

SITIOS DE RECOLECCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES ANDINAS DEL ECUADOR

Luis Ordóñez G.
Nikolay Aguirre M.
Robert Hofstede

Proyecto de Investigaciones en Ecosistemas Tropicales
ECOPAR
Quito, Ecuador
2001

SITIOS DE RECOLECCIÓN DE SEMILLAS FORESTALES ANDINAS DEL ECUADOR
Luis Ordóñez G, Nikolay Aguirre M. y Robert Hofstede

1era. edición: Ediciones Abya-Yala.
Av. 12 de Octubre 14-30 y Wilson
Casilla: 17-12-719
Teléfonos: 2506-247 / 2562-633
Fax: (593-2) 2506-255
e-mail: admin-info@abyayala.org
editorial@abyayala.org
www.abyayala.org
Quito-Ecuador

Diagramación: Ediciones Abya-Yala

Diseño de Portada: Raúl Yépez

ISBN: 9978-04-745-X

Impresión: Sistema DocuTech
Quito-Ecuador

Impreso en Quito-Ecuador, 2001

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| AGRADECIMIENTOS | 5 |
| PRESENTACIÓN | 7 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 9 |
| 2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS | 13 |
| • Quishuar, <i>Buddleja incana</i> | 13 |
| • Chachacomo, <i>Escallonia myrtilloides</i> | 13 |
| • Sacha capulí, <i>Vallea stipularis</i> | 14 |
| • Pujín, <i>Hesperomeles ferruginea</i> | 14 |
| • Laurel de cera, <i>Myrica pubescens</i> | 15 |
| • Alisillo, <i>Freziera canescens</i> | 15 |
| • Piquil, <i>Gynoxys</i> sp..... | 16 |
| • Aliso, <i>Alnus acuminata</i> | 16 |
| • Yagual, <i>Polylepis incana</i> | 17 |
| 3. FUENTES SEMILLERAS Y ARBOLES SELECCIONADOS, IDENTIFICADOS Y EVALUADOS..... | 17 |
| 3.1 RESUMEN DE LAS FUENTES SEMILLERAS Y ÁRBOLES SELECCIONADOS EN LA SIERRA ECUATORIANA..... | 18 |
| 3.2. FUENTES SEMILLERAS..... | 19 |
| 3.2.1. Cerro blanco, chachacomo..... | 20 |
| 3.2.2. Oyacachi Bajo y Alto, chachacomo..... | 21 |
| 3.2.3. Alao, chachacomo | 23 |
| 3.2.4. Nero, chachacomo y sachapuli..... | 24 |
| 3.2.5. Saucay, chachacomo | 26 |
| 3.2.6. Sali: sachapuli y pujín; y en Ingisay, pujín. | 27 |
| 3.2.7. Cochaseca, pujín | 29 |
| 3.2.8. Cuicocha, laurel de cera y Tablachupa, alisillo | 30 |
| 3.2.9. Zhud, laurel de cera | 32 |
| 3.2.10. San Pedro de Pióter, alisillo | 33 |
| 3.2.11. quebrada el Caballito, alisillo | 34 |
| 3.2.12. Chauzan Totorillas, quishuar | 36 |
| 3.2.13. El Hondon, aliso..... | 38 |
| 3.2.14. Pifo, Yagual | 39 |
| 3.2.15. Chaupi, Yagual..... | 40 |

| | |
|--|----|
| 3.3. ARBOLES SELECCIONADOS | 41 |
| 3.3.1 Chaupi, quishuar | 41 |
| 3.3.2. Huagraguasi y Guaguauco, quishuar y piquil..... | 42 |
| 3.3.3 Juan de Velasco, quishuar..... | 44 |
| 3.3.4. Candelaria, quishuar y Sali, piquil..... | 45 |
| 3.3.5. Latina, laurel de cera..... | 46 |
| 4. LITERATURA CITADA | 47 |

AGRADECIMIENTOS

Los autores dejan constancia de un sincero agradecimiento a todas las personas que ayudaron a la realización de la presente guía, en especial:

A la fundación Forests Absorbing Carbondioxide Emissions (FACE) y al Programa FACE de forestación del Ecuador (PROFAFOR), por el apoyo económico para el desarrollo de la investigación.

A los compañeros del Proyecto EcoPar, en las personas de Ruth Heredia, Rudi Jimbo y Pablo Mogrovejo por el apoyo brindado en el desarrollo de la metodología del trabajo de campo y procesamiento de datos.

A los técnicos del Proyecto Desarrollo Forestal Campesino (DFC) de Riobamba, Cañar y Cotacachi. En las personas de Kelvin Cueva, Osmani López y Luis Fichamba por la información brindada para la localización de poblaciones de laurel de cera y alisillo, respectivamente.

Al proyecto de Mejoramiento genético forestal, del Ministerio del Ambiente, por la información sobre las fuentes semilleras de aliso y yagual.

PRESENTACIÓN

El Proyecto de Investigaciones en Ecosistemas Tropicales, EcoPar, desde 1996 ha ejecutado varios estudios relacionados con la ecología, forestación y geografía; tendientes a contribuir a un mejor conocimiento de las posibilidades de desarrollar modelos teóricos y prácticos de forestación y reforestación en ecosistemas de la Sierra ecuatoriana.

Entre 1998 y 2000, se ha realizado estudios sobre identificación y selección de fuentes semilleras de especies nativas, disponiendo hasta la fecha de fuentes y árboles seleccionados para nueve especies nativas de los bosques andinos.

En resumen, este documento presenta una breve descripción de cada una de las especies estudiadas; datos de la localización tanto geográfica como política y de cómo poder llegar a estos sitios y finalmente se presenta aspectos relacionados con el potencial productivo y poder germinativo de los árboles superiores y fuentes semilleras.

Las especies han sido seleccionadas en función de su utilización actual en programas y proyectos agroforestales y de desarrollo comunal y otras con potencialidades para ser utilizadas en programas de reforestación a gran escala. Las especies son: aliso (*Alnus acuminata*) quishuar (*Buddleja incana*), chachacomo (*Escallonia myrtilloides*), alisillo (*Freziera canescens*), piquil (*Gynoxys* sp.), pujín (*Hesperomeles ferruginea*), laurel de cera (*Myrica pubescens*), sacha capuli (*Vallea stipularis*), y yagual (*Polylepis incana*). En total se presenta información referente a 22 fuentes semilleras y 11 sitios con árboles seleccionados.

EcoPar con esta publicación pone a disposición una guía sencilla y práctica que sea de utilidad no solo para viveristas sino para todas aquellas personas vinculadas de una u otra forma al desarrollo forestal. Por consiguiente obedece a necesidades y debilidades técnicas para disponer de bancos de germoplasma y así satisfacer la demanda de semilla de especies nativas.

1. INTRODUCCIÓN

Con la presente guía, se pretende dar a conocer a viveristas y demás interesados en la producción de plantas de especies nativas, aspectos tales como; la localización y las principales características fenotípicas de árboles y fuentes semilleras seleccionadas y evaluadas. Además éste documento tiene el propósito de difundir una alternativa para el abastecimiento de semilla y al mismo tiempo transmitir la importancia de la recolección de semilla de árboles genética y fisiológicamente de calidad aceptable para un mejor rendimiento de las futuras plantaciones forestales.

Una fuente semillera es un grupo de árboles de la misma especie o de diferentes especies con características fenotípicas deseables que deben ser manejados técnicamente para aumentar y mejorar la producción de semillas en calidad y cantidad (Zobel y Talbert, 1984; citados por Jara, 1995)

Las fuentes semilleras constituyen una herramienta base para los programas de reforestación, ya que permiten concentrar las actividades de recolección de semilla en áreas limitadas. Se puede elegir la fuente más apropiada para cada sitio de plantación, lo que ayudará a reducir el impacto de adaptación de las plántulas al sitio definitivo, asegurando una mejora en el rendimiento de las plantaciones (Barner y Willan, 1998)

Para la selección y evaluación de las fuentes semilleras y árboles superiores de especies nativas en la sierra ecuatoriana, se utilizó la metodología propuesta por Heredia y Hofstede (1999). Los parámetros de evaluación mencionados en ésta metodología son más flexibles con relación a los parámetros de la evaluación clásica de fuentes semilleras para la producción de madera; es decir se toma en consideración un uso más diversificado y se combina aspectos económicos con aspectos ecológicos.

En resumen, los principales criterios que se utilizaron para la selección de los árboles superiores y de las fuentes semilleras de especies nativas fueron los siguientes:

- La selección se realizó de acuerdo a una valoración económica y ecológica, utilizándose para lo cual los siguientes parámetros y puntajes (Heredia y Hofstede, 1999).

| Parámetros | Puntaje |
|----------------------------------|--|
| Rectitud fuste | 6 recto 4 Ligeramente torcido (curva escasa en uno o dos planos) 2 Torcido (curva extrema en un plano) 1 Muy torcido (Curva extrema en más de un plano) |
| Altura de bifurcación | 6.No bifurcado 4 Bifurcado 1/3 superior 2 Bifurcación 1/3 medio 1 Bifurcación 1/3 inferior |
| Dominancia eje principal | 2 Dominancia completa 1 Dominancia parcial del eje inicial sobre ramas 0 Dominancia de ramas laterales |
| Ángulo de inserción de las ramas | 1 De 0 – 30 2 De 30 – 60 3 De 60 – 90 |
| Forma de la copa | 6 Circular 5 Circular irregular 4 Medio círculo 3 Menos de medio círculo 2 Pocas ramas 1 Principalmente rebrotes |
| Diámetro de la copa (promedio) | 7 Copa vigorosa ≥ 10 m 3 Copa promedio entre 10 y 5m 1 Copa pequeña, \leq de 5 m. |

Dentro de la valoración ecológica y económica, un árbol debió reunir un puntaje mínimo de 7 puntos; y 11 puntos respectivamente para ser seleccionado como árbol superior. Los puntajes máximos que se pueden obtener en ésta valoración cuantitativa y cualitativa son los siguientes (Heredia y Hofstede, 1999).

| Características de evaluación | Puntaje máximo (valor económico) | Puntaje mínimo (Valor ecológico) |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Altura, si el candidato es 20 % más alto | 10 | 10 |
| Diámetro, si el candidato es 20 % más grueso | 10 | 10 |
| Rectitud | 6 | -- |
| Altura de bifurcación | 6 | -- |
| Dominancia de eje principal | 2 | -- |
| Angulo de las ramas | 3 | -- |
| Forma de la copa | 6 | 6 |
| Diámetro de la copa | --- | 7 |
| TOTAL | 23 | 13 |

- Dentro de la evaluación fenotípica, se dio prioridad a las características visibles de alta heredabilidad como son: forma del fuste, hábito de ramificación y hábito de bifurcación.
- Los valores de diámetro y altura no fueron considerados en el puntaje final, debido a que estos dependen en mayor grado de los factores ambientales, que de la calidad genética contenida en los árboles. Sin embargo como valor máximo se estableció que el árbol candidato es el 20 % más alto y más grueso que el promedio de los árboles comparadores, esto siempre que sea posible comparar sin dejar de lado las características de alta heredabilidad.
- Para la selección de las fuentes semilleras se observó también características como: no haber sido sometidas a un aprovechamiento selectivo, libres de plagas y enfermedades, capacidad para producir semilla, ubicados en sitios de moderada a alta fertilidad y que exista una asociación de por lo menos 30 individuos con características fenotípicas deseables.
- Las características evaluadas en las fuentes semilleras son menos rigurosas que en la evaluación de los árboles superiores, y están en función de la especie, objetivo de la plantación y el uso final que se le dará a la especie. De lo mencionado y combinando aspectos económicos con ecológicos, la evaluación de las fuentes semilleras se realizó calificando a los árboles dentro de tres categorías.

- Clase 1: árboles, dominantes o codominantes, ligeramente torcidos, con bifurcaciones en 1/3 medio del fuste, sanos, vigorosos y con una copa amplia y vigorosa (mayor a 10 m)
- Clase 2: árboles dominantes o codominantes, con bifurcaciones a la altura del pecho, sanos, vigorosos y con una copa de tamaño promedio (entre 10 y 5 m)
- Clase 3: árboles indeseables, suprimidos, enfermos, muy torcidos, con defectos en el fuste, con bifurcaciones en la parte baja y una copa pequeña menor de 5 m.

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS

QUISHUAR, *Buddleja incana*

El quishuar, pertenece a la familia de las *Budlejaceae* y se encuentra distribuida entre los 2000 y 4000 msnm, en áreas abiertas y al borde de ríos y corrientes de agua. Esta especie es de lento crecimiento y presenta gran capacidad de rebrote. Sin embargo la regeneración no es frecuente en bosque primario e intervenido. (Brandbyge y Holm Nielsen, 1992).

El uso de este árbol se orienta a la obtención de madera que se utiliza principalmente para aserrío, también para leña, carbón y aporte de materia orgánica a través de la caída y descomposición de sus hojas (Lojan, 1992).



CHACHACOMO, *Escallonia myrtilloides*

El chachacomo, pertenece a la familia *Grossulariaceae* y crece entre 2000 y 4500 msnm, presentan una mediana capacidad de rebrote. La regeneración natural no es frecuente en bosque intervenido, ésta se presenta a menudo en los bordes de quebradas, ríos y ausente en el bosque primario (Cuamacás y Tipaz 1995).

Cuamacás y Tipaz (1995) indican que la madera de Chachacomo se la utiliza únicamente como leña y sus flores en cocimiento se emplean como bebida y baño para las parturientas. Mientras que Loján (1992) indica que su madera se emplea para muebles, artesanías y cercos vivos.



SACHA CAPULI, *Vallea stipularis*

El sacha capulí, pertenece a la familia Elaeocarpaceae. Jørgensen y León-Yanes (1999) indican que la especie crece entre los 500 y 4000 msnm. Se propaga por semilla y por estaca, el estado adecuado de recolección de los frutos es antes de que estos se abran, cuando están de color verdes amarillentos (Lojan, 1992).

La madera, es de fácil trabajabilidad y se recomienda su uso para construcciones rurales, muebles, telares, arados y para herramientas agrícolas (Pucha, 1991). Además su follaje se utiliza como alimento para animales y sus flores en infusión como sedante o calmante en la medicina indígena. En agroforestería se utiliza en cercas vivas y cortinas rompevientos (CESA, 1992)



PUJÍN, *Hesperomeles ferruginea*

El pujín, pertenece a la familia Rosaceae y se encuentra distribuida entre los 2000 y 4000 msnm (Jørgensen y León-Yanes, 1999). Según Serrano (1996) es una especie en peligro de extinción debido al aprovechamiento selectivo y a la ampliación de la frontera agrícola. En plantaciones existe muy poco, por desconocer en parte su silvicultura y por ser una especie de lento crecimiento.

Su madera es muy cotizada y es utilizada para la fabricación de artesanías como juguetes, piezas de ajedrez, herramientas de mano y en la elaboración de pilares y vigas. Además, el fruto por ser comestible se lo comercializa en los mercados (Loján, 1992).



LAUREL DE CERA, *Myrica pubescens*

Pertenece a la familia Myricaceae, crece en taludes de carreteras, linderos, y en sistemas silvopastoriles. Se distribuye entre 1000 a 3000 msnm (Cuamácas y Tipaz, 1995).

La regeneración natural es común en bosque intervenido, especialmente al borde de carreteras, y ausente en bosque primario (Loján, 1992).

El principal uso, son los frutos, utilizados para extraer cera para la elaboración de velas, betún o barniz (Loján, 1992). La madera es utilizada para la fabricación de muebles finos y leña de buena calidad para obtener carbón. Los indígenas utilizan las hojas para encender las cocinas y para curar enfermedades reumáticas.



ALISILLO, *Freziera canescens*

Pertenece a la familia Theaceae, en el Ecuador se encuentra distribuida entre 1500 a 4000 msnm (Jørgensen y León-Yanes, 1999). Esta especie presenta mediana capacidad de rebrote, pero si presenta una buena regeneración natural en el bosque secundario, donde forma pequeños rodales.

La madera es utilizada para la elaboración de muebles, puertas, ventanas, soleras, pilares, encofrados y la leña es de buena calidad.



PIQUIL, *Gynoxys* sp

Según Loján (1992) el género *Gynoxys* crece en las partes altas de los Andes y a veces se los confunde con los quishuares. Este género pertenece a la familia Asteraceae. En Ecuador se los observa en la ceja andina y en el subpáramo hasta 4400 msnm y sobre una diversidad de suelos. La taxonomía de ésta especie no está bien definida, razón por la cual en el presente estudio se clasifica hasta el nivel de género.

Se utiliza para obtener leña y carbón de buena calidad. Se dice que la leña no requiere del secado para la combustión. Las ramas gruesas sirven como postes y vigas para chozas; mientras que las delgadas para cercas (Lojan, 1992)

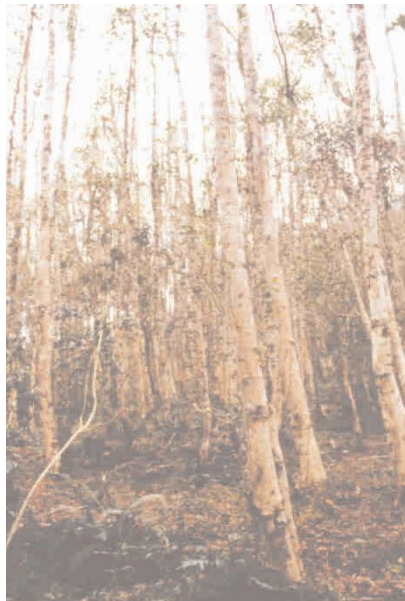


ALISO, *Alnus acuminata*

El aliso pertenece a la familia Betulaceae, se propaga por semilla y por estacas (Lojan, 1992)

En los Andes crece en forma natural entre los 2000 y 3000 msnm, sin embargo también se puede encontrar fuera de estos límites cuando existe un microclima favorable. Dependiendo del lugar ésta especie puede alcanzar hasta 30 m de altura y 70 cm de DAP, pero es más común encontrar individuos de menores dimensiones (Añazco, 1996).

Este árbol es muy importante, especialmente por ser una especie fijadora de nitrógeno, produce madera útil para artesanías y construcciones rurales. Sus hojas ricas en proteínas sirven de forraje, para mejorar el suelo y como medicina para aliviar dolores de cabeza y ayudar a cicatrizar heridas y fracturas (Añazco, 1996).



YAGUAL, *Polylepis incana*

Esta especie pertenece a la familia Rosaceae, se propaga por semilla y por estaca y es muy precoz para soportar variaciones extremas en el clima. (Lojan, 1992).

En el Ecuador se encuentran formando algunos bosquetes desde la ceja andina o el subpáramo (aproximadamente a partir de los 3000 msnm) hasta los 4300 msnm. En estos lugares se encuentran arbustos de 2m hasta árboles de 20 m, predominando las alturas entre los 4 y 10 m (Lojan, 1992).

El fuste de esta especie es de color rojizo, debido a la corteza exterior formada por láminas que se desprenden en forma de escamas de papel. El principal uso de esta especie es para postes y para leña, teniendo un excelente poder calorífico. (Lojan, 1992).



3. FUENTES SEMILLERAS Y ARBOLES SELECCIONADOS, IDENTIFICADOS Y EVALUADOS

Las fuentes semilleras seleccionadas se encuentran dentro de la categoría "fuente identificada". Entendiéndose por fuente identificada a un grupo de árboles que por su baja o alta densidad, por ocupar poca área y por que no contiene el número suficiente de árboles aceptables por hectárea, no clasifican dentro de la categoría fuente semillera Mesén (1995). Las fuentes identificadas constituyen una herramienta para la conservación de la variabilidad genética "in situ", con miras a un posterior proceso de depuración y manejo que ayudará a mejorar la calidad de las semillas (física, fisiológica y genéticamente) (Jara, 1995).

La evaluación y selección de árboles individuales obedeció a que en ciertas poblaciones no se encontró el suficiente número de individuos con características fenotípicas deseables para constituir una fuente.

La presentación de la información se hace en dos instancias, primero lo referente a las fuentes identificadas y luego aquella correspondiente a los árboles seleccionados. Los datos son una síntesis de estudios ejecutados a partir de 1998, entre ellos: Ordoñez (2001); Aguirre et al. (2000a); Aguirre et al. (2000b); Heredia et al. (1999) y Estévez et al. (1999). Todos ellos fueron ejecutados por el Proyecto Ecopar, a excepción del de Estévez, ejecutado por el Proyecto de Mejoramiento Genético del Ministerio del Ambiente.

3.1 Resumen de las fuentes semilleras y árboles seleccionados en la sierra ecuatoriana

| ESPECIE | PROVINCIA | SITIO | PAG. |
|--------------------------------|------------|------------------------|------|
| FUENTES SEMILLERAS | | | |
| <i>Escallonia myrtilloides</i> | Imbabura | Cerro Blanco | 20 |
| <i>Escallonia myrtilloides</i> | Napo | Oyacachi (alto y bajo) | 21 |
| <i>Escallonia myrtilloides</i> | Chimborazo | Llactapamba de Alao | 23 |
| <i>Escallonia myrtilloides</i> | Azuay | Nero | 24 |
| <i>Escallonia myrtilloides</i> | Azuay | Saucay | 26 |
| <i>Vallea stipularis</i> | Azuay | Nero | 24 |
| <i>Vallea stipularis</i> | Chimborazo | Sali | 27 |
| <i>Hesperomeles ferruginea</i> | Chimborazo | Sali | 27 |
| <i>Hesperomeles ferruginea</i> | Chimborazo | Inguisay | 27 |
| <i>Hesperomeles ferruginea</i> | Sucumbios | Cocha seca | 29 |
| <i>Myrica pubescens</i> | Imbabura | Cuicocha | 30 |
| <i>Myrica pubescens</i> | Cañar | Zhud | 32 |
| <i>Freziera canescens</i> | Carchi | San Pedro | 33 |
| <i>Freziera canescens</i> | Imbabura | Tablachupa | 30 |
| <i>Freziera canescens</i> | Imbabura | Q. el caballito | 34 |
| <i>Buddleja incana</i> | Chimborazo | Chauzan totorillas | 36 |
| <i>Alnus acuminata</i> | Carchi | El Hondon | 37 |
| <i>Alnus acuminata</i> | Napo | Oyacachi | 21 |
| <i>Polylepis incana</i> | Pichincha | Pifo | 39 |
| <i>Polylepis incana</i> | Pichincha | Chaupi | 40 |

| ARBOLES SELECCIONADOS | | | |
|--------------------------|------------|-------------------------|----|
| <i>Buddleja incana</i> | Pichincha | Hacienda Planchas | 41 |
| <i>Buddleja incana</i> | Cotopaxi | Huagrahuasi y Guaguauco | 42 |
| <i>Buddleja incana</i> | Chimborazo | Juan de Velasco | 44 |
| <i>Buddleja incana</i> | Chimborazo | Candelaria | 45 |
| <i>Gynoxys sp.</i> | Cotopaxi | Huagrahuasi y Guaguauco | 42 |
| <i>Gynoxys sp.</i> | Chimborazo | Sali | 45 |
| <i>Myrica pubescens.</i> | Azuay | Latina | 46 |

3.2. Fuentes semilleras

Ecopar, ha identificado y seleccionado fuentes semilleras de *Buddleja incana*, *Escallonia myrtilloides*, *Vallea stipularis*, *Hesperomeles ferruginea*, *Myrica pubescens* y *Freziera canescens*; mientras que el Proyecto de Mejoramiento genético, del Ministerio del Ambiente, en coordinación con Ecopar trabajo con *Alnus acuminata* y *Polylepis incana*. Los datos geográficos (de cómo llegar a ellas); así como aspectos de productividad se presentan a continuación.

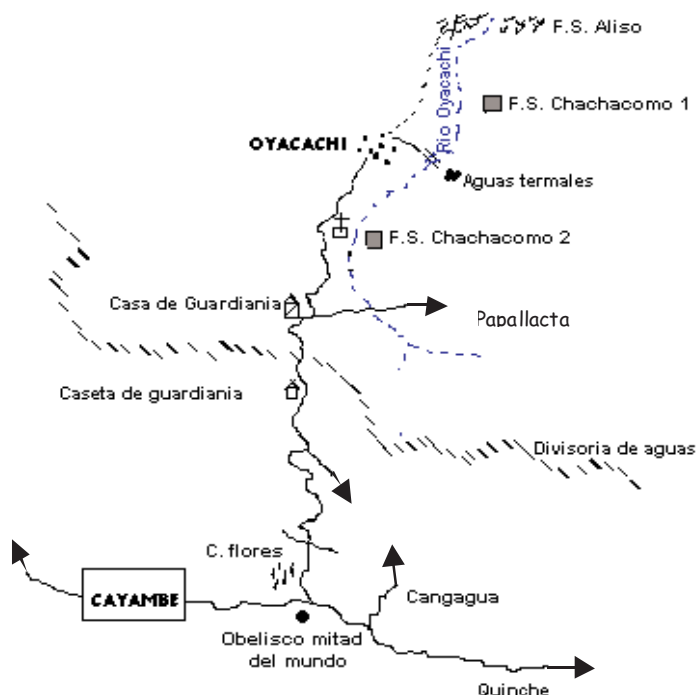
3.2.1. CERRO BLANCO, CHACHACOMO



Partiendo desde Otavalo, se dirige por la vía que conduce a la parroquia Selva Alegre, aproximadamente a 2 Km después de la fábrica de cemento selva alegre, se desvía a la izquierda por una vía de segundo orden que conduce a San José de Minas. A la altura del hito del Instituto Geográfico Militar (parte más alta de la vía), se ingresa a la izquierda por la vía hacia la cumbre del Cerro Blanco, donde están ubicadas varias antenas, principalmente las de EMETEL de Otavalo. Desde la vía principal hasta la fuente se debe recorrer 8 Km.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|---|---|---|-----------------------|
| Provincia: Imbabura Cantón: Otavalo Parroquia Selva alegre Sitio: Cerro Blanco Propietario Cemento Selva Alegre | Latitud: 0°12'31" N Longitud: 78°20'22" O Altitud: 3 433 msnm | Area: 0,5 ha. Densidad: 140 arb/ha sem/árbol: 0,033 Kg sem/fuente: 2,30 Kg Época recol. Semilla: Noviembre | Laboratorio 14,1 % |

3.2.2. OYACACHI BAJO Y ALTO, CHACHACOMO



Las fuentes semilleras de Oyacachi se encuentran dentro de la reserva ecológica Cayambe - Coca, al lado derecho del río Oyacachi (aguas a bajo). El acceso a estas fuentes es por una vía de segundo orden, la misma que llega hasta la población de Oyacachi. Luego se debe caminar, primeramente se atraviesa el río en el lugar donde se encuentran las piscinas de aguas termales. De éste sitio se camina aproximadamente 500 metros en la dirección del curso del río y se llega a la fuente de Chachacomo 1 y muy cerca de ella la de aliso. Mientras que la fuente de Chachacomo 2, esta a aproximadamente a 1.5 Km en contra de la corriente de agua, en la parte alta (frente a la cruz).

Las dos fuentes de Chachacomo están creciendo dentro de un sistema silvopastoril, y la de aliso dentro de una bosque monoespecífico de regeneración natural.

Fuente de Chachacomo 1

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|---|--|--|-----------------------|
| Provincia: Napo Cantón: El Chaco Sitio: Oyacachi Propietario: Segundo Parión | Latitud: 0°12'59" N Longitud: 78°03'25" O Altitud: 3148 msnm | Area: 1,5 ha. Densidad: 72 arb/ha sem/fuente: 1,07 kg Época recol. Semilla: Septiembre | Laboratorio: 79,87 |

Fuente de Chachacomo 2

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|--|--|--|--|
| Provincia: Napo Cantón: El Chaco Sitio: Oyacachi Propietario: Juan Aigage | Latitud: 0°12'43" N Longitud: 78°05'44" O Altitud: 3305 msnm | Area: 1 ha. Densidad: 210 arb/ha sem/fuente: 13,80 kg Época recol. Semilla: Septiembre | Laboratorio: 41,71 vivero: 3,14 |

Fuente de Aliso

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|--|--|--|--|
| Provincia: Napo Cantón: El Chaco Sitio: Oyacachi | Latitud: 00°13' N Longitud: 78°03' O Altitud: 3 200 msnm | Pureza: 85 % Cont. Humedad: 12.5 % Época recol. Semilla: Mayo | Laboratorio: 59,0 vivero: 54,50 |

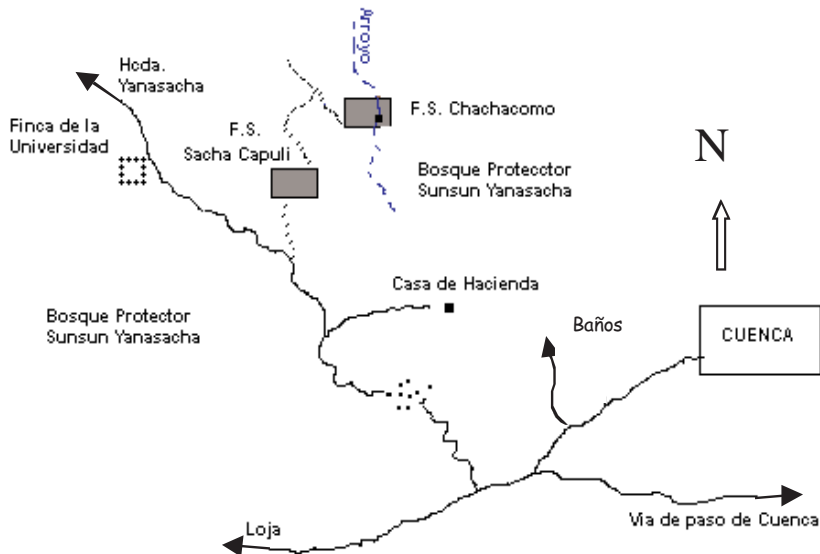
3.2.3. ALAO, CHACHACOMO



Esta fuente, se localiza en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sangay, aproximadamente a 7 Km al sur de la comunidad Llactapamba de Alao. La ruta de acceso a partir de Llactapamba de Alao, es por una vía de segundo orden paralela al río Alao (en dirección opuesta al curso del río). A partir de la entrada a la mina de arcilla abandonada, se recorre aproximadamente 300 metros en la misma dirección, sitio de donde se debe cruzar el río caminando para tener acceso al bosque y por ende a la fuente semillera.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|---|--|--|-----------------------|
| Provincia: Chimborazo Cantón: Chambo Parroquia: Pungalapamba Sitio: Llactapamba de Alao Propietar.: Asociación San Antonio | Latitud: 1°51'38" S Longit.: 18°26'34" O Altitud: 3 479 msnm | Área: 1,0 ha. Densidad: 140 arb/ha sem./árbol: 0,05 kg sem/fuente: 7,03 kg Época recol. Semilla: Septiembre | Laboratorio: 41,52 |

3.2.4. NERO, CHACHACOMO Y SACHA CAPULI



Partiendo de la ciudad de Cuenca hacia el sur, se toma la vía que conduce a Loja, luego se ingresa por un desvío hacia la parroquia Nero. De esta población se continua por la vía que lleva a la finca de la Universidad Estatal de Cuenca, aproximadamente a 500 m de la población se encuentra el bosque protector Sunsun Yanasacha. En este sector se toma un camino de herradura hacia la derecha de la vía (a pocos metros de un letrero del CREA ubicado en la parte alta de un árbol de Chachacomo), primeramente se llega a la fuente de sacha capuli en un área descubierta.

Para llegar a la fuente de chachacomo, se continua por el mismo sendero hasta llegar a una pequeña quebrada, donde se localizan individuos de esta especie con mejores características.

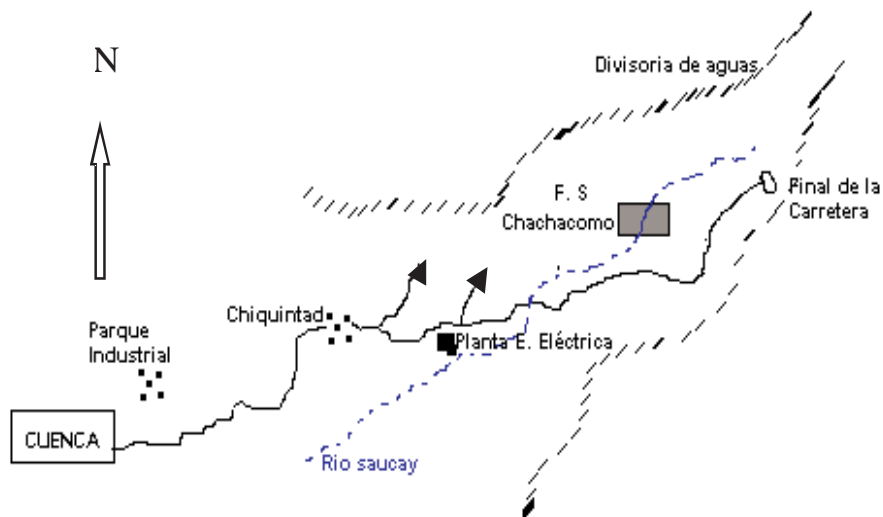
Fuente semillera de chachacomo

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|--|---|--|-------------------------|
| Provincia: Azuay Cantón: Cuenca Parroquia: Nero Sitio: B.P. Sunsun-Yan. Propiet.: Sergio Carpio Alicia Carpio Pungalapamba | Latitud: 2°56'43" S Longitud: 79°05'36" O Altitud: 3 132 msnm | Area: 1,0 ha. Densidad: 170 arb/ha Sem/árbol: 0,051 kg Sem/fuente: 8,75 kg Época recol. Semilla: Septiembre | Laboratorio: 28,24 % |

Fuente semillera de sacha capuli

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|--|--|---|---------------------|
| Provincia: Azuay Cantón: Cuenca Parroquia: Nero Sitio: B.P. Sunsun-Yan. Propietario: Sergio Carpio Alicia Carpio | Latitud: 2°57'1"S Longitud: 79°05'12"O Altitud: 3 059 msnm | Area: 0,6 ha. Densidad: 110 arb/ha sem/árbol: 0,032 kg sem/fuente: 1,92 kg Época recol. Semilla: Julio | Laboratorio: 23% |

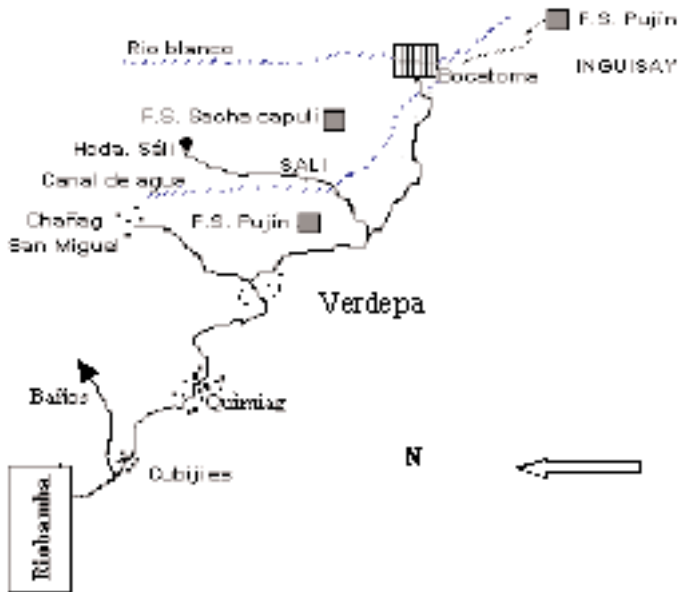
3.2.5. SAUCAY, CHACHACOMO



Para llegar a esta fuente, se parte del parque industrial de Cuenca, luego se pasa por la población de Chiquintad hacia la planta generadora de energía eléctrica siguiendo la vía hacia la Hacienda Saucay. La vía de acceso es de segundo orden y se dirige a varias fincas particulares. De la casa de la hacienda Saucay se camina aproximadamente 500 m hacia el norte, y se llega a un área de pastoreo donde existen árboles de chachacomo, a los dos márgenes del río Saucay. La fuente se encuentra en una hondonada, donde existen fuertes estribaciones que conforman la divisoria de aguas del río Saucay. En estas estribaciones existe una buena cantidad de bosque maduro sobre todo en la parte baja.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|--|--|--|---------------------------------------|
| Provincia: Azuay Cantón: Cuenca Parroquia: Chiquintad Sitio: Hacienda Saucay Propiet.: Fernando Montesinos | Latitud: 2°48'17" S Longitud: 79°01'18" O Altitud: 3045 msnm | Área: 1,0 ha. Densidad: 110 arb/ha sem/árbol: 0,077 kg sem/fuente: 8,48 kg Época recol.: Semilla: Sept. | Laboratorio: 35,4 En vivero: 12,87 |

3.2.6. SALI: SACHA CAPULI Y PUJÍN; Y EN INGISAY, PUJÍN



El ingreso hacia estas fuentes es desde Riobamba. A partir de Riobamba se toma la vía que conduce a Baños, en la población de Cubijes se desvía a la derecha por la vía que va a Quimiag. Del parque central de Quimiag se dirige por la vía que lleva a Chañag San Miguel o a Verdepamba ubicada en la parte alta de esta zona. A partir de aquí, se toma la vía que conduce a la bocatoma ubicada en el río blanco. De este lugar, aproximadamente a 200 m detrás de la casa comunal (comunidad Zoila Martínez) dentro de una área de pastoreo y cultivo se encuentra la fuente de Pujín en Inguisay.

La fuente de Sacha Capulí y Pujín en Sali se encuentran aproximadamente a 2 km antes de llegar a la bocatoma, dentro y fuera de la hacienda Sali (en áreas de pastoreo), los árboles de Sacha Capulí están distribuidos en toda la hacienda, pero existe una mayor concentración en la parte baja cerca al río blanco. De igual manera sucede con el Pujín, existiendo una mayor concentración fuera de los límites de la hacienda en la parte alta a los dos lados de la vía

| Información de las fuentes semilleras | F. S. Sáli Sacha capulí | F.S. Sali Pujín | F.S. Inguisay Pujín |
|---|---|---|---|
| LOCALIZACIÓN POLÍTICA | | | |
| Provincia Cantón Parroquia Propietario Informante: | Chimborazo Riobamba Quimiag Privada Arturo Colcha | Chimborazo Riobamba Quimiag Luis Asqui | Chimborazo Riobamba Quimiag Comunidad Zoila Martínez |
| LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA | | | |
| Latitud Longitud Altitud | 01° 39' 1" S 78° 30' 47" O 3 433 msnm | 3 505 m s.n.m. | 3 660 msnm. |
| POTENCIAL PRODUCTIVO | | | |
| Área Densidad Kg semilla/árbol Kg semilla/fuente Época recolección semilla | 2,0 ha 133 árboles/ha 0,041 6,11 Marzo | 2,0 ha 34 arboles/ha 0,39 19,76 Ab- Julio | 0,3 ha 380 arboles/ha 0,46 44,67 Junio |
| PODER GERMINATIVO DE LA SEMILLA | | | |
| % germinación (laboratorio) % germinación (vivero) | 63,5 29,75 | - - | - 4 |

3.2.7. COCHASECA, PUJÍN

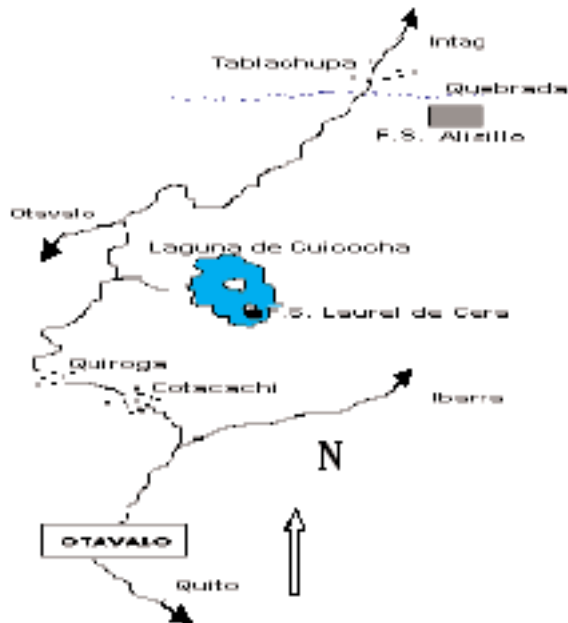


La fuente de pujín se encuentra a una distancia aproximada de 9.4 km desde Julio Andrade por la vía que conduce a la población La Bonita. Esta fuente forma parte de un sistema silvopastoril y agroforestal entre el límite de la provincia de Sucumbios y Carchi, y a una distancia aproximada de 300 m más a bajo de la Escuela Adolfo Jurado.

La fuente de Alisillo se encuentra a aproximadamente 18.5 km desde Julio Andrade por la vía que va al Carmelo, esta fuente se encuentra al lado derecho de la vía a una distancia aproximada de 50 m formando una población densa y monoespecífica.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|---|--|---|--------------------|
| Provincia: Sucumbios Parroquia: El Playón Sitio: Cocha seca Propiet.: Segundo Miño | Latitud: 00°38.703' N Longitud: 77° 39.99' O Altitud: 3 100 msnm | Area: 2.5 ha. Densidad: 20 arb./ha sem./árbol: 0,38 kg sem./fuente: 19,1 kg Período de Fructificación. Mayo-Agosto | En vivero: 2,75 |

3.2.8. CUICOCHA, LAUREL DE CERA Y TABLACHUPA, ALISILLO



La fuente de Laurel de cera, se encuentra dentro de la laguna de Cuicocha, en el islote más pequeño (Cerro Yerovi) frente a la urna de la Virgen de Fátima, contiguo a la orilla de la laguna.

La fuente de Alisillo se encuentra ubicada al oeste de la laguna de Cuicocha, en la localidad de Tablachupa. Para llegar a ella se recorre aproximadamente 40 Km desde Cotacachi. La fuente ésta ubicada en el extremo derecho de la vía, aproximadamente a 200 m, esta se halla en los linderos de una área de pastoreo de propiedad del Sr. Hugo de la Torre y como bosque de galería en la parte alta de una quebrada que pasa por la comunidad de Tablachupa.

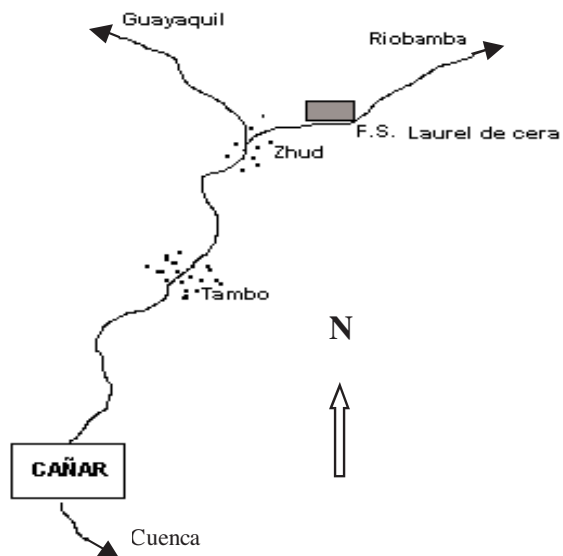
Fuente semillera de laurel de cera

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo |
|--|--|--|
| Provincia: Imbabura Cantón: Cotacachi Parroquia: Quiroga Sitio: Laguna - Cuicocha Propietario: Res. Cotacachi-Cayapas | Latitud: 00° 35.575' N Longitud: 79°00'6.49"O Altitud: 3035 msnm | Área: 0,3 ha. Densidad: 175 arb/ha sem/árbol: 2,96 kg sem/fuente: 124,25 kg Período de fructificación: Junio-Sept. |

Fuente semillera de alisillo

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo |
|--|--|--|
| Provincia: Imbabura Cantón: Cotacachi Parroquia: Plaza Gutiérrez Sitio: Tablachupa Propietario: Hugo de la Torre | Latitud: 00°20.865' N Longitud: 78°34.768' O Altitud: 2 935 msnm | Area: 0,2 ha. Densidad: 975 arb/ha sem/árbol: 0,32 kg sem/fuente: 38,12 kg Período de fructificación: Julio-Oct. |

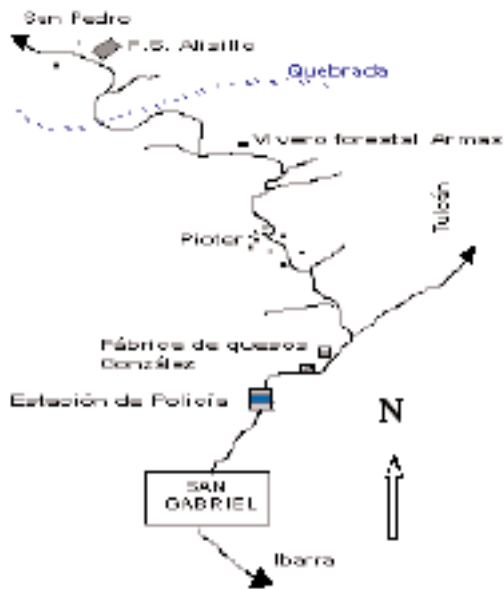
3.2.9. ZHUD, LAUREL DE CERA



Esta fuente se encuentra en el talud de la carretera principal que conduce de Cañar a Riobamba, aproximadamente a 1 km al norte del desvío que va a Guayaquil. El laurel de cera en esta zona se encuentra en una alta densidad a los dos lados de la vía y sobre un suelo arcilloso de color amarillo con mucha piedra.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo | % de germinación |
|--|--|---|------------------|
| Provincia: Cañar Cantón: Cañar Parroquia: Zhud Sitio: Comunidad Pimo Propiet.: Manuel Chicaiza | Latitud: 02°27'17.12"S Long: 79° 00'6.49' O Altitud: 3010 msnm | Area: 2 ha. Densidad: 1 066 arb/ha sem./árbol: 1,15 kg sem./fuente: 2 457 kg Recolección de semilla: Mayo | En vivero: 29,25 |

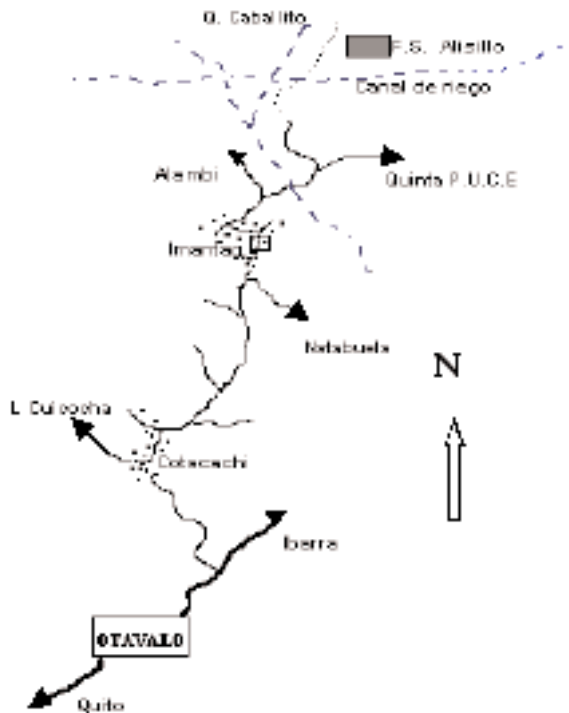
3.2.10. SAN PEDRO DE PIOTER, ALISILLO



Esta fuente se encuentra en un remanente de bosque monoespecífico, rodeado por áreas de pastoreo y cultivos agrícolas. La ruta de acceso es por la panamericana Norte (Ibarra-Tulcán); después de pasar San Gabriel, a la altura de la quesería González se toma hacia la izquierda por la vía hacia la parroquia de Pioter, antes del parque central de Pioter se toma a la derecha con rumbo hacia el barrio de San Pedro. Antes de llegar a este poblado, existe una pequeña colina con una casa abandonada, tras la casa esta la fuente de alisillo.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo |
|--|---|---|
| Provincia: Carchi Cantón: San Gabriel Parroquia: Pioter Sitio: San pedro Propietario: Wenseslao Vaca | Latitud: 00°39.799' N Longitud: 77° 46.643' O Altitud: 2 975 msnm | Área: 1 ha. Densidad: 375 arb/ha sem./árbol: 0,705 kg sem./fuente: 264,69 kg Período de Fructificación: Junio-Sept. |

3.2.11 QUEBRADA EL CABALLITO, ALISILLO

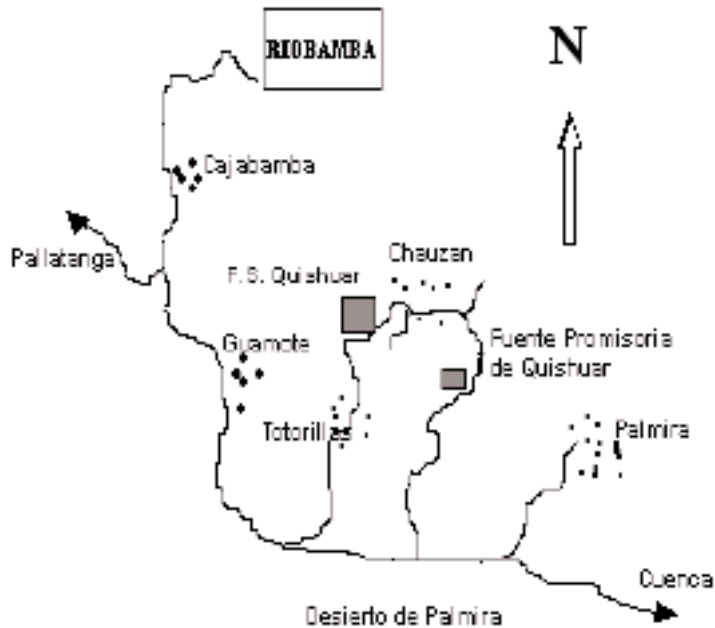


Esta fuente semillera se encuentra en la vertiente de la microcuenca de la quebrada el caballito, como bosque de galería dominado por esta especie. La extensión de esta fuente es bastante grande y en general los árboles que conforman la misma son maduros y de buenas características fenotípicas.

El acceso a ésta fuente es por una vía de segundo orden que llega hasta las proximidades de la fuente, cuya ruta de acceso es desde Cotacachi por la vía a Imantag, una cuadra pasando el parque de Imantag (hacia el norte), se desvía a la izquierda y luego a la derecha por la vía que va a la quinta de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCEI). A 100 m después de la quebrada el caballito se desvía hacia la izquierda para acceder a la parte alta de la quebrada.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo |
|--|---|--|
| Provincia: Imbabura Cantón: Cotacachi Parroquia: Imantag Sitio: Quebrada El Caballito Propietario: Comunidad Quitumba Granda | Latitud: 00°22.095' N Longitud: 78° 18.174' O Altitud: 2 870 msnm | Área: 50 ha. Densidad: 300 arb./ha sem./árbol: 0,43 kg sem./fuente: 6 465,43 kg Período de fructificación: Agosto Noviembre |

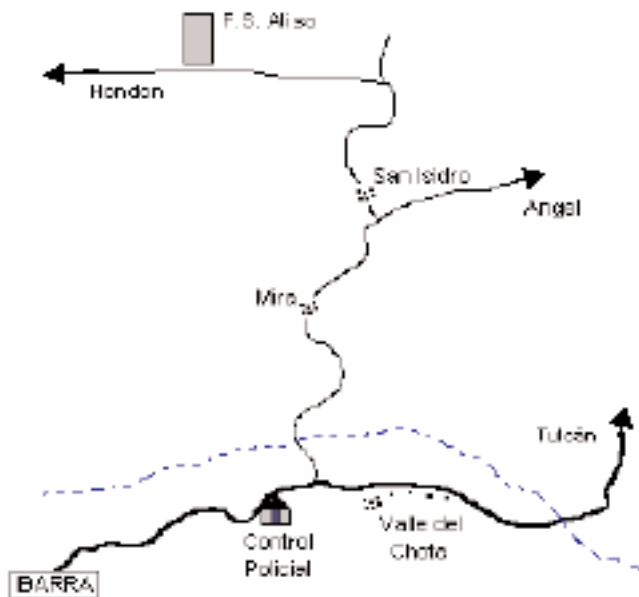
3.2.12. CHAUZAN TOTORILLAS, QUISHUAR



Por la Panamericana sur Riobamba - Cuenca, aproximadamente a 1 km antes de llegar al desvío hacia la población de Palmira, se ingresa por una vía de segundo orden que conduce hacia la población de Chauzan, la fuente promisoría de quishuar esta ubicada antes de llegar a esta población (500 m), la fuente esta en los linderos de la propiedad del Sr. Juan Nau-la. Para llegar a la otra fuente de quishuar, se continúa por la misma vía, en dirección hacia Totorillas, se pasa la población de Chauzan aproximadamente a 1 km y casi linderando con la vía se encuentra los árboles de quishuar.

| Información de las fuentes semilleras | Fuente promisoría de quishuar | Fuente semillera quishuar |
|---|--|---|
| LOCALIZACIÓN POLÍTICA | | |
| Provincia Cantón Parroquia Sitio Propietario | Chimborazo Guamote Palmira Chauzan totorillas Juan Naula | Chimborazo Guamote Palmira Chauzan totorillas Manuel Roldan |
| LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA | | |
| Latitud Longitud Altitud % germinación (vivero) | 01°58'40" S 78°44'50" O 3 510 msnm 15.99 | 3 542 msnm - |

3.2.13. EL HONDON, ALISO



La ruta de acceso a esta fuente es por la vía que conduce desde Mira hasta San Isidro. De este poblado se dirige por la vía que conduce al Hondon (aproximadamente unos 5 km); la fuente se encuentra en los taludes a los dos lados de la vía y dentro de un sistema silvopastoril, siendo esta especie la dominante en este lugar.

| DATOS GENERALES | | | |
|-----------------|------------|----------------------|------------------|
| Provincia: | Carchi | Altitud: | 3350 msnm |
| Cantón: | Espejo | Densidad: | 1000 árboles /ha |
| Parroquia: | San Isidro | Precipitación: | 910.2 mm |
| Sitio: | El Hondon | Formación Ecológica: | bhM |

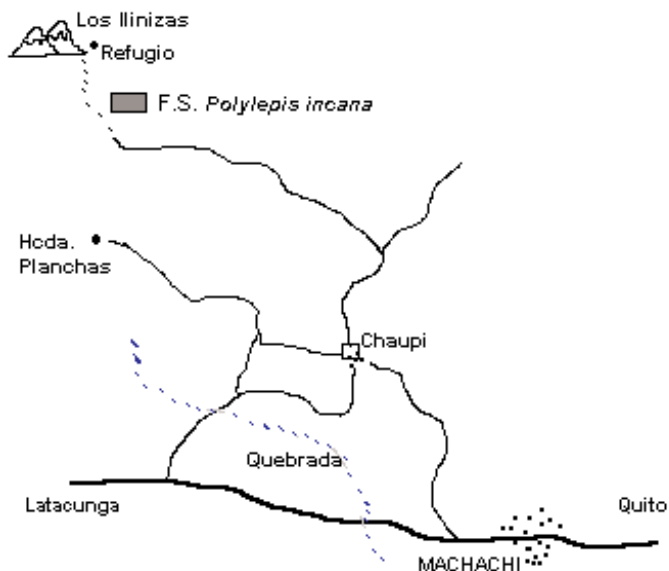
3.2.14. PIFO, YAGUAL



Esta especie se desarrolla como un bosque monoespecífico en las estribaciones del río Carihuayco y en diferentes etapas sucesionales. Para llegar a esta fuente se debe seguir la vía Pifo-Papallacta-Baeza. Aproximadamente a 19.5 km de la Y de esta vía y con la que conduce al Quinche se puede divisar hacia el sur pequeños remanentes de yagual. A esta altura, hacia la derecha existe un desvío que conduce al bosque (cerca de unas piscinas de truchas).

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo |
|--|---|---|
| Provincia: Pichincha Parroquia: Pifo Propietario: Particular | Latitud: 00°13' S Longitud 78° 30 ' O Altitud: 3 600 msnm | Pureza semilla: 96,5 % Germinación vivero: 14,25 % |

3.2.15. CHAUPI, YAGUAL

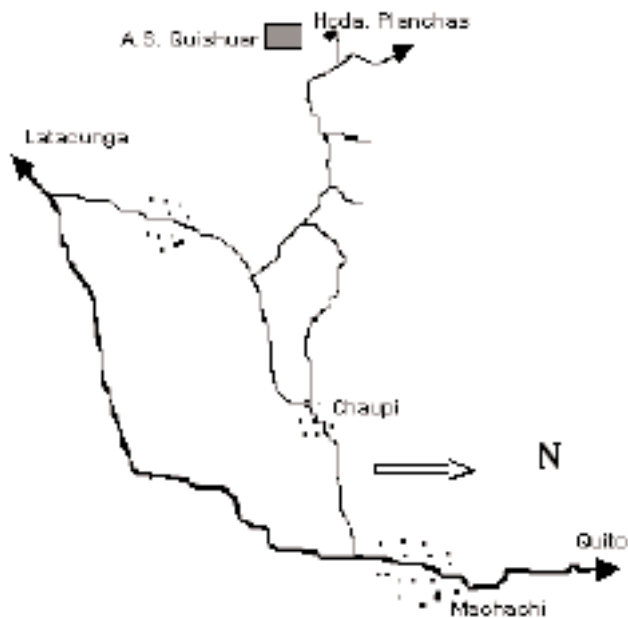


La fuente semillera de Yagual esta ubicada al occidente de Chaupi (Cordillera occidental), cerca de la casa de refugio para escalar los Ilinizas. La vía de acceso desde Chaupi es por una vía temporal (camino de verano) hacia el refugio. La fuente semillera se encuentra dentro de un bosque monoespecífico maduro a los dos lados de una quebrada.

| Localización política | Localización geográfica | Densidad | Datos de la semilla |
|---|--|-----------------|--|
| Provincia: Pichincha Cantón: Machachi Parroquia: Chaupi Sitio: Refugio Propietario: M.M.A | Latitud: 00°37' S Longitud: 78° 34' W Altitud: 3560 msnm | 1500 (árb./ ha) | Germinación vivero: 11,75 Pureza: 89.4 % |

3.3. Árboles Seleccionados

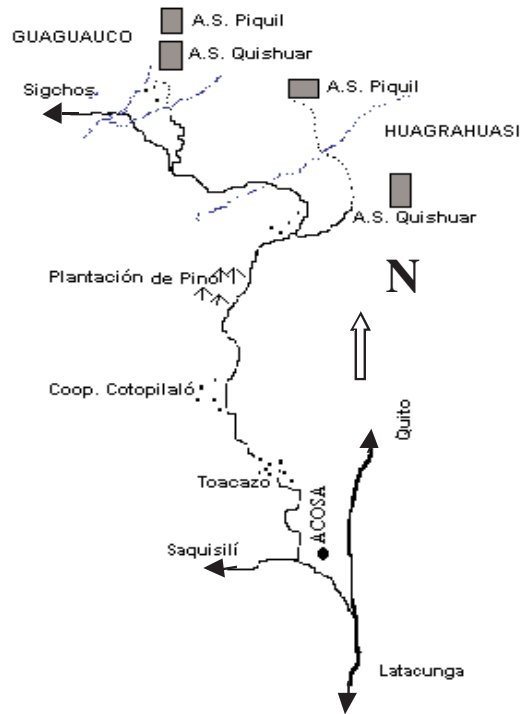
3.3.1 CHAUPI, QUISHUAR



Los árboles seleccionados de quishuar se encuentran dentro de un sistema silvopastoril, en la Hacienda Planchas, aproximadamente a 2.5 km al sur de la población de Chaupi. El acceso hasta los árboles seleccionados es por una vía de segundo orden.

| Ubicación de los árboles seleccionados | |
|--|-------------------|
| Provincia: | Pichincha |
| Cantón: | Mejía |
| Parroquia: | Chaupi |
| Sitio: | Hacienda Planchas |
| Propietario: | José Basantes |
| Altitud: | 3 452 msnm |

3.3.2. HUAGRAGUASI Y GUAGUAUCO, QUISHUAR Y PIQUIL



Para llegar a estos sitios se ingresa por una vía de segundo orden que conduce a Sigchos, se pasa por la población de Toacazo, luego por un lado de una plantación de pino; en este sector se desvía hacia la derecha con dirección a Huagrahuasi, donde se halla los árboles semilleros de quishuar (cerca de la vía principal, en una área de cultivo). Hacia el Nor-este, aproximadamente a 1 km de la vía principal como bosque de galería de la quebrada Huagrahuasi están los árboles de piquil

De igual forma los árboles seleccionados en Guaguauco están formando el bosque de galería de la quebrada Guaguauco, los mismos que se encuentran aproximadamente a 1 km de la vía principal.

| | A.S. En Huagrahuasi (quishuar y Piquil) | A.S. En Guaguauco. (quishuar y Piquil) |
|----------------|--|---|
| Provincia: | Cotopaxi | Cotopaxi |
| Cantón: | Latacunga | Latacunga |
| Parroquia: | Toacazo | Toacazo |
| Sitio: | Huagrahuasi | Guaguauco |
| Propietario: | Cooperativa Cotopilaló | Cooperativa Cotopilaló |
| Altitud: | 3 530 msnm | 3 530 msnm |
| % Germinación: | 2,25 % vivero | |

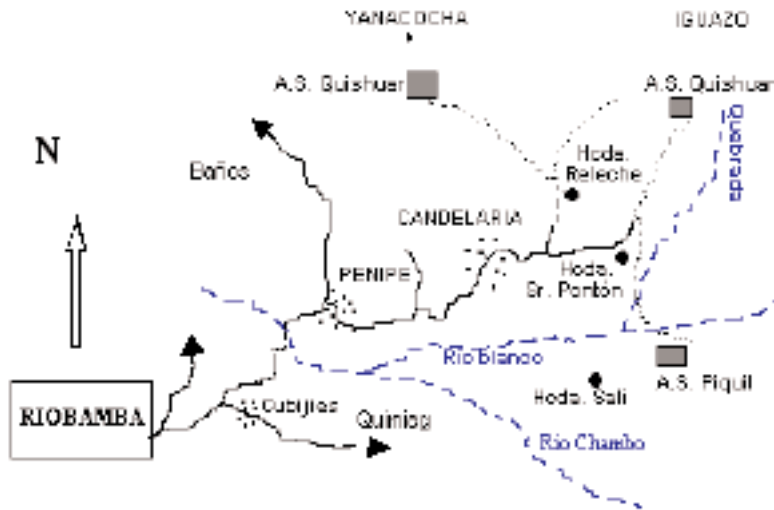
3.3.3 JUAN DE VELASCO, QUISHUAR



El acceso a este sitio es por la vía Riobamba-Pallatanga, aproximadamente a 2 km antes de llegar a Juan de Velasco se desvía hacia la izquierda con dirección a la población de Tepeyac bajo (vía de segundo orden), después de una cancha de ecuavoli, la vía llega hasta las proximidades de la loma y quebrada el encillado, donde se encuentran los árboles seleccionados. En general el bosque es sucesional, sobresaliendo en él, los árboles de quishuar.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo |
|--|--|----------------------|
| Provincia: Chimborazo Cantón: Colta Parroquia: Juan de Velasco Sitio: Tepeyac bajo, Loma el ensillado | Latitud: 01°47'16" S Longitud: 78° 51'16" O Altitud: 3 490 msnm. | Vivero: 15,85 % |

3.3.4. CANDELARIA, QUISHUAR Y SALI, PIQUIL



El acceso a estos sitios, es por la vía Riobamba - Penipe. De Penipe se toma la vía a la Candelaria y luego a la Hacienda Releche. En este lugar existe una oficina del Parque Nacional Sangay, donde se puede pedir información para acceder a los sitios con árboles seleccionados. Los árboles de quishuar se encuentran en la parte alta de la zona dentro del bosque alto andino (Iguazo). Los árboles de piquil se encuentran en la parte baja cerca del río blanco y dentro de la hacienda Sali.

| Localización | A.S. Yanacocha quishuar | A.S. Iguazo quishuar | A.S. Sali piquil |
|----------------------|-------------------------|----------------------|------------------|
| Provincia | Chimborazo | Chimborazo | Chimborazo |
| Cantón | Penipe | Penipe | Penipe |
| Parroquia | Candelaria | Candelaria | Candelaria |
| Propietario | Leonardo Lliquin | Arquimides Pontón | Sr. Cordovez |
| Altitud | 3 600 msnm. | 3 260 msnm. | 3 185 msnm. |
| % germinación vivero | - | - | 22.25 |

3.3.5. LATINA, LAUREL DE CERA



La ruta para llegar hasta el sitio Latina es por la vía Cuenca-Paute. Una vez en Paute se toma la vía que conduce a Guarumales, se continua por esta vía hasta llegar a la "Y" que une esta vía con las poblaciones de San Vicente y con el Cantón El Pan. A partir de este punto se toma la vía que lleva a la población El Pan, aproximadamente a 500 m de la Y se halla la población de Latina, donde estan creciendo los laureles, siendo muy fácil encontrarlos, pues estan en los taludes de la carretera.

| Localización política | Localización geográfica | Potencial Productivo |
|---|---|---|
| Provincia: Azuay Cantón: El Pan Parroquia: Imantag Sitio: Latina | Latitud: 02°48'26.76" S Longitud: 78° 40'22' O Altitud: 2 460 msnm. | # árb. Selecc.: 16 sem./árbol: 3.46 kg sem./fuente: 55.37 kg Período de fructificación: Marzo-Junio |

4. LITERATURA CITADA

- Aguirre N., Mogrovejo P., Ordóñez L. y Hofstede R. 2001a. Identificación y Selección de Fuentes Semilleras de Especies Forestales Nativas en los Bosques Andinos del Ecuador. Proyecto EcoPar. Quito, Ec.
- Aguirre N., Mogrovejo P., Ordóñez L. y Hofstede R. 2001b. Evaluación de Fuentes Semilleras mediante Ensayos de Germinación y Supervivencia a Nivel de Vivero de Ocho Especies Forestales Nativas de los Bosques Andinos del Ecuador. Proyecto EcoPar. Quito, Ec.
- Añazco, M. 1996. El Aliso, Proyecto Desarrollo forestal campesino en los Andes del Ecuador (DFC) Quito, EC.
- Barner H. y Willan R. 1998. Unidades de Recolección de Semilla. En Selección y manejo de Rodales Semilleros, Manual técnico No 11. CATIE, PROSEFOR, DFEC. Turrialba, Costa Rica.
- Brandbyge J. y Holm Nielsen L.B. 1992. Reforestación de los Andes con Especies Nativas. Trad. Jaime Cortez. Editor CESA. Quito, Ec.
- CESA. 1992. Usos Tradicionales de las Especies Forestales Nativas en el Ecuador. Catálogo de Especies. Quito, Ec. Tomo 2.
- Cuamacás S.B. y Tipaz G.A. 1995. Árboles de los Bosques Interandinos del Norte del Ecuador. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, Herbario Nacional del Ecuador- QCNE. Monografía No. 4.
- Estéves M., Jijón R. y Sivisaca R. 1999 Informe Técnico de Avance Anual período 1998-1999, Proyecto de Mejoramiento Genético Forestal en la Región Interandina del Ecuador, Ministerio del Ambiente. Fase II. Quito, Ec.
- Heredia R., Aguirre N., Hofstede, R. y Sevink J. 2000. Monitoreo del Comportamiento de Plantaciones con Especies Nativas y una Especie Exótica en la Sierra Alta del Ecuador (Primer año de plantación), Proyecto EcoPar. Quito, Ec.

- Heredia, R. y Hofstede R. 1999. Metodología para la identificación, evaluación y clasificación de fuentes semilleras aplicable a especies nativas, Revisión bibliográfica, Proyecto EcoPar. Quito, Ec.
- Jara L.F. 1995. Identificación y Selección de Fuentes Semilleras. En identificación, Selección y Manejo de fuentes Semilleras, CONIF, Serie Técnica No. 32. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Jørgensen P. & León-Yáñez S. (eds.). 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Monographs in Systematic Botany From, The Missouri Botanical Garden. Vol. 75.
- Lojan L. 1992. El Verdor de los Andes. Árboles y Arbustos Nativos para el Desarrollo Forestal Altoandino. 1 ed. Quito, Ec.
- Mesén F. 1995. Clasificación de Fuentes de Producción de Semillas Forestales, En identificación, Selección y Manejo de fuentes Semilleras. CONIF, Serie Técnica No. 32. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Ordóñez, L.A. 2001. Identificación y Selección de Fuentes semilleras de Chachacomo, *Escallonia myrtilloides* L.f. y *Sacha Capuli Vallea stipularis* L.f. en los Bosques Andinos del Ecuador. Tesis de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional de Loja. Loja, Ec.
- Pucha W. 1991. Propiedades Físicas y Mecánicas de 5 Especies Forestales nativas: Pujín, Pumamaqui, Quishuar, Romerillo y *Sacha capulí*. ESPOCH, Tesis de Ingeniero Agrónomo. Riobamba, Ec.
- Serrano F. 1996. Árboles y Arbustos del Bosque de Mazan, Tomo 1. ETAPA. Cuenca, Ec.