l.

El área de trabajo comprendió toda una era de 7 por 39 espacios para un total de 270 árboles. Estos árboles se les protegió del sol directo mediante un sarán. A los 15 días se procedió a revisar el injerto y al cabo de 30 días se revisó si el prendimiento era satisfactorio.

RESULTADOS

Conforme se iban visitando los árboles plus e injertando, así se daba la organización de los patrones en el área de trabajo. Por lo tanto se utilizó una ubicación al azar tanto para los injertos como para los dos tipos de injerto.

La siguiente figura ejemplifica el tipo de púa utilizada a la hora de realizar el injerto.



Figura 10. Injerto terminal y lateral realizados en *Alnus acuminata*.

Como se aprecia en la figura 10 a la izquierda se encuentra el injerto terminal con la formación de cayo ya establecida, a la derecha se observa el injerto lateral. Se procuró que ambos injertos tuvieran parte de la lamina foliar para facilitar la respiración y fotosíntesis además de inducir la conducción de savia entre los dos tejidos.

En los siguientes cuadros se presenta el resumen de los resultados obtenidos en la era y su respectivo análisis estadístico.

Cuadro 3. Datos sobre la cantidad de individuos evaluados y su respectivo porcentaje de prendimiento y mortalidad.

Tipo injerto	Numero de individuos injertados	Prendimiento	
		#	%
Lateral	45	9	20
Terminal	45	14	31
Lateral mejorado	33	4	12
Terminal mejorado	33	13	39

Fuente: datos de campo

Cuadro 4. Análisis de chi-cuadrado para los datos obtenidos en el área de trabajo.

Injerto / métodos	Con BAP y AC	Sin BAP y AC	Total	Chi-cuadrado
Lateral	4	9	13 ₍₂₀₎	4.90
Terminal	13	14	27 ₍₂₀₎	
Total	17 ₍₂₀₎	23 ₍₂₀₎	40	
Chi-cuadrado	0.9			

Como se puede apreciar en los cuadros anteriores (cuadro 3 y 4) e interpretando el análisis de chi-cuadrado, se observa que hay una alta mortalidad en ambos tipos de injerto, ya sea con el sistema mejorado ** como para el normal. Además en el cuadro 3 se evidencia un leve aumento en el porcentaje de prendimiento a la hora de utilizar injertos terminales en esta especie. En el cuadro 4, sí se presentan diferencias significativas entre tipos de injerto, pero no hubo diferencias significativas entre los dos métodos, con o sin BAP y ácido cítrico.

A continuación se presentan los datos estadísticos analizados mediante el programa SAS “Statistical Analysis System”.

Para este análisis y para facilitar la comprensión del mismo, se elaboraron las siguientes 4 preguntas. Las primeras dos para los injertos de jaúl a los cuales no se les aplicó ninguna sustancia y las otras dos para cuando se utilizó BAP y ácido cítrico.

- Existe alguna diferencia entre los árboles, independientemente del tipo de injerto?
- Existe alguna diferencia entre los tipos de injerto, independientemente del árbol?
- Existen diferencias significativas entre los árboles y su tipo de injerto?
- Existen diferencias significativas ente los 2 tipos de injerto, dentro de cada uno de los árboles?

El siguiente cuadro contesta las primeras dos preguntas sobre el análisis de varianza para los injertos de jaúl

** Llámese mejorado a los injertos a los cuales se les aplicó BAP y ácido cítrico

Cuadro 5. Análisis de varianza para el prendimiento del injerto, entre 15 árboles injertados y dos tipos de injerto en jaúl, después de 30 días.

Fuente de variación	GL	SC tipo III	CM	F	P > F
Árbol	14	9.29	0.66349	5.97	0.001
Tipo	1	0.28	0.27778	2.50	0.136
Error	60	6.00	0.10000		
Total	89	17.12			

Como se puede apreciar del cuadro 5 sí se encontraron diferencias significativas entre los árboles independientemente del tipo de injerto teniendo un 99.9 % de confianza. Ahora bien se aprecia que no hay diferencias significativas entre tipos de injerto sin importar el tipo de árbol.

El siguiente ANDEVA muestra los resultados al comparar entre los individuos injertados y entre el tipo de injertado para cada individuo.

Cuadro 6. Análisis de varianza del prendimiento del injerto entre 15 individuos injertados y entre 2 tipos de injerto para cada individuo en jaúl, después de 30 días.

Fuente de variación	GL	SC Tipo III	CM	F	P > F
Árbol	14	9.29	0.664	5.43	0.0012
Tipo(Árbol)	15	1.83	0.122	1.22	0.2812
Error	60	6.00	0.100		
Total	89	17.12			

Como se puede observar en el cuadro 6, se confirma que si existe diferencias significativas entre los 15 árboles, pero no entre los dos tipos de injerto dentro de cada uno de los árboles ($P > F = 0.2812$).

Los dos siguiente cuadros presentan el análisis de varianza para el prendimiento de los injertos de jaúl utilizando las sustancias químicas BAP y ácido cítrico, contestando las cuatro preguntas de igual forma que los análisis anteriores.

Cuadro 7. Análisis de varianza para el prendimiento del injerto, entre 11 árboles injertados y 2 tipos de injerto en jaúl, utilizando las sustancias químicas BAP y ácido cítrico, después de 30 días.

Fuente de variación	GL	SC Tipo III	CM	F	P > F
Arbol	10	4.12	0.412	3.06	0.0038
Tipo	1	1.23	1.227	9.11	0.0039

Como se aprecia en el cuadro 7 existen altas diferencias significativas tanto para árboles como por tipo de injerto.

El siguiente cuadro contesta las últimas dos preguntas del ANDEVA

Cuadro 8. Análisis de varianza del prendimiento del injerto entre 11 individuos injertados y entre 2 tipos de injerto para cada individuo en jaúl, después de 30 días, utilizando las sustancias químicas BAP y ácido cítrico.

Fuente de variación	GL	SC Tipo III	CM	F	P > F
Árbol	10	4.12	0.412	1.43	0.2820
Tipo(Árbol)	11	3.17	0.288	2.37	0.0209

En este caso no se encontraron diferencias significativas entre árboles, pero sí entre tipo de injerto dentro del mismo árbol.

En el mes de enero del 2001, luego de la toma final de datos, se detectó una plaga en el vivero, llamada *Phomopsis sp.* la cual ya estaba documentada para esa zona (anexo 3) “una enfermedad que afecta la corteza del tallo principal y de ramillas, que se manifiesta de dos formas: Necrosis de los tejidos corticales del ápice principal y de las ramillas en forma descendente, lo cual provoca la muerte y la defoliación en las partes afectadas. Estas partes toman una coloración negruzca”. Esto causó la muerte de muchos de los injertos vivos. Esta plaga se logró eliminar mediante la aplicación del producto químico denominado comercialmente como Manzate, mediante tres aplicaciones durante una semana. Como resultado final, sobrevivieron 22 injertos terminales y 3 injertos laterales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se observó que es mucho más fácil de manipular una rama con varias yemas a la hora de injertar, debido a que es un tejido de mayor tamaño. Además, ésta mediante la evapotranspiración en la lámina foliar ejerce un mayor efecto sobre la columna de agua y nutrimentos del patrón.

Para los injertos terminales es mejor hacer el corte por el diámetro más ancho de la elipse, (figura 11) debido a que se trabaja con una mayor área de contacto. Para injertos laterales se recomienda realizar el corte en el nudo de la base de la rama.

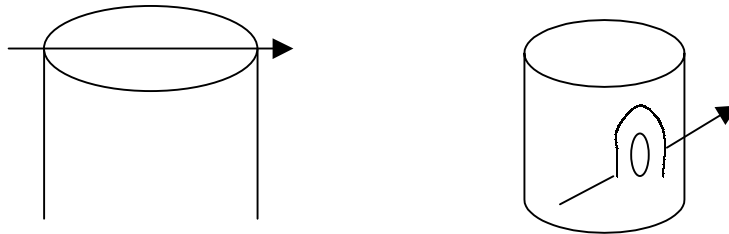


Figura 11. Direcciones y formas recomendadas a la hora de realizar el corte en el patrón.

A partir de los 17 días se debe proceder a soltar y reamarrar los injertos debido a que presentan un leve estrangulamiento.

Mediante un análisis visual se observó que los tejidos de contacto, del patrón y de la púa presentaban una coloración café oscuro o necrosis producto del proceso de oxidación, con una leve formación de callo que protegía a los tejidos por aparte sin posibilidad de estos dos se unieran. Por lo tanto se recomienda utilizar diferentes sustancias para evitar la oxidación, como ejemplo están el BAP, ácido cítrico, ácido ascórbico o carbón activado.

Como resultado final a la hora de analizar los datos desplegados del ANDEVA, se encontró que si hubo diferencias significativas entre los dos tipos de injerto. El injerto terminal aumentó sustancialmente el porcentaje de prendimiento. La utilización de las sustancias (BAP y ácido cítrico) uniformiza la población, provocando que no se encontraran diferencias entre los árboles y su tipo de injerto.

Se recomienda la eliminación del tallo que se encuentra por encima del injerto cuando se utiliza el injerto lateral, debido a que cuando este se lleve al campo, los fuertes vientos pueden influir en el área de incisión y romper en ese punto. Para injertos terminales se debe de podar todas aquellas ramas que logren sobrepasar al injerto para así obligar a la planta a que nutra la púa.

Se recomienda realizar el injerto en sitios con una humedad relativa alta como Vista de Mar. Se debe probar otro sistema de ubicación de los injertos, (figura 12), para así controlar el efecto de competencia, luz, humedad y para facilitar la manipulación de los mismos. Además se les debe colocar sarán para protegerlo del sol.

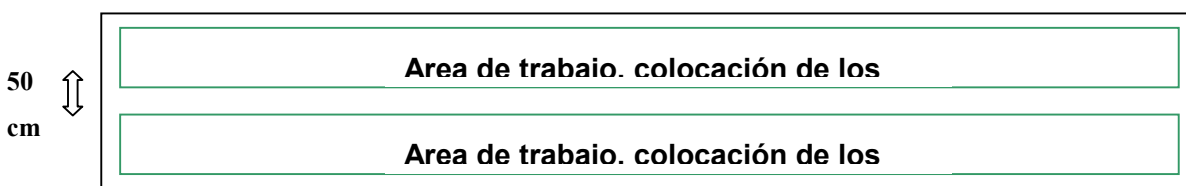


Figura 12. Recomendación de la forma de colocación para futuros ensayos de injertos en jaúl.

Debido al gran porcentaje de mortalidad o poco prendimiento se aprecia que el jaúl es una especie difícil de propagar mediante injertos. Por lo tanto se recomienda volver a realizar el estudio para comparar con estos resultados obtenidos.

Se recomienda no realizar ningún programa con huertos semilleros hasta que haya más investigación sobre el tema. Esto es debido a que esta actividad exige un fuerte análisis de rentabilidad, y no se ha logrado establecer un protocolo que sea efectivo un 100%.

CAPITULO III

ESTABLECIMIENTO DE ENSAYOS DE ESPECIES / PROGENIE EN DOS ZONAS ALTAS DE C.R.

RESUMEN

La reforestación en Costa Rica aunque no se encuentra centralizada en solo dos especies, como sucede en muchos países, debe de fomentar la investigación de nuevas especies para incorporarlas a esta actividad. En las zonas altas de Costa Rica, se investiga sobre nuevas especies que ofrezcan un buen desarrollo, un mayor incremento volumétrico y que su madera presente cualidades físicas y mecánicas que incrementen su valor económico de la madera.

Se establecieron 4 repeticiones con 5 especies *Pinus patula*, *Pinus radiata*, *Quercus coopeyensis*, *Quercus corrugata* y *Alnus acuminata*. Los ensayos se establecieron en la finca del Dr. Meneses (Paso Ancho de Oreamuno) y en la finca Roblesa (División de Pérez Zeledón).

OBJETIVOS

- Establecer ensayos de progenie con 5 especies de altura

INTRODUCCION

Las altas tasas de reforestación en Costa Rica obligan a los profesionales forestales a buscar e investigar sobre nuevas especies que ofrezcan un buen desarrollo, un buen incremento volumétrico y que su madera presente cualidades físicas y mecánicas que aumenten el valor económico de la actividad.

Es por eso que en los últimos años mucha de la investigación se ha centralizado en el estudio de nuevas especies para la reforestación en zonas de altura.

La mayoría de los datos de campo provienen de ensayos de especies, localizados en diferentes lugares en la Cordillera Volcánica Central. Además de este tipo de datos, es necesario y de alta importancia, establecer ensayos de progenie sobre especies promisorias para la producción de madera.

METODOLOGÍA

Para el establecimiento de los ensayos de progenie se escogieron diferentes fincas. Para la selección de estos sitios se utilizó el criterio de zonas de vida como estratificación, con el fin de tener repeticiones de las especies a plantar en diferentes zonas geográficas. A la hora de visitar el posible lugar a sembrar se identificó diferentes categorías de pendientes para así tener una muestra representativa de los tipos de sitios característicos de plantaciones a estas alturas.

Todo esto se realizó con el deseo de conocer la respuesta de las especies:

Pinus patula, *Pinus radiata*, *Cedrela tonduzi*, *Quercus coopeyensis*, *Quercus corrugata*, *Alnus acuminata*, *Eucaliptus globulus*, *Ulmus mexicana*, *Cupressus lusitanica* y *Cornus disciflora*, en las diferentes zonas de vida y niveles altitudinales, así como el efecto de otros factores relacionados con el relieve característico de cada lugar.

Debido a que la información que proviene de estos ensayos es de gran importancia, se requiere de una distribución de los árboles específica y ordenada. Para esto se utilizó el diseño experimental utilizado en el Programa de Mejoramiento y Conservación Genética Forestal del ITCR. (Badilla, 1998).

Descripción del diseño experimental

El diseño de la parcela esta conformado por subparcelas de cada una de las especies que se van a plantar.

Descripción de las parcelas

Las subparcelas consisten en una parcela útil de 64 árboles y la parcela total consta de 144 árboles. En cada parcela se plantan las progenies de 16 familias, establecidas en parejas, como se aprecia en la figura 13. Esto con el fin de evitar el error que ejerce el efecto de micro sitios dentro de la subparcela.

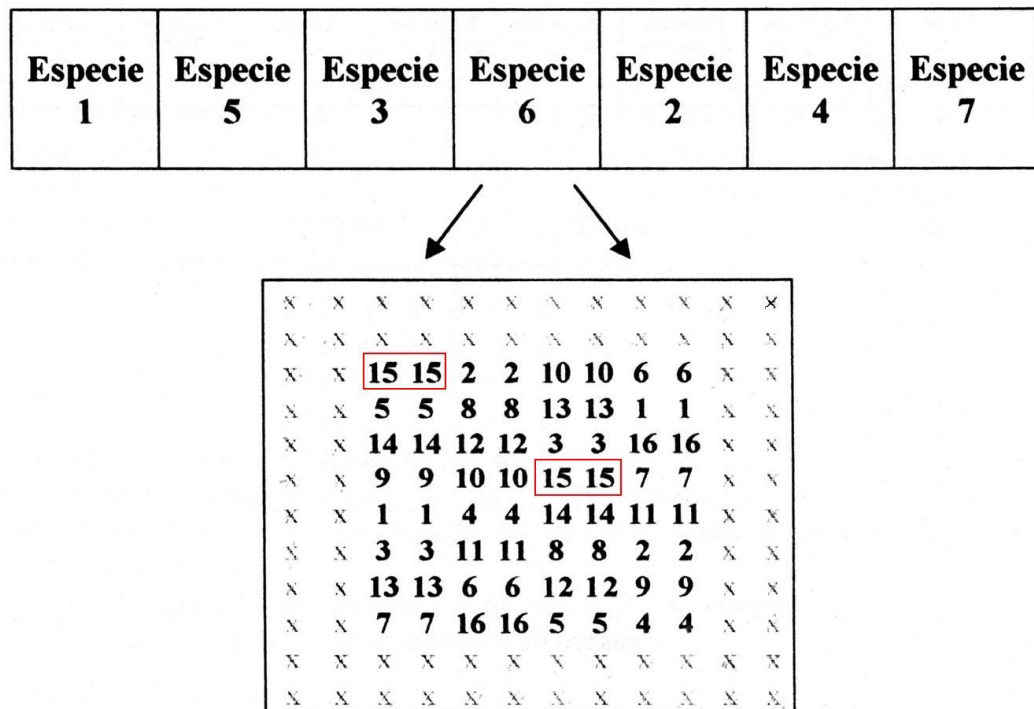
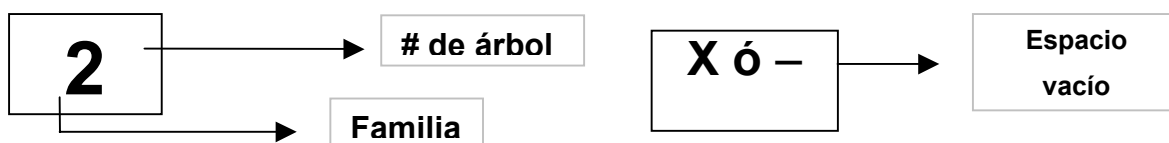


Figura 13. Diseño experimental para el ensayo de especies / progenie en el área de la Cordillera Volcánica Central (Badilla, 1998)

La codificación para cada celda en los ensayos denota lo siguiente:



El distanciamiento de los árboles en cada subparcela fue de 3 X 3 metros; contando con dos fajas o hileras de aislamiento, siendo éstas de la misma especie con que se plantó. El área a utilizar por subparcela fue de 1296 m² y de 12960 m² por parcela.

Actividades del preestablecimiento del ensayo de especies / progenie

Todas las actividades del preestablecimiento fueron realizadas por las personas del lugar o encargados y peones.

Respecto a la preparación y limpieza del sitio se tiene que antes de establecer los ensayos se eliminó toda maleza que se encontraba en el lugar, con el fin de que estas no impidieran el buen desarrollo de los árboles. Los métodos a utilizar fueron variados, entre ellos se puede mencionar la utilización de chapeas, utilización de herbicidas y quemas de material o posibles focos de infección.

Referente al trazado y marcación, se realizó la siembra con un distanciamiento de tres metros por tres metros mediante la utilización de una guía de mecate. A cada tres metros se colocó una estaca de madera para señalar la ubicación del hoyo y del futuro árbol plantado. A la hora de ir distribuyendo los árboles en sus respectivos lugares, según el diseño experimental, se anotó la información respectiva de ese árbol.

La rodajea presentó un diámetro de un metro y el hoyado tuvo la profundidad idónea para el buen desarrollo de la planta.

El embalaje de las plantas al sitio de establecimiento se realizó con ayuda de cajas de plástico. Las plantas se distribuyeron en la parcela en forma aleatoria y en 4 parejas más un individuo solo, por cada una de las 16 familias.

La resiembra se realizó un mes después de haber realizado el establecimiento. Antes de efectuar esta actividad se revisó en campo qué árboles se encontraban muertos y a que familia pertenecían.

Según Badilla (1998) el control de malezas es primordial para el desarrollo de la planta. Si no se eliminan las malezas, se afectará el crecimiento del árbol, y se podría causar efectos negativos.

Respecto a la protección de los ensayos es necesaria la visita periódica para detectar focos de infección así como la aparición de plagas y enfermedades. Además se deben de realizar barreras contra fuegos y evitar de cualquier forma el ingreso de animales.

RESULTADOS

Se lograron establecer 4 repeticiones o bloques con 5 especies del programa. Se plantaron las especies *Pinus patula*, *Pinus radiata*, *Quercus coopeyensis*, *Quercus corrugata* y *Alnus acuminata*, en dos sitios: Finca de la Familia Meneses (Paso Ancho de Oreamuno) y en la Finca Roblesa (División de Pérez Zeledón) (Figura 14 y 15 respectivamente).

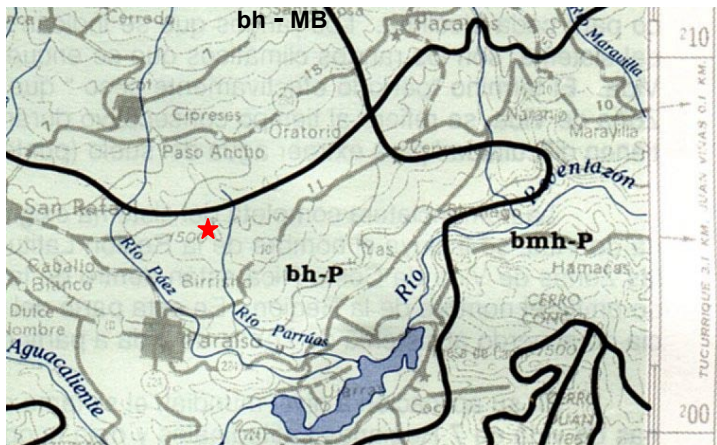


Figura 14. Ubicación geográfica de la Finca de la familia Meneses en donde se estableció dos bloques del ensayo de especies.

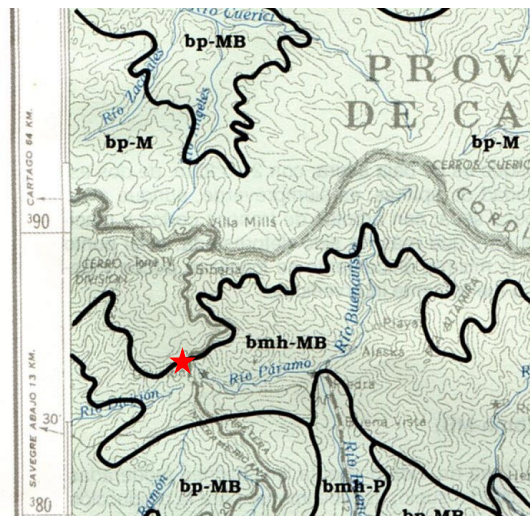


Figura 15. Ubicación geográfica de la Finca Roblesa en División de Pérez Zeledón en donde se estableció dos bloques del ensayo de especies.

En las siguientes figuras se presenta el diseño del ensayo de progenie para los dos tipos de pino.

Parcela *P radiata*

11 ²⁵	17 ⁶	17 ³⁰	7 ¹¹	7 ¹²	11 ³²	11 ²⁴	16 ⁸	16 ³²	9 ¹⁸	16 ⁵	8 ⁵
11 ³⁹	3 ³⁷	3 ³³	2 ³⁰	2 ²⁶	8 ²¹	8 ⁹	10 ¹⁴	11 ⁴	11 ³	11 ⁷	7 ¹⁴
9 ¹²	9 ²	4 ⁵	4 ¹⁵	10 ¹	10 ⁹	11 ³¹	11 ³⁵	14 ³⁶	14 ²⁵	14 ²⁶	17 ²⁷
6 ³	6 ²⁷	9 ¹⁵	9 ¹¹	3 ²¹	3 ¹⁶	1 ¹⁵	1 ¹⁸	5 ³⁴	5 ²²	3 ³¹	2 ²³
18 ²¹	18 ²³	13 ³⁶	13 ²⁵	16 ²⁹	16 ²⁰	17 ²⁴	17 ²⁶	7 ³⁰	7 ¹⁸	4 ⁴	18 ³⁰
9 ¹⁴	9 ¹⁷	8 ¹⁸	8 ¹⁰	18 ²⁶	18 ²⁹	1 ¹⁹	1 ³²	10 ¹⁰	10 ⁵	5 ²¹	X
10 ⁶	10 ⁷	6 ²	6 ³⁰	14 ³⁰	14 ³¹	17 ¹	17 ²	6 ²⁹	6 ²⁶	13 ²⁰	13 ⁴
14 ^x	14 ²⁴	11 ⁵	11 ²⁶	5 ³²	5 ²⁵	4 ³	4 ¹⁴	2 ¹⁵	2 ¹⁸	5 ²³	11 ³⁶
4 ⁷	4 ³⁵	7 ²⁷	7 ²⁹	16 ³⁴	16 ¹⁹	18 ²⁷	18 ²⁴	9 ¹⁹	9 ¹³	13 ²⁸	6 ⁴
16 ⁵	16 ¹⁴	2 ²⁰	2 ²²	1 ³³	13 ²⁷	3 ¹⁷	3 ⁶	8 ⁸	8 ⁴	7 ²⁴	7 ¹⁷
17 ²⁵	17 ^x	18 ²²	18 ²⁸	4 ⁶	4 ²⁵	1 ¹⁶	1 ²⁰	6 ¹	6 ²⁸	8 ²²	8 ²³
2 ²⁷	22 ⁶	3 ¹⁹	3 ¹⁴	5 ²⁴	5 ³⁵	10 ²¹	10 ²⁶	13 ¹⁹	13 ³⁵	14 ³³	14 ²¹

Parcela *P patula*

9 ¹⁷	10 ¹²	11 ¹⁷	12 ¹²	13 ⁴	14 ¹³	13 ¹⁷	13 ⁸	7 ⁷	7 ¹⁶	1 ²¹	1 ¹⁸
7 ⁵	8 ¹²	15 ⁸	16 ⁹	7 ³	7 ¹	15 ⁶	15 ⁷	8 ¹⁴	8 ⁷	2 ⁵	2 ¹⁶
5 ²⁰	6 ¹	4 ¹⁰	4 ¹⁶	8 ⁸	8 ⁷	11 ¹¹	11 ¹	14 ⁸	14 ¹⁶	3 ¹⁰	3 ²
3 ¹	4 ⁷	9 ³	9 ⁹	3 ²⁴	3 ²⁶	11 ²	11 ³	5 ²⁴	5 ¹⁸	4 ⁸	4 ⁹
1 ¹⁹	2 ⁸	13 ¹²	13 ⁷	16 ¹⁶	16 ⁵	15 ²	15 ³	7 ¹⁴	7 ²	1 ¹³	1 ¹⁴
16 ¹²	16 ¹⁷	10 ¹⁵	10 ¹	12 ⁴	12 ¹⁶	11 ⁴	11 ¹	8 ¹⁵	8 ¹	13 ¹³	13 ¹⁰
14 ¹⁸	14 ⁷	6 ⁶	6 ¹³	14 ¹⁵	14 ⁶	15 ⁵	15 ¹	6 ²	6 ³	12 ¹⁰	12 ¹⁴
10 ¹¹	10 ⁴	11 ¹³	11 ⁶	5 ¹⁶	5 ¹⁹	4 ¹²	4 ¹⁷	2 ²⁰	2 ²⁷	5 ²³	5 ¹⁷
9 ¹³	9 ⁶	7 ⁹	7 ¹⁷	16 ⁸	16 ¹⁵	12 ⁵	12 ⁹	9 ⁷	9 ²	16 ¹³	16 ¹⁴
6 ⁵	6 ⁴	2 ¹¹	2 ¹⁰	13 ⁹	13 ²	3 ³	3 ³	10 ²⁴	10 ¹⁶	15 ⁴	15 ⁹
9 ⁴	9 ¹⁵	8 ⁸	8 ¹⁰	12 ¹³	12 ¹³	14 ¹⁴	14 ¹⁴	11 ¹⁵	11 ⁸	10 ⁶	10 ¹⁰
1 ⁵	1 ¹⁰	3 ⁴	3 ⁴	4 ¹³	4 ¹³	5 ²²	5 ²¹	2 ²¹	2 ⁴	6 ¹²	6 ⁸

entrada

Parcela de roble

Figura 16. Bloque N°1 en la Finca de la Fam. Meneses. Para las especies *Pinus*

***radiata* y *Pinus patula* del Programa de Mejoramiento y Conservación Genética de Especies Forestales de Altura. ITCR-FUNDECOR.**

Parcela *P patula*

Parcela de Roble

**Cortina
rompevientos
Ciprés**

13^3	13^6	14^{10}	14^3	17^5	17^1	11^7	11^5	12^2	12^3	1^8	1^2
6^9	6^{14}	7^{15}	7^{18}	8^9	8^{20}	9^{16}	9^{11}	10^{16}	10^5	2^{26}	2^{12}
1^3	2^{13}	4^{27}	4^{19}	16^{11}	16^4	2^{19}	2^6	16^{10}	16^7	3^{19}	3^{11}
16^5	16^1	10^{17}	10^2	8^{11}	8^{19}	12^{11}	12^{17}	14^{12}	14^{12}	4^5	4^{15}
3^2	4^{25}	13^{15}	13^{13}	17^1	17^7	3^{13}	3^{17}	7^2	7^4	5^3	5^6
5^{10}	16^2	1^7	1^6	2^{15}	2^{25}	13^5	13^{11}	1^1	1^{24}	6^7	6^{11}
6^{10}	15^2	11^{16}	11^9	8^{22}	8^{18}	17^8	17^6	10^9	10^3	7^8	7^6
7^3	14^2	5^5	5^2	12^7	12^6	14^5	14^1	4^{12}	4^{18}	8^{21}	8^{27}
8_{17}	13^{14}	3^{15}	3^{14}	6^{18}	6^{10}	11^{18}	11^{10}	5^9	5^1	12^{18}	12^{15}
9^{10}	12^8	9^{12}	9^8	7^{11}	7^{10}	6^{17}	6^{15}	9^{18}	9^1	11^{12}	11^2
10^{13}	11^{14}	13^{18}	13^{16}	14^9	14^4	17^4	17^9	5^4	5^7	10^{14}	10^{18}
16^8	16^3	1^9	1^{22}	2^7	2^3	3^{21}	3^{20}	4^4	4^{14}	9^5	9^{14}

Parcela P radiata

13	13	14	14	15	15	11	11	12	12	1	1
6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	2	2
1	2	4	4	16	16	2	2	16	16	3	3
16	16	10	10	8	8	12	12	14	14	4	4
3	4	13	13	3	3	3	3	7	7	5	5
5	16	1	1	2	2	13	13	1	1	6	6
6	15	11	11	8	8	15	15	10	10	7	7
7	14	5	5	12	12	14	14	4	4	8	8
8	13	15	15	6	6	11	11	5	5	12	12
9	12	9	9	7	7	6	6	9	9	11	11
10	11	13	13	14	14	15	15	5	5	10	10
16	16	1	1	2	2	3	3	4	4	9	9

Figura 17. Bloque N°2 en la Finca de la Fam. Meneses. Para las especies *Pinus radiata* y *Pinus patula* del Programa de Mejoramiento y Conservación Genética de Especies Forestales de Altura. ITCR-FUNDECOR.

Parcela P radiata

16 ³	16 ¹³	1 ¹⁵	2 ²	5 ¹⁵	6 ³⁴	9 ³⁶	10 ¹⁹	13 ⁶	14 ¹⁹	1 ³	1 ²⁹
15 ⁹	15 ¹	3 ³⁰	4 ³¹	7 ²⁵	8 ³³	11 ²²	12 ¹⁵	15 ²²	16 ³¹	2 ⁴	-
5 ¹⁷	5 ⁷	2 ⁸	2 ⁵	14 ²⁹	14 ³²	3 ¹⁸	3 ¹⁰	5 ⁶	5 ³	3 ³⁴	3 ⁸
6 ²³	6 ²²	9 ³³	9 ²⁴	1 ¹⁹	1 ²⁰	16 ²³	16 ¹²	7 ⁷	7 ³	4 ³⁶	4 ¹⁰
7 ¹³	7 ¹	4 ⁹	4 ³⁴	11 ³	11 ²⁸	6 ¹³	6 ¹³	14 ²³	14 ³⁴	5 ⁴	5 ⁵
14 ⁴	14 ⁹	10 ²⁰	10 ¹³	16 ¹⁵	16 ³⁶	15 ⁷	15 ¹³	8 ³⁶	8 ¹⁷	6 ¹⁵	6 ¹⁴
13 ⁹	13 ¹⁴	5 ²	5 ¹	12 ¹⁴	12 ¹³	1 ²²	1 ¹⁶	2 ³⁵	2 ¹	7 ²⁶	7 ²³
12 ¹⁸	12 ⁵	8 ⁷	8 ¹³	13 ⁷	13 ¹⁰	12 ¹⁶	12 ⁹	4 ⁸	4 ¹	8 ²⁹	8 ¹¹
11 ¹¹	11 ⁷	3 ²⁷	3 ⁹	15 ²	15 ²⁰	11 ⁴	11 ⁶	13 ¹⁷	13 ¹¹	9 ³⁵	9 ²⁶
10 ⁴	10 ¹⁷	6 ²¹	6 ³²	7 ¹⁰	7 ²	10 ²	10 ³⁵	9 ²⁷	9 ³⁰	10 ⁸	10 ³⁴
9 ³⁴	9 ²⁸	3 ²⁸	3 ⁷	1 ¹⁷	1 ¹	15 ²¹	15 ⁵	13 ²¹	13 ¹³	11 ¹⁶	11 ⁸
8 ¹⁶	2 ⁷	4 ²	-	2 ⁶	2 ³	14 ⁸	14 ²	12 ⁷	12 ¹⁹	4 ³	-

Entrada

Parcela
P patula

Parcela *P patula*

Entrada

**Parcela
*P radiata***

6 ¹¹	6 ¹²	5 ¹²	5 ¹⁴	4 ¹⁰	4 ²	3 ⁷	3 ¹⁵	2 ¹⁴	2 ¹	1 ⁶	1 ¹⁵
7 ⁸	7 ¹⁶	8 ¹²	8 ¹⁸	9 ¹²	9 ⁹	10 ¹⁴	10 ¹⁷	11 ⁷	11 ¹⁵	12 ¹¹	12 ¹²
1 ⁵	1 ¹¹	2 ¹⁸	2 ²	14 ⁷	14 ¹³	3 ¹	3 ⁶	5 ¹⁰	5 ¹⁶	13 ⁸	13 ⁶
15 ⁶	15 ³	9 ⁷	9 ⁶	1 ¹⁷	1 ¹³	16 ¹⁷	16 ¹⁵	7 ¹⁴	7 ¹¹	16 ¹⁴	16 ¹⁸
14 ⁸	14 ⁴	4 ¹⁴	4 ¹⁶	11 ⁸	11 ¹⁶	6 ⁶	6 ¹²	14 ⁵	14 ¹⁷	6 ³	6 ¹⁵
2 ¹⁷	2 ¹²	10 ¹¹	10 ¹⁸	16 ⁸	16 ⁹	15 ¹	15 ⁹	8 ¹⁵	8 ⁴	7 ⁴	7 ²
16 ³	3 ²	5 ²	5 ⁸	12 ¹³	12 ¹⁷	1 ¹	1 ¹⁸	2 ⁹	2 ⁵	9 ¹⁸	9 ¹⁶
4 ¹⁷	4 ¹²	8 ⁸	8 ⁶	13 ³	13 ¹⁸	12 ¹⁰	12 ⁴	4 ¹³	4 ⁹	10 ⁸	10 ³
5 ¹³	5 ¹	3 ¹⁴	3 ⁴	15 ⁵	15 ¹⁰	11 ⁵	11 ¹⁸	13 ⁵	13 ¹²	11 ¹¹	11 ¹⁴
8 ¹⁷	8 ²	6 ⁷	6 ¹⁸	7 ⁷	7 ¹	10 ⁶	10 ²	9 ⁸	9 ¹¹	12 ¹⁶	12 ¹⁸
5 ¹⁸	6 ¹⁶	13 ¹	13 ¹³	14 ¹²	14 ¹⁶	16 ¹⁶	16 ¹⁰	1 ⁸	2 ⁶	3 ³	4 ⁶
14 ³	7 ¹⁵	15 ¹²	15 ¹⁸	12 ⁸	11 ⁶	15 ¹¹	10 ⁹	8 ³	3 ⁵	13 ¹⁰	x

Figura 18. Bloque N°1 en la Finca Roblesa (División de Pérez Zeledón). Para las especies *Pinus radiata* y *Pinus patula* del Programa de Mejoramiento y Conservación Genética de Especies Forestales de Altura. ITCR-FUNDECOR.

Parcela *P radiata*

8 ¹⁴	8 ²¹	15 ³	15 ¹⁸	9 ³¹	9 ³²	5 ¹⁰	5 ²⁹	1 ^x	1 ²⁵	6 ³¹	6 ³³
3 ³⁵	3 ²⁹	10 ¹⁸	10 ¹¹	7 ⁹	7 ²⁵	12 ¹⁰	12 ²⁶	3 ²⁵	3 ²⁶	16 ¹⁶	16 ⁹
2 ³⁴	2 ²⁹	4 ²³	4 ²³	16 ¹³	16 ¹¹	15 ⁴	15 ⁸	6 ²⁰	6 ¹⁶	2 ³²	2 ²⁴
5 ¹¹	5 ²⁰	1 ³⁰	1 ³²	8 ³⁴	8 ³²	10 ³	10 ¹⁶	7 ¹⁵	7 ⁵	14 ¹⁰	14 ²²
16 ¹⁷	16 ³⁵	9 ¹⁰	9 ²⁹	11 ¹⁹	11 ⁴	2 ¹⁰	2 ⁹	15 ¹⁷	15 ¹⁹	13 ^x	13 ⁸
6 ¹⁰	6 ⁸	13 ²³	13 ²	5 ⁸	5 ⁹	14 ⁶	14 ⁵	16 ⁴	16 ¹⁰	4 ²⁷	4 ²⁹
13 ¹	13 ¹⁵	3 ²²	3 ²⁰	10 ³⁶	10 ²⁹	1 ³¹	1 ²⁸	1 ²¹	12 ¹¹	15 ²³	15 ⁶
10 ³⁶	9 ²²	7 ⁶	7 ²¹	6 ¹⁷	6 ^x	3 ³⁶	3 ³⁶	5 ¹⁹	5 ³⁰	12 ⁸	7 ⁸
4 ³²	4 ²⁴	8 ¹³	8 ³⁰	12 ³	12 ¹²	14 ²⁰	14 ⁷	4 ³²	4 ²⁸	11 ¹	11 ⁹
7 ²⁸	7 ⁴	2 ³¹	2 ³³	11 ³	11 ¹⁷	13 ¹⁸	13 ⁵	9 ⁹	9 ²⁵	6 ¹⁹	16 ⁷
11 ¹²	11 ¹⁰	4 ²⁶	10 ³⁵	10 ¹²	10 ¹⁵	8 ²⁸	8 ³⁵	15 ¹¹	10 ³²	3 ²⁴	5 ²⁸
14 ¹	14 ²⁸	12 ¹⁷	12 ²²	9 ²³	9 ²⁰	16 ¹	16 ²	11 ¹⁵	11 ¹²	8 ⁶	8 ²

Calle

**Parcela
*P patula***

Parcela *P patula*

	10^{10}	11^{12}	10^7	10^4	16^x	16^{12}	7^{17}	7^{10}	6^9	6^4	15^{17}	15^x
	6^2	6^5	12^6	12^7	14^6	15^7	4^3	11^1	3^8	5^{17}	8^1	8^9
	5^5	5^{11}	4^4	4^{23}	16^6	16^{13}	15^{15}	15^2	6^{17}	6^8	11^{17}	11^4
Parcela <i>P radiata</i>	11^3	11^{10}	1^{10}	1^{32}	8^{14}	8^{13}	10^5	10^{15}	7^6	7^{12}	5^3	5^{13}
	15^{16}	15^9	9^5	9^4	11^2	11^4	2^3	2^{16}	15^{14}	15^8	13^2	13^{15}
	14^9	14^{10}	13^{11}	13^4	5^7	5^9	14^2	14^{15}	16^5	16^{11}	3^{12}	3^{18}
	2^{11}	2^{15}	3^{11}	3^{16}	10^3	10^{29}	1^9	1^{17}	12^5	12^9	9^{19}	9^{10}
	4^{15}	4^{18}	7^{18}	7^9	6^{14}	6^x	3^{13}	3^9	5^9	5^4	7^5	7^9
	12^3	12^{15}	8^{16}	8^{10}	12^1	12^2	11^{19}	11^9	4^8	4^{11}	2^{13}	2^4
	9^{15}	9^{13}	2^7	2^8	14^{18}	14^{14}	13^{17}	13^{16}	9^1	9^3	2^{10}	16^4
	1^{14}	1^3	8^7	8^5	13^9	12^{14}	16^1	16^7	10^1	10^{12}	14^1	14^{11}
	13^{14}	13^7	3^{17}	3^{10}	1^9	1^2	4^7	4^5	1^{15}	6^{10}	7^7	9^4

Calle

Figura 19. Bloque N° 2 en la Finca Roblesa (División de Pérez Zeledón). Para las especies *Pinus radiata* y *Pinus patula* del Programa de Mejoramiento y Conservación Genética de Especies Forestales de Altura. ITCR-FUNDECOR.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se recomienda establecer más ensayos de ésta índole en diferentes áreas del país, diferentes altitudes, microclimas edáficos y ambientales, para así aumentar la base de datos existente del Programa de Mejoramiento y Conservación Genética Forestal del ITCR.

Se recomienda establecer un control drástico a la hora en que los peones o encargado del lugar realice la siembra de los árboles en su lugar respectivo, para así evitar que éstos se encuentren mal plantados.

Se debe establecer los ensayos en sitios en donde verdaderamente se sabe que el lugar es idóneo para desarrollar una actividad forestal económica y ambientalmente sana.

BIBLIOGRAFÍA

Costa Rica. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1988. Hoja cartográfica San José. San José, CR. Esc.1:50.000

Costa Rica. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1988. Hoja cartográfica Talamanca. San José, CR. Esc.1:50.000

Badilla, Y. 1998. Planificación e inicio de un programa de especies forestales de altura para el Área de Conservación de la Cordillera Volcánica Central. Práctica de especialidad. Escuela de Ingeniería Forestal Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, CR. 46 p.

Rojas, JL. 1999. Contribuciones al fortalecimiento del programa de Mejoramiento genético del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha (CACH). Práctica de especialidad. Escuela de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, CR. 100 p.

CATIE. 1995. Jaúl (*Alnus acuminata* ssp. *Arguta*); especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE. Serie Técnica. Inf. Tec. 248. 40 p.

Murillo, O. 1997. Genetic investigations in natural populations of *Alnus acuminata* ssp *arguta* (Schlectendal) Furlow from Central America. Göttingen, Alemania. 145 p.

Vílchez, B. 1992. Jaúl, Alternativa para reforestación. La Nación. San José (CR). Abril 28. 1p.

Arguedas, M y Torres, G. Especies forestales de mayor utilización en Costa Rica. ITCR. Serie de apoyo académico. N° 23. 44 p.

CATIE. 1995. Jaúl (*Alnus acuminata* ssp. *Arguta*); especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE. Serie Técnica. Inf. Tec. 248. 40 p.

Costa Rica. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1988. Hoja cartográfica San José. San José, CR. Esc.1:200.000

Costa Rica. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1988. Hoja cartográfica San José. San José, CR. Esc.1:50.000

Cornelius, J. 1996. Variation in Growth and form of *Alnus acuminata*, Kunth Grown in Costa Rica. *Silvae Genetica*. Costa Rica. 45: 24 - 30

Figuroa, C. Y Mittak, W. 1977 Manual para la elección de rodales selectos con fines de recolección de semillas forestales. BANSEFOR. Guatemala. 40 p.

Mesén, F. 1995. Estrategias de mejoramiento genético forestal. En: Primer Taller Nacional sobre Especies Forestales Nativas. (1995. Sarapiquí, CR.). 15 p.

- Montero, P. 2000. Contribución al desarrollo del programa de mejoramiento genético forestal del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha. Práctica de especialidad. Escuela de Ingeniería Forestal. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, CR. 92 p.
- Rojas, F. 1992. Manual práctico sobre viveros forestales, con énfasis en la Cordillera Volcánica Central. Cartago, CR. s.p.
- Zobel, B. y Talbert, J. 1988. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. México D.F. LIMUSA. S.A. 545 p.
- Arias, G. 2000. Injerto de frutales. Folleto brindado en el curso de Técnicas de propagación vegetativa. Cartago. ITCR. 9 p.
- INAFOR-BASENFOR. 1980. Técnicas generales sobre injertado de coníferas. Guatemala. Instituto Nacional Forestal. Manual N° 3. 13 p.
- Nanda, K y Kochhar, V. 1985. Vegetative propagation of plants. Kalyani publishers. India. 234 p.
- Mesén, F. 1995. Estrategias de mejoramiento genético forestal. En: Primer Taller Nacional sobre Especies Forestales Nativas. (I. 1995. Sarapiquí, CR.). 15 p.
- Rojas, JL. 1999. Contribuciones al fortalecimiento del programa de mejoramiento genético del Centro Agrícola Cantonal de Hojancha (CACH). Práctica de especialidad. Cartago, CR. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 100 p.

Sánchez, S. 1999. Ensayos de propagación vegetativa en ciprés
(*Cupressus lusitanica Mill*). Práctica de especialidad. Cartago, CR.
Instituto Tecnológico de Costa Rica. 105 p.

Zobel, B. y Talbert, J. 1988. Técnicas de mejoramiento genético de árboles
forestales. México DF. LIMUSA. S.A. 545 p.

ANEXOS

Anexo 1. FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: _____

Fecha: _____

No. árbol: _____

Provincia: _____

Cantón: _____

Caserío: _____

Finca: _____

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

• _____

Ubicación del árbol: _____

Características del árbol

DAP: _____ cm

Altura total: _____ m

Altitud: _____ msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria		
2. Está el fuste libre de bifurcaciones		
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas		
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes		
5. Está el fuste libre de corteza en espiral		
6. Es el fuste cilíndrico		
7. Está libre de gambas		
8. Está libre de plagas y enfermedades		
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos		
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos		

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Anexo 2. FORMULARIOS CON DATOS DE CAMPO DE LOS ÁRBOLES PLUS.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL

PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 8 septiembre 2000

No. árbol: 13 P 1

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Matinilla

Finca: ROJUCAPRU

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Prudencio Quirós

Ubicación del árbol: 65 ° del árbol a la casa de techo rojo y a 22.50 m del árbol al rótulo “Proy sometido a reg. Fo” con 340 °.

Características del árbol

DAP: 24 cm

Altura total: 17,85 m

Altitud: 1940 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Leve torcedura, mejor que árboles compañeros, se recolectó el 9-11-00 sin semillas. Se visitó el 19-1-01 con floración.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 8 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 2

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Matinilla

Finca: ROJUCAPRU

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Prudencio Quirós

Ubicación del árbol: A 18.5 m del árbol plus 1 con 314 °.

Características del árbol

DAP: 24 cm

Altura total: 23,10 m

Altitud: 1940 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 9-11-00 sin semilla, se visitó el 19-01-01 con floración.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 8 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 3

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Matinilla

Finca: ROJUCAPRU

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

- Prudencio Quirós

Ubicación del árbol: Del árbol 343 ° a la casa y 135 ° del árbol al árbol de yas con 43,8 m.

Características del árbol

DAP: 22.7 cm

Altura total: 17,25 m

Altitud: 1900 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Se recolectó el 19-01-01 floración presente y frutos escasos.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 8 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 4

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Matinilla

Finca: ROJUCAPRU

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Prudencio Quirós

Ubicación del árbol: 34.5 m del árbol a la esquina de la plantación con un rumbo de 50 °

Características del árbol

DAP: 21cm

Altura total: 26,10 m

Altitud: 1900 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

recolectado el 24-10-00 sin semilla, se visitó el 19-01-01 poca floración no semilla.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 8 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 5

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Matinilla

Finca: ROJUCAPRU

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Prudencio Quirós

**Ubicación del árbol: 5 m de la toma de agua para animales con rumbo de 265
° y a 24 ° del árbol a la casa rosada**

Características del árbol

DAP: 28.5 cm Altura total: 23,10 m Altitud: 1940 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Ramas + o – gruesas, recolectado el 24-10-00 con semilla

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 11 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 6

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Matinilla

Finca: Cercanías a ROJUCAPRU

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Jorge Elías Quirós

**Ubicación del árbol: 27 m del árbol marca (poro) del trillo con rumbo de
190°, camino con dirección de 95 °**

Características del árbol

DAP: 17.4 cm Altura total: 21,00 m Altitud: 2050 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Eliminar árboles muertos cercanos a él debido al ataque de *Scolytodes alni*, recolectado el 7-11-00 sin semilla, árbol muy joven.

FORMULARIO PARA LA ELECCI

ÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL

PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 14 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 7

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: El Rodeo

Finca: EL Rodeo

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario González

Ubicación del árbol: Del final del camino 25 m con un rumbo de 350 ° y camino con dirección de 255 °

Características del árbol

DAP: 35.8 cm Altura total: 41,13 m Altitud: 1500 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Leve inclinación árbol de ciprés cerca recolectado el 14-11-00 Se visitó el 25

-1 -1

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 14 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 8

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: El Rodeo

Finca: El Rodeo

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario González

Ubicación del árbol: 27 m del árbol al camino con un rumbo de 275°, el camino lleva un rumbo de 352 °

Características del árbol

DAP: 24.2 cm

Altura total: 7,13 m

Altitud: 1510 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Se recolectó el 24-11-00, se visitó el 25-01-01.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 14 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 9

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: El Rodeo

Finca: El Rodeo

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario González

Ubicación del árbol: 285 ° del árbol a la casa y 18 m del árbol al camino con un rumbo 360 °

Características del árbol

DAP: 32.4 cm Altura total: 26,01 m Altitud: 1520 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Leve inclinación por efecto del viento. Recolectado el 14-11-00 con semillas.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 14 de septiembre

No. árbol: 13 P 10

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: El Rodeo

Finca: El Rodeo

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario González

Ubicación del árbol: 10 m del árbol al camino con un rumbo 75 ° y de la esquina el camino presenta un rumbo de 170 °

Características del árbol

DAP: 36.8 cm

Altura total: 38,64 m

Altitud: 1520 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 14-11-00 sin semillas, se visitó 25-01-01.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 28 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 11

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: El Rodeo

Finca: El Rodeo

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario González

Ubicación del árbol: Entrando por detrás de la finca cerca del camino de las vacas a 225 ° del árbol 12

Características del árbol

DAP: 31.4 cm

Altura total: 20,88 m

Altitud: 1510 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Con semillas

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 28 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 12

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: EL Rodeo

Finca: El Rodeo

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario González

Ubicación del árbol: Del árbol 12 al 11 con un rumbo de 45 ° y del árbol al cedro del lado de arriba 312 °

Características del árbol

DAP: 25.3cm

Altura total: 18,00 m

Altitud: 1510 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Con semillas

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 29 septiembre 2000

No. árbol: 13 P 13

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

**Ubicación del árbol: 13.40 m del árbol a la cortina rompevientos de ciprés
con un rumbo de 345 ° y del árbol a la casa un rumbo 45 °**

Características del árbol

DAP: 35 cm

Altura total: 24,70 m

Altitud: 2070 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Se recolectó el 5-1-01 con semillas floración presente

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 29 de septiembre 2000

No. árbol: 13 P 14

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: 30 m aproximadamente del final de la fila de cipreses al árbol por el trillo

Características del árbol

DAP: 32.9 cm

Altura total: 26,60 m

Altitud: 2075 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Viento fuerte recolectado con semilla 23-11-00 árbol peligroso.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 5 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 15

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: Del árbol al eucalipto un rumbo de 95 ° y del árbol al mirador de latas 20 °

Características del árbol

DAP: 24.3 cm

Altura total: 20,25 m

Altitud: 2040 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Leve inclinación debido a búsqueda de luz, Recolectado el 9-01-01 sin frutos ni floración

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 5 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 16

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: 23 m y un rumbo de 196 °del árbol al jaúl viejo y ramificado cerca del camino

Características del árbol

DAP: 29 cm Altura total: 39,10 m Altitud: 2040 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	

5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Se recolectó el 9-01-01 no frutos con floración

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 6 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 17

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: 11 m del camino a mano izquierda 62 ° de la estaca al árbol camino con dirección de 180 °

Características del árbol

DAP: 28.2 cm Altura total: 22,50 m Altitud: 2050 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	

6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 5-01-01 flores y frutos presentes

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: **6 de octubre 2000**

No. árbol: 13 P 18

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: 8 m del árbol 17 con 204 ° del árbol 18 al 17

Características del árbol

DAP: 28.4 cm Altura total: 22,05 m Altitud: 2050 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	

6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 9-01-01 con semilla

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 6 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 19

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: Del borde del camino 14 m con rumbo de 283 ° del árbol al camino, 50 ° del árbol a la casa y 108 ° del árbol al final de la fila de ciprés

Características del árbol

DAP: 33.8 cm

Altura total: 25,05 m

Altitud: 2100 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 5-01-01 floración y frutos presentes

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 9 octubre 2000

No. árbol: 13 P 20

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Vista de Mar

Finca: El Amanecer

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Ricardo Ramírez Luna

Ubicación del árbol: Luego de la segunda señal del alambre de púa, 35 m del sauce del camino en el alto a 175 °

Características del árbol

DAP: 19.2 cm

Altura total: 18,00 m

Altitud: 1640 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Mucha pendiente. Recogido el 17-10-00 sin semilla. Se visitó el 21-11-00 con frutos.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 9 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 21

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Vista de Mar

Finca: El Amanecer

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Ricardo Ramírez Luna

Ubicación del árbol: 15 m del árbol 20, con un rumbo de 195 ° del sauce de la calle y con 108 ° a la segunda señal.

Características del árbol

DAP: 19.6 cm

Altura total: 18,60 m

Altitud: 1640 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Alta pendiente. Fuerte viento. Recogido el 17-10-00 sin semilla. Se visitó

21-11-00 con semilla.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 9 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 22

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Vista de Mar

Finca: El Amanecer

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Ricardo Ramírez Luna

**Ubicación del árbol: 12 m del borde en ángulo
recto a 116 ° de la casa y el corral**

Características del árbol

DAP: 18.6 cm

Altura total: 15,36 m

Altitud: 1640 msnm

Característica	S I	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 24-10-00 con semilla

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 9 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 23

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Vista de Mar

Finca: El Amanecer

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Ricardo Ramírez Luna

Ubicación del árbol: Del árbol 23 al 22 un rumbo
de 195 °, del árbol 23 al poro un rumbo de
240 °

Características del árbol

DAP: 21.5 cm

Altura total: 18,75 m

Altitud: 1630 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 23-10-00 con semilla.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 9 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 24

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Vista de Mar

Finca: El Amanecer

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Ricardo Ramírez Luna

Ubicación del árbol: Del árbol 24 75 ° al árbol de guayaba en la plaza por el camino de abajo

Características del árbol

DAP: 18.4 cm

Altura total: 16,20 m

Altitud: 1620 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Efecto del viento y luz de la plaza. Recolectado el 23-10-00 sin semilla, árbol joven.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 9 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 25

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Vista de Mar

Finca: El Amanecer

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Ricardo Ramírez Luna

**Ubicación del árbol: 295 ° del árbol 25 al 24 cerca del camino y del río. 322 °
del árbol 25 al muro de cemento**

Características del árbol

DAP: 19.8 cm

Altura total: 16,80 m

Altitud: 1620 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 23-10-00 sin semilla

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 12 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 26

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: 20 m del camino en ángulo Recto. 85 ° del árbol 26 al bajo.

Características del árbol

DAP: 29 cm

Altura total: 29,54 m

Altitud: 2060 msnm

Característica	S I	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 11-01-01 con semillas.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 12 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 27

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: A la orilla del trillo a mano izquierda 7 m

Características del árbol

DAP: 35.3 cm

Altura total: 30,00 m

Altitud: 2050 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 15-01-01 floración presente, pocos frutos.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 12 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 28

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: 5 m a la derecha del camino hacia el río

Características del árbol

DAP: 26.2 cm

Altura total: 28,19 m

Altitud: 2000 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 11-01-01 con semillas

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 13 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 29

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: Árbol cercano al árbol 26, aproximadamente a 40 m.

Características del árbol

DAP: 27.3 cm

Altura total: 33,00 m

Altitud: 2060 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 18-01-01 no floración, pocos frutos.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 13 de Octubre 2000

No. árbol: 13 P30

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: Del árbol marca 15 ° al árbol 30

Características del árbol

DAP: 12.9 cm

Altura total: 38,43 m

Altitud: 2050 msnm

Característica	S	NO
11. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
12. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
13. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
14. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
15. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
16. Es el fuste cilíndrico	X	
17. Está libre de gambas	X	
18. Está libre de plagas y enfermedades	X	
19. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
20. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Se visitó el 17-01-01 pocos frutos mucha floración.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 13 de Octubre 2000

No. árbol: 13 P31

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

– Marcelo Zamora

**Ubicación del árbol: Árbol cercano a unos cuantos metros del árbol marca
cerca del portillo marcado**

Características del árbol

DAP: 36 cm

Altura total: 34,00 m

Altitud: 2070 msnm

Característica	SI	NO
11. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
12. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
13. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
14. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
15. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
16. Es el fuste cilíndrico	X	
17. Está libre de gambas	X	
18. Está libre de plagas y enfermedades	X	
19. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
20. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 17-01-01 no frutos ni floración.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 13 de Octubre 2000

No. árbol: 13 P32

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: del árbol 32 al 31 un rumbo de 315 °

Características del árbol

DAP: 33.1 cm

Altura total: 37,50 m

Altitud: 2060 msnm

Característica	SI	NO
11. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
12. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
13. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
14. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
15. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
16. Es el fuste cilíndrico	X	
17. Está libre de gambas	X	
18. Está libre de plagas y enfermedades	X	
19. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
20. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Leve inclinación. Recolectado el 18-01-01 sin floración con pocos frutos

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 20 de octubre 2000

No. árbol: 13 P33

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

**Ubicación del árbol: 17 m del árbol al camino, en donde se encuentra una
marca en un árbol**

Características del árbol

DAP: 29.4 cm

Altura total: 30,00 m

Altitud: 2000 msnm

Característica	SI	NO
11. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
12. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
13. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
14. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
15. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
16. Es el fuste cilíndrico	X	
17. Está libre de gambas	X	
18. Está libre de plagas y enfermedades	X	
19. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
20. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

El fuste presenta una leve inclinación cicatrización impresionante. Recolectado el 19-01-01 con semilla.

FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 20 de octubre 2000

No. árbol: 13 P34

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Las Nubes

Finca: Marisol

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Marcelo Zamora

Ubicación del árbol: 19 m del camino, 35 ° del
árbol al camino en un ángulo de 90 °

Características del árbol

DAP: 33.7 cm

Altura total: 41,80 m

Altitud: 1990 msnm

Característica	S	NO
11. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
12. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
13. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
14. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
15. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
16. Es el fuste cilíndrico	X	
17. Está libre de gambas	X	
18. Está libre de plagas y enfermedades	X	
19. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
20. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Conos pequeños, recolectado el 15-01-01 con semilla.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 26 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 35

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Ochoco

Finca: La Nevada

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Guillermo Rojas

**Ubicación del árbol: 39 m del árbol al camino a 315 °, cercano al Bosque
Natural**

Características del árbol

DAP: 18.9 cm

Altura total: 17,28 m

Altitud: 1600 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 26-10-00 sin frutos, con floración, lugar marginal.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 27 de octubre 2000

No. árbol: 13 P 36

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Montserrat

Finca: Las Araucarias

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

♦ Carlos Rodríguez

**Ubicación del árbol: De la entrada principal hacia abajo por el portillo
siguiendo las marcas de pintura en árboles**

Características del árbol

DAP: 27.7 cm

Altura total: 25,60 m

Altitud: 1790 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Leve torcedura, influencia del viento, lugar marginal

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 3 de noviembre 2000

No. árbol: 13 P 37

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Guayabillos

Finca: Guayabillos

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Cristian Tatenbach

Ubicación del árbol: En la montaña al lado derecho del camino, 110 ° del árbol a la casa verde y 15 ° del árbol al caserío

Características del árbol

DAP: 83.4 cm

Altura total: 40,00 m

Altitud: 2350 msnm

Característica	S I	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Inclinado árbol de Bosque Natural código 13.6. Recolectado el 3-11-00

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 3 de noviembre 2000

No. árbol: 13 P 38

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Rancho Redondo

Finca: San Miguel

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario Bolaños11

Ubicación del árbol: Bajando por el camino a mano izquierda pasando la cerca luego por la esplanada a mano izquierda hacia el bajo donde hay un derrumbe de tierra.

Características del árbol

DAP: 77.6 cm

Altura total: 40,00 m

Altitud: 2260 msnm

Característica	S I	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

**Observaciones: Recolectado el 3-11-00 Bosque Natural Código 13.10.
Peligro para el árbol debido a la cercanía al derrumbe de tierra.**

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 16 de noviembre 2000

No. árbol: 13 P 39

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Rancho Redondo

Finca: San Miguel

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario Bolaños

Ubicación del árbol: Luego de la esplanada de grava cruzando el riachuelo a la derecha, cruzando la cerca, árbol en dirección al árbol 40

Características del árbol

DAP: 76.7 cm

Altura total: 40,00 m

Altitud: 2180 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 16 de noviembre con semilla. Árbol de Bosque Natural, código 13.4

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 16 de noviembre 2000

No. árbol: 13 P 40

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Rancho Redondo

Finca: San Miguel

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario Bolaños

Ubicación del árbol: Luego de la esplanada de grava cruzando el riachuelo a la derecha, cruzando la cerca, el árbol se encuentra en el borde

Características del árbol

DAP: 59 cm

Altura total: 35,00 m

Altitud: 2180 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 16-11-00 con semilla, Bosque Natural.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Alfonso Del Valle Z

Fecha: 16 de noviembre 2000

No. árbol: 13 P 41

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Rancho Redondo

Finca: San Miguel

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Mario Bolaños

Ubicación del árbol: Luego de pasar el árbol 39 Caminar, luego a mano izquierda en el alto

Características del árbol

DAP: 80 cm

Altura total: 30,00 m

Altitud: 2200 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 16-11-00 con semilla. Bosque Natural.

**FORMULARIO PARA LA ELECCIÓN DE ÁRBOLES PLUS DE JAÚL
PLAMA VIRILLA / ITCR / FUNDECOR**

Evaluador: Julio Agüero.

Fecha: 22 de noviembre 2000

No. árbol: 13 P 42

Provincia: San José

Cantón: Coronado

Caserío: Cascajal

Finca: Tres Marías

Nombre, dirección y teléfono del propietario:

◆ Elías Castillo

**Ubicación del árbol: De la calle principal de la lechería al frente 250 m sur y
150 norte.**

Características del árbol

DAP: 75 cm

Altura total: 37,00 m

Altitud: 1800 msnm

Característica	SI	NO
1. Es el fuste recto y mantiene siempre una línea vertical imaginaria	X	
2. Está el fuste libre de bifurcaciones	X	
3. El fuste comercial está libre de ramas gruesas	X	
4. Presenta un fuste sano, liso y con cicatrices de ramas inexistentes	X	
5. Está el fuste libre de corteza en espiral	X	
6. Es el fuste cilíndrico	X	
7. Está libre de gambas	X	
8. Está libre de plagas y enfermedades	X	
9. Presenta altura dominante y supera a sus vecinos	X	
10. Es el grosor de ramas igual o inferior al promedio de los árboles vecinos	X	

El árbol será seleccionado si la respuesta es sí en todas las características

Observaciones:

Recolectado el 22-11-00 con semillas. Bosque Natural.

Anexo 3 Enfermedad *Phomopsis* sp.

c. AN 2000-M16
1 de junio del 2000

Señor
Ing. Alexander Montoya
FUNDECOR
Pte

Respetado señor:

Me permito remitirle los resultados del análisis de las muestras recolectadas durante mi visita a las plantaciones el día jueves 25 de mayo del 2000 (Ref. muestras árboles de jaúl).

I DESCRIPCIÓN DEL CULTIVO

ESPECIE: *Alnus acuminata* (jaúl) AREA: observadas \pm 5 ha.

EDAD: 7-24 meses TIPO DE PLANTACIÓN: comercial-protección

II VALORACIÓN DEL DAÑO

SINTOMATOLOGÍA: La enfermedad afecta la corteza del tallo principal y de ramillas, se manifiesta de dos formas. Primeramente puede causar necrosis de los tejidos corticales del ápice principal y de las ramillas en forma descendente, lo cual provoca la muerte y la defoliación en las partes afectadas; estas partes toman una coloración negruzca. Se detectó una incidencia de mortalidad sumamente alta en los árboles más jóvenes y en menor grado y en focos en las áreas más viejas (dos años).

Para corroborar la enfermedad, las muestras fueron sometidas a cámara húmeda, donde se desarrollaron en forma muy homogénea y consistente las estructuras reproductivas del agente causal, correspondiente a diminutas esferas color negro (picnidios), de las cuales salen masas blanquecinas de esporas. Las esporas que presentaron estas muestras son hialinas y alargadas tipo "beta".

INCIDENCIA: aproximadamente 100% en árboles jóvenes y 20% en los de dos años.

SEVERIDAD: severa



CENTRO DE INVESTIGACION EN INTEGRACION BOSQUE INDUSTRIA

III DIAGNOSIS:

NOMBRE COMUN: "Muerte descendente del jaúil"

AGENTE CAUSAL: *Phomopsis* sp. (Deuteromycetes, Sphaeropsidales)

IV RECOMENDACIONES DE MANEJO

Control mecánico y cultural

Deben eliminarse todos los árboles muertos o moribundos por el ataque de *Phomopsis* sp. Se observa que en algunos casos solamente el ápice o la parte apical del tallo se encuentra afectado, para dichos casos puede realizarse una poda y manejar posteriormente los rebrotes (la poda o la resiembra estará a criterio de ustedes).

Todos los materiales enfermos cortados deben ser eliminados de la plantación.

Control químico

Dado que la muerte descendente pudo producir la muerte de los arbolitos o su bifurcación y que ambos problemas descritos son de origen fúngico, es indispensable recurrir al control químico. Se recomienda dos aplicaciones de maneb (Dithane, Manzate, etc.) en un lapso de dos semanas.

Para cualquier consulta, estoy a su disposición. Recuerde que en el momento que coordinemos, podemos visitar la otra plantación con ataques de defoliadoras.

Marcela Arguedas
Ing. Marcela Arguedas M.Sc.



cc: archivo

Los honorarios de las visitas de campo son de 20 000 col., los cuales pueden ser depositados en las siguientes cuentas: Banco Crédito Agrícola de Cartago 115050-7, Banco Nacional 750003059-4. Una vez cancelado es indispensable que envíe por Fax, copia del recibo o por correo electrónico con toda la información del recibo.