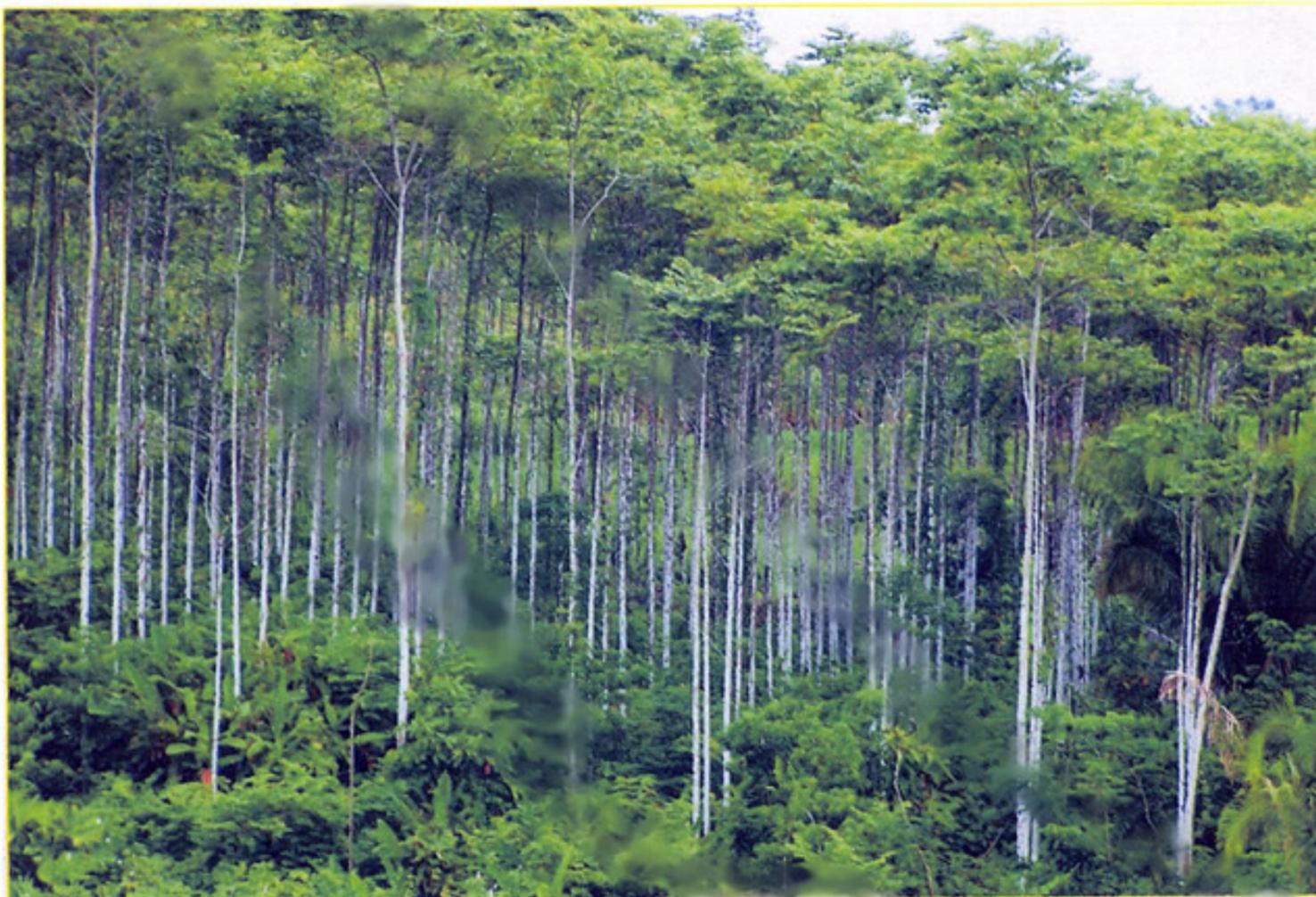


MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional de Investigación Agraria

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA
SUB DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN FORESTAL**



MEMORIA ANUAL 2007

Diciembre – 2007

1. RESUMEN GENERAL

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA
SUB DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN FORESTAL**

MEMORIA ANUAL 2007

I. RESUMEN GENERAL

La Sub Dirección de Investigación Forestal a través del Programa Nacional de Investigación en Sistemas Agroforestales, ha continuado realizando investigaciones forestales en cumplimiento del POIA 2007 en las Estaciones Experimentales de Andenes, Baños del Inca, El Porvenir, Pucallpa, San Roque y los Anexos Puerto Maldonado y Yurimaguas.

Se destaca la liberación de tres tecnologías forestales de 20 años de investigación denominados: "Manejo de plantaciones de copaiba", Manejo silvicultural del tornillo" y "Rehabilitación de suelos forestales en ultisoles degradados del Bosque Alexander von Humboldt", con participación del Jefe de INIA, el Director de la DGIA, el Director de la EEA Pucallpa, el Director Regional de Agricultura y 100 visitantes entre profesionales de instituciones agrarias, concesionarios forestales y asociación agrarias.

En la Estación Experimental Pucallpa se desarrolla 3 proyectos de investigación financiados por INCAGRO: (1) "Manejo, conservación y usos de recursos genéticos de frutales amazónicos a través de la coordinación y cooperación institucionales en el marco de Iniciativa Amazónica"; (2) "Opciones para la promoción e innovación tecnológica de maderas procedentes de plantaciones forestales con especies nativas de la región amazónica" y (3) "Establecimiento, manejo y conservación de fuentes de germoplasma de especies forestales comerciales nativas de la amazonía peruana, en el marco de la Iniciativa Amazónica".

En la EEA San Roque se desarrolla el proyecto INCAGRO "Determinación de sistemas de producción forestal promisorios para el mejoramiento de la actividad agrícola y forestal en selva baja".

En febrero se inauguró el vivero forestal con tecnología de punta, ubicado en el Centro Forestal (ex Cenfor) de INIA, con participación del Ministro de Agricultura, el Jefe de INIA, el Jefe de INRENA, la Presidenta de la Comisión Agraria del Congreso de la República, el Gerente General de FONDEBOSQUE y 200 invitados locales. La edificación de este vivero fue financiado por FONDEBOSQUE (Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal) en convenio con INIA.

En diciembre fue aprobado el financiamiento del proyecto "Conocimiento taxonómico, genético y biología de especies forestales aplicado al manejo de bosques en la amazonía peruana", presentado por el grupo forestal de la EEA Pucallpa al concurso 03 FINCyT-PIBAP 2007.

En el marco del proyecto "Manejo Sostenible de los Recursos Naturales de la Amazonía Peruana", financiado por la Cooperación Internacional - Republica Checa (CZECH REPUBLIC), se inicio la ejecución de las actividades forestales: "Determinación de las propiedades físico-mecánicas de especies maderables nativas utilizadas en sistemas agroforestales" y "Desarrollo de tecnologías modernas para el procesamiento y uso de la madera producida por pequeños agricultores".

Se formalizó el contrato entre la EEA Pucallpa y el Proyecto SFM/BAM SAC "Bosques Amazónicos" para la producción de 250,000 plántones forestales orgánicos con las especies "marupa", "shihuahuaco" y "tahuarí amarillo".

Se estableció un convenio de cooperación interinstitucional entre INIA, INRENA y el Consorcio Forestal Amazónico (CFA) para promover y desarrollar actividades para la instalación e implementación de viveros forestales para forestar y/o reforestar territorios comunales en el ámbito nacional.

Se presentó el Proyecto SNIP "Rehabilitación de ecosistemas degradados a través de sistemas agroforestales, en la cuenca del Aguaytía, Región Ucayali", con financiamiento propuesto de cinco millones de nuevos soles. Se encuentra en gestión en la Gerencia de Recursos Naturales y Medio Ambiente del Gobierno Regional de Ucayali.

Se ejecutó las bases para el convenio de cooperación interinstitucional entre el INIA, el Gobierno Regional de Ucayali y el Centro de Innovación Tecnológica de la Madera (CITEMADERA), con el objetivo de contribuir con el desarrollo competitivo del sector forestal en el manejo sostenible de los bosques y la transformación industrial de la madera.

En la Revista Forestal del Perú (UNA La Molina) se publicó los siguientes artículos técnicos "Rehabilitación de suelos forestales degradados en la zona de Alexander von Humboldt, Región Ucayali" (A. Ricse); "Síntesis de experiencias de investigación en rehabilitación de áreas degradadas en la Amazonía Peruana, con especial referencia a la Región Ucayali" y "Composición florística post-quema en áreas degradadas por la agricultura en la Región Ucayali. Amazonía Peruana".

En la Revista AGRO-INIA (EEA Pucallpa) se publico los siguientes artículos "Cultivo de copaiba *Copaifera reticulata*" (Y. Flores); "Crecimiento, productividad y análisis financiero de plantaciones de tornillo" (W. Angulo) y "Manejo, conservación y uso de recursos genéticos de frutales amazónicos a través de la coordinación y cooperación institucionales en el marco de Iniciativa Amazónica" (J. Cornelius)

Entre el 5 y 6 de diciembre, se llevó a cabo la Reunión Anual Forestal en la EEA Pucallpa, con el objetivo de establecer las prioridades de investigación forestal en el Perú. Participaron la Ing. Mary Rioja en representación de la DIA, 4 invitados y 10 investigadores de las Estaciones Experimentales Andenes, Baños del Inca, El Porvenir, Pucallpa, San Roque y los Anexos Yurimaguas y Puerto Maldonado.

Basado en tecnologías de rehabilitación de suelos, logradas por INIA, en la zona Campoverde-Tournavista, el Proyecto SFM/BAM SAC Bosques Amazónicos, estableció 200 ha de plantaciones forestales, con excelentes resultados.

La Dirección General de Promoción Agraria del Ministerio de Agricultura invitó a la SDNIF para exponer "Experiencias de Reforestación en la Amazonía del Perú", sustentado en la ciudad de Lima por el Ing. A. Ricse.

El aspecto mas difícil durante este año, son las continuas invasiones al Área Experimental Forestal Alexander von Humboldt, incrementándose las intervenciones por los colonos y madereros informales en los meses de mayo a agosto con el apoyo de las autoridades municipales, lo que está ocasionando la destrucción de árboles semilleros y plantaciones experimentales de 20 a 22 años de edad. Hasta la fecha el Asesor Legal no ha logrado la orden de desalojo.

El Programa Nacional de Investigación en Sistemas Agroforestales, ha ejecutado 15 experimentos forestales y agroforestales, incluidos en el Plan Operativo de Investigación Agraria 2007, en el ámbito de las Estaciones Experimentales: Andenes, Baños del Inca, El Porvenir, Pucallpa, San Roque y los Anexos Yurimaguas y Puerto Maldonado.

Proyectos y Experimentos en las Estaciones Experimentales.

NUMERO DE EXPERIMENTOS POR CADA ESTACIÓN EXPERIMENTAL		
ESTACIÓN EXPERIMENTAL	PROYECTO SISTEMAS AGROFORESTALES Y MANEJO FORESTAL	TOTAL
ANDENES	4	4
BAÑOS DEL INCA	2	2
EL PORVENIR	2	2
PUCALLPA	4	4
SAN ROQUE	3	3
TOTAL	15	15

Estas investigaciones se desarrollaron en el marco del único proyecto de investigación denominado "Sistemas Agroforestales y Manejo Forestal" (cuadro 1) y tiene los siguientes objetivos:

Generar tecnologías de manejo de suelos con sistemas agroforestales accesible a los productores que habitan en las áreas marginales de la frontera agrícola, generando una mejora en el bienestar mediante el incremento de la productividad agrícola y forestal, conservando al mismo tiempo el medio ambiente. Este sistema permite mejorar el ecosistema, el microclima local y la fertilidad del suelo, a través de plantaciones forestales y cultivos perennes, además garantiza las reservas de alimentos y suministro de energía (leña) para el poblador rural y se mejora la economía de la familia a través de una producción diversificada de productos maderables y no maderables.

Generar tecnologías de bajos insumos y fácil aplicación que contribuyan a la recuperación de los suelos degradados de las regiones andina y selva, para convertirlos en áreas de producción continua de alimentos y madera, con el fundamento de reducir la intervención del hombre a los bosques naturales y residuales. El fin del proyecto es mejorar el suelo para rehabilitarlo a través de plantaciones forestales y arbustivas leguminosas para convertirlas en tierras productivas.

Implementar tecnologías para transformar el manejo de bosques naturales en una actividad rentable y competitiva teniendo en cuenta el mercado nacional e internacional favorables a los productos forestales procedentes de bosques tropicales manejados sosteniblemente.

Asimismo, determinar el comportamiento de las especies maderables promisorias para las zonas ecológicas de la sierra y selva del país y determinar las alternativas silviculturales para incrementar su productividad maderera.

**SUB DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN FORESTAL
MEMORIA ANUAL 2007**

CONTENIDO.

- 1. RESUMEN GENERAL.**
- 2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN.**
- 3. INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN.**
 - 3.1 Experimentos Conducidos Durante el año 2007: Formato DIA - 011**
 - 3.2 Informe de Experimentos Concluidos: Formato DIA - 041**
 - 3.3 Informe de Avance de los Experimentos en Ejecución: Formato DIA - 042**
 - 3.4 Ficha de Tecnologia Desarrollada: Formato DIA - 059**
 - 3.5 Evaluación de Avance y/o Logros a Nivel de Experimento al IV Trimestre: Formato DIA - 055**
- 4. INFORMACIÓN DE PROYECTOS.**
 - a. Proyectos con apoyo de la Cooperación Técnica Internacional (no se ejecutó).**
 - b. Proyectos con Apoyo de Organismos Nacionales (INCAGRO).**
- 5. RELACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS PUBLICADOS Y POR PUBLICARSE.**
- 6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN APOYO A LA EXTENSIÓN AGRARIA.**

2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN.

2. PRINCIPALES LOGROS ALCANZADOS Y SU IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN.

Modelo de reforestación en áreas degradadas.

La SDNIF de INIA, durante 10 años ha desarrollado métodos de producción de plántulas de alta calidad, basado en experimentos sobre elemento faltante, abonos químicos, abonos orgánicos, inóculo de micorrizas arbusculares y tipos de recipientes. Basado en esta tecnología INIA, las empresas reforestadoras están implementando plantaciones a escala mayor en la región Ucayali.

La Asociación de Investigación y Desarrollo Rural (AIDER), ha establecido 200 ha de plantaciones forestales en suelos degradados de Campoverde, con las especies "tornillo", "shihuahuaco", "tahuari", "caoba" y "marupa", con "árboles orgánicos" producidos con tecnología INIA, plántulas con alta capacidad de enraizamiento en suelos deficientes en nutrientes, compactados y enmalezados.

La Empresa Bosques Amazónicos (SFM/BAM SAC), basado en métodos de "sucesión vegetal" (método INIA), estableció plantaciones con la especie "guaba" *Inga edulis* y cobertura con la leguminosa rastrera "mucuna", con el objetivo de eliminar la vegetación competente (malezas) y mejorar las condiciones del suelo para establecer posteriormente plantaciones de especies forestales "shihuahuaco", "tahuari", "caoba" y "marupa" que han alcanzado crecimiento medio anual de 2.45 cm / año, lográndose la recuperación de los suelos degradados de la zona "agua blanca".

Modelo diversificación de cultivos y especies forestales para producción continua.

Esta tecnología constituye una opción tecnológica de manejo de suelos en la región amazónica, consiste en el establecimiento de una diversidad de cultivos y árboles en sistemas agroforestales, para convertir los suelos pobres en áreas de producción permanente de alimentos y madera, donde se dispone de productos para consumo y para venta, mejorando la economía del agricultor con los frutales perennes y los productos maderables. La complejidad de estos sistemas agroforestales, permite conocer la interacción de sus componentes, cuantificándose el valor real de la producción de una diversidad de cultivos en el sistema.

Este sistema aplicado en 50 productores asociados de la zona de Alexander von Humboldt, constituye una plantación forestal estratificada, compuesto por una diversidad de especies forestales maderables y no maderables: "tornillo", "tahuari", "shihuahuaco", "capirona", "marupa", "sangre de grado", "pijuayo", "guaba", en donde se produce simultáneamente cultivos anuales y transitorios "arroz", "maíz", "frijol", "yuca"; cultivos anuales y perennes "plátano", "papaya", "algodón", "cacao", "café". El agricultor cosecha productos para consumo durante todo el año y logra excedentes por la venta de látex de sangre de grado en el mediano plazo (7-8 años).

Asimismo con este método, se recuperó 50 ha de áreas degradadas de la zona Curimaná con la participación de una asociación de productores agrarios. Terreno con suelo ácido (pH 3.2), textura franco-arenoso, topografía plano-ondulado con pendientes hasta 30 %, en donde estuvo creciendo vegetación típica de "purma" baja. Con la aplicación de abonos orgánicos, durante 24 meses las especies forestales alcanzaron las siguientes dimensiones: "marupa" *Simarouba amara*, 5.82 m de altura y 3.8 cm de diámetro (dap); "shihuahuaco" *Dipteryx odorata*, 5.41 m y 3.54 cm; "tahuari

amarillo" *Tebebuia serratifolia*, 4.58 m y 3.30 cm; "capirona" *Calycophyllum spruceanum*, 2.54 m y 2.12 cm; "caoba" *Swietenia macrophilla* 1.8 m y 4.37 cm. Las especies "marupa", "shihuahuaco" y "tahuari amarillo" fertilizados con abonos orgánicos, alcanzaron 100 % de sobrevivencia en 24 meses.

Tecnología de punta para producción de plántones forestales.

En los viveros forestales de Pucallpa y Tarapoto se están produciendo plántones con tecnología de punta, mediante "tubetes" con sustrato fertilizado químicamente. Con esta tecnología (INIA-FONDEBOSQUE) se logró reducir los costos de producción de plántones y el transporte a campo definitivo, mejorándose las técnicas de plantación, incrementando la reforestación en las regiones de Ucayali y San Martín.

Silvicultura de especies forestales comerciales.

"ishpingo", presenta buen crecimiento en fajas de 5 m de ancho y fisiografía plana, con 12.10 m de altura, dap 12.83 cm y un IMA en Dap de 0.6 cm/año. El mas bajo crecimiento se presenta en fajas de 5 m de ancho, fisiografía colinosa con 7.23 m; Dap 6.7 cm y un IMA en Dap de 0.27 cm/año. La mejor productividad se muestra en fajas de 10 m de ancho, fisiografía ondulada, con un área basal de 12.72 m²/ha y un volumen de 0.0329 m³/ha; la mas baja productividad se presenta en fajas de 5 m de ancho, fisiografía plana, con área basal de 1.27 m²/ha y un volumen de 0.0036 m³/ha/año.

"tornillo" en suelo cambisol presenta mejor crecimiento en fajas de 5 m de ancho, fisiografía ondulada, con altura de 17.83 m, altura dominante de 20.5 m y un IMA en altura de 0.83 m/año. El crecimiento mas bajo se presenta en fajas de 10 m de ancho, fisiografía colinosa, con 11.89 m, altura dominante de 13.9 m y un IMA en altura de 0.59 m/año. La mejor productividad se encuentra en fajas de 5 m de ancho, fisiografía ondulada, con un área basal se 14.63 m²/ha y un volumen de 141.47 m³/ha. La mas baja productividad se presenta en fajas de 10 m de ancho, fisiografía colinosa, con un área basal de 12.98 m²/ha, un volumen de 67.40 m³/ha y un IMA en volumen de 3.64 m³/ha/año.

Impacto en la producción.

Las tecnologías demostradas, beneficiarán a un amplio grupo de productores agrarios y empresas reforestadoras, por el incremento productivo de las plantaciones forestales entre 2 y 3 %, basado en métodos confiables para el establecimiento y manejo de los árboles, garantizando el rendimiento sostenible de las mismas. Se espera ganancias significativas en la calidad de la madera por el crecimiento y la productividad.

En el aspecto social favorece a los pequeños, medianos y grandes productores de madera, promoviendo la reforestación de alta densidad con especies forestales comerciales con fines industriales. El impacto económico esta basado en el incremento de la productividad y calidad de la madera de las plantaciones. Estas tecnologías permiten sensibilizar al poblador rural en las bondades de las plantaciones forestales. Promueve la disminución de la presión humana sobre los bosques naturales ubicados en ambas márgenes de las carreteras, mediante la recuperación de suelos degradados, para transformarlos en áreas productivas para agricultura, pastos y forestería.

Los reducidos costos de producción de plántones forestales y el fácil transporte están promoviendo el incremento de la reforestación en las regiones amazónicas, con tecnología moderna, garantizando la rentabilidad de las plantaciones forestales.

Con la tecnología silvicultural lograda, se estima un aumento productivo de las plantaciones forestales en 2 %, por la utilización de los conocimientos metodológicos que garantizan el rendimiento sostenible de las mismas. Además se espera ganancias significativas en la calidad de la madera en crecimiento y productividad. Se beneficiará a un grupo amplio de productores activos de maderera de plantaciones forestales.

Socialmente se espera una importante contribución para garantizar el establecimiento de las plantaciones ejecutado por productores pequeños, medianos y grandes. El impacto económico es positivo, como consecuencia del aumento de la productividad de la madera de las plantaciones y el incremento de la reforestación en la región.

3. INFORMACION DE LOS COMPONENTES DE INVESTIGACIÓN.

3.1 Experimentos Conducidos Durante el año 2007: Formato DIA-011

3.2 Informe de Experimentos Concluidos: Formato DIA-041

3.3 Informe de Avance de los Experimentos en Ejecución: Formato DIA-042

3.4 Ficha de Tecnologia Desarrollada: Formato DIA-059

3.5 Evaluación de Avance y/o Logros a Nivel de Experimento al IV Trimestre: Formato DIA-055

**3.1 Experimentos Conducidos Durante el año 2007:
Formato DIA-011**

Sub Dirección Nacional de Investigación Forestal

Programa Nacional de Investigación : Sistemas Agroforestales

Código	Título de los proyectos, subproyectos, actividades de gestión, experimentos y/o actividades	Localización del Experimento		Tamaño del Experimento		Duración del exp. / actividad		Responsable	Metas por exp. / actividad (Resultados cuantitativos a observarse)	Costo por Exp. / Actividad (S/.)	Fte. Fto. del Experimento
		EEA	Anexo / localidad	Cant./ Area	Unidad medida	Inicio Mm/aa	Término Mm/aa				
'07.103.	Gestión			1	Informe			A. Ricse	Un informe de gestión al finalizar el año.	5,000	R.O.
'07.104.01	Sistemas de producción continua y diversificada en plantaciones de castaña en Puerto Maldonado.	Andenes	Puerto Maldonado	2	ha	Ene-04	Dic-07	Carlos Sánchez	Obtención de una tecnología en sistema agroforestal, validada económicamente	10,000	R.O.
'07.104.02	Rehabilitación de bosques y suelos degradados con plantaciones forestales y agroforestales en el Valle de la Convención, Región Cusco.	Andenes	La Convención	2	ha	Ene-07	Dic-09	R. de la Torre	Establecimiento de plantaciones con 4 especies forestales nativas en áreas degradadas del Valle de la Convención, con la aplicación de abonos orgánicos.	10,000	R.O.
'07.104.03	Mejoramiento de las técnicas de plantaciones forestales de cuatro especies nativas (<i>Polytepsis racemosa</i> , <i>Alnus jorullensis</i> , <i>Buddleia incana</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i>), para fines energéticos, Región Cusco.	Andenes	Mollepata	2	ha	Ene-05	Dic-07	R. de la Torre	Obtención de una tecnología para la plantación exitosa de 4 especies forestales nativas con fines energéticos, para la región andina.	11,000	R.O.
'07.104.04	Mejora del potencial comercial de "lara" <i>Caesalpinia spinosa</i> como producto de exportación en la Región Cusco.	Andenes	Mollepata	1	Estudio	Ene-07	Dic-09	R. de la Torre	Zonificación de áreas potenciales para plantaciones de "lara" y establecimiento de 2 ha para determinar su productividad.	44,432	R.O.
'07.104.05	Evaluación de intensidad de luz de los rodales de <i>Cupressus macrocarpa</i> y <i>Eucalyptus viminalis</i> en el rendimiento de cuatro especies de pasto en un sistema silvopastoril en Cochamarca.	Baños del Inca	Cochamarca	1	ha	Ene-06	Dic-08	M. Villar	Establecimiento de 1 hectárea con 4 especies de pasto en rodales de <i>Cupressus macrocarpa</i> y <i>Eucalyptus viminalis</i> en Cochamarca.	10,000	R.O.
'07.104.06	Estudio de crecimiento, productividad y condición fitosanitaria en plantaciones de cuatro especies del género <i>Pinus</i> en la granja Porcón de la Región Cajamarca.	Baños del Inca	Granja Porcón	1	Estudio	Ene-06	Dic-08	M. Villar	Determinar los parámetros de crecimiento, productividad y calidad fitosanitaria en plantaciones de 4 especies del género <i>Pinus</i> en la granja Porcón de Cajamarca.	7,590	R.O.
'07.104.07	Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies forestales maderables y no maderables en un sistema agrobosque.	El Porvenir	Juan Guerra	1	ha	Oct-98	Dic-08	A. Chuquipoma	Determinar el comportamiento de 5 especies forestales asociado con 3 cultivos perennes para establecer la rentabilidad anual de un sistema agrobosque.	9,000	R.O.
'07.104.08	Sistemas agroforestales en multistratos para producción continua de frutales comerciales y especies maderables.	El Porvenir	Yurimaguas	2.4	ha	Ene-04	Dic-07	A. Chuquipoma	Validación de un sistema agroforestal en multistrato de 20 años con las especies: Tomillo, Café, Pijayo, Shaina, Arazá y Guaba en el anexo "Yurimaguas". Publicación de tecnología desarrollada.	8,860	R.O.
'07.104.09	Efecto de la aplicación de tratamientos silviculturales en el manejo de bosques naturales.	Pucallpa	Von Humboldt	1	ha	Ene-03	Dic-08	Y. Flores	Monitorear 9 parcelas permanentes de muestreo para cuantificar el efecto de intervenciones silviculturales en un bosque natural de Alexander von Humboldt.	12,000	R.O.
'07.104.10	Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque de producción continua.	Pucallpa	Von Humboldt	1	ha	Ene-05	Dic-09	A. Ricse	Determinar la rentabilidad anual de una diversidad de cultivos transitorios y perennes y el índice de complejidad de un sistema agroforestal de producción continua.	12,000	R.O.
'07.104.11	Evaluación y manejo de plantaciones establecidas desde 1982 hasta 1989 en el área experimental Alexander von Humboldt.	Pucallpa	Von Humboldt	100	ha	Ene-05	Dic-06	W. Angulo	Determinar la productividad maderera y crecimiento de 5 especies forestales comerciales en el Bosque Alexander von Humboldt.	20,000	R.O.
'07.104.12	Efecto de factores de tipo de suelo, fisiografía y sistema de plantación en el rendimiento maderable de especies forestales en el Bosque Alexander Von Humboldt.	Pucallpa	Von Humboldt	5	ha	Ene-07	Dic-10	W. Angulo Y. Flores	Determinar el crecimiento y productividad maderera de 3 especies forestales logradas en diferentes condiciones de sitio.	14,000	R.O.

Sub Dirección Nacional de Investigación Forestal

Programa Nacional de Investigación : Sistemas Agroforestales

Objeto	Título de los proyectos, subproyectos, actividades de gestión, experimentos y/o actividades	Localización del Experimento		Tamaño del Experimento		Duración del exp. / actividad		Responsable	Metas por exp. / actividad (Resultados cuantitativos a observarse)	Costo por Exp. / Actividad (S/.)	Fte. Fto. del Experimento
		EEA	Anexo / localidad	Cant./ Area	Unidad medida	Inicio Mm/aa	Término Mm/aa				
'07.104.13	Rehabilitación de suelos de altura (arena blanca) con cuatro especies forestales y abonos orgánicos.	San Roque	San Miguel El Dorado	2	ha	Ene-05	Dic-07	José Gil	Evaluación del crecimiento de 4 especies forestales, y el desarrollo de los cultivos perennes con la aplicación de abonos orgánicos en suelos de altura de la carretera Iquitos - Nautá.	12,000	R.O
'07.104.14	Manejo forestal basado en la regeneración natural de las especies forestales en el bosque natural "El Dorado".	San Roque	El Dorado	8	ha	Oct-03	Oct-07	Victor Vargas	Determinar los resultados en crecimiento y productividad al tercer año de inicio del estudio. Mantenimiento y manejo de los ensayos.	12,542	R.O
'07.104.15	Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque de producción continua.	San Roque	El Dorado	1	ha	Ene-05	Dic-07	Victor Vargas	Determinar el comportamiento de 6 especies forestales asociadas con 3 cultivos perennes para determinar la rentabilidad anual de un sistema agrobosque.	46,000	R.O
'07.105	Manejo, Conservación y Uso de Recursos Genéticos de Frutales Amazónicos a través de la Coordinación y Cooperación Institucional en el Marco de la Iniciativa Amazónica. Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma para producción a corto y mediano plazo.							Mauricio Scheelje			
'07.105.01	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de aguaje.	Pucallpa		1	Fuente de germoplasma	Marz-06	Dic-08		Manejo y mantenimiento de 1 rodal semillero. Acciones de Raleo y Podas Fenotípos.	3,000	INCAGRO
'07.105.02	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de camu camu.	Pucallpa	Pacacocha	1	Fuente de germoplasma	Marz-06	Dic-08		Manejo y mantenimiento de 1 fuente de germoplasma, para obtención de germoplasma de calidad a corto y mediano plazo.	4,000	INCAGRO
'07.105.03	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de camu camu.	San Roque	El Dorado	1	Fuente de germoplasma	Marz-06	Dic-08		Manejo y mantenimiento de 1 fuente de germoplasma, para obtención de germoplasma de calidad a corto y mediano plazo.	4,200	INCAGRO
'07.105.04	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de Pijuyo.	El Porvenir	Anexo Yurimaguas	6	Huertos semilleros	Marz-06	Dic-08		El ICRAF e INIEA mantiene una red de más de 50 huertos semilleros de Pijuyo cerca de Pucallpa y Yurimaguas. En el 2007, se efectuarán las labores de seguimiento y evaluación.	5,300	INCAGRO
	Premejoramiento y estrategias de mejoramiento.										
'07.105.05	Establecimiento de nuevos ensayos genéticos y ampliación de las bases genéticas de las poblaciones actuales de mejoramiento de aguaje y camu camu.	San Roque	El Dorado	1	Jardín Clonal	Marz-06	Dic-08		Instalación de clonal de Camu camu.	1,520	INCAGRO
'07.105.06	Preparación de estrategia de mejoramiento para Pijuyo.	Pucallpa		1	Informe	Ener-07	Dic-08		Se realizará la preparación para la medición de parámetros genéticos, estudio de demanda.	6,100	INCAGRO
'07.105.07	Preparación de estrategia de mejoramiento para Pijuyo.	El Porvenir	Yurimaguas	1	Informe	Ener-07	Dic-08		Se realizará la preparación para la medición de parámetros genéticos.	2,000	INCAGRO
	Diseminación de resultados y lecciones.										
'07.105.08	Diseminación de principales resultados y lecciones.	Pucallpa		1	Informe	Marz-06	Dic-08		Se realizará una nota divulgativa de prensa escrita, y una difusión de programa radial. Se prepara el material de extensión por disponibilidad de germoplasma.	11,492	INCAGRO
'07.105.09	Seguimiento y evaluación	Pucallpa		1	Taller	Marz-06	Dic-08		1 Taller de capacitación en manejo de fuentes de germoplasma.	10,800	INCAGRO
	Fortalecimiento y concertación institucional.										
'07.105.10	Capacitación a profesionales y técnicos.	Pucallpa		40	Profesionales	Ener-07	Dic-08		Capacitación de 40 profesionales en técnicas manejo de plantaciones forestales y frutales amazónicos y Biometría.	22,200	INCAGRO
'07.105.11	Elaboración de propuestas de proyectos	Sede Central	Lima	2	Perfiles de proyecto	Ener-06	Dic-08		Elaboración de dos propuestas de proyecto para fondos concursables.	4,000	INCAGRO

Sub Dirección Nacional de Investigación Forestal

Programa Nacional de Investigación : Sistemas Agroforestales

Código	Título de los proyectos, subproyectos, actividades de gestión, experimentos y/o actividades	Localización del Experimento		Tamaño del Experimento		Duración del exp. / actividad		Responsable	Metas por exp. / actividad (Resultados cuantitativos a observarse)	Costo por Exp. / Actividad (S/.)	Fte. Fto. del Experimento
		EEA	Anexo / localidad	Cant/ Area	Unidad medida	Inicio Mm/aa	Término Mm/aa				
07.109	Opciones para la promoción y innovación tecnológica de maderas procedentes de plantaciones forestales con especies nativas de la región amazónica.							Mauricio Scheelje			
07.109.01	Coordinación y Seguimiento de actividades en Lima y Pucallpa					Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje		6,000.00	
07.109.02	Selección de nuevas especies forestales amazónicas de la Región Ucayali, en función de los resultados de sus ensayos de monitoreo y Evaluación de las plantaciones forestales de cada especie	Pucallpa	Von Humbolt	9	Especie	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Evaluación de las plantaciones forestales de 9 especies, en base a su crecimiento y productividad. Elaboración en un informe técnico.	19,248.70	INCAGRO
07.109.03	Análisis silvicultural de las plantaciones de cada especie según los factores seleccionados: tipo de plantación, suelo y fisiografía	Pucallpa	Von Humbolt	9	Plantación	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Análisis silvicultural de las plantaciones de cada una de las especies	2,942.60	INCAGRO
07.109.04	Selección de los rodales para cada una de las especies a estudiar, incluyendo un estudio fitosanitario de los árboles seleccionados.	Pucallpa	Von Humbolt	9	Plantación	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Selección de plantaciones a intervenir para la realización de ensayos tecnológicos.	3,844.20	INCAGRO
07.109.05	Evaluación tecnológica de las propiedades de la madera de nuevas especies provenientes de plantaciones forestales seleccionadas	Pucallpa	Von Humbolt	15	muestras	Ener-07	Dic-07	Walter Angulo	Selección y obtención de muestras para ensayos tecnológicos	5,455.00	INCAGRO
07.109.06	Obtención y transporte de muestras de las especies a estudiar, de cada plantación seleccionada	Pucallpa	Von Humbolt	6	Kit de probetas	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Preparación y elaboración de probetas para 3 especies para realizar los ensayos tecnológicos correspondientes	2,135.00	INCAGRO
07.109.07	Ensayos de Propiedades físico - Mecánicas de las nuevas especies seleccionadas	Lima	La Molina	3	Ensayos	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizarán los ensayos de propiedades físico mecánicas de 3 especies	7,685.60	INCAGRO
07.109.08	Ensayos de trabajabilidad de las nuevas especies seleccionadas	Lima	La Molina	3	Ensayos	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizarán los ensayos de trabajabilidad de la madera de 3 especies.	11,442.30	INCAGRO
07.109.09	Análisis de Resultados	Lima	La Molina	1	Informe	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se elaborará un informe con el análisis de los datos obtenidos de los ensayos tecnológicos de 3 especies.	815.00	
07.109.10	Diseño y Fabricación de prototipos de productos madereros de las especies estudiadas	Lima	La Molina	1	Informe	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizará la recopilación de información de diseños a partir de ensayos realizados en base a madera proveniente de bosques naturales	155.00	INCAGRO
07.109.11	Diseminación de la información los resultados principales y lecciones del proyecto.	Lima	La Molina	1	Informe	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizará la diseminación de los principales logros obtenidos en el periodo, incluyendo información de los cursos realizados, y información básica de los resultados obtenidos en los ensayos preliminares.	8,457.50	INCAGRO
07.109.12	Seguimiento y Evaluación	Pucallpa	Pucallpa	2	Informes	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje Ymber Flores	Se realizarán actividades de seguimiento y evaluación a los trabajos respectivos Una Reunión de coordinación a mediados del presente periodo y	1,550.00	INCAGRO
07.109.13	Fortalecimiento y concertación institucional	Pucallpa	Pucallpa	2	Cursos	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje Ymber Flores	Se llevará a cabo un curso de capacitación en el uso de técnicas no destructivas en la evaluación de maderas procedentes de plantaciones forestales. Y la capacitación en un curso internacional.	100,775.60	INCAGRO
07.109.14	Mejoramiento de infraestructura y equipos	Lima	La Molina		Global	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Adquisición de equipos para fortalecimiento de capacidades	25,215.30	INCAGRO
07.109.14		Lima	La Molina		Global	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje		66,965.00	INCAGRO

Sub Dirección Nacional de Investigación Forestal

Programa Nacional de Investigación : Sistemas Agroforestales

O P C	Título de los proyectos, subproyectos, actividades de gestión, experimentos y/o actividades	Localización del Experimento		Tamaño del Experimento		Duración del exp. / actividad		Responsable	Metas por exp. / actividad (Resultados cuantitativos a observarse)	Costo por Exp. / Actividad (S/.)	Fte. Fto. del Experimento
		EEA	Anexo / localidad	Cant./ Area	Unidad medida	Inicio Mm/aa	Término Mm/aa				
07.109.15	Participación en la Iniciativa Amazónica	Lima	La Molina	6	Participantes	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje Ymber Flores	Se inscribirá a los miembros del equipo técnico a la red de Mercado Y valor Agrado de la Iniciativa Amazonica.	290.00	INCAGRO
07.109.16	Formación de Profesionales	Pucallpa	Pucallpa	4	Tesis	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje Ymber Flores	Se tendrán 4 proyectos de tesis aprobados por consejo de facultad, tres de ellos en estudios de tecnología de la madera y uno en manejo silvicultural de plantaciones, la actividad a realizarse será la convocatoria a los tesis a nivel nacional y selección de estos para el inicio de las tesis.	8,305.30	INCAGRO
	Establecimiento, manejo y conservación de fuentes de germoplasma de especies forestales comerciales nativas de la amazonia peruana, en el marco de la Iniciativa Amazónica							Mauricio Scheelje		99,238.10	
	Coordinación y Seguimiento de actividades en Lima y pucallpa					Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje		8,000.00	INCAGRO
1	Dimensionamiento de la demanda para semilla forestal de especies consideradas prioritarias										
1.1	Taller para la estimación de la demanda en 2 regiones de la amazonia peruana	Pucallpa - Lima	Pucallpa	2	Taller	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizara dos talleres con la finalidad de agrupar a productores, empresarios y personas que tengan interés en el tema de germoplasma forestal con la finalidad de estimar la	27,833.20	INCAGRO
1.2	Sesiones de focus group de demandantes de semilla	Pucallpa - Lima	Pucallpa	1	Focus group	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizaran sesiones de focus grupos, invitando a especialistas en el tema de germoplasma forestal con la finalidad de estimar la	4,223.00	INCAGRO
1.3	Preparación de diagnósticos sobre demanda para semilla forestal	Pucallpa - Lima	Pucallpa	1	Estudio	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se elaborara un informe de diagnóstico de la demanda de germoplasma forestal, en base a los resultados de los talleres y	768.20	INCAGRO
1.4	Incorporación de resultados del taller a los planes operativos anuales	Lima	La Molina	1	Plan	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Con los resultados obtenidos se seleccionaran las 4 especies a incorporar en el proyecto, luego de realizar un análisis exhaustivo.	43.20	INCAGRO
2	Producción de germoplasma forestal de calidad a corto y mediano plazo									51,045.00	INCAGRO
2.1	Mantenimiento de ensayos genéticos (bolaina y capirona)	Pucallpa	carretera Federico Basadre	2	Ensayo	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Se realizaran los mantenimientos de las plantaciones de bolaina y capirona trabajar durante el presente periodo, dichas plantaciones se encuentran instaladas en la reguon ucayali, en propiedad de los socios de PROSEMA	30,284.60	INCAGRO
2.2	Medición final de los ensayos de progenie (bolaina y capirona)	Pucallpa	carretera Federico Basadre	2	Ensayo	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Se realizara la medición y evaluación de las plantaciones de bolaina y capirona	5,774.20	INCAGRO
2.3	Conversión de 4 huertos semilleros no comprobados a huertos semilleros comprobados genéticamente (bolaina y capirona)	Pucallpa	carretera Federico Basadre	4	Huerto	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores		2,336.00	INCAGRO
2.4	Colecta de semillas de tomillo (25-50 árboles madre no emparentados)	Ucayali, Loreto, Huanuco		50	Lotes de semilla	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Re realizara la colecta de germoplasma de tomillo, de tres localidades, Iquitos, Huanuco (Tingo maria), y Yurimaguas.	3,332.80	
2.5	Producción en vivero de 4000 plantones producidos con la semilla colectada de tomillo	Pucallpa	Pucallpa	4000	Plantones	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Se iniciara la producción de plantones en vivero con el germoplasma recolectado de tomillo	3,700.00	INCAGRO
2.6	Establecimiento de un jardín de multiplicación vegetativa de tomillo a espaciamiento 1x1	Pucallpa	Pucallpa	1	Jardin clonal	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Se realizara la instalación de un jardín de propagación clonal a un distanciamiento de 0.75 x 0.75.	1,936.00	INCAGRO
2.7	Experimentos de propagación vegetativa de tomillo, utilizando propagadores de subirrigación	Pucallpa	Pucallpa	6	Resultados	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se elaborara los protocolos de propagación de la especie de tomillo, realizando los ensayos preliminares	2,100.00	INCAGRO
2.8	Establecimiento de fuentes semilleras de 4 especies adicionales	Pucallpa	Pucallpa	4	Rodales semilleros	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores			INCAGRO
2.9	Tramitación del registro de fuentes ante la autoridad de semilla	Lima - pucallpa		1	Registro SENASA	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizara la tramitación y registro de las fuentes semilleras del INIEA, PROSEMA y IIAP, ante SENASA con la implementación del reglamento de semillas forestales	1,581.40	INCAGRO

Sub Dirección Nacional de Investigación Forestal

Programa Nacional de Investigación : Sistemas Agroforestales

Código	Título de los proyectos, subproyectos, actividades de gestión, experimentos y/o actividades	Localización del Experimento		Tamaño del Experimento		Duración del exp. / actividad		Responsable	Metas por exp. / actividad (Resultados cuantitativos a observarse)	Costo por Exp. / Actividad (S/.)	Fte. Fto. del Experimento
		EEA	Anexo / localidad	Cant./ Area	Unidad medida	Inicio Mm/aa	Término Mm/aa				
20,174.00											
3	Establecimiento de la base para un manejo adecuado de recursos genéticos forestales a largo y mediano plazo										
3.1	Colecta de los 50 árboles superiores por cada especie (bolaina y capirona)	Pucallpa	carretera Federico Basadre	50	Lotés semilla	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Se realizara la colecta de los 50 arboles superiores de bolaina y capirona con la finalidad de isntalar el ensayo de segunda generacion.	10,262.00	INCAGRO
3.2	Producción de vivero del germoplasma seleccionado de 50 árboles	Pucallpa	Pucallpa	4000	Plantones	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores		2,016.00	INCAGRO
3.3	Establecimiento de ensayo de segunda generación (40 árboles por familia y 2000 árboles por especie) incluye informes de proyecto	Pucallpa	Pucallpa	2	Ensayo	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores		3,312.00	INCAGRO
3.6	Talleres Anuales para la elaboración de perfiles de propuestas	Pucallpa	Pucallpa	1	Taller	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores	Se realiza un taller entre los meses de noviembre y diciembre con la finalidad de obtener un perfil de proyecto que le de continuidad a los trabajos realizados.	2,021.70	INCAGRO
3.7	Preparación de planes de mejoramiento	Lima - pucallpa		1	Plan	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores		1,692.00	INCAGRO
3.8	Colecta de semilla en rodales semilleros y viverización de 1500 plantones por especie	Ucayali, Loreto, Huanuco		30	Lotés semilla	Ener-07	Dic-07	Ymber Flores		870.30	INCAGRO
4	Diseminación y monitoreo									8,861.60	
4.1	Preparación y distribución de material de extensión	Lima - pucallpa		1	Manual	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Elaboracion de tripticos con vancas del proyecto	4,003.00	INCAGRO
4.2	Preparación y publicación de artículos científicos y técnicos	Lima - pucallpa		1	Artículos científicos	Ener-07	Dic-07	mauricio scheelje Ymber Flores	Elaboracion de 1 artículo científico en preparacion vegetativa de tornillo	306.00	INCAGRO
4.3	Reuniones de inauguración planificación anual y cierre del proyecto	Lima - pucallpa		2	Talleres	Ener-07	Dic-07		Reuniones de inauguracion y coordinacion	4,552.60	INCAGRO
5	Fortalecimiento de capacidades									33,931.60	
5.1	Compra de equipos de colecta de semillas.	Lima		1	Adquisición	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizara la adquisicion de equipos y materiales para la ejecucion del proyecto, tales como, combustible, laptops, impresoras equipos de medición, etc.	55.00	INCAGRO
5.2	Acondicionamiento de laboratorio de semillas.	Pucallpa		1	Laboratorio	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizara al acondicionamiento del laboratorio de semillas	19,700.00	INCAGRO
5.3	Cursos de capacitación 3 por año 20 participantes cada uno	Lima - pucallpa		3	Curso	Ener-07	Dic-07	Mauricio Scheelje	Se realizaran tres cursos de capacitacion dirigidos a tres niveles	1,798.50	INCAGRO
5.4	Integración de los participantes del proyectos a las redes de Iniciativa amazónica y LAGENFOR	Lima - pucallpa		4	Participantes	Ener-07	Dic-07	mauricio scheelje Ymber Flores	Inscripcion de participantes a la red de germoplasma de la Iniciativa Amazonica.	11,157.50	INCAGRO
5.5	Supervisión de tesis (3 tesis)	Pucallpa		3	Tesis	Ener-07	Dic-07	mauricio scheelje Ymber Flores	Se realizara la convocatoria para la obtencion de un tesisista .	1,220.50	INCAGRO
1	Análisis de la aptitud de los suelos amazónicos de la zona de influencia									145,662.30	INCAGRO
1.1	Acopio e interpretación de estudios y mapas de capacidad de uso mayor de los suelos de la zona de trabajo	San Roque	Iquitos	5	estudio	Ene-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Obtención de 03 mapas y 02 estudios de suelos, en la zona de influencia de la carretera Iquitos-Nauta	435.70	INCAGRO
1.2	Zonificación de las chacras de los agricultores seleccionados según los mapas obtenidos	San Roque	Iquitos	20	chacra	Feb-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Zonificación de 20 chacras en la zona de influencia de la carretera Iquitos-Nauta	259.40	INCAGRO
1.3	Determinación de las parcelas experimentales	San Roque	Carretera Iq./Nauta	20	parcela	Feb-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Selección de 20 parcelas experimentales de 01 ha c/u en chacras de agricultores	628.55	INCAGRO
1.4	Muestreo de suelos en las parcelas experimentales para verificar información obtenida de los estudios y mapas	San Roque	Carretera Iq./Nauta	40	muestra	Mar-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Obtención de 40 muestras de suelos (02 muestras por parcela experimental)	210.70	INCAGRO
1.5	Análisis de laboratorio de las muestras de suelo obtenidas e interpretación de los resultados	San Roque	Iquitos	40	muestra	Abril-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Análisis e interpretación de 40 muestras de suelos	2,600.00	INCAGRO

Sub Dirección Nacional de Investigación Forestal

Programa Nacional de Investigación : Sistemas Agroforestales

Código	Título de los proyectos, subproyectos, actividades de gestión, experimentos y/o actividades	Localización del Experimento		Tamaño del Experimento		Duración del exp. / actividad		Responsable	Metas por exp. / actividad (Resultados cuantitativos a observarse)	Costo por Exp. / Actividad (S/.)	Fte. Fto. del Experimento
		EEA	Anexo / localidad	Cant/ Area	Unidad medida	Inicio Mm/aa	Término Mm/aa				
2	Desarrollar tecnologías agroforestales									63,162.00	
2.1	Recolección de semillas de especies forestales	San Roque	Loreto	7	Kg	Abril-07	Jul-07	José Gil/C. Picón	Recolección de 07 Kg de semilla de especies forestales	376.00	INCAGRO
2.2	Establecimiento de viveros y producción de plántulas	San Roque	C.E. El Dorado/Nvo.	2	vivero	Mar-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Establecimiento de 02 viveros agroforestales	5,212.45	INCAGRO
2.3	Siembra de los cultivos correspondiente a cada parcela experimental de acuerdo al calendario agrícola y al paquete tecnológico de cada especie	San Roque	Carretera Iq./Nauta	20	ha	Mayo-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Instalación de 20 ha con especies forestales, frutales y cultivos agrícolas	18,706.25	INCAGRO
2.4	Establecimiento de pastos mejorados	San Roque	Carretera Iq./Nauta	5	ha	Set-07	Nov-07	José Gil/C. Picón	Establecimiento de 05 ha de pastos mejorados	8,300.00	INCAGRO
2.5	Manejo agronómico y control fitosanitario de los cultivos instalados	San Roque	Carretera Iq./Nauta	15	ha	Jun-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Mantenimiento de 15 hectáreas con cultivos agrícolas y pastos mejorados	12,707.10	INCAGRO
2.6	Evaluación de rendimiento de los cultivos agrícolas cosechados y seleccionados	San Roque	Carretera Iq./Nauta	10	ha	Oct-07	Nov-07	José Gil/C. Picón	Registro de cosecha en 10 hectáreas de cultivos agrícolas y evaluación de los respectivos rendimientos.	4,050.90	INCAGRO
2.7	Adquisición y establecimiento de plántulas de frutales en terreno definitivo	San Roque	Iquitos - Carretera Iq./Nauta	4225	unidad	Nov-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Adquisición de 4225 plántulas de frutales (pajuayo, camu-camu, guanábana, cacao, limón tahiti), y establecimiento de los mismos en terreno definitivo	8,041.30	INCAGRO
2.8	Establecimiento de especies forestales en terreno definitivo	San Roque	Carretera Iq./Nauta	8568	unidad	Dic-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Instalación de 8568 plántulas de especies forestales (Tomillo, Bolaina blanca, Sangre de grado, Capiróna, Guaba) en parcelas de agricultores	5,768.00	INCAGRO
3	Determinación de técnicas de enriquecimiento y manejo de bosques									5,148.85	
3.1	Identificación de bosques residuales	San Roque	Carretera Iq./Nauta	5	ha	Abril-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Localización de 05 hectáreas de bosques residuales en campo de agricultores	548.00	INCAGRO
3.2	Instalación de fajas de enriquecimiento con especies forestales valiosas	San Roque	Carretera Iq./Nauta	165	faja	Nov-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Establecimiento de 165 fajas en bosques residuales ubicados en parcelas de agricultores	4,600.85	INCAGRO
4	Estudios económico-financieros de los sistemas de producción									150.00	
4.1	Registro de los costos incurridos en cada una de las actividades productivas	San Roque	Iquitos	12	registro	Mayo-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Registro de los costos en 12 parcelas experimentales correspondientes al sub-proyecto	150.00	INCAGRO
5	Fortalecimiento Institucional									67,533.90	
5.1	Capacitación del equipo técnico del subproyecto	San Roque	Iquitos - Carretera	1	taller	Abril-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Realización de 01 taller de capacitación dirigido al equipo técnico	360.00	INCAGRO
5.2	Realización de tesis de estudio e investigación	San Roque	Iquitos - Carretera	3	tesis	Abril-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Ejecución de 03 tesis de investigación	4,820.00	INCAGRO
5.3	Inversiones en infraestructura y equipos	San Roque	Iquitos - Carretera	3	unidad	Mar-07	Abril-07	José Gil/C. Picón	Adquisición de 03 equipos para el sub-proyecto	11,960.00	INCAGRO
5.4	Publicación y edición de video	San Roque	Iquitos	1	video	Mayo-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Registro de actividades desarrolladas en parcelas de agricultores para la elaboración del video	--	INCAGRO
5.5	Talleres de capacitación de agricultores involucrados en el subproyecto	San Roque	Iquitos - Carretera Iq./Nauta	1	taller	Ago-07	Ago-07	José Gil/C. Picón	Realización de 01 taller de capacitación dirigido a los agricultores beneficiarios del sub-proyecto	522.00	INCAGRO
5.6	Desarrollo de actividades de seguimiento y evaluación	San Roque	Iquitos - Carretera Iq./Nauta	12	informe	Ene-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Elaboración de 12 informes de seguimiento y evaluación	49,871.90	INCAGRO
6	Gastos No Operativos (Overhead)									5,533.20	
6.1	Seguimiento y evaluación	San Roque	Iquitos - Carretera Iq./Nauta	12	mes	Ene-07	Dic-07	José Gil/C. Picón	Monitoreo de los avances obtenidos en el desarrollo del sub-proyecto	5,533.20	INCAGRO

3.2 Informe de Experimentos Concluidos: Formato DIA-041

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

CÓDIGO: 07.104.01

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. ANDENES

COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TÍTULO DE EXPERIMENTO:** Sistemas de producción continua y diversificada en plantaciones de "castaña" *Bertholletia excelsa*, en Puerto Maldonado.
2. **LOCALIZACIÓN:**

Departamento:	Madre De Dios
Provincia:	Tambopata
Propietario:	INIA
Campo experimental:	San Bernardo Km 27
3. **RESPONSABLES:** Ing. Carlos Ulises Sánchez Cereceda
4. **FECHAS DE INSTALACIÓN:** Marzo 2004
5. **FECHA DE TÉRMINO:** Diciembre 2007
6. **PALABRAS CLAVES:** Sistemas producción – diversificación - castaña
7. **RESUMEN**

El experimento "Sistemas de producción continua y diversificada en plantaciones de "castaña" *Bertholletia excelsa* en Puerto Maldonado", se instaló en marzo del 2004, debiendo concluir en diciembre del 2007. Este experimento se interrumpió a 3 años con 7 meses de instalado en el campo, debido a una quema. A la fecha del incidente las plantaciones permanentes "marañón", "arazá" se encontraban en fase de fructificación; "copoasú" y "pijuayo" próximo a la fructificación; "castaña" en desarrollo vegetativo. Toda la parcela tenía cobertura de la leguminosa "kudzú". Las evaluaciones en el campo se realizaron semestralmente.

Al concluir el experimento los resultados obtenidos son los siguientes:

En los tres tratamientos en estudio, el crecimiento de "castaña" *Bertholletia excelsa* en altura alcanzo 2.71 m y diámetro 2.92 cm.

El componente "pijuayo" *Bactris gasipaes*, en los tres tratamientos, el crecimiento en altura alcanzo 4.74 m y diámetro de 9.7 cm. Efectuada la prueba de Tukey se observa que estadísticamente no existe significación estadística entre los tratamientos Castaña-Pijuayo-Copoazú (CPC) y Castaña-Pijuayo-Marañón (CPM), pero existe significación estadística entre los tratamientos Castaña-Pijuayo-Marañón y Castaña-Pijuayo-Arazá.

De acuerdo al comportamiento de los tratamientos se determina, que para suelos Ultisols se recomienda los tratamientos Castaña-Pijuayo-Marañón y Castaña-Pijuayo-Arazá; para suelos Entisols el tratamiento Castaña-Pijuayo-Copoasú.

La respuesta del análisis económico en los tres tratamientos durante 4 años, el tratamiento Castaña-Pijuayo-Copoasú-Plátano - Cultivos anuales - cobertura kudzú presento un Valor

Actual Neto (VAN) de S/. 3,125.00, y una relación de Beneficio-Costo de S/. 1.35; Sigue el tratamiento Castaña-Pijuayo-Arazá-Yuca-Cultivos Anuales-Cobertura kudzú, con un VAN de S/. 2,938.50 y una relación de Beneficio-Costo de S/. 1.56; El tratamiento Castaña-Pijuayo-Marañón - Frijol de palo - Cultivos anuales - Cobertura kudzú, con un VAN de S/. 580.00 y una relación de Beneficio-Costo de S/. 1.08.

8. INTRODUCCIÓN

Las provincias de Tambopata y Tahuamanu de la región Madre de Dios presentan áreas deforestadas en ambos márgenes de la carretera Puerto Maldonado - Quince Mil, Puerto Maldonado - Iñapari. Estas áreas inicialmente estuvieron pobladas por árboles naturales de castaña, asociada con otras especies comerciales. La migración del poblador andino, por su necesidad de tierras para cultivo y ganadería ha ocasionado la tala de estos bosques naturales, sumándose la tala indiscriminada de la madera. Los suelos de la región son aptos para plantaciones artificiales de castaña y especies de valor comercial.

En estos sistemas agroforestales están asociados los cultivos anuales arroz, caupí; cultivos temporales frijol de palo, yuca, plátano, entre las plantaciones permanentes de castaña, pijuayo, marañón, copoasú, arazá, con una cobertura verde (kudzú). Al final de la instalación y cosecha de los cultivos anuales, los costos de instalación y manejo de las plantaciones temporales y permanentes bajan parcialmente, hasta la época de fructificación de copoasú, marañón, arazá, pijuayo y castaña, esta última como plantación final, demostrándose que el sistema produce un flujo de ingresos económicos a través del tiempo, empleando especies y cultivos comerciales.

Estos modelos agroforestales constituyen una opción para resolver parte de la problemática de uso de la tierra en la región de Madre de Dios. Sin embargo es necesario investigar el establecimiento de castaña en sistemas de producción asociado con otras especies comerciales en suelos degradados. Asimismo, reducir los costos de instalación y manejo de plantaciones de castaña, pijuayo, marañón, copoasú, arazá, mediante el manejo de sistemas con sombra temporal de frijol de palo, plátano, yuca y con sistemas de rotación de cultivos anuales de arroz y caupí.

9. MATERIALES Y METODOS

MATERIALES

Material Experimental

Terreno:	Área experimental de 9,000 m ² , ubicado en el Campo Experimental San Bernardo, km 27 Carretera Puerto Maldonado-Quince Mil
Insumos:	Plantones de castaña, pijuayo, copoasú, arazá, marañón. Cultivo de yuca, plátano, frijol de palo, kudzú, arroz, caupí.
Fertilizantes:	Roca fosfórica, N,P,K, materia orgánica (compost de madera)
Fungicidas:	Vitavax, Arazán
Insecticidas:	Furadan, S-Kmata, Thidán.
Combustible:	Gasolina, petróleo, aceite.
Herramienta:	Machete, azadón, pala recta, rastrillo, tijera de podar. martillo
Materiales:	Pintura, rojo, amarillo, rojo, negro, blanco, celeste
Material y equipo cartográfico:	Plano de ubicación del Campo Experimental San Bernardo.
Croquis de ubicación del experimento;	Fichas de evaluación.
Instrumentos:	wincha, regla graduada (cm), vernier, GPS.

METODOLOGÍA

Fase de campo:

El experimento está localizado en los terrenos del fundo San Bernardo, km 27 carretera Puerto Maldonado - Quince Mil, en un área total de 9,000 m² considerados como suelo Ultisols. El experimento se inició con la preparación de terreno con vegetación de bosque secundario, después la siembra de arroz, posteriormente (diciembre 2003) instalación de plantaciones permanentes: *Bertholletia excelsa* "castaña", *Bactris gasipaes* "pijuayo", *Anacardium occidentale* "marañón", *Theobroma grandiflorum* "copoasú", *Eugenia stipitata* "arazá", se utilizó 100 plantas de castaña, densidad empleada 10 x 10 m; pijuayo 90 unidades, densidad 5 x 5 m; marañón 63 unidades, densidad 5 x 5 m; copoasú 63 unidades densidad 5 x 5 m; arazá 63 unidades, densidad 5 x 5 m. El 2004 se realizó la recuperación del experimento debido a que temporalmente no tenía financiamiento. En mayo se hizo control de malezas, siembra *vigna unguiculata* "caupí", y la cosecha en agosto. De acuerdo a los tratamientos en estudio se instalaron sombras temporales: *Cajanus cajan* "frijol de palo" con distanciamiento de 1 m entre golpes y 2 m entre surcos o líneas; *Manijot esculenta* "yuca" con distanciamiento de 1 m entre golpes o plantas y 2 m entre surcos o líneas, *Musa nana* "plátano" con distanciamiento de 2 m entre plantas, 3 m entre surcos o filas. Se realizó la reposición de plantas de castaña, pijuayo, marañón, copoasú, arazá, que por factores edafo climáticos no lograron desarrollarse, también se instala la cobertura de la leguminosa *Pueraria phaseoloides* "kudzú". El 2005, las acciones estuvieron centradas en el mantenimiento (control de malezas) de las plantaciones tanto temporales como permanentes, podas de formación, control fitosanitario, cosecha de plantaciones temporales de sombra de frijol de palo, plátano, inicio de cosecha de los primeros frutos de marañón, arazá, cosecha de kudzú. El 2006, se realiza el manejo agronómico (podas, control de malezas, plagas y enfermedades), cosecha de yuca, plátano, cosecha de frutos de marañón, arazá, cosecha de kudzú. Desde el inicio del experimento, las evaluaciones se realizaron trimestralmente con el empleo de una regla graduada para la medición de altura en m, un vernier digital para la medición del diámetro del tallo (en cm.) de las plantaciones permanentes, por tratamiento; en kilogramos y en racimos la producción de arroz, caupí, frijol de palo, yuca, kudzú y plátano.

Fase de gabinete.

Elaboración del croquis de distribución de las plantaciones.

Procesamiento de datos de campo.

Tabulación del análisis económico de flujo de caja: egresos-ingresos, por tratamiento y en forma anualizada.

Tratamientos en estudio:

- | | |
|----|--|
| T1 | Castaña – pijuayo – marañón – frijol de palo – cultivo anual – cobertura |
| T2 | Castaña – pijuayo – copoasú – plátano – cultivo anual – cobertura |
| T3 | Castaña – pijuayo – arazá – yuca – cultivo anual -cobertura |

Especies en tratamiento:

- | | |
|------------------|-------------------------------|
| "castaña" | <i>Bertholletia excelsa</i> |
| "pijuayo" | <i>Bactris gasipaes</i> |
| "marañón" | <i>Anacardium occidentale</i> |
| "copoasú" | <i>Theobroma grandiflorum</i> |
| "araza" | <i>Eugenia stipitata</i> |
| "frijol de palo" | <i>Cajanus cajan</i> |
| "plátano" | <i>Musa nana</i> |
| "yuca" | <i>Manijot esculenta</i> |
| "kudzú" | <i>Pueraria phaseoloides</i> |
| "arroz" | <i>Oryza sativa</i> |
| "caupí" | <i>Vigna unguiculata</i> |

Características de la parcela experimental.

Parcela: Área, 900 m² (largo 30 m, ancho 30 m.).

Bloque: Área, 2, 700.00 m² (largo 90 m. ancho 30 m.)

Calle (entre bloques) no existe, la división es a través de una línea imaginaria

Área neta: 8,100.00 m²

Área total del experimento: 9,000.00 m²

Diseño experimental: Bloque completo Randomizado (BCR)

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

RESULTADOS

El experimento al cuarto año de instalado en campo definitivo, de acuerdo a las evaluaciones y el análisis estadístico se tiene los siguientes resultados.

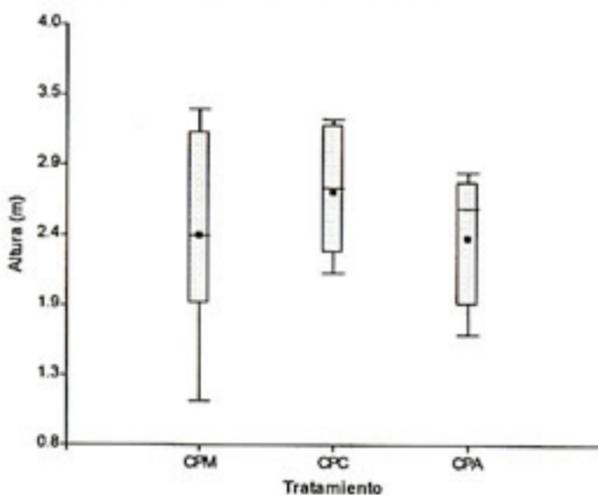
Con los resultados obtenidos del crecimiento en altura (m), se desprende que los tratamientos en estudio: castaña-pijuayo-marañón (CPM), castaña-pijuayo-copoasú (CPC), castaña-pijuayo-arazá (CPA), la media aritmética en el tratamiento CPC es de 2.71 m, frente a los dos tratamientos CPM, CPA, esto posiblemente se deba a los efectos causados por la sombra temporal: plátano (ver cuadro 1, figura 1).

Cuadro 1.

Estadística descriptiva – altura castaña en m.

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	Var(n)	E.E.	CV	Mín	Máx
CPA	castaña H	12	2.37	0.53	0.29	0.26	0.15	22.53	1.49	3.02
CPC	castaña H	12	2.71	0.54	0.29	0.26	0.15	19.78	1.79	3.35
CPM	castaña H	12	2.39	0.84	0.71	0.65	0.24	35.22	0.90	3.36

Figura 1. Altura castaña



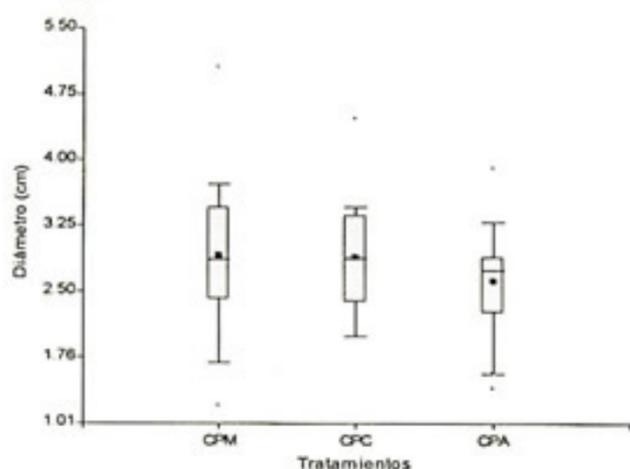
Referente al crecimiento de diámetro en el componente castaña, existe un incremento en el tratamiento CPM, alcanzando una media aritmética de 2.92 cm, frente a los tratamientos CPC, CPA, el tratamiento CPM tuvo como sombra temporal frijol de palo, después de la primera cosecha se eliminó esta leguminosa, quedando la castaña a campo abierto, en el tratamiento CPA tuvo como sombra temporal el cultivo de yuca, esta competencia por la luz dio como resultado un crecimiento ortotrópico rápido en desmedro del crecimiento en diámetro (ver cuadro 2, figura 2).

Cuadro 2.

Estadística descriptiva – Diámetro castaña en cm.

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	Var(n)	E.E.	CV	Mín	Máx
CPA	Castaño_D	12	2.62	0.69	0.48	0.44	0.20	26.32	1.40	3.91
CPC	Castaño_D	12	2.90	0.78	0.60	0.55	0.22	26.81	1.65	4.48
CPM	Castaño D	12	2.92	1.00	1.01	0.93	0.29	34.40	1.20	5.05

Figura 2. Diámetro castaña cm.



En el crecimiento (en cm), se observa que el Coeficiente de Variación (CV) es de 26.23 lo que demuestra que se encuentra dentro del rango permisible (ver cuadro 3).

Cuadro 3.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
castaña H	36	0.06	2.6E-03	26.23

Análisis de la varianza de los diferentes tratamientos - Altura castaña en cm.

En cuanto se refiere al Análisis de la Varianza (ANVA), en el componente castaña, en el parámetro Altura en m se demostró que realizando la prueba de Tukey Alfa al 0.01 en los tratamientos en estudio: CPM, CPC, CPA no existe diferencia significativa, esto se debe principalmente a la homogeneidad del área experimental, cultivos anuales: arroz, frijol, cobertura vegetal kudzú (ver cuadro 4)

Cuadro 4.

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	0.89	2	0.45	1.05	0.3630
Tratamiento	0.89	2	0.45	1.05	0.3630
Error	14.10	33	0.43		
Total	14.99	35			

En cuanto se refiere al parámetro diámetro en cm, de acuerdo al ANVA realizando la prueba de Tukey Alfa al 0.01, se demuestra que en los tratamientos en estudio en el crecimiento diametral no existe diferencia significativa, por las causas antes citadas (ver cuadro 5)

Cuadro 5.

Test: Tukey Alfa:=0.01 DMS:=0.83589
 Error: 0.4272 gl: 33

Tratamiento	Medias	n	
CPA	2.37	12	A
CPM	2.39	12	A
CPC	2.71	12	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.01$)

Al efectuar el análisis de varianza (ANVA), referente al crecimiento en altura (m) de pijuayo, se demuestra que el Coeficiente de Variación (VC) de 29.66, se encuentra dentro del rango experimental permisible (ver cuadro 6).

Cuadro 6.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Castaña D	36	0.03	0.00	29.66

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

Referente al parámetro diámetro (cm), de acuerdo al ANVA realizando la prueba de Tukey Alfa al 0.01, se demuestra que en los tratamientos en estudio en el crecimiento diametral no existe diferencia significativa, por las causas antes citadas (ver cuadro 7).

Cuadro 7.

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	0.66	2	0.33	0.47	0.6265
Tratamiento	0.66	2	0.33	0.47	0.6265
Error	22.98	33	0.70		
Total	23.64	35			

Test: Tukey Alfa:=0.01 DMS:=1.06725

Error: 0.6965 gl: 33

Tratamiento	Medias	n	
CPA	2.62	12	A
CPC	2.90	12	A
CPM	2.92	12	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.01$)

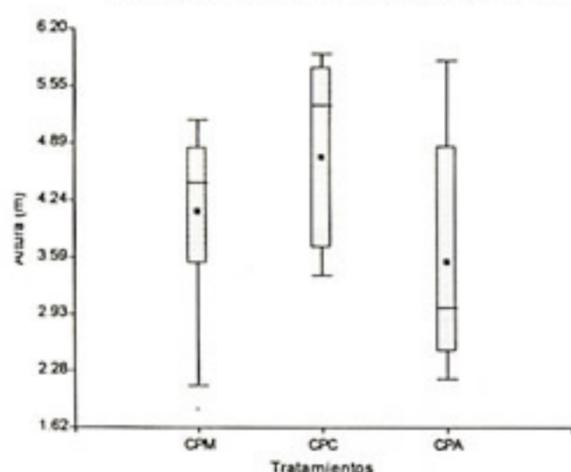
En cuanto se refiere al componente pijuayo en los tratamientos CPM, CPC, CPA, la media aritmética en el parámetro Altura en m. el tratamiento CPC alcanza 4.74 m frente a los tratamientos CPM con 4.12 y CPA con 3.53 m respectivamente. Este crecimiento probablemente se deba a la asociación de plátano como sombra temporal y la cobertura vegetal kudzú, el tratamiento CPM con un crecimiento de 4.12 m. es por la interacción de la cobertura vegetal como el kudzú y el desarrollo a campo abierto, en el tratamiento CPA el crecimiento alcanza 3.53 m, esto se debe a la asociación con el cultivo de yuca como sombra temporal (ver cuadro 8 y figura 3).

Estadística descriptiva– Altura pijuayo en m.

Cuadro 8.

Tratamientos	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	Var(n)	E.E.	CV	Mín	Máx
CPA	Pijuayo_h	18	3.53	1.32	1.73	1.64	0.31	37.23	2.13	5.89
CPC	Pijuayo_h	18	4.74	1.08	1.17	1.10	0.25	22.79	3.32	5.95
CPM	Pijuayo_h	18	4.12	1.01	1.02	0.96	0.24	24.50	1.83	5.30

Figura 3. Altura pijuayo m.



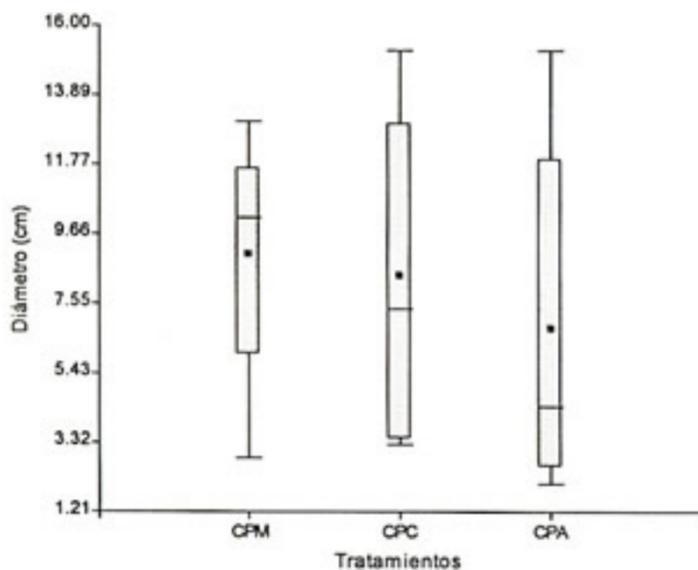
Referente al desarrollo del diámetro (en cm) en pijuayo la Media Aritmética demostrada entre tratamientos se observa que el tratamiento CPM alcanza 9.07 cm, siguiendo el tratamiento CPC con 8.41 cm, y CPA con 8.81 cm, en el primero de los casos se debe al crecimiento a campo abierto, libre de sombra temporal, con cobertura de la leguminosa kudzú, siguiendo el tratamiento CPC, por efecto de la asociación con plátano, cobertura (ver cuadro 9, figura 4).

Estadística descriptiva – Diámetro pijuayo en cm

Cuadro 9.

Tratamiento	Variable	n	Media	D.E.	Var(n-1)	Var(n)	E.E.	CV	Mín	Máx
CPA	Pijuayo D	18	6.81	5.18	26.80	25.31	1.22	75.98	2.00	16.80
CPC	Pjuayo_D	18	8.41	5.08	25.82	24.39	1.20	60.44	2.80	15.25
CPM	Pijuayo D	18	9.07	3.85	14.84	14.02	0.91	42.50	1.95	15.15

Figura 4. Diámetro pijuayo cm.



Análisis de varianza de los diferentes tratamientos – altura pijuayo en m.

Al efectuar el análisis de varianza (ANVA), referente al crecimiento en altura (m) del pijuayo, se demuestra que el Coeficiente de Variación (VC) de 27.66, se encuentra dentro del rango experimental permisible (ver cuadro 10).

Cuadro 10.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pijuayo H	54	0.16	0.13	27.66

Análisis de varianza de los diferentes tratamientos – Altura pijuayo en cm.

Realizado el ANVA y comprobado por la prueba de Tukey Alfa al 0.01 se observa que estadísticamente no existe significación estadística entre los tratamientos CPC, CPM, dado que las condiciones de sombra, cobertura no interfieren el crecimiento de la planta, pero existe significación estadística entre los tratamientos CPM, CPA, esto se debe a la interacción que existe con la sombra temporal del cultivo de yuca en el caso de CPA y a cambio abierto en el caso de CPM (ver cuadro 12).

Cuadro 12.

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	13.11	2	6.56	5.02	0.0102
Tratamientos	13.11	2	6.56	5.02	0.0102
Error	66.56	51	1.31		
Total	79.67	53			

Test:Tukey Alfa:=0.01 DMS:=1.16328

Error: 1.3052 gl: 51

Tratamientos	Medias	n		
CPC	4.74	18	A	
CPM	4.12	18	A	B
CPA	3.53	18		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.01$)

Referente al crecimiento (cm), se observa que el Coeficiente de Variación (CV) es de 8.58 lo que demuestra que se encuentra dentro del rango permisible (ver cuadro 13).

Cuadro 13.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
pijuayo D	54	0.04	2.8E-035	8.58

Realizado el Análisis de Varianza (ANVA), al efectuar la prueba de Tukey Alfa al 0.01, dentro de los tres tratamientos no existe diferencia significativa, debido posiblemente a las condiciones de suelo, cultivos anuales, cobertura vegetal kudzú (ver cuadro 14).

Cuadro 14.

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	valor p
Modelo	48.27	2	24.14	1.07	0.3495
Tratamientos	48.27	2	24.14	1.07	0.3495
Error	1146.95	51	22.49		
Total	1195.23	53			

Test:Tukey Alfa:=0.01 DMS:=4.82876

Error: 22.4893 gl: 51

Tratamientos	Medias	n	
CPM	9.07	18	A
CPC	8.41	18	A
CPA	6.81	18	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0.01$)

En cuanto se refiere al comportamiento de los tratamientos: Castaña-pijuayo-marañón, castaña-pijuayo-copoasú, castaña-pijuayo arazá, en el campo, tanto en crecimiento, en altura, diámetro, producción, se determina, que, en primer lugar está el tratamiento: castaña-pijuayo-marañón, siguiendo castaña-pijuayo-copoasú y finalmente castaña-pijuayo-arazá.

Para los suelos del tipo Ultisols donde estuvo instalado el experimento se recomienda las combinaciones de: Castaña-pijuayo-marañón, Castaña-pijuayo-arazá, y para suelos del tipo de los entisols la combinación castaña-pijuayo-copoasú.

ANÁLISIS ECONÓMICO

Referente al Flujo Costo – Ingreso, para una ha de sistemas agroforestales con: castaña-pijuayo-marañón-frijol de palo-cultivos anuales (arroz, caupí), cobertura kudzú, evaluado al cuarto año de instalado en campo definitivo, se tiene que al segundo año de instalado el experimento, el Ingreso Neto es positivo y constante al cuarto año que el experimento concluye, lo que hace sostenible el sistema agroforestal propuesto.

De acuerdo al análisis del Valor Actual Neto (VAN), los beneficios netos o ganancias actualizadas es igual a S/. 580.00 durante cuatro años

La relación Beneficio - Costo B/C es igual S/.1.08, esto significa que por cada sol invertido se tiene un retorno de S/. 0.08, esto incluye el valor monetario de mano de obra invertida en la instalación, manejo, cosecha, insumos, materiales y transporte.

Al analizar el Beneficio - Costo se desprende que el tratamiento Castaña-pijuayo-marañón al cuarto año no tenía sombra temporal que pudiera generar ingresos adicionales a excepción de la producción de semilla de kudzú, el incremento de la producción de frutos (receptáculo floral) y semilla, el ingreso neto es negativo, debido a que el experimento concluye en agosto 2006, y la producción del marañón se incrementa en los meses de septiembre y octubre.

Prote Habla

FLUJO COSTO-INGRESO PARA UNA HECTAREA DE SISTEMA AGROFORESTAL CON: ARROZ, CAUPÍ, FRIJOL DE PALO, CASTAÑO, PIJUAYO, MARAÑÓN, COBERTURA KUDZÚ

Densidad de castaña : 10 x 10 m.
 Densidad de pijuayo : 5 x 5 m.
 Densidad de marañón : 5 x 5 m.
 Reposición de plantaciones : 12.37%

Rubro	Referentes		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
	Medida	Precio S/.	Cant.	Costo S/.						
A. Costos										
Mano de obra										
Roce-tumba-quema-rejunte	Jornal	20.00	23	460,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Delimitación área				0,00						
Extracción jalones – alineamiento	Jornal	20.00	9	180,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Siembra de arroz										
.Siembra-resiembra	Jornal	20.00	8	160,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	16	320,00	8	160,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha de arroz	Jornal	20.00	0	0,00	16	320,00	0	0,00	0	0,00
Siembra de caupí										
Preparación de terreno	Jornal	20.00	0	0,00	8	160,00	0	0,00	0	0,00
Siembra - re siembra	Jornal	20.00	0	0,00	6	120,00	0	0,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	13	260,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha de caupí	Jornal	20.00	0	0,00	10	200,00	0	0,00	0	0,00
Plantación de especies perman.										0,00
Apertura de hoyos	Jornal	20.00	8	160,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Fertilización	Jornal	20.00	2	40,00	0	0,00	0	0,00	4	80,00
Plantación en campo definitivo	Jornal	20.00	6	120,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mantenimiento										
Reposición plantas muertas	Jornal	20.00	0	0,00	2	40,00	0	0,00	0	0,00
Podas de formación plantaciones	Jornal	20.00	0	0,00	2	40,00	4	80,00	0	0,00

Cosecha de marañón	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	1	20,00	1	20,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	10	200,00	12	240,00	16	320,00
Instalación sombra temporal	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Siembra frijol de palo	Jornal	20.00	0	0,00	4	80,00	0	0,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	6	120,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	0	0,00
Siembra de kudzú	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	4	80,00	6	0,00
Deshierbo	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	0	0,00
Cosecha	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	0	120,00
Insumos										
Fertilizantes N,P,K	Sacos	65.00	7	455,00	0	0,00	0	0,00	3	0,00
Insecticida- fungicida	Litros	70.00	2	140,00	2	140,00	0	0,00	0	0,00
Plantones castaña	Plantón	3.00	100	300,00	20	60,00	0	0,00	0	0,00
Plantones pijuayo	Plantón	2.00	233	466,00	30	60,00	0	0,00	0	0,00
Plantones de marañón	Plantón	1.50	233	349,50	20	30,00	0	0,00	0	0,00
Semilla de frijol de palo	Kgs	10.00	0	0,00	5	50,00	0	0,00	0	0,00
Embases	Sacos	1.00	0	0,00	10	10,00	0	0,00	0	0,00
Cajones de madera	Cajón	1.50	0	0,00	0	0,00	3	4,50	6	9,00
Herramientas										
Machetes	Pza	10.00	8	80,00	6	60,00	0	0,00	8	80,00
Hacha	Pza	30.00	1	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Azadón	Pza	25.00	4	100,00	4	100,00	0	0,00	4	100,00
Piedra de afilar	Pza	20.00	2	40,00	0	0,00	0	0,00	3	60,00
Lima triangular	Pza	12.00	0	0,00	3	36,00	0	0,00	0	0,00
Cavadora	Pza	35.00	2	70,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cordel	Mts	0.25	100	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Wincha.	Pza	75.00	1	75,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
				3570,50		2246,00		784,50		789,00
Ingresos										
Producción de arroz	Kgs	1.60	0	0	2500	4000	0	0	0	0,00
Producción de caupi	Kgs	1.80	0	0	900	1620	0	0	0	0,00
Producción de frijol de palo	Kgs	1.50	0	0	0	0	800	1200	0	0,00
Producción semilla de Kudzú	Kgs	20.00	0	0	0	0	21	420	32	640,00
Producción fruta marañón	Kgs	2.00	0	0	0	0	15	30	30.00	60,00
Ingreso Bruto						5620,00		1650,00		700,00
Ingreso Neto				-3570,50		3374,00		865,50		-89,00
VAN: S/. 580,00										
B/C: S/. 1.08										

El segundo tratamiento: Castaña-pijuayo-copoasú-plátano, cultivos anuales (arroz, caupi)-cobertura kudzú. De acuerdo al análisis del Valor Actual Neto (VAN), los beneficios netos o ganancias actualizadas es igual a S/. 3,125.00 durante cuatro años.

La relación de Beneficio – Costo (B/C) es igual a S/. 1.35, esto significa que por cada sol invertido se tiene un retorno positivo de S/. 0.35, incluye el valor de todas las actividades realizadas. Esto se desprende que el monto considerado en el VAN se debe a la producción de la sombra temporal en este caso el cultivo de plátano.

H 2

FLUJO COSTO-INGRESO PARA UNA HECTAREA DE SISTEMA AGROFORESTAL CON: ARROZ, CAUPÍ, PLÁTANO, CASTAÑO, PIJUAYO, COPOASÚ, COBERTURA KUDZÚ.

Densidad de castaña :10 x 10 m.

Densidad de pijuayo : 5 x 5 m.

Densidad de copoasú : 5 x 5 m.

Reposición de plantaciones:15.90%

Rubro	Referentes		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
	Medida	Precio S/.	Cant.	Costo S/.						
A. Costos										
Mano de obra										
Roce-tumba-quema-rejunte	Jornal	20.00	23	460,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Delimitación área				0,00		0,00		0,00		0,00
Extracción jalones – alineamiento	Jornal	20.00	9	180,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Siembra de arroz										
Siembra-resiembra	Jornal	20.00	8	160,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	16	320,00	8	160,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha de arroz	Jornal	20.00	0	0,00	16	320,00	0	0,00	0	0,00
Siembra de caupí										
Preparación de terreno	Jornal	20.00	0	0,00	8	160,00	0	0,00	0	0,00
Siembra-reseembra	Jornal	20.00	0	0,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	13	260,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha de caupí	Jornal	20.00	0	0,00	9	180,00	0	0,00	0	0,00
Plantación de especies perman.	Jornal	20.00		0,00		0,00		0,00		0,00
Apertura de hoyos	Jornal	20.00	8	160,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Fertilización	Jornal	20.00	2	40,00	0	0,00	0	0,00	4	80,00
Plantación en campo definitivo	Jornal	20.00	6	120,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mantenimiento										
Reposición de plantas muertas	Jornal	20.00	0	0,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00
Podas de formación plantaciones	Jornal	20.00	0	0,00	2	40,00	4	80,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	10	200,00	12	240,00	16	320,00
Instalación sombra temporal										
Apertura de hoyos-plátano	Jornal	20.00	0	0,00	6	120,00	0	0,00	0	0,00
Siembra de hijuelos	Jornal	20.00	0	0,00	3	60,00	0	0,00	0	0,00
Podas de formación de plátano	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	2	40,00	0	0,00
Cosecha	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	6	120,00
Siembra de kudzú	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	3	60,00	5	100,00
Deshierbo	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	0	0,00
Cosecha	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	5	100,00
Insumos										
Fertilizantes N,P,K	Sacos	65.00	7	455,00	0	0,00	0	0,00	3	195,00
Insecticida- fungicida	Litros	70.00	2	140,00	2	140,00	0	0,00	0	0,00
Plantones Castaño	Plantón	3.00	100	300,00	10	30,00	0	0,00	0	0,00
Plantones pijuayo	Plantón	2.00	233	466,50	30	60,00	0	0,00	0	0,00
Plantones copoasú	Plantón	2.50	233	582,50	50	150,00	0	0,00	0	0,00
Hijuelos de plátano	Hijuelos	1.00	0	0,00	800	800,00	0	0,00	0	0,00
Embases	Sacos	1.00	0	0,00	40	40,00	0	0,00	0	0,00
Herramientas										
Machetes	Pza	10.00	8	80,00	6	60,00	6	60,00	8	80,00
Hacha	Pza	30.00	1	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Azadón	Pza	25.00	4	100,00	4	100,00	4	100,00	4	100,00
Piedra de afilar	Pza	20.00	2	40,00	3	60,00	3	60,00	3	60,00
Lima triangular	Pza	12.00	0	0,00	3	36,00	0	0,00	0	0,00

Cavadora	Pza	35.00	2	70,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cordel	Mts	0.25	100	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Wincha.	Pza	75.00	1	75,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
				3804,00		3096,00		1000,00		1155,00
B. Ingresos										
Producción de arroz	Kgs	1.60	0	0,00	2500	4000,00	0	0,00	0	0,00
Producción de caupí	Kgs	1.80	0	0,00	900	1620,00	0	0,00	0	0,00
Plátano	Racimo	4.00	0	0,00	0	0,00	760	3040,00	730	2920,00
Kudzú	Kgs	20.00	0	0,00	0	0,00	10	200,00	20	400,00
Ingreso Bruto				0,00		5620,00		3240,00		3320,00
Ingreso Neto				-3804,00		2524,00		2240,00		2165,00
VAN: S/. 3 125.00										
B/C: S/. 1.35										

En el tercer tratamiento: Castaña – pijuayo – arazá - yuca - cultivos anuales (arroz, caupí) - cobertura kudzú, analizado el Valor Actual Neto (VAN) se tiene que los beneficios o ganancias al cuarto año es de S/. 2 938.50, esto se debe a la venta de productos considerados como sombra temporal (yuca).

La relación Beneficio – Costo (B/C), es igual a S/. 1.56, lo que demuestra que si se invierte S/. 1.00, el retorno es de S/. 0.56, lo que significa que es positivo.

FLUJO COSTO-INGRESO PARA UNA HECTAREA DE SISTEMAS AGROFORESTALES CON: ARROZ, CAUPÍ, YUCA, CASTAÑO, PIJUAYO, ARAZÁ, COBERTURA KUDZÚ.

Densidad de castaña : 10 x 10 m.
 Densidad de pijuayo : 5 x 5 m.
 Densidad de marañón : 5 x 5 m.
 Reposición de plantaciones : 12.37 %

Rubro	Referentes		Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
	Medida	Precio S/.	Cant.	Costo S/.						
A. Costos										
Mano de obra										
Roce-tumba-quema-rejunte	Jornal	20.00	23	460,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Delimitación área										
Extracción jalones – alineamiento	Jornal	20.00	9	180,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Siembra de arroz				0,00		0,00				
Siembra-resiembra	Jornal	20.00	8	160,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	16	320,00	8	160,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha de arroz	Jornal	20.00	0	0,00	16	320,00	0	0,00	0	0,00
Siembra de caupí	Jornal	20.00								
Preparación de terreno	Jornal	20.00	0	0,00	8	160,00	0	0,00	0	0,00
Siembra-reseembra	Jornal	20.00	0	0,00	6	120,00	0	0,00	0	0,00
Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	13	260,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha de caupí	Jornal	20.00	0	0,00	10	200,00	0	0,00	0	0,00
Plantación de especies perman.										
Apertura de hoyos	Jornal	20.00	8	160,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Fertilización	Jornal	20.00	2	40,00	0	0,00	0	0,00	4	80,00
Plantación en campo definitivo	Jornal	20.00	6	120,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mantenimiento										
Reposición plantas muertas	Jornal	20.00	0	0,00	2	40,00	0	0,00	0	0,00
Podas de formación plantaciones	Jornal	20.00	0	0,00	2	40,00	4	80,00	0	0,00

Control malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	10	200,00	12	240,00	16	320,00
Cosecha arazá	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	20,00
Instalación sombra temporal										0,00
Siembra de yuca	Jornal	20.00	0	0,00	6	120,00	0	0,00	0	0,00
Control de malezas-plagas-enferm.	Jornal	20.00	0	0,00	8	160,00	0	0,00	0	0,00
Cosecha	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	8	160,00	0	0,00
Siembra de kudzú	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	0	0,00
Deshierbo	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	6	120,00	0	0,00
Cosecha	Jornal	20.00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	20,00
Insumos										
Fertilizantes N,P,K	Sacos	65.00	7	455,00	0	0,00	0	0,00	3	195,00
Insecticida- fungicida	Litros	70.00	2	140,00	2	140,00	0	0,00	0	0,00
Plantones Castaño	Plantón	3.00	100	300,00	20	60,00	0	0,00	0	0,00
Plantones pijuayo	Plantón	2.00	233	466,00	15	30,00	0	0,00	0	0,00
Plantones arazá	Plantón	1.50	233	349,50	20	30,00	0	0,00	0	0,00
Embases	Sacos	1.00	0	0,00	50	50,00	0	0,00	0	0,00
Herramientas										
Machetes	Pza	10.00	8	80,00	6	60,00	6	60,00	8	80,00
Hacha	Pza	30.00	1	30,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Azadón	Pza	25.00	4	100,00	4	100,00	4	100,00	4	100,00
Piedra de afilar	Pza	20.00	2	40,00	0	0,00	3	60,00	3	60,00
Lima triangular	Pza	12.00	0	0,00	3	36,00	0	0,00	0	0,00
Cavadora	Pza	35.00	2	70,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cordel	Mts	0.25	100	25,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Wincha.	Pza	75.00	1	75,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
				3570,50		2286,00		940,00		875,00
Ingresos										
Producción de arroz	Kgs	1.60	0	0	2500	4000,00	0	0,00	0	0,00
Producción de caupí	Kgs	1.80	0	0	900	1620,00	0	0,00	0	0,00
Producción de yuca	Kgs	0.50	0	0	0	0,00	0	0,00	9600	4800,00
Kudzú	Kgs	20.00	0	0	0	0,00	2	40,00	5	100,00
Producción de fruta arazá	Kgs	2.00	0	0	0	0,00	0	0,00	25	50,00
Ingreso Bruto						5620,00		40,00		4950,00
Ingreso Neto				-3570,50		3334,00		-900,00		4075,00
VAN :	SI.	2 938.50								
B/C :	SI.	1.56								

11. CONCLUSIONES

A cuatro años de instalado el experimento en campo definitivo se tiene que:

El componente castaña en los tres tratamientos en estudio, demuestran un crecimiento en altura media aritmética de 2.71 m, no existe significación estadística, según la prueba de Tukey. En cuanto se refiere al diámetro de crecimiento, la media aritmética de 2.92 cm, según la prueba de Tukey no existe significación estadística.

El componente pijuayo en los tres tratamientos demuestra una media aritmética de crecimiento en altura de a 4.74 m. De acuerdo a la prueba de Tukey no existe significación estadística. Referente al crecimiento en diámetro, el pijuayo alcanza en los tratamientos una media aritmética de 9.07 cm. Realizado la prueba de Tukey se observa que no existe significación estadística entre los tratamientos CPC, CPM, pero si existe significación estadística entre los tratamientos CPM, CPA.

Para los suelos Ultisols donde estuvo instalado el experimento se recomienda los tratamientos: castaña-pijuayo-marañón, castaña-pijuayo-arazá, y para suelos Entisols el tratamiento: castaña-pijuayo-copoasú.

Realizado el análisis económico de los tres tratamientos durante los cuatro años que tuvo el experimento el tratamiento: castaña-pijuayo-copoasú-plátano - cultivos anuales - cobertura kudzú presento un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 3,125.00, y una relación de Beneficio – Costo de S/. 1.35, siguiendo el tratamiento: castaña-pijuayo-arazá - frijol de palo - cultivos anuales - cobertura kudzú, con un VAN de S/. 2,938.50 y una relación de B/C de S/. 1.56; finalmente el tratamiento: castaña-pijuayo-marañón-yuca-cultivos anuales-cobertura kudzú, con una VAN de S/. 580.00 y una relación de B/C de S/. 1.08.

Esta diferencia entre tratamientos se debe a la instalación de cultivos anuales, temporales, cobertura a los cuatro años de instalado el experimento.

12. META PROGRAMADA

Determinar una tecnología en el establecimiento de castaña, mediante sistemas de producción agroforestal, en la recuperación de suelos degradados.

Bajar los costos de instalación y mantenimiento de plantaciones de: castaña, pijuayo, marañón, copoasú, arazá mediante un manejo de sistemas de plantaciones como sombra temporal: frijol de palo, plátano, yuca, con sistemas de rotación de cultivos anuales: arroz, caupí.

13. META LOGRADA

- a. Al final del experimento se ha logrado dos tecnologías dentro de los sistemas agroforestales:

Para suelos Ultisols las combinaciones:

- . Castaña – pijuayo - marañón - frijol de palo - cultivos anuales - cobertura kudzú
- . Castaña – pijuayo – arazá - yuca - cultivos anuales - cobertura kudzú

Para suelos Entisols la combinación:

- . Castaña – pijuayo – copoasú - plátano - cultivos anuales - cobertura kudzú.

- b. El "kudzú" *Pueraria phaseoloides*, conserva el suelo, incrementa materia orgánica, fija nitrógeno atmosférico, conserva la humedad del suelo, controla las malezas.
- c. Los costos de instalación y mantenimiento en las tres combinaciones son económicamente rentables y sostenibles a partir del segundo año de instalado en campo definitivo.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA: 100%

15. FECHA DE INFORME: Diciembre 2007.

FIRMA DEL RESPONSABLE:



Eugenia stipitata "arazá" con sombra temporal de yuca en el sistema:
castaña - pijuayo - arazá



Eugenia stipitata "arazá", sin sombra a campo abierto en el sistema CPA



Anacardium occidentale "marañón", en el sistema castaña – pijuayo – marañón, sombra frijol de palo.



Anacardium occidentale "marañón" en el sistema CPM, en producción.



Theobroma grandiflorum "copoasú", en el sistema: castaña – pijuayo – copoasú, bajo sombra de plátano



Theobroma grandiflorum "copoasú", con cobertura verde "kudzú", en el sistema CPC.

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

CÓDIGO: 07.104.03

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. ANDENES

COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** "Mejoramiento de las técnicas de plantaciones forestales de cuatro especies nativas: *Polylepis racemosa*, *Alnus jorullensis*, *Buddleia incana* y *Caesalpineia spinosa*, para fines energéticos"
2. **LOCALIZACION:**

Departamento:	Cusco
Provincia:	Anta
Distrito:	Mollepata
Campo experimental:	Chilcapata - Lote 06 - Estación Experimental Andenes
Propietario:	INIA.
3. **RESPONSABLES:** Carlos Sánchez Cereceda / Cesar Buendia Dávila.
4. **FECHA DE INSTALACION:** Enero 2005.
5. **FECHA DE TERMINO:** Diciembre 2007.
6. **PALABRAS CLAVE:** Técnicas – plantación – forestal nativo – fines energéticos.

7. RESUMEN

La necesidad de la población rural y urbano marginal por plantaciones utilizadas como combustible (leña y carbón) de especies exóticas se hace mas escasa por la sobre explotación de la madera y el incremento de la población. Existen áreas disponibles con aptitud forestal donde se puede instalar plantaciones para producción energética. Las especies nativas presentan la mejor opción, sin embargo es insuficiente las investigaciones realizadas en botánica, dendrología, fenología, técnicas de plantación, crecimiento, productividad y manejo de las plantaciones existentes. En las comunidades donde puede repoblar con árboles nativos, existe poco interés, por el lento crecimiento de estas especies nativas y la falta de promoción y financiamiento para reforestación. Esto se debe al inadecuado manejo de las semilla, germinación, repique, crianza en vivero, transplante, y manejo de la plantación, por lo que es necesario ejecutar investigaciones para mejorar las tecnologías de plantación y producción de madera.

El objetivo del estudio es determinar sistemas de plantación adecuada para la topografía de la sierra del Cusco. El experimento se inicia en enero del 2005, ubicado en el campo Experimental Chilcapata – Lote 06, ocupando una superficie de 1 ha. Las labores se inician con la selección de cuatro especies nativas: "queuña" *Polylepis incana*, "tara" *Caesalpineia spinosa*, "chachacomo" *Escallonia resinosa*, "atoq cedro" *Cedrela lilloi*. Las plantas después de 4 meses de permanencia en el vivero fueron trasladados a campo definitivo, con una altura promedio de 30 cm. La instalación en campo definitivo se realizó con una densidad de 2 x 2 m, para los 4 tratamientos, la apertura de hoyo tuvo las siguientes dimensiones 20 x 20 x 40 cm de profundidad. Antes de colocar las plantas en el hoyo se aplicó materia orgánica en una cantidad de 500 gramos por hoyo. Las evaluaciones se iniciaron un mes después del trasplante, los parámetros considerados son: Porcentaje de mortalidad, diámetro de tallo en

cm, altura de planta en m, durante el crecimiento de las especies en estudio se presentó alta mortandad de las especies "queuña", "chachacomo", "atoq cedro" y "tara".

De las evaluaciones del tercer año de instalado en campo definitivo se tiene los siguientes resultados: "tara" *Caesalpinea spinosa*, presenta 66.70% de sobrevivencia, diámetro de tallo de 1.60 cm, altura de 0.90 m; sigue "atoq cedro" *Cedrela lilloi*, con una sobrevivencia de 22.2%, diámetro de tallo de 1.50 cm y altura de 0.50 m, finalmente "chachacomo" *Escallonia resinosa*, con una sobrevivencia de 19.2%, diámetro de tallo de 0.50 cm, altura de 0.20 m; la especie "queuña" *Polylepis racemosa*, murieron casi todas.

8. INTRODUCCION

El objetivo de experimento es determinar sistemas de plantaciones adecuados para la topografía de la sierra del Cusco, técnicas de plantación y prácticas que aseguren la instalación exitosa y definitiva de las especies forestales

9. MATERIALES Y METODOS

A. MATERIALES

Material Experimental: Campo experimental Chilcapata lote 06

Material y equipo Cartográfico

Cartas nacionales del IGN escala 1:100000; Soft ware Auto cad 2004.

Equipo personal de campo: Bolsa de dormir, mochila, botas de campo, impermeables, tablero, fichas de evaluación, libreta de campo, lápiz

Equipo y material de exploración: Camioneta 4x4, altímetro, brújula, cámara fotográfica, Navegador / Receptor GPS, machete, pala, pico, barreta, estacas, cuerdas de nylon, esmalte sintético, brochas.

Instrumentos dasométricos: Vernier de metal; Cinta métrica.

Equipo y material de escritorio

B. DISEÑO EXPERIMENTAL

Diseño: : Bloque Completamente Aleatorizado (BCA)
Nº de bloques : 4 (18 x 78 m), con calles de 3 m entre ellos.
Nº de Parcelas : 16 (18 x 18 m)
Nº plantas/parcela : 100 (2 x 2 m en cuadrado latino)

Nº Tratamientos : 4
"queuña" *Polylepis racemosa*
"tara" *Caesalpinea spinosa*
"chachacomo" *Escallonia resinosa*
"atoq cedro" *Cedrela illiloi*

Fecha de plantación : Enero del 2005
Área total : 6084 m²
Perímetro : 312 m

C. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Producción, selección de plántones forestales.

Se produjeron plántones de las especies en tratamiento en dos viveros: "queuña", "atoq cedro" y "chachacomo" en Sullupugio y "tara" en el vivero Playa. Para la plantación fueron seleccionadas aquellas plantas cuyo tallo estuviera bien lignificado, recto, gran cantidad de hojas y de aspecto vigoroso, con alturas entre 20 y 30 cm.

Ubicación y georeferenciación del área elegida:

Elegido el lugar en donde se instaló el diseño se registró las coordenadas, utilizando un navegador receptor GPS.

Trazado en campo:

El diseño tuvo que acomodarse al terreno desplazando dos bloques, la metodología de trazado se resume en los siguientes puntos:

Demarcación del punto guía:

Marcado de bloques: lado mayor del bloque (78 m) y el lado menor de 18 m, estacado cada 2 m. Marcación de parcelas y puntos para los hoyos con distancias cada 2 m. En total se marcaron 4 parcelas por bloque de 18 m de lado con 2 m de distancias entre ellas.

Hoyos:

Se abrieron 100 hoyos de 40 x 40 x 40 cm, para favorecer el desarrollo radicular.

Según el diseño, las especies se distribuyeron al azar. Al campo se trasladó 400 plantas de *Polylepis racemosa* "queuña", 400 de *Caesalpinia spinosa* "tara", 400 de *Escallonia resinosa* "chachacomo" y 400 de *Cedrela lilloi* "atoq cedro".

Plantación

En el hoyo se llenó la base 2 kg. de materia orgánica descompuesta. el sistema de plantación es en marco real o cuadrado.

Recalce.

Se realizó después del primer mes de instalado el experimento, reemplazándose las plantas muertas.

Manejo agronómico

El manejo agronómico consiste en el control de malezas, aplicación de riego, podas de formación, colocación de cerco perimétrico con alambre galvanizado.

Evaluación

Las evaluaciones se realizaron cada dos meses, tomándose como parámetro los siguientes: Porcentaje de mortandad, diámetro a altura de cuello (dac) en cm, altura de crecimiento de la planta en m.

10. RESULTADOS Y DISCUSION

A tres años de instalación en campo definitivo, el experimento presenta los siguientes resultados:

a. Referente al Análisis de Varianza (ANVA) Cuadro 1, se observa que no existe diferencia significativa para las fuentes de variación repeticiones y tratamientos.

Cuadro 1.

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Repetición	3	49.03.187500	1417.729167	1.59	NS
Tratamiento	3	5474.687500	1824.895833	1.98	NS
Error	9	8283.06250	920.34028		
Total	15	18160.93750			

El comportamiento de la mortandad para cada especie forestal nativa se aprecia en el Cuadro 2, de la prueba de significancia de Tukey.

Cuadro 2.

A	100.00	4	2
A			
A	77.75	4	4
A			
A	64.25	4	1
A			
A	49.75	4	3

La mortandad en las diferentes especies se debe a la calidad del terreno, la baja altitud (2800 m.s.n.m) para estas especies nativas,

En cuanto se refiere al crecimiento del diámetro del tallo en cm, efectuada el Análisis de Varianza no existe diferencia significativa entre las repeticiones y los tratamientos, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Repetición	3	5.56687500	1.85562500	1.93	NS
Tratamiento	3	5.16082500	1.72027500	1.79	NS
Error	9	8.64347500	0.96038611		
Total	15	19.37117500			

El parámetro del crecimiento en diámetro del tallo de las especies forestales nativas en tratamiento de la prueba de Tukey, se detalla en el siguiente:

Cuadro 4.

A	1.5000	4	4
A			
A	1.2375	4	3
A			
A	0.8175	4	1
A			
A	0.0000	4	2

Esto se debe a que el manejo cultural (control de malezas y podas) fueron realizadas para todos los tratamientos.

Realizado el Análisis de Varianza ANVA del crecimiento del tallo en m, entre los cuatro tratamientos, no hubo diferencia significativa, tanto en repeticiones como en tratamientos, tal como se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.

FV	GL	SC	CM	FC	FT
Repetición	3	1.0977500	0.36591667	2.11	NS
Tratamiento	3	0.98485000	0.32828333	1.89	NS
Error	9	0.34710000	0.17348889		
Total	15	0.17348889			

El comportamiento del crecimiento del tallo en m, se aprecia en el Cuadro 6, de la prueba de significación de Tukey.

Cuadro 6.

A	0.6800	4	3
A			
A	0.4775	4	4
A			
A	0.4425	4	1
A			
A	0.0000	4	2

Esta significancia se debe al manejo uniforme de las especies forestales nativas.

11. CONCLUSIONES

Al finalizar el experimento, las conclusiones son detalladas como sigue:

- Supervivencia: "tara" *Caesalpinea spinosa* 66.70%, sigue "atoq cedro" *Cedrela ililloi* 22.20%, y "chachacomo" *Escallonia resinosa* 19,20%, finalmente "quéuña" *Polylepis racemosa* 00.00%.
- Crecimiento de diámetro a la altura de cuello, "tara" *Caesalpinea spinosa* 1.60 cm, sigue "atoq cedro" *Cedrela ililloi* 1.50 cm, "chachacomo" *Escallonia resinosa* 0.50cm.
- Crecimiento de altura de tallo en m, "tara" *Caesalpinea spinosa* 0.90 m; sigue "atoq cedro" *Cedrela ililloi* 0.50 m, "chachacomo" *Escallonia resinosa* 0.20 m.

12. META PROGRAMADA

Obtención de una tecnología para la plantación exitosa de 4 especies forestales nativas con fines energéticos para la región andina del Cusco.

13. META LOGRADA

Hasta diciembre se ha cumplido con el 75 % de la meta programada, por falta de datos de campo.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA: 75 %

15. FECHA DE INFORME: Diciembre 2007 **FIRMA DEL RESPONSABLE:**



Preparación de camas de almácigo para producción de plántones forestales



Vivero Forestal para especies nativas

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

CÓDIGO: 07.104.04
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. ANDENES

COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** "Mejora del potencial comercial de "tara" *Caesapinea spinosa*, como producto de exportación en la Región Cusco".
2. **LOCALIZACION:**

Departamento:	Cusco
Provincia:	Anta
Distrito:	Mollepata
Campo experimental:	Chilcapata - Lote 06 - Estación Experimental Andenes
Propietario:	INIA.
3. **RESPONSABLES:** Carlos Sánchez Cereceda / Cesar Buendia Dávila.
4. **FECHA DE INSTALACION:** Enero 2007
5. **FECHA DE TERMINO:** Diciembre 2009
6. **PALABRAS CLAVE:** Mejora potencial "tara" – producto – Región Cusco.
7. **RESUMEN**

El experimento se encuentra localizado en los terrenos del Anexo Mollepata, distrito de Mollepata, provincia de Anta, en una superficie de 1 ha, habiéndose iniciado el trabajo en enero 2007. El objetivo del experimento para el año uno es determinar tecnologías de plantación y manejo de "tara", que, mejoren la productividad y rendimiento de vainas y semillas. Para la ejecución del experimento se determinó un terreno considerado como eriazo. Paralelo a estas acciones se inicia con la colecta de semilla de "tara", selección, rompimiento de la dormancia con agua caliente, almacigado, manejo de las plántulas en las camas de almácigo y control de malezas. Transplante a campo definitivo, labores agronómicas, evaluaciones de porcentaje de mortandad, diámetro de altura de cuello (dac), altura de tallo, podas de formación. Este experimento continúa, hasta el 2009.

8. INTRODUCCIÓN

Los relictos boscosos de "tara" *Caesalpineae spinosa*, en la zona de Mollepata y Curahuasi alimentan una fuerte demanda de vaina o semilla. Esta creciente demanda genera una fuerte e inadecuada recolección que ocasiona un deterioro en sus fenotipos (desgarros, roturas de tallo, entre los principales). En los últimos años los relictos no han satisfecho la demanda del mercado, frente a ello se plantea como meta realizar la zonificación de áreas potenciales para plantaciones de "tara" y establecer 2 ha. de plantaciones para determinar su productividad.

9. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

Material Experimental:

1 hectárea de terreno eriazo.

1 especies de leguminosa nativa: "tara" *Caesalpinea spinosa*

Material y equipo:

Cartas nacionales del IGN escala 1:100000.

Soft ware Auto cad 2004.

Equipo de campo

Mochila, botas, impermeables, tablero, fichas de evaluación, libreta de campo, lápiz

Equipo y material de exploración.

Camioneta 4x4, altímetro, brújula, cámara fotográfica, GPS, machete, pico, barreta, pala.

Instrumentos dasométricos: Vernier de metal, cinta métrica

Equipo y material de escritorio

Diseño Experimental:

El experimento no considera Diseño.

La única especie es "tara"

Metodología de los trabajos:

Ubicación y selección de campos experimentales.

El experimento se encuentra ubicado en el Anexo Mollepata, Distrito del mismo nombre, provincia Anta, ocupa un área de 1 ha, con aptitud edáfica para la especie "tara".

Selección de especies leguminosa y recolección de semillas.

La recolección de las semillas se realizó de árboles seleccionados por sus características fenotípicas en la zona del Anexo Mollepata.

Producción de los plántones:

Para la producción de plántones, se utilizó las camas de almácigo del Anexo Mollepata. El almácigo consistió en la preparación de sustrato, selección de semilla, rotura de la dormancia de las semillas, desinfección, instalación de semillas en las camas en fila o surco, a una distancia de 10 cm entre semillas, labores de riego, control de malezas, plagas y enfermedades.

Establecimiento en campo.

En el área seleccionada se instaló las plantaciones en el siguiente orden:

Trazado en campo:

Sistemas de plantación: Tres bolillo

Distanciamiento: 3 x 3 m, en tres bolillo

Apertura de hoyos: Con una pala de corte se apertura los hoyos, con medidas de 30 x 30 x 30 cm, para favorecer el desarrollo inicial de las raíces.

Plantación: Las plantas de 30 cm de altura fueron plantadas en la época de invierno, colocándose en forma vertical y al centro del hoyo, rellenándose la base y alrededor de la maceta con una mezcla de sustrato. En cada hoyo se aplicó 1 kg de guano de corral.

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El experimento al primer año de instalado en campo definitivo y de acuerdo a las evaluaciones realizadas, tomando como parámetro el porcentaje de mortandad, diámetro a la altura de cuello (dac) y la altura del tallo, muestra el siguiente resultado.

Especie	Mortandad %	Diámetro altura cuello Cm	Altura m
"tara"	1	0.82	0.44

De acuerdo a las evaluaciones realizadas, se determinó que el comportamiento de la plantación forestal presenta una supervivencia del 99%, con un crecimiento en altura de 0.44 m y diámetro a altura de cuello de 0.82 cm, lo que indica que las condiciones edafo-climáticas son favorables para esta especie.

11. CONCLUSIONES

El experimento se instaló en un área de 1 ha. en el Anexo Mollepata, empleando la especie leguminosa nativa "tara" *Caesalpinea spinosa*.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas durante un año, la especie forestal "tara" presenta una sobrevivencia del 99%, un crecimiento en diámetro de altura de cuello (dac) de 0.82 cm y crecimiento de altura de 0.44 m.

12. META PROGRAMADA

Zonificación de áreas potenciales para plantaciones de "tara" y establecimiento de 1 ha. para determinar su productividad.

13. META LOGRADA

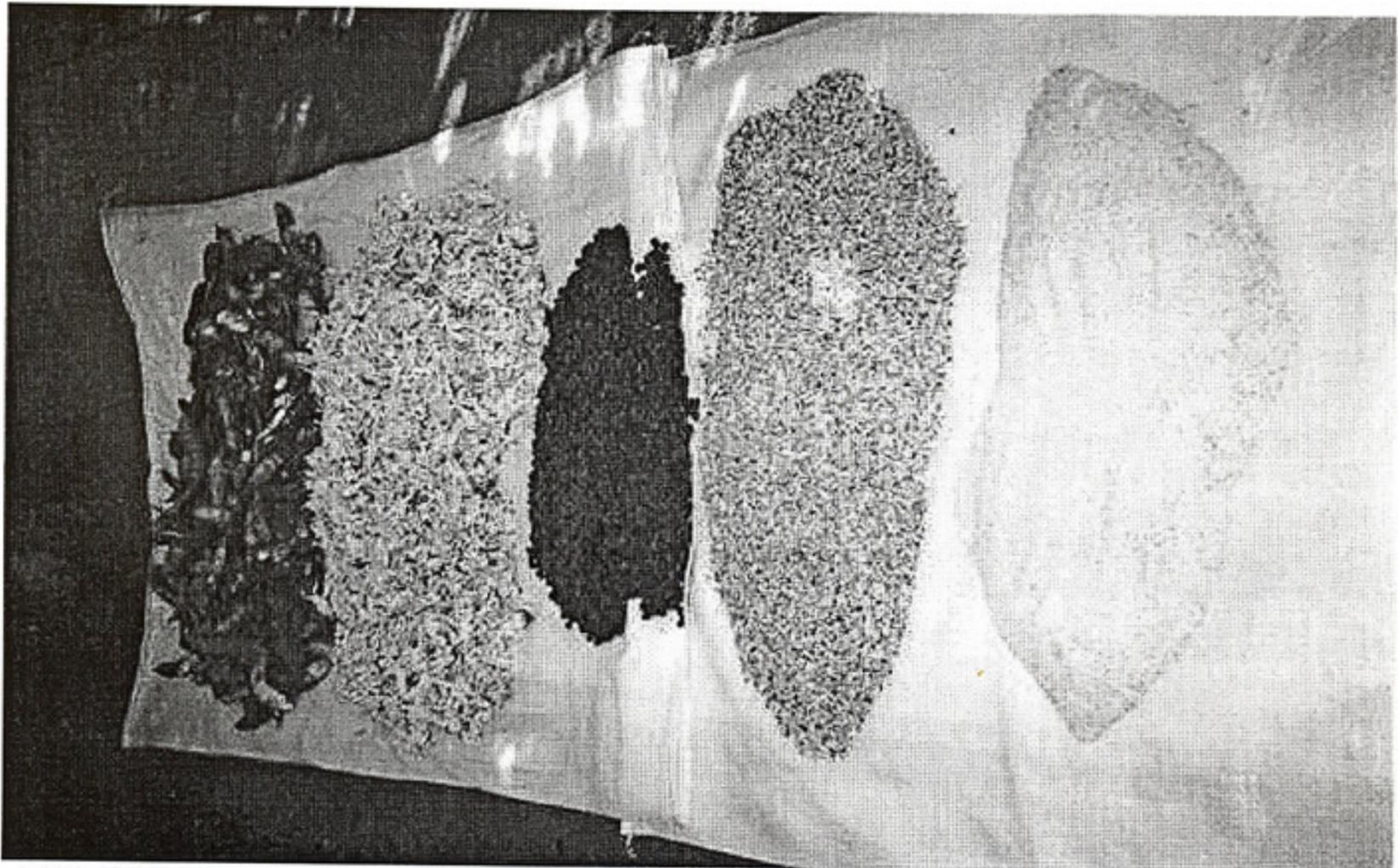
Se establecido la plantación de la especies "tara" *Caesalpinea spinosa*, en una superficie de una ha, en los terrenos del Anexo Mollepata. El experimento continúa hasta el 2009. El segundo año se ejecutará la zonificación de áreas potenciales para plantaciones de "tara", asimismo se ubicará plantaciones de "tara" de buenas características fenotípicas para recolección de semillas.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA: 75 %

15. FECHA DEL INFORME: Diciembre 2007. FIRMA DEL RESPONSABLE:



Planta madre productora de semillas de "tara"



Semillas seleccionadas de "tara"

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES ESTAC. EXPERIM. AGRAR. BAÑOS DEL INCA
CÓDIGO: 07.104.05
COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. TITULO DEL EXPERIMENTO: Evaluación de intensidad de luz de los rodales de *Cupressus macrocarpa* y *Eucalyptus viminalis* en el rendimiento de cuatro especies de pasto en un sistema silvopastoril en Cochamarca.

2. LOCALIZACIÓN:

Departamento:	Cajamarca
Provincia:	San Marcos
Distrito:	Pedro Gálvez
Campo Experimental:	Anexo Cochamarca
Propietario:	Estación Experimental Baños del Inca. INIA.

3. RESPONSABLES: Ing. Miguel Angel Villar Cabeza

4. FECHA DE INSTALACIÓN:

Rodal de <i>Cupressus macrocarpa</i> :	Marzo 2006
Rodal de <i>Eucalyptus viminalis</i> :	Marzo 2006

5. FECHA DE TÉRMINO: Diciembre del 2008

6. PALABRAS CLAVE: Intensidad de luz, rodal, dosel, especies forrajeras

7. RESUMEN.

El experimento fue conducido durante 2 años, habiendo realizado 4 evaluaciones de rendimiento de forraje bajo condiciones de dosel con intensidad de luz variable de 60% y 80% para cada rodal. Utilizando especies forrajeras de importancia económica en la alimentación animal y en plantaciones con especies de uso común en la zona.

8. INTRODUCCIÓN.

El experimento ha sido considerado de importancia, porque el poblador rural tiene la creencia que al interior del bosque no prosperan otras especies vegetales de importancia. Con los resultados de las evaluaciones se preparó el informe con detalle sobre la conducción de las especies manejadas, los rendimientos y la calidad de alimento para la especie animal, aparte de incidir en la optimización el uso del recurso suelo ya que el aprovechamiento del bosque demora bastante tiempo por el problema del minifundio que no logra satisfacer las necesidades básicas del campesino.

9. MATERIALES Y METODOS.

El experimento se condujo a una altitud de 2820 msnm, en suelos ácidos, profundos, arcillosos, en bosques de 28 años de edad, debidamente manejados (raleados y podados). El diseño experimental utilizado es Bloques Completamente Randomizados,

con 4 repeticiones y 4 tratamientos. Las evaluaciones de rendimiento de forraje se realizaron según el estado fonológico de los pastos, determinados por el efecto de la intensidad de luz y la época del año (lluviosa o seca).

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos a la fecha en cuanto a los rendimientos de forraje en cada uno de los rodales se muestran a continuación:

Rodal de *Cupressus macrocarpa* (con intensidad de luz del 60%)

Especie forrajera	Rdto. en forraje verde en TM / Ha				Rdto. En materia seca en %			
	1° Eval	2° Eval	3° Eval	4° Eval	1° Eval	2° Eval	3° Eval	4° Eval
<i>Aries HP + Trifolium pratense</i>	7.20	12.39	12.50	14.17	14.80	15.56	16.77	19.49
<i>Nui + Trifolium pratense</i>	4.50	14.72	14.17	16.67	16.34	15.57	19.67	18.91
<i>Dactylis sp + Trifolium pratense</i>	7.00	19.28	13.06	19.17	17.12	14.77	20.26	18.44
<i>Phalarix sp + Trifolium pratense</i>	8.00	21.03	19.18	24.44	17.97	18.57	19.63	26.11

Rodal de *Eucalyptus viminalis* (con intensidad de luz del 80%)

Especie forrajera	Rdto. en forraje verde en TM / Ha				Rdto. En materia seca en %			
	1° Eval	2° Eval	3° Eval	4° Eval	1° Eval	2° Eval	3° Eval	4° Eval
<i>Aries HP + Trifolium pratense</i>	4.10	20.42	20.14	31.67	18.22	18.22	24.07	23.09
<i>Nui + Trifolium pratense</i>	3.40	17.14	17.78	25.00	19.38	12.65	24.94	21.83
<i>Dactylis sp + Trifolium pratense</i>	4.30	16.75	19.17	25.56	17.14	20.09	24.22	22.37
<i>Phalarix sp + Trifolium pratense</i>	6.10	25.10	23.05	35.00	19.05	19.08	24.80	19.69

Debido a que la cuarta evaluación se llevo a cabo en diciembre 2007, el análisis estadístico de estos resultados se realizará el próximo trimestre. Este experimento concluye en diciembre del 2008.

11. CONCLUSIONES:

Los resultados obtenidos muestran la adaptación de especies forrajeras de calidad para la alimentación animal bajo las condiciones de luminosidad que se filtra a través de la copa de las especies forestales; con rendimientos de forraje que superan las especies herbáceas nativas de baja calidad en la alimentación de la especie animal.

Por otro lado, la pastura por su alta densidad contribuye en el mejor aprovechamiento del agua de lluvia, lo que beneficia en el crecimiento a la especie forestal.

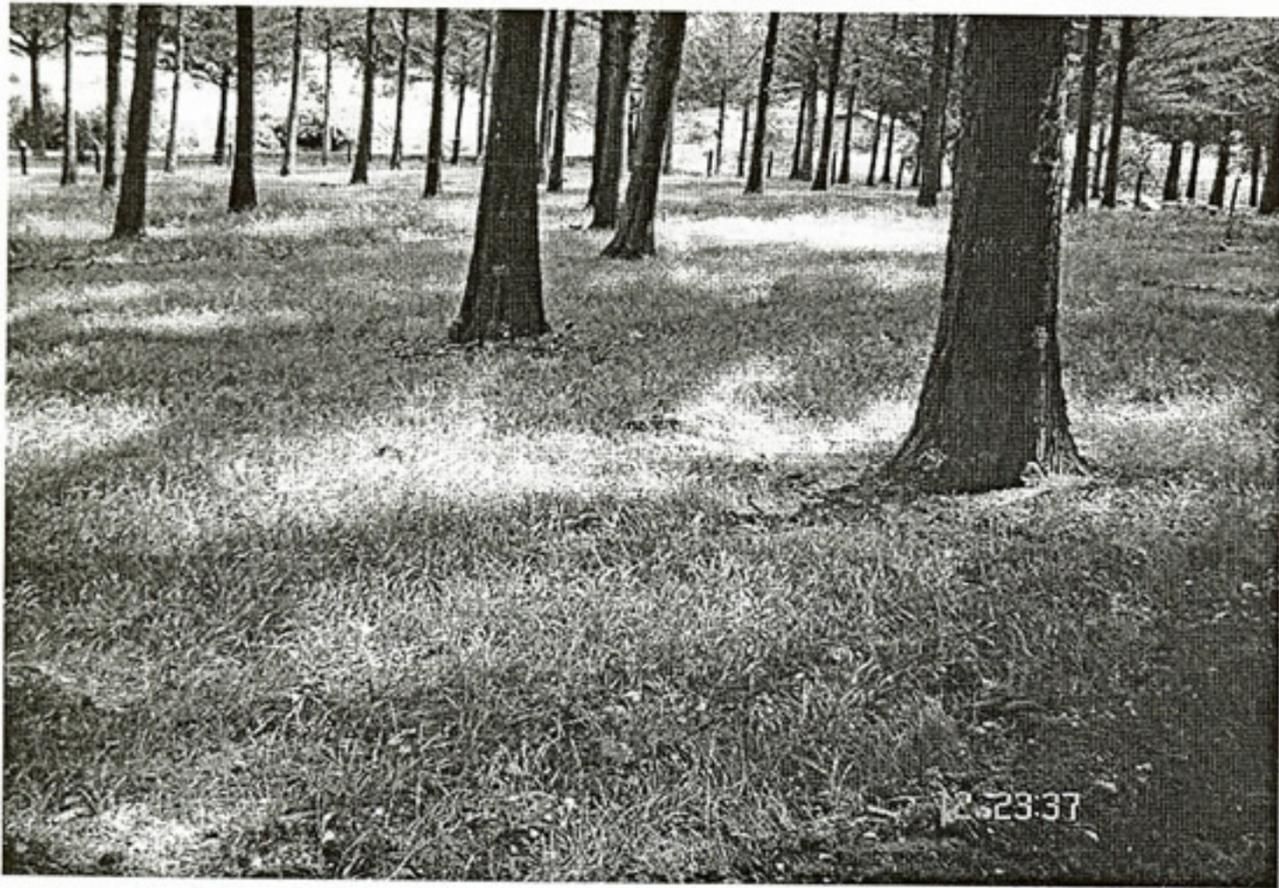
10. META PROGRAMADA:

Establecimiento de 1 ha con 4 especies de pastos, en rodales de *Cupressus macrocarpa* y *Eucalyptus viminalis* en Cochamarca.

13. META LOGRADA: Se concluyó con los trabajos de campo programados.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA: 100%

15. FECHA DE INFORME: Diciembre 2007 FIRMA DEL RESPONSABLE:



Rodal experimental de *Cupressus macrocarpa* con forraje en evaluación

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

CÓDIGO: 07.104.07

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. EL PORVENIR

COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque.

2. LOCALIZACION:

Departamento:	San Martín
Provincia:	Tarapoto
Distrito:	Juan Guerra
Propietarios:	INIA

3. **RESPONSABLES:** Ing. Alindor Chuquipoma Díaz

4. **FECHA DE INSTALACION:** Octubre - 1998

5. **FECHA DE TERMINO:** Diciembre - 2008

6. **PALABRAS CLAVES:** Diversificación cultivos, frutales, sistema agrobosque

7. RESUMEN:

Este experimento se instaló en terreno de la EEA. "El Porvenir", localizado en el Distrito de Juan Guerra, con una pendiente de aproximada de 6%, a una altitud de 870 m.s.n.m., la superficie del terreno es de 10,200 m² y tiene un % de CO₃ Ca de 2.62 y pH 8.1. Se estableció una plantación con 3 especies forestales: "capirona", "espintana" y "paliperro", la especie medicinal "sangre de grado" será plantado en época de lluvias. Se hizo rotaciones de cultivos: caupí var. San Roque y maíz INIA 608-Porvenir, incorporando el material verde al campo experimental. Cada 6 meses se hicieron evaluaciones dasométricas de altura, diámetro y sobrevivencia, efectuando frecuentemente riegos y podas a la plantación con la finalidad de que no se estresen con el fuerte verano. También se realizaron controles fitosanitarios de hormigas y deshierbo oportuno del área experimental.

8. INTRODUCCION:

En la región San Martín, la intensa deforestación y la degradación de los suelos por efecto del corte y quema tradicional, ocasionan el empobrecimiento de la tierra. El productor agropecuario es parte de esta cadena destructiva, que por su desconocimiento del uso de la tierra permanece en un estado de pobreza. El INIA, a través de investigaciones a largo plazo ha logrado tecnologías como alternativa a este proceso destructivo, a través de la implementación de una diversidad de cultivos transitorios y permanentes, especies forestales maderables y no maderables, para convertir al agricultor de subsistencia en un productor de agricultura rentable.

9. MATERIALES Y METODOS

Características del sitio:

- a. Pendiente: 6%
- b. Altitud : 870 m.s.n.m
- c. Superficie: 10, 200 m².
- d. % CO₃Ca: 2.62
- e. Ph : 8.1
- f. Exposición del terreno: Oeste
- g. Lugar: Km. 13 - Carretera Fernando Belaunde
Perímetro: EEA. "El Porvenir"
Distrito: Juan Guerra
Región: San Martín
Propietario: EEA. "El Porvenir."

Metodología:

- Componentes en Estudio
- Especies Forestales: "sangre de grado", "paliperro", "espintana", "capirona".
- Cultivos Rotacionales: "caupí" var. San Roque y maíz INIA 608-Porvenir.

- Diseño Experimental
- Block completamente randomizado.

- Parámetros a Evaluar:
- Crecimiento de altura.
- Crecimiento en Diámetro.
- Porcentaje de sobrevivencia
- Producción de cultivos agrícolas.

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

La Plantación de especies forestales se encuentra en buenas condiciones de desarrollo, actualmente tienen 20 meses de edad, reportándose hasta la fecha evaluaciones de altura y diámetro promedio y sobrevivencia.

Cuadro 1: Altura promedio de especies forestales

ESPECIE FORESTAL	B - I	B - II	B - III	ALTURA PROMEDIO (M)
PALIPERRO	1.45	1.15	1.12	1.24
CAPIRONA	1.64	1.65	1.64	1.64
ESPINTANA	0.43	0.42	0.34	0.40
SANGRE GRADO	-	-	-	(*)

(*) La plantación se realizará en la época de lluvia.

Cuadro 2: Diámetro promedio de especies forestales

ESPECIE FORESTAL	B - I	B - II	B - III	ALTURA PROMEDIO (M)
PALIPERRO	0.80	0.63	0.71	0.71
CAPIRONA	1.12	1.05	1.11	1.09
ESPINTANA	0.08	0.10	0.04	0.07
SANGRE GRADO	-	-	-	(*)

(*) La plantación se realizará en la época de lluvia.

Cuadro 3: Supervivencia de especies forestales

ESPECIE FORESTAL	B - I	B - II	B - III	Σ	% de Supervivencia
PALIPERRO	-	-	-	-	100.00 %
CAPIRONA	-	07	06	13	63.89 %
ESPINTANA	-	05	10	15	58.33 %
SANGRE GRADO	-	-	-	-	(*)

(*) La plantación se realizará en la época de lluvia.

11. CONCLUSIONES.

De las evaluaciones realizadas en este experimento se concluye que la especie forestal que mejor ha desarrollado en altura y diámetro promedio es "capirona", y la especie con lento crecimiento es "espintana". Asimismo la especie que tiene mayor mortandad es "espintana" (15 plantas muertas) y la especie que tiene mayor porcentaje de supervivencia es "paliperro" (100 %). La especie medicinal "sangre de grado" será plantado en la época de lluvia.

Asimismo se realizó la siembra de cultivos de rotación (caupí var. San Roque), produciéndose 1,050 kg con cáscara y 350 kg de grano de caupí, y la siembra de maíz INIA 608 – Porvenir, produciendo 2,050 kg con coronta y 1,320 kg de maíz en grano.

- 12. META PROGRAMADA:** Determinar el comportamiento de 5 especies forestales asociadas con 3 cultivos perennes, para establecer la rentabilidad anual de un sistema agrobosque.
- 13. META LOGRADA:** Se estableció la plantación de 3 especies forestales y la rotación de cultivos de caupí var. San Roque y maíz INIA 608-Porvenir según lo programado.
- 14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA:** 100 %
- 15. FECHA DEL INFORME:** Diciembre 2007 **FIRMA DEL RESPONSABLE:**



"capirona" *Calycophyllum spruceanum*



"paliperro" *Vitex* Sp.



"espintana" *Guatteria sp*

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

CÓDIGO: 07.104.08

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. EL PORVENIR

COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** Sistemas agroforestales en multiestratos para producción continua de frutales comerciales y especies maderables.

2. LOCALIZACION

Departamento: San Martín
Provincia: Alto Amazonas
Distrito: Yurimaguas
Campo Experimental: Carretera a Yurimaguas km 6,0
Carretera a Yurimaguas km 6,5
Propietarios: - Leonardo Inga Vásques
- Rodrigo Seopa Ruíz

3. **RESPONSABLES:** Ing. Alindor Chuquipoma Díaz

4. **FECHA INSTALACIÓN:** Enero 2004

5. **FECHA DE TERMINO:** Diciembre 2007

6. **PALABRAS CLAVES:** Sistema agroforestal, producción, multiestrato.

7. RESUMEN

Basado en una tecnología agroforestal de 20 años, se estableció 2 parcelas de comprobación en la Estación Experimental San Ramón- Yurimaguas. Las parcelas están ubicadas en los km 6,0 y 6,5 de la carretera Yurimaguas-Tarapoto, los mismos que se instalaron el 2004, en terreno de dos agricultores de la zona.

El experimento consiste en una combinación florística de 3 estratos arbóreos: Un estrato bajo compuesto por *Eugenia stipitata* "araza" y *Coffea arabica* "café"; un estrato intermedio formado por tres especies: *Inga edulis* "guaba"; *Bactris gasipaes* "pijuayo" y *Colubrina sp* "shaina"; el estrato superior esta formado por una especie forestal de alto valor económico *Cedrelinga catenaeformis* "tornillo". Actualmente se encuentra en fase de desarrollo vegetativo y producción de los frutales.

8. INTRODUCCION

En la región de Alto Amazonas, el sistema de agricultura predominante es la migratoria, cada año se tumba y quema nuevas áreas por la necesidad de producir alimentos, leña y madera. Debido a que el 85% de los suelos son ácidos e infértiles sólo soportan la producción de 1 ó 2 cultivos anuales por la adición de las cenizas provenientes de la biomasa vegetal; después abandonan el área y esperan 10 a 15 años para regresar al mismo sitio. Debido a la explosión

demográfica y a la escasez de tierras, los agricultores están reiniciando ciclos cada 3 a 5 años, con la consecuente disminución de los rendimientos por que la cantidad de biomasa regenerada en este período es muy baja y por lo tanto la cantidad de nutrimentos adicionados al suelo también es baja.

El uso de técnicas agroforestales permite desarrollar metodologías aplicables, que sean viables, económicamente rentables y ecológicamente estables, y que las nuevas técnicas sean aceptadas y adoptadas por el agricultor.

En la Estación Experimental Anexo San Ramón-Yurimaguas, se ejecutó dos trabajos de validación en un radio de 10 Km alrededor de Yurimaguas, donde se establecieron dos parcelas agroforestales, en terrenos de propiedad de los agricultores.

9. MATERIALES Y METODOS.

Estos trabajos se realizaron a través de la Estación Experimental Anexo San Ramón-Yurimaguas, localizada en la provincia de Alto Amazonas, a 182 msnm, clima húmedo tropical, con temperatura promedio de 26° C y precipitación anual de 2100 mm, la mayoría de los meses del año reciben más de 200 mm de precipitación; pero entre julio, agosto y septiembre, la precipitación mensual usualmente está alrededor de 100 mm. Las parcelas (1 y 2) tienen topografía plano ondulado con ligera pendiente, suelo ácido, textura franco arenoso, buen drenaje. Anteriormente estos terrenos fueron utilizados para agricultura.

Estas parcelas se establecieron con participación de los agricultores, propietarios de los terrenos. Estos modelos agroforestales se instalaron en 3 estratos arbóreos, denominado multiestratos:

1. El estrato bajo compuesto por *Eugenia stipitata* "araza" y *Coffea arabica* "café".
2. El estrato intermedio formado por 3 especies: *Inga edulis* "guaba"; *Bactris gasipaes* "pijuayo" y *Colubrina sp* "shaina".
3. El estrato superior formado por la especie forestal *Cedrelinga catenaeformis* "tornillo".

Distribución de los árboles y frutales en el sistema.

Tratamiento Experimental	Especie	Distanciamiento (m x m)	Nº de Plantas/parcel	Cultivos Indicadores
1	Tornillo	10 x 10	400	"caupí" variedad San Roque y arroz de secano variedad carolina.
2	Café	5 x 5	800	
3	Pijuayo	10 x 10	400	
4	Shaina	5 x 5	800	
5	Arazá	5 x 5	800	
6	Guaba	5 x 5	800	

10. RESULTADOS Y DISCUSION.

Parcela 1: Fundo San Agustín - Leonardo Inga Vásquez (km 6).

Se realizaron labores de manejo del área experimental, asimismo la cuarta evaluación de altura, diámetro, mortandad y sobrevivencia de los componentes del experimento.

Cuadro 1: Altura promedio de especies forestales y frutales

ESPECIES	ALTURA PROMEDIO (m)
TORNILLO	0.22
SHAINA	0.83
ARAZA	0.78
PIJUAYO	1.68
CAFÉ	0.20
GUABA	5.67

Cuadro 2: Diámetro promedio de las especies forestales y frutales

ESPECIES	DIAMETROS PROMEDIOS (cm)
TORNILLO	0.37
SHAINA	1.05
ARAZA	1.35
PIJUAYO	3.04
CAFÉ	0.49
GUABA	9.95

Cuadro 3: Mortalidad y supervivencia de las especies forestales y frutales.

ESPECIES	MORTALIDAD	SOBREVIVENCIA (%)
TORNILLO	125	42.13
SHAINA	50	88.43
ARAZA	24	94.44
PIJUAYO	03	98.61
CAFÉ	46	88.64
GUABA	25	93.83

En la evaluación de altura, diámetro y supervivencia de las especies forestales y frutales del experimento ubicado en el km 6: destaca la especie "guaba" *Inga edulis* con 5.67 cm de altura promedio, y la especie de menor altura promedio es "café" (0.20 cm). En diámetro sobresales la especie "guaba" *Inga edulis* con 9.95 cm y la especie con menor diámetro promedio es "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis* con 0.37 cm. En supervivencia la especie que destacó fue "pijuayo" *Bactris gasipaes* con 98.61% y la especie de menor porcentaje de supervivencia es "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis* con 42.13%, el resto de componentes se encuentran en desarrollo vegetativo y producción.

Parcela 2: Fundo "Olmedo" - Rodrigo Seopa Ruíz (km. 6.5).

Destaca la especie "guaba" *Inga edulis* con 7.64 cm de altura promedio, y la especie de menor altura promedio es "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis* con 0.22 cm. La especie que tiene mayor diámetro promedio es "guaba" *Inga edulis* con 10.57 cm y la que tiene menor diámetro promedio es "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis* con 0.37 cm. Asimismo en supervivencia la especie que destacó fue "pijuayo" *Bactris gasipaes* con 100 % y la especie de menor supervivencia es "araza" *Eugenia stipitata* con 56.90 %.

Se realizaron labores de limpieza y mantenimiento del área experimental; se ha efectuado la cuarta evaluación de altura, diámetro, mortandad y porcentaje de supervivencia de los componentes del experimento.

Cuadro N° 01: Altura promedio de especies forestales y frutales

ESPECIES	ALTURAS PROMEDIOS (m)
TORNILLO	0.22
SHAINA	3.44
ARAZA	1.46
PIJUAYO	4.15
CAFÉ	0.88
GUABA	7.64

Cuadro N° 02: Diámetro promedios de especies forestales y frutales

ESPECIES	DIAMETROS PROMEDIOS (cm)
TORNILLO	0.37
SHAINA	3.83
ARAZA	2.40
PIJUAYO	8.61
CAFÉ	2.02
GUABA	10.57

Cuadro N° 03: Mortandad y sobrevivencia de especies forestales y frutales

ESPECIES	MORTANDAD	% DE SOBREVIVENCIA
TORNILLO	67	69.41 %
SHAINA	124	70.48 %
ARAZA	181	56.90 %
PIJUAYO	-	100.00 %
CAFÉ	137	67.30 %
GUABA	22	94.5 %

11. CONCLUSIONES

Fundo "San agustín".- De las evaluaciones realizadas en el experimento, la especie que destacó en altura y diámetro promedio es "guaba" *Inga edulis* con 5.67 m y 9.95 cm, "tornillo" tiene el menor crecimiento en altura y diámetro (0.22 m y 0.37 cm). La especie que tiene mayor mortalidad es "tornillo" con 57.87 % (125 plantas muertas); El componente "pijuayo" *Bactris gasipaes* tiene el mayor porcentaje de supervivencia con 98.61 % (3 plantas muertas).

Fundo "Olmedo".- La especie que destacó tanto en altura como en diámetro promedio es "guaba" *Inga edulis* con 7.64 m y 10.57 cm, la especie "tornillo" tiene el menor crecimiento en altura y diámetro con 0.22 m y 0.37 cm respectivamente. La especie forestal que tiene mayor mortandad es "tornillo" con 181 plantas muertas, y la especie que tiene menor mortandad es "pijuayo" con ninguna planta muerta. Asimismo el componente "pijuayo" *Bactris gasipaes* tiene el mayor porcentaje de sobrevivencia con 100 %, y el componente "arazá" tiene un porcentaje de sobrevivencia de 56.90 %.

12. META PROGRAMADA

Validación de un sistema agroforestal en multiestrato de 20 años, con las especies "tornillo", "café", "pijuayo", "shaina", "arazá" y "guaba", en el anexo "Yurimaguas". Publicación de tecnología desarrollada.

13. META LOGRADA

Se concluyó con la instalación de los trabajos de campo programados, con participación de los agricultores propietarios de los terrenos. Asimismo se realizó periódicamente las evaluaciones de crecimiento de los árboles y el rendimiento de los productos agrícolas. De igual manera el manejo del sistema (limpieza, poda, raleo, siembra, cosecha). Se encuentra pendiente la publicación de la tecnología desarrollada.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA : 100 %

15. FECHA DEL INFORME: Diciembre 2007 **FIRMA DEL RESPONSABLE:**

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

CÓDIGO: 07.104.09
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. PUCALLPA

COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** Efecto de la aplicación de tratamientos silviculturales en el manejo de bosques naturales.

2. **LOCALIZACION:**

Departamento:	Ucayali
Provincia:	Padre Abad
Distrito:	Irazola
Campo Experimental:	Alexander von Humboldt

3. **RESPONSABLES:** Ing. Ymber Flores Bendezú

4. **FECHA INSTALACIÓN:** Enero 2003

5. **FECHA DE TERMINO:** Diciembre 2008

6. **PALABRAS CLAVE:** Manejo forestal, tratamiento silvicultural, área basal, parcela permanente de medición.

7. **RESUMEN**

El presente experimento fue iniciado en 2003 y consistió básicamente en aplicar dos regímenes de remoción del área basal en tres tipos de bosques con el objeto de observar y cuantificar los efectos que esta intervención podría tener sobre el crecimiento y productividad maderable en los bosques estudiados. Se estableció un total de 9 parcelas en el Área Experimental Alexander von Humboldt, las cuales continuaran bajo evaluación por cinco años más. Las principales variables dasométricas como la altura total y el diámetro son medidas cada año.

8. **INTRODUCCION**

La sostenibilidad a mediano y largo plazo del manejo de bosques depende, entre muchos factores, de una veraz información acerca de la dinámica y productividad del bosque y de su adecuado modelaje y simulación. Estas bases para la sostenibilidad aún faltan por crearse para la mayor parte de los bosques nacionales, como en el caso de los ubicados en la Selva Central. Uno de los objetivos de investigación del INIA es llenar este último vacío de información. Los manejadores de bosques frecuentemente deben decidir sobre intensidades de aprovechamiento y rendimientos futuros, en base a conocimientos genéricos e incompletos. Abordar científicamente estos problemas a través de la investigación es la única alternativa segura y confiable.

Por otro lado, se obtuvo la identificación florística del 55 % de los individuos a nivel de especie; 23 % a nivel de género y el 22 % restante no fue posible identificar por no poseer muestras botánicas completas.

11. CONCLUSIONES

Al primer año de efectuado la aplicación de 3 tratamientos silviculturales, se halló que el tratamiento consistente en la eliminación del 25 % del área basal por ha, mostró los mejores resultados en cuanto a incremento tanto en altura total promedio como en DAP.

12. META PROGRAMADA

Determinación de los efectos de los tratamientos silviculturales al primer año de estudio y análisis de la composición florística.

13. META LOGRADA

Se concluyó con los trabajos de campo programados (tratamientos silviculturales y evaluaciones), quedando pendiente la elaboración del informe final del estudio.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA : 100 %

15. FECHA DEL INFORME: Diciembre 2007 FIRMA DEL RESPONSABLE:

ANEXO 1 – Incremento diamétrico por tratamiento y por año.

Parcela	Sub - Parcela	2004	2005	2006	2007	Variación
1		15,61	16,22	17,19	17,98	2,37
1	3	3,84	3,85	4,17	4,33	0,49
1	4	3,37	3,48	3,71	3,88	0,51
1	1	4,74	4,44	4,71	4,98	0,24
1	2	3,57	3,61	5,62	6,64	3,07
2		20,94	22,44	23,12	23,93	3,00
2	3	4,38	4,58	4,82	5,17	0,79
2	2	3,65	3,65	3,71	3,79	0,14
2	1	3,67	3,71	3,92	4,13	0,47
2	4	2,78	2,90	3,01	3,58	0,80
3		20,72	21,33	21,43	21,90	1,18
3	2	3,57	3,68	3,85	4,15	0,58
3	3	3,17	3,22	3,22	3,14	-0,04
3	4	3,29	3,40	3,56	3,44	0,16
3	1	3,95	4,08	4,18	4,33	0,38
4		21,91	26,10	26,92	27,51	5,60
4	1	3,26	3,42	3,51	3,73	0,47
4	2	3,35	3,63	3,68	3,67	0,32
4	3	2,61	2,83	2,72	2,77	0,16
4	4	3,32	3,45	3,47	3,48	0,17
5		21,84	23,84	24,57	25,47	3,63
5	1	4,62	4,73	4,58	4,83	0,21
5	2	3,57	3,70	3,86	4,02	0,45
5	3	4,25	4,43	4,59	4,84	0,59
5	4	4,48	4,79	5,28	5,11	0,63
6		21,17	21,73	22,04	22,91	1,74
6	1	3,90	4,24	4,39	4,49	0,59
6	2	3,86	4,08	3,96	4,05	0,19
6	3	2,96	3,09	3,16	3,23	0,27
6	4	2,79	3,06	3,20	3,35	0,56
7		20,92	21,09	21,28	21,46	0,54
7	1	2,22	2,22	2,35	2,41	0,19
7	2	2,57	2,73	2,68	2,73	0,16
7	3	3,07	3,29	3,29	3,40	0,33
7	4	3,05	3,09	3,10	3,13	0,08
8		22,31	20,98	21,37	22,41	0,10
8	2	2,46	2,52	2,56	2,76	0,29
8	1	3,14	3,23	3,27	3,44	0,29
8	4	3,00	3,32	3,28	3,50	0,51
8	3	2,55	2,69	2,71	7,06	4,51
9		26,12	27,84	28,11	28,70	2,59
9	2	3,47	2,80	2,78	2,93	-0,54
9	1	3,18	2,30	2,33	2,41	-0,78
9	4	2,87	2,01	2,03	2,19	-0,68
9	3	2,92	2,62	2,86	3,10	0,18

ANEXO 2 – Incremento en altura total por tratamiento y por año.

Parcela	Sub – Parcela	2004	2005	2006	2007	Variación
1		10,29	10,56	11,75		1,46
1	3	3,94	4,31	4,98		1,03
1	4	4,03	4,66	5,45		1,42
1	1	5,73	5,21	6,52		0,78
1	2	5,17	4,69	6,73		1,57
2		9,90	10,63	10,38	16,74	6,83
2	3	4,30	5,21	4,87	7,32	3,02
2	2	3,86	4,31	4,06	4,59	0,73
2	1	3,67	4,02	4,21	4,87	1,20
2	4	3,19	3,45	3,55	3,92	0,73
3		10,55	11,03	11,23	17,73	7,18
3	2	4,45	4,69	4,93	5,34	0,89
3	3	4,39	4,52	4,77	4,78	0,39
3	4	4,15	4,19	4,56	4,44	0,29
3	1	4,81	5,17	5,77	5,90	1,09
4		11,09	12,16	12,59	15,00	3,91
4	1	3,80	4,18	4,41	4,61	0,81
4	2	4,10	4,58	5,16	5,21	1,10
4	3	3,54	3,90	4,15	4,47	0,93
4	4	3,90	4,20	4,62	4,90	1,00
5		12,09	13,21	13,38	14,68	2,59
5	1	3,83	4,06	4,97	5,44	1,61
5	2	3,83	4,10	4,53	5,16	1,33
5	3	4,23	4,58	5,16	6,07	1,84
5	4	4,50	5,07	5,53	6,30	1,81
6		11,03	11,42	11,57	16,44	5,41
6	1	3,71	4,22	4,91	5,64	1,93
6	2	3,39	3,75	4,22	5,42	2,03
6	3	3,22	3,57	3,87	4,85	1,63
6	4	3,56	4,13	4,37	4,58	1,03
7			11,68	12,50		0,82
7	1		3,36	3,39		0,03
7	2		3,82	3,83		0,01
7	3		4,23	4,17		-0,06
7	4		4,07	4,09		0,02
8			12,54	13,00	15,76	3,21
8	2		3,17	3,42	3,84	0,68
8	1		4,38	4,67	5,12	0,74
8	4		4,34	4,43	4,83	0,49
8	3		3,71	3,73	3,87	0,15
9			13,39	14,22	16,49	3,10
9	2		4,02	3,95	4,09	0,07
9	1		3,66	3,35	3,38	-0,28
9	4		3,26	3,09	3,72	0,47
9	3		3,35	3,50	3,17	-0,18

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES CÓDIGO: 07.104.10
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. PUCALLPA
COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque de producción continua.
2. **LOCALIZACIÓN:**
Provincia: Padre Abad, Distrito de Irazola
Campo Experimental: Alexander von Humboldt
Propietario: INIA
3. **RESPONSABLES:** Auberto Ricse Tembladera
4. **FECHA DE INSTALACIÓN:** Enero 2005
5. **FECHA DE TÉRMINO:** Diciembre 2009
6. **PALABRAS CLAVES:** Diversificación, maderables, agrobosque.
7. **RESUMEN.**

Los sistemas agroforestales que se practican en la región amazónica no han sido estudiados suficientemente, no se ha cuantificado la producción de la diversidad de cultivos y la interacción de sus componentes, desconociéndose el valor real de la producción. Con el fin de determinar la rentabilidad anual de una diversidad de cultivos transitorios y perennes en un sistema agroforestal, en un Ultisol del Anexo Alexander von Humboldt se estableció un experimento compuesto de 2 parcelas o modelos, diferenciados por los tipos de cultivos y una variante de la especie forestal.

El objetivo general del experimento es determinar la rentabilidad anual de una diversidad de cultivos transitorios y perennes (arroz, frijol, maíz, yuca, papaya, sachá inchi, noni) y de las plantaciones forestales ("tornillo", "ishpingo", "pumaquiro", "shihuahuaco", "tahuari", "marupa" y "sangre de grado"). Los objetivos específicos son determinar la complejidad del sistema; encontrar el crecimiento medio anual de las especies forestales; cuantificar la producción y productividad de los cultivos transitorios y los cultivos perennes. Evaluar las variables de la interacción entre los árboles y cultivos.

8. INTRODUCCIÓN.

Las márgenes de las vías de acceso a la selva alta y la selva baja de la amazonia peruana son deforestadas para explotación de madera y para uso agropecuario. Las consecuencias son grandes extensiones improductivas y en proceso de degradación, donde los madereros informales y los campesinos necesariamente continúan derribando árboles de los bosques altos para ampliar sus áreas de cultivo, pastizales ó cicales, agotando los suelos y bosques.

Una opción tecnológica para el manejo de los suelos de la región amazónica es a través del establecimiento de una diversidad de cultivos y árboles en sistemas agroforestales, para convertir los suelos en áreas de alta producción de alimentos y madera, donde se

dispondrá de productos para consumo y para venta, mejorando la economía del agricultor con los frutales perennes y los productos maderables.

Sin embargo la complejidad de estos sistemas agroforestales, no han sido estudiadas integralmente, desconociéndose la interacción de los componentes, no permitiendo cuantificar el valor real de la producción de una diversidad de cultivos en el sistema. La complejidad de estos sistemas agroforestales, esta basado en la diversificación de sus componentes: Los cultivos temporales (arroz, maíz, frijol, yuca); los cultivos anuales y perennes (plátano, papaya, algodón, noni), las especies maderables y no maderables (tornillo, tahuarí, shihuahuaco, marupa, sangre de grado).

9. MATERIALES Y MÉTODOS.

Diseño Experimental: Bloques Completos Randomizados (BCR)

Número de tratamientos: 3

Número de repeticiones: 3

Número de parcelas: 2

Tratamientos Experimentales.

- T 1: Tornillo-pumaquiro-shihuahuaco-tahuarí-marupa-sangre de grado.
Frijol caupí – frijol carahota - arroz - maíz
- T 2: Tornillo-pumaquiro-shihuahuaco-tahuarí-marupa-sangre grado.
Sacha inchi - noni - algodón
- T 3: Tornillo-pumaquiro-shihuahuaco-tahuarí-marupa-sangre grado.
Plátano - papaya - yuca

Número de Parcelas: 2

Parc. I	Forestales: Tornillo, Pumaquiro, Shihuahuaco, Tahuarí, Marupa, Sangre Grado Cultivos: Frijol carahota, Frijol caupí, Plátano, Mucuna, Centrosema.
Parc. II	Forestales: Ishpingo, Tornillo, Shihuahuaco, Tahuarí, Marupa, Sangre grado. Cultivos: Yuca, Plátano, Algodón, Papaya, Sacha inchi, Noni.

Metodología.

1. Establecimiento de 2 parcelas (cada uno de 1.2 ha y 1.0 ha) con plantaciones agroforestales estratificados con una diversidad de árboles.
2. Las especies forestales son maderables y no maderables, asociado con cultivos perennes y cultivos temporales.
3. Terreno de topografía plana y con leve pendiente entre 2 a 3%.
4. Los árboles están distribuidos en columnas en sentido Este-Oeste.
5. Entre las columnas de los árboles (callejones) se sembró los cultivos temporales (sucesivamente) por un periodo de 3 años.
6. Después de estos cultivos se sembraron los cultivos perennes en los mismos callejones, manteniendo un equilibrio entre éstos cultivos y los árboles (para evitar la competencia por nutrientes y sombra).
7. Los árboles fueron fertilizados con abono orgánico (compost de madera, estiércol de ave y roca fosfórica).
8. Se evaluó la tasa de crecimiento (altura y diámetro) de los árboles.
9. Se evaluó el rendimiento de los cultivos temporales y perennes.
10. Se registró los gastos de establecimiento y manejo.
11. Se registró los ingresos por los productos.

Cronograma de Actividades.

Año	Actividad
1	Parcela 1: Selección del terreno; Inventario de vegetación; Establecimiento del sistema; Preparación de terreno; Desmalezado; Preparación de hoyos; Incorporación de abono orgánico (compost de madera); Plantación de las especies forestales (Tornillo, Pumaquiro, Shihuahuaco, Tahuari, Marupa, Sangre de grado); Siembra de cultivos transitorios (frijol carahota, frijol caupi, plátano, mucura, centrosema). Parcela 2: Selección del terreno; Inventario de vegetación; Establecimiento del sistema; Preparación de terreno; Desmalezado; Preparación de hoyos; Incorporación de abono orgánico (compost de madera); Plantación de las especies forestales (Ishpingo, Tornillo, Shihuahuaco, Tahuari, Marupa, Sangre de grado). Siembra de cultivos transitorios (yuca, plátano, algodón, papaya, sacha inchi, noni).
2	En las 2 parcelas: Evaluación de supervivencia; Mantenimiento, limpieza total; Recalce de los árboles muertos; Continuación de la siembra de cultivos temporales.
3	Continuación de siembra de los cultivos anuales (papaya, plátano, algodón). Siembra de cultivos perennes (noni, sacha inchi). Cuantificación del rendimiento de los cultivos anuales.
4	Evaluación de rendimiento de los cultivos anuales. Evaluación de crecimiento de las especies forestales.
5	Determinación de la rentabilidad de los cultivos temporales, anuales y perennes. Procesamiento de datos de campo; Elaboración del expediente técnico. Presentación de expediente técnico-financiero.

Metas del Experimento.

- Año 1. Establecimiento del sistema - Plantación de las especies forestales - Siembra de cultivos transitorios.
- Año 2. Evaluación de supervivencia - Recalce de los árboles - Siembra de cultivos anuales.
- Año 3. Siembra de los cultivos perennes - Cuantificación del rendimiento de los cultivos anuales.
- Año 4. Evaluación de crecimiento de las especies forestales.
- Año 5. Determinación la rentabilidad de la producción maderera, de los cultivos perennes y de los cultivos temporales. Elaboración del expediente técnico y presentación de la tecnología desarrollada

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Parcela I.

La parcela I, es el modelo básico, las especies forestales utilizadas son "tornillo", "shihuahuaco", "tahuari", "pumaquiro", "sangre de grado" y "marupa". Los cultivos anuales son frejol carahota, frijol caupí, plátano.

Resultados.

Altura.

Promedio Altura (m)	Jul-05	Dic-05	Jul-07	Set-07
Tornillo	0.15	0.20	0.26	0.29
Shihuahuaco	0.34	0.60	2.90	3.20
Tahuari	0.32	1.24	3.23	3.30
Pumaquiro	0.26	0.51	2.28	2.37
Sangre de Grado	0.43	1.77	7.33	7.53
Marupa	0.16	0.19	1.50	2.33

Diámetro (dap).

Promedio Diámetro (cm)	Jul-05	Dic-05	Jul-07	Set-07
Tornillo	-	-	-	-
Shihuahuaco (*)	-	-	3.30	3.59
Tahuari (*)	-	-	3.18	3.37
Pumaquiro (*)	-	-	2.65	2.74
Sangre de Grado (*)	-	-	8.28	8.60
Marupa (*)	-	-	4.37	4.52

(*) No se registra diámetro por ser todavía pequeñas.

Discusión.

El "tornillo" presenta crecimiento reducido, al inicio la mortandad ha sido alta, siendo necesario recalzar durante el primer año. Las demás especies muestran altas tasas de supervivencia y crecimiento en altura y diámetro: "sangre de grado" (7.53 m de altura y 8.60 cm de diámetro); "tahuari" (3.30 m y 3.37 cm); "shihuahuaco" (3.20 m y 3.59 cm); "pumaquiro" (2.37m y 2.74 cm); "marupa" (2.33 m y 4.52 cm). Sangre de grado ha mostrado mayor crecimiento en altura y diámetro, pero tiene relativa tasa de mortandad.

Croquis de la Parcela I.

Tomillo	Marupa	Tahuari	Marupa
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
		Tahuari	Marupa
		Sangre	Sangre
			Marupa
			Sangre

Tomillo	Marupa
sangre	Sangre

Tomillo	Marupa	Tahuari
sangre	Sangre	Sangre

Tomillo	Marupa	Marupa
sangre	Sangre	Sangre
Tomillo	Marupa	Marupa

Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari

Marupa	Pumaquiuro
Sangre	Sangre
Marupa	Pumaquiuro

Shihua	Marupa	Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tomillo
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Shihua	Marupa	Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tomillo
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Shihua	Marupa	Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tomillo
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Shihua	Marupa	Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tomillo
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Shihua	Marupa	Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tomillo

Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	pumaquiuro	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre

Tahuari	Sangre	Pumaquiuro	Marupa
Sangre	Marupa	Sangre	Sangre
Tahuari	Sangre	Pumaquiuro	Marupa
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tahuari	Marupa	Pumaquiuro	Marupa

Pumaquiuro	Marupa	Shihua	Marupa
Sangre	Sangre	sangre	sangre
Shihua	Marupa	Shihua	Marupa

Pumaquiuro	Marupa	Tomillo	Shihua	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Pumaquiuro	Marupa	Tomillo	Shihua	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Pumaquiuro	Marupa	Tomillo	Shihua	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Pumaquiuro	Marupa	Tomillo	Shihua	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Pumaquiuro	Marupa	Tomillo	Shihua	Marupa	Tahuari

Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari
Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre	Sangre
Tomillo	Marupa	Shihua	Marupa	Pumaquiuro	Marupa	Tahuari

Parcela II.

La parcela II, es una variante del modelo agroforestal básico (Parcela I). Las especies forestales utilizadas son "ishpingo", "tornillo", "tahuari", "shihuahuaco", "sangre de grado", "marupa". Los cultivos temporales y anuales son yuca, plátano, algodón, papaya, sachá inchi y noni.

Resultados.

Altura.

Especie	Promedio de altura (m)	
	Jul-2007	Oct-2007
Ishpingo	2.19	2.46
Tornillo	0.59	0.78
Tahuari	2.63	2.87
Shihuahuaco	2.09	2.50
Sangre de grado	5.60	6.04
Marupa	2.04	2.59

Diámetro (dap).

Especie	Promedio de dap (cm)	
	Jul-2007	Oct-2007
Ishpingo	2.65	2.68
Tornillo	-	-
Tahuari	2.17	2.38
Shihuahuaco	2.07	2.26
Sangre de Grado	5.58	6.35
Marupa	3.38	3.67

Discusión.

Los datos todavía son recientes (3 años) para un análisis el crecimiento de las especies forestales. "tornillo" ha tenido alta mortandad; "sangre de grado" alcanzo el mejor crecimiento (6.04 m de altura y 6.35 cm de diámetro), casi tres veces mas que las demás especies, sigue "tahuari" (2.87 m de altura y 2.38 de diámetro); "marupa" (2.59 m y 3.67 cm); "shihuahuaco" (2.50 m y 2.26 cm); "ishpingo" (2.46 m y 2.68 cm) y "tornillo" (0.78 m), respectivamente.

Croquis de la Parcela II.

	S.G														
Ishpingo	x	x	x	x	x					x	x	X	x	x	x
Tornillo	x	x	x	x	x					x	x	X	x	x	x
Shihuahuaco	x	x	x	x	x					x	x	X	x	x	x
Tahuari	x	x	x	x	x					x	x	X	x	x	x
Marupa	x	x	x	x	x	x				x	x	X	x	x	x
Ishpingo	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Tornillo	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Shihuahuaco	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Tahuari	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Marupa	x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Ishpingo	x	x	x	x	X	x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Tornillo	x	x	x	x	X	x	x	x	X				x	X	x
Shihuahuaco		x	x	x	X	x	x	x	X				x	X	x
Tahuari	x	x	x	x	X	x	x	x	X				x	X	x
Marupa	x	x	x	x	X	x	x	x	X				x	X	x
Ishpingo						x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Tornillo						x	x	x	X	x	x	X	x	x	x
Shihuahuaco						x	x	x	X	x	x	X	x	x	x

SG: Sangre de grado

11. CONCLUSIONES.

Las plantaciones forestales de la parcela (I) aun son muy jóvenes y siguen en crecimiento. Los árboles requieren mayor evaluación para obtener datos confiables para determinar la productividad de la madera y establecer la rentabilidad del sistema. Las plantaciones forestales en la Parcela (II), también son jóvenes y continúan en crecimiento, aun no se puede llegar a una conclusión respecto a la productividad de la madera, cuyos crecimientos son a mediano y largo plazo. Los cultivos transitorios y anuales han dado respuestas importantes en el sistema, con los cuales se determinará la rentabilidad de una diversidad de cultivos.

12. META PROGRAMADA: Determinar la rentabilidad anual de una diversidad de cultivos transitorios y perennes de un sistema de producción continua.

13. META LOGRADA: Según la planificación, se estableció el sistema con plantaciones de las especies forestales, sembrándose los cultivos transitorios, los cultivos anuales y los cultivos perennes; Se ha evaluado la supervivencia de las especies forestales, recalzándose los árboles muertos (inicialmente); Se ha evaluado el crecimiento de las especies forestales; Se ha cuantificado el rendimiento de los cultivos anuales, de los cultivos perennes y de los cultivos temporales. Las parcelas son manejadas según el cronograma de actividades. Se encuentra en elaboración el expediente técnico con la productividad de la madera y de los cultivos.

14. PORCENTAJE ALCANZADO EN LA META PROGRAMADA: 100 %.

15. FECHA DEL INFORME: Diciembre 2007 **FIRMA DEL RESPONSABLE:**

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

CÓDIGO: 07.104.11
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. PUCALLPA

COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** Evaluación y manejo de plantaciones establecidas desde 1982 hasta 1989 en el Área Experimental Alexander von Humboldt.
2. **LOCALIZACIÓN:**

Departamento	:	Ucayali
Provincia	:	Padre Abad - Callería
Distrito	:	Irazola
Campo experimental	:	Anexo Experimental Alexander von Humboldt
Propietario	:	Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria
3. **RESPONSABLES:** Ing. Walter Angulo Ruiz
4. **FECHA DE INSTALACIÓN :** Enero 2005
5. **FECHA DE TERMINO:** Diciembre 2006
6. **PALABRAS CLAVES:** Plantaciones – especies – faja de enriquecimiento – crecimiento.
7. **RESUMEN**

El Anexo Experimental Forestal Alexander von Humboldt está ubicado en el Centro Poblado Menor Alexander von Humboldt, Distrito de Irazola, Provincia de Padre Abad, Región Ucayali a 86 Km de la Ciudad de Pucallpa, Carretera Federico Basadre. Geográficamente está entre 8° 22' - 9° 36' sur y 74° 48' - 75° 35' oeste. Se encuentra entre la zona de vida bosque húmedo tropical transición a premontano tropical. La precipitación promedio anual alcanza 3600 mm; siendo julio, agosto y setiembre los meses menos lluviosos y de noviembre a abril los más lluviosos.

El estudio tiene como objetivo mostrar tecnología de manejo de *Cedrelinga catenaeformis* en plantación de enriquecimiento de 5 m de ancho y a campo abierto para usuarios dedicados a programas de reforestación. La metodología para el establecimiento y manejo de la plantación fue: delimitación del área y faja de plantación; eliminación de malezas y árboles no comerciales menores de 5 cm de dap; apeo y "picacheo" de árboles no comerciales en el área de plantación; estaqueado, que consiste en indicar la ubicación de la planta reforestada en forma ordenada y evita que sean eliminadas durante el mantenimiento; limpieza es una actividad que elimina las malezas invasores en el área de plantación la cual se ejecuta en el intermedio del apeo de árboles y plantación; plantación propiamente dicha; el recalce se ejecuta al mes de instalado la plantación mediante la evaluación de supervivencia, cuando excede el 20 % se ejecuta con las plantas mas altas para mantener la uniformidad en altura y si es más del 50 % se debe realizar una nueva

plantación tomando en cuenta la relación suelo - especie; la evaluación se realizó inicialmente dos veces por año, en faja de 5 m se evaluó 125 árboles, en 30 m 23 árboles y campo abierto 142 árboles, siendo los parámetros medidos: altura (m); Dap (cm); calidad de fuste; grado de iluminación de copa y estado fitosanitario; la actividad de mantenimiento en faja de 5 m y campo abierto se aplicó 5 y 15 mantenimiento total y parcialmente 17 y 12 respectivamente; en faja de 5 m dos apertura de dosel medio y superior que permitió eliminar árboles no comerciales en las entrefajas cuyo follajes impedían el ingreso de radiación en las faja de plantación para el crecimiento del tornillo; tres poda de mejoramiento en plantación a campo abierto y finalmente en faja de 5 m y campo abierto se aplicó uno y tres raleos sistemáticos con una intensidad de 50 % y 40 %, 35 %, 35 % respectivamente. El crecimiento y productividad de las plantaciones se obtuvo mediante el programa MIRA que permite obtener datos dasométricos por año, para esto el diseño de las plantaciones fueron adaptadas a la metodología del programa. En faja de 5 m, con una cosecha final de 50 árboles/ha se obtiene un DAP promedio de 46.4 cm; IMA en DAP de 2.0 cm/año; altura total promedio de 29 m; AREA BASAL de 23 m²/ha; VOLUMEN con corteza de 339 m³/ha y un IMA en volumen de 15 m³/ha/año. En plantación a campo abierto con 250 árboles/ha se obtiene un DAP promedio de 45.3 cm; IMA en DAP de 2.3 cm/año; AREA BASAL de 41.60 m²/ha; VOLUMEN con corteza de 1, 096 m³/ha; IMA en volumen de 42.90 m³/ha/año.

Financieramente a 30 años, en faja de 5 m, con una cosecha final de 50 árboles/ha se obtiene un VAN de S/. 2, 681 nuevo soles; TIR de 13 %; Beneficio / Costo de 2, 35; realizando un costo parcial presente de S/. 2, 196 nuevo soles y un ingreso neto presente de S/. 3, 975 nuevo soles. En plantación a campo abierto con una cosecha final de 250 árboles/ha se obtiene un VAN de S/. 12, 914 nuevos soles; TIR 13 % un Beneficio / Costo de 2, 38, realizando un costo parcial presente de S/. 6, 976 nuevos soles y un ingreso neto presente de S/. 9, 606 nuevo soles. Ambas con una tasa de interés inicial de 10 % respectivamente.

El análisis de sensibilidad en 5 m de ancho, indica que con 22 árboles/ha se obtiene un VAN de S/. 68 nuevo soles; TIR de 10 %; Beneficio / Costo de 1, 03. En plantación a campo abierto con 95 árboles/ha se obtiene un VAN de S/. 30 nuevos soles; TIR de 10 %; Beneficio / Costo de 1, 01. Ambas con una tasa de interés inicial de 10 % respectivamente.

Con un precio mínimo de S/. 0.52/pt y una TII de 10 % se obtiene un VAN de S/. 39 nuevos soles, TIR de 10 %; Beneficio / Costo de 1, 02.

Silviculturalmente y financieramente es factible realizar plantación de tornillo a mediana y a gran escala.

8. INTRODUCCIÓN

En la Región Ucayali, específicamente en el Bosque de Producción Alexander von Humboldt mediante convenios internacionales se desarrollaron dos proyectos de investigación forestal con la finalidad de establecer técnicas de manejo de bosques húmedos tropicales. Durante sus desarrollo establecieron diferentes sistemas de plantaciones forestales, empleando diversas especies nativas y exóticas, como "caoba" *Swetenia macrophylla*; "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis*"; "ishpingo" *Amburana cearensis*; "marupá" *Simarouba amara*; "estoraque" *Myroxylon balsamun*, "pumaquiuro" *Aspidosperma macrocarpon*, "melina" *Gmelina arborea*.

Luego de 25 años una de las especies que mejor crecimiento muestra es "tornillo", pero en el mercado regional, nacional e internacional ha incrementado su demanda.

Estadísticamente ocupa el segundo lugar de aprovechamiento, reportes indican que entre 1980 – 2003 se ha aprovechado un volumen aproximado de 2' 277, 265 m³ (INRENA). Pero en cambio a nivel de reforestación muy poco o casi nada se ha hecho, motivo por el cual es urgente realizar programas de reforestación masivos para que en el futuro sirva como fuente de materia prima a las industrias.

Al estado natural en la etapa de brinzales existen diversos factores que no permiten el buen desarrollo de la regeneración de *Cedrelinga catenaeformis*, principalmente por falta de manejo adecuado, observándose en la categoría fustales individuos bifurcados, con fustes delgados que presentan bajos rendimientos, lo cual hace que no se tenga información silvicultural confiable en cuanto a su crecimiento y productividad.

Ante esta necesidad el presente documento brinda información silvicultural de plantación de "tornillo" a través de un proceso de monitoreo realizado durante su desarrollo en el Anexo Experimental Forestal Alexander von Humboldt. La información que se muestra es producto de la investigación de 25 años que contribuirá al conocimiento silvicultural de esta especie debido a que en los bosques húmedos tropicales no se cuenta con datos referente a su rendimiento, como altura total (m), dap promedio (cm), área basal (m²), volumen (m³/ha) e incrementos medios anuales por hectárea, así como la rentabilidad financiera y análisis de sensibilidad por hectárea referido a la variación del volumen y el precio en el mercado, los cuales son datos muy necesarios para programas de plantaciones a mediano y gran escala.

9. MATERIALES Y METODOS

Ubicación de las plantaciones forestales

Las plantaciones se encuentran ubicadas en el Anexo Experimental Alexander von Humboldt, que es parte del Distrito Irazola, Provincia de Padre Abad, Región Ucayali, a 86 Km de la ciudad de Pucallpa, carretera federico basadre. Geográficamente está entre 8° 22' - 9° 36' sur y 74° 48' - 75° 35' oeste. Ecológicamente se ubica dentro de la zona de vida bosque húmedo tropical (bht) con una precipitación promedio anual de 3 600 mm; siendo julio, agosto y setiembre los meses menos lluviosos y de noviembre a abril los más lluviosos. Edafológicamente se encuentran instalados en suelo Acrisol (Clasificación de suelo FAO) y topográficamente en fisiografía plana con ondulaciones leves.

Descripción del tipo de suelo (Clasificación FAO/UNESCO)

Acrisol

Este orden incluye suelos que tiene como características un aumento de arcilla cuando aumenta la profundidad. El primer horizonte a los 10 cm es de color pardo grisáceo, que pasa bruscamente a un horizonte pardo arcillo arenoso y gradualmente pasa a un horizonte argílico rojo con textura arcillosa. La acidez se encuentra entre un pH de 4.0 – 5.5 (extremadamente ácido – muy fuertemente ácido), presentando bajo contenido de nutrientes de nitrógeno, fósforo y calcio. Las altas concentraciones de aluminio o manganeso impiden el desarrollo de las raíces, impidiendo su capacidad de absorber nutrientes.

Estos suelos se encuentran en sitios estables con topografía plana o de pendientes pronunciadas, pero es más común encontrarlo en sitios planos a ondulados con buen drenaje, así como también sobre colinas suaves y colinas altas accidentadas. En este tipo de suelo tornillo se desarrolla asociado con *Aspidosperma macrocarpon*; *Amburana cearensis*; *Ormosia sp*, *Terminalia serratifolia*, *Dypterix odorata*.

Descripción de los tipos de fisiografía

Vidaurre (1992) en una muestra de 1500 ha en el Bosque Nacional Alexander von Humboldt determinó la distribución porcentual de la fisiografía:

Colina alta, la altitud está entre 290 a 340 m, pendiente mayores a 30 %. Los suelos cambisoles ocupan el 22.4 % y gleysoles 0.3 %.

Colinas bajas, la altitud está entre 250 a 290 m, con pendientes entre 8 y 30 %. Los cambisoles ocupan el 7.5 %, acrisoles 21 % y gleysoles 11 %.

Zona inclinada u ondulada. La altitud es menor de 250 m, pendiente entre 0 a 8 %. En cuya zona los acrisoles ocupan el 12.6 % y los gleysoles 25.2 %.

Descripción de las plantaciones

Las plantaciones experimentales de "tornillo" fueron establecidas entre 1982 a 1988 en sistemas de faja de enriquecimiento de 5 m de ancho y a campo abierto.

Sistemas de plantación en fajas de enriquecimiento

Este sistema la plantación esta orientada en sentido este-oeste, con la finalidad de que las plantas reforestadas capten la mayor cantidad de energía lumínica durante el día para ser utilizada en el proceso de fotosíntesis que permita su crecimiento. Estos sistemas poseen unas "entrefajas" de bosques naturales que cumplen diversas funciones como la conservación natural de las especies comerciales valiosas, con la finalidad de propiciar e incentivar la regeneración natural; permite controlar plagas y enfermedades, y, finalmente evita la ramificación de la especie reforestada estimulando su crecimiento en forma recta. En cada sistema de enriquecimiento la densidad por hectárea está en función del ancho de plantación y distanciamiento entre las plantas.

Faja de enriquecimiento de 5 m de ancho

Bajo este sistema, el "tornillo" se encuentra instalado en el centro de la faja en forma lineal, con un distanciamiento entre árboles de 5 m, densidad de 100 plantas/ha. La "entrefaja" conformada por árboles naturales de diversos tamaños, hizo que los follajes de los árboles permitieran el ingreso de luz en forma lateral a la faja de plantación, permitiendo que los individuos plantados crezcan en forma recta, evitando su ramificación.

Sistema de plantación a campo abierto

Llamada también plantación monoespecífica o pura. En este sistema se instaló una hectárea de plantación en suelo Acrisol (Ultisol) con distanciamiento de 3 x 3 m entre árboles. Técnicamente para la preparación del terreno se empleó el método forestal tradicional siendo las actividades de rozo, tumba y "picacheo". Los plantones usados en la plantación fueron con pan de tierra (bolsa), para garantizar su establecimiento y crecimiento.

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Crecimiento y productividad de *Cedrelinga catenaeformis* en sistemas de plantación

Crecimiento es el aumento de tamaño de un árbol en el tiempo. Se expresa en términos de diámetro (cm); altura (m); área basal (m²/ha) y volumen (m³/ha).

Productividad es el crecimiento acumulado desde tiempo cero hasta el final en un periodo determinado. Se expresa en área basal (m²/ha) o volumen (m³/ha).

Cuadro 1. Parámetros de crecimiento y productividad de *Cedrelinga* en los sistemas de plantación

PARAMETROS	SISTEMA DE PLANTACION	
	5 M	C. ABIERTO
Mantenimiento total	5	15
Mantenimiento parcial	17	12
Evaluación de crecimiento	8	8
N° de apertura de dosel medio y superior	2	-----
N° de aplicación de podas de mejoramiento	-----	4
N° de raleos	1	3
Cosecha final (árboles/ha)	50	250
Distanciamiento final (m)	10 x 10	6 x 8
A. De crecimiento:		
Diámetro a la altura del pecho (cm)	46.4	45.3
Incremento medio anual en Dap (cm/año)	2	2.2
Altura total (m)	29	32.20
Incremento medio anual en altura (m/año)	1.2	1.60
Altura dominante	29	35.84
B. Parámetro de productividad:		
Area basal (m ² /ha)	23.00	41.60
Volumen con corteza (m ³ /ha)	339	1096
Incremento medio anual en volumen (m ³ /ha/año)	15.00	42.90

Prueba de normalidad del DAP de plantación de enriquecimiento de 5 m y a campo abierto.

En el gráfico 1 y 2 se muestra la prueba de normalidad (de Anderson – Darling) para el Dap de plantación de enriquecimiento de 5 m de ancho y a campo abierto. En ambos sistemas los puntos caen dentro de las bandas de confianza, el mismo que indica que la población de los diámetros de los árboles de donde proviene la muestra es normal.

Gráfico 1. Prueba de normalidad del DAP de plantación de enriquecimiento de 5 m

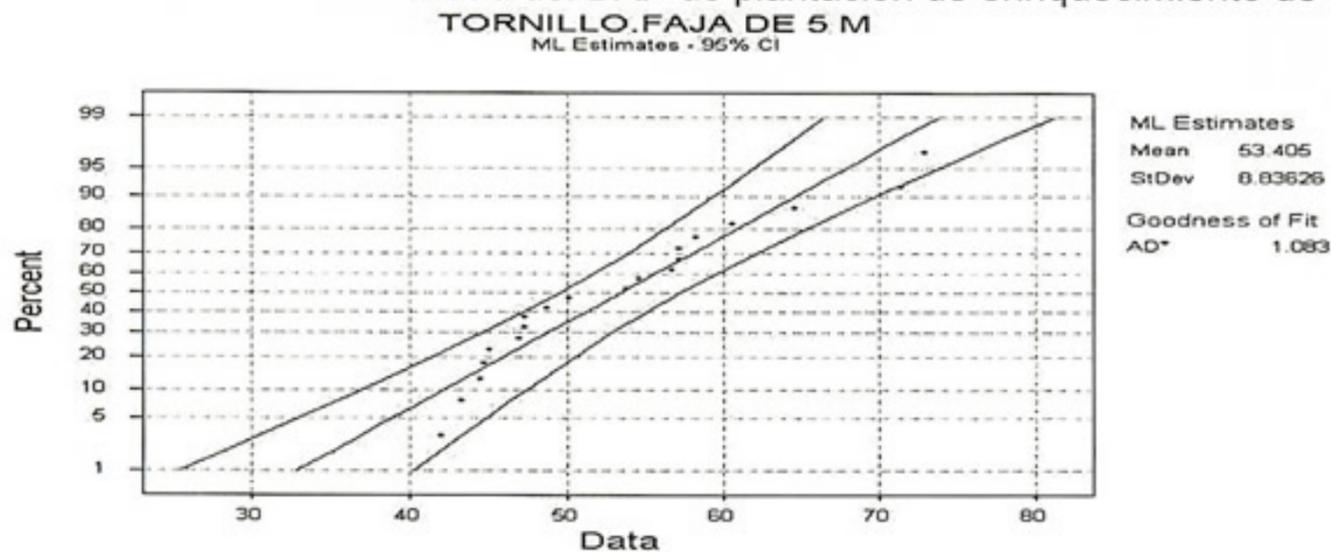
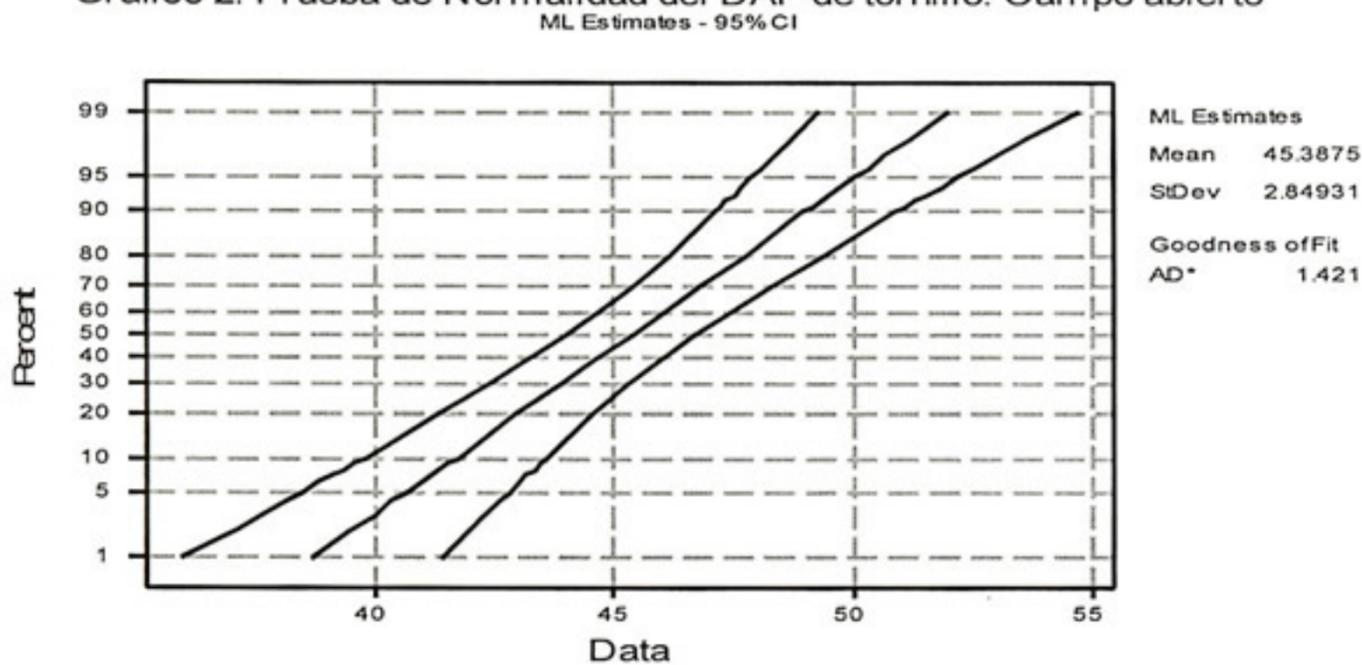


Gráfico 2. Prueba de Normalidad del DAP de tornillo. Campo abierto



Descripción estadística del DAP de plantación de enriquecimiento de 5 m y a campo abierto

En el gráfico 2 al final de la columna de cálculos se indica un intervalo de confianza para sigma del 95 %, donde sigma es (6.8945, 13.2413). Si se cuadra ambos valores se obtiene el intervalo de confianza para la varianza. Finalmente se concluye de que existe un 95 % de confianza de que la varianza del diámetro a la altura del pecho de todos los árboles estén en un rango entre 47.5 cm y 175.3 cm respectivamente.

Distribución de Chi – cuadrado:

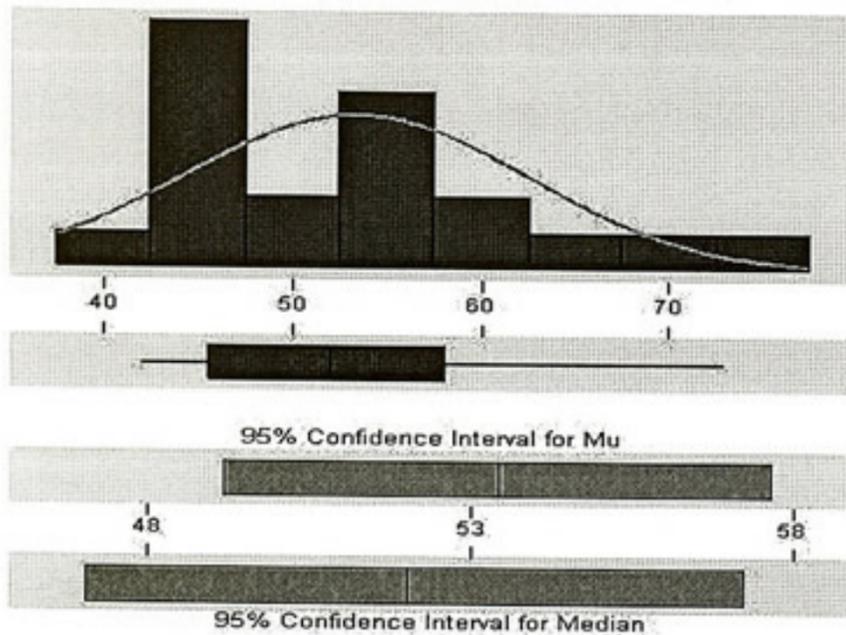
Intervalo de confianza del 95 % para la varianza muestral, $S^2 = 82.1889$:

$$\frac{19 s^2}{X^2_{.975}} \quad \frac{19 s^2}{X^2_{0.025}} \quad ; \quad \begin{array}{l} \text{Chi cuadrado con 19 gl:} \\ 0,0250 = 8,9065 \\ 0,9750 = 32,8523 \end{array}$$

Ósea $X^2_{0.025} = 8.9065$ y para $X^2_{.975} = 32.8523$. El intervalo de confianza del 95 % para la varianza poblacional será 47.5 cm y 175.3 cm.

Gráfico 2. Estadística descriptiva del Dap de plantación de enriquecimiento de 5 m

Descriptive Statistics



Variable: DAP

Anderson-Darling Normality Test

A-Squared: 0.563
P-Value: 0.126

Mean: 53.4050
StDev: 9.0658
Variance: 82.1889
Skewness: 0.603949
Kurtosis: -7.4E-02
N: 20

Minimum: 42.0000
1st Quartile: 45.5750
Median: 52.0000
3rd Quartile: 58.0250
Maximum: 73.0000

95% Confidence Interval for Mu
49.1621 57.6479

95% Confidence Interval for Sigma
6.8945 13.2413

95% Confidence Interval for Median
47.0706 57.2000

En el gráfico 3 al final de la columna de cálculos se indica un intervalo de confianza para sigma del 95 %, donde sigma es (2.1738 y 4.5545). Si se cuadra ambos valores se obtiene el intervalo de confianza para la varianza. Finalmente se concluye de que existe un 95 % de confianza de que la varianza del diámetro a la altura del pecho de todos los árboles estén en un rango entre 51.3 cm y 214.6 cm respectivamente.

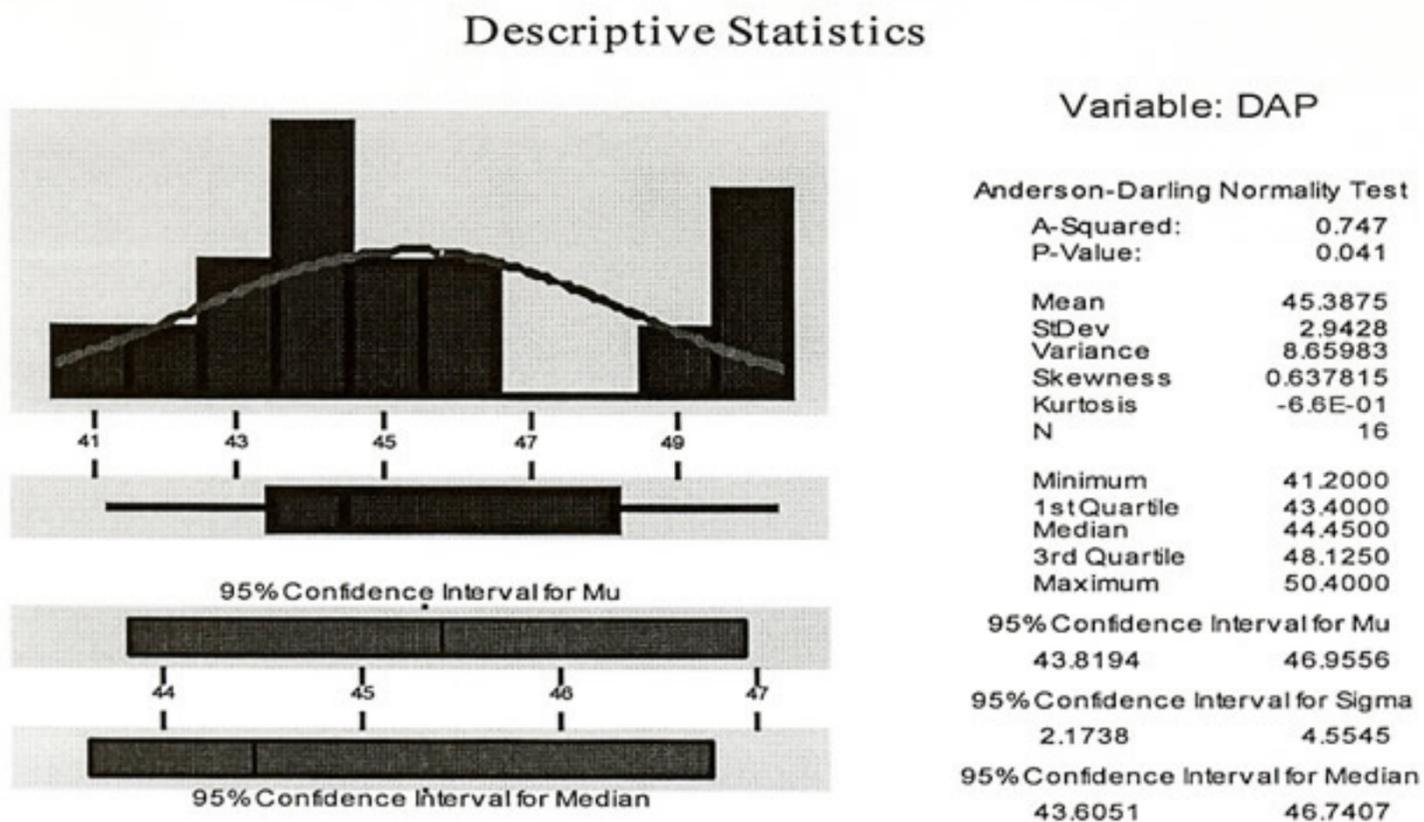
Distribución de Chi – cuadrado:

Intervalo de confianza del 95 % para la varianza muestral, $S^2 = 92.65983$:

$$\frac{16 s^2}{X^2_{.975}} \quad \frac{16 s^2}{X^2_{0.025}} \quad ; \quad \begin{array}{l} \text{Chi cuadrado con 19 gl:} \\ 0,0250 = 6,9077 \\ 0,9750 = 28,8454 \end{array}$$

Ósea $X^2_{0.025} = 6,9077$ y para $X^2_{.975} = 28,8454$. El intervalo de confianza del 95 % para la varianza poblacional será de 51,3 cm, y 214,6 cm.

Gráfico 3. Estadística descriptiva del Dap de plantación a campo abierto



ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis financiero es el que examina los costos y beneficios a precios de mercado y determina sus relaciones en términos de indicadores. En otras palabras proporciona información sobre cuanto se necesita invertir y cuanto se espera beneficiarse (Louman 2001).

Análisis financiero de sistema de plantación de 5 m y a campo abierto

En el cuadro 2 se muestra el análisis financiero de plantación de enriquecimiento de 5 m de ancho y a campo abierto

Cuadro 2. Análisis económico de Tornillo en diferentes sistemas de plantación.

SISTEMA	N° ARBOLES	DATOS FINANCIEROS					
		V.A.N (S/.)	V.P.C (S/.)	V.P.B (S/.)	B/C	T.I.I (%)	T.I.R (%)
5 m	50	2,681	1,982	4,663	2,35	10	13
Campo abierto	250	12,914	6,342	15,074	2,38	10	13

Análisis de sensibilidad

En el cuadro 3 y 4 se muestra el volumen de madera por hectárea en función al número de árboles. Además en el cuadro 5 se muestra el volumen de madera en función al precio (S/./pt).

Cuadro 3. Volumen en función del N° de árboles. Faja de 5 m

RUBROS	N° ARBOLES				
	28	26	24	22	20
VOLUMEN (Pt/ha)	41, 800	38, 720	35, 640	32, 780	29, 700
V.A.N. (S/.)	632	440	247	68	- 124
B / C	1, 32	1, 22	1, 12	1, 03	0, 94
T.I.I. (%)	10	10	10	10	10
T.I.R. (%)	11	11	10	10	10

Cuadro 4. Volumen en función del N° de árboles. Campo abierto

RUBROS	N° ARBOLES				
	142	120	110	100	95
VOLUMEN (Pt/ha)	136, 840	115, 720	106, 040	96, 360	91, 520
V.A.N. (S/.)	6, 371	1, 543	938	333	300
B / C	2, 12	1, 27	1, 16	1, 06	1, 01
T.I.I. (%)	10	10	10	10	10
T.I.R. (%)	13	11	11	10	10

Cuadro 5. Volumen en función de la variación del precio

RUBROS	P R E C I O (S/.)			
	1.2	1.0	0.84	0.52
VOLUMEN (pt/ha)	74, 580	74, 580	74, 580	74, 580
PRECIO TOTAL	89, 496	74, 580	62, 647	38, 781
V.A.N. (S/.)	2, 681	1, 904	1, 727	39
B / C	2, 35	1, 96	1, 87	1, 02
T.I.I. (%)	10	10	10	10
T.I.R. (%)	13	13	13	10

11. CONCLUSIONES

Se concluye que la plantación de "tornillo" en faja de 5 m de ancho, a 30 años, aplicando 5 mantenimiento total (1° al 5° año); 17 mantenimiento parcial (6°-20°; 25° y 30° año); ocho evaluaciones; dos aperturas de dosel medio y superior año 5° y 10°; un raleo en el año 5° año; con una cosecha final de **50 árboles/ha** se obtiene un DAP promedio de 46.4 cm; IMA en Dap de 2.0 cm/año; altura total promedio de 29 m; área basal de **23 m²/ha**; volumen con corteza de **339 m³/ha** y un IMA en volumen de **15 m³/ha/año**. A campo abierto aplicando 10 mantenimiento total (1° - 5° año); 22 mantenimiento parcial (6° - 20°, 25° y 30° año); 04 podas de mejoramiento en el año 2°, 4°, 6° y 8°; 03 raleos en el año 3°, 9° y 15° se obtiene una **cosecha final de 250 árboles/ha**, con un DAP promedio de 45.3 cm; IMA en Dap de 2.2 cm/año; área basal de **41.60 m²/ha**; volumen con corteza de 1, 096 **m³/ha**; IMA en volumen de **42.90 m³/ha/año**.

Mediante prueba de normalidad (Anderson-Darling) el Dap en faja de enriquecimiento de 5 m y campo abierto se obtiene un $R^2 = 78 \%$ y 74% que indica que la población de donde proviene la muestra es normal; y además existe un 95 % de confianza que la varianza del Dap de los árboles estarán en un rango de 47.5 - 175.3 y 51.3 - 214.6 cm respectivamente.

Financieramente en faja de 5 m a 30 años, se obtiene un **VAN de S/. 2, 681** nuevo soles; **TIR de 13 %**; **Beneficio / Costo de 2, 35**; incurriendo en un costo parcial presente de S/. 2, 196 nuevo soles y un ingreso neto presente de S/. 3, 975 nuevo soles. A campo abierto presenta un **VAN de S/. 12, 914** nuevos soles; **TIR 13 %** y **Beneficio / Costo de 2, 38**, incurriendo en un costo parcial presente de S/. 6, 976 nuevos soles y un ingreso neto presente de S/. 9, 606 nuevo soles. Ambas con una tasa de interés inicial de 10 % respectivamente.

El análisis de sensibilidad en faja de 5 m de ancho, nos indica que con **22 árboles/ha** se obtiene un **VAN de S/. 68** nuevo soles; **TIR de 10 %**; **Beneficio / Costo de 1, 03**. A campo abierto con **95 árboles/ha** se obtiene un **VAN de S/. 30** nuevo soles; **TIR de 10 %**; **Beneficio / Costo de 1, 01**. Ambas con una tasa de interés inicial de 10 % respectivamente.

Con un precio mínimo de S/. 0.52/pt de madera se obtiene un **VAN de S/. 39** nuevos soles, **TIR de 10 %**; **Beneficio / Costo de 1.02**.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que la plantación de enriquecimiento de 5 m de ancho por su naturaleza pueda ser aplicada en las concesiones forestales para incrementar el valor económico de sus bosques siempre y cuando las condiciones de sitio sean similares a la de von Humboldt. Así mismo su aplicación debería hacerse en las purmas cuyo dosel superior no exceda los 10 m de altura. En cambio el sistema de plantación a campo abierto debería ser aplicado para la producción de plantaciones industriales; además este sistema puede ser utilizado en sistemas agroforestales, con suelo poco disturbado ya que se indica que con un aprovechamiento de 95 árboles/ha el proyecto es viable, para esto el diseño tiene que estar bien planificado.

12. META PROGRAMADA

Determinar la productividad maderera de 5 especies forestales comerciales en el Bosque Alexander von Humboldt.

13. META LOGRADA

Se determinó el crecimiento, productividad y análisis financiero de la plantación de tornillo en faja de enriquecimiento de 5 m de ancho y a campo abierto.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA: 100%.

15. FECHA DE INFORME: Diciembre 2007 FIRMA DEL RESPONSABLE:

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

CÓDIGO: 07.104.12
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. PUCALLPA

COMPONENTE: REGENERACIÓN DE BOSQUES Y ÁREAS DEGRADADAS

1. **TITULO DEL EXPERIMENTO:** Efectos de factores de tipo de suelo, fisiografía y sistema de plantaciones en el rendimiento maderable de especies forestales en el Bosque Alexander von Humboldt

2. **LOCALIZACIÓN**
Departamento: Ucayali
Provincia: Padre Abad
Distrito: Irazola
Campo experimental: Bosque Experimental Alexander von Humboldt
Propietario: Instituto Nacional de Investigación Agraria

3. **RESPONSABLES:** Ing. Walter Angulo Ruiz

4. **FECHA DE INSTALACIÓN:** Enero del 2007

5. **FECHA DE TERMINO:** Diciembre del 2010

6. **PALABRAS CLAVES:** Plantaciones – especies - suelo – fisiografía – crecimiento - productividad - correlación

7. RESUMEN

El experimento se ejecutó en el Anexo Experimental Alexander von Humboldt, el cual presenta una temperatura de 26°C, precipitación de 3600 mm/año y fisiografía variada. El estudio tiene por objetivo determinar el crecimiento y productividad maderera de las plantaciones forestales de *Amburana cearensis* y *Cedrelinga catenaeformis* en diferentes condiciones de desarrollo, caracterizada por la amplitud de las fajas, fisiografía y profundidad de suelo. Se empleó el diseño estadístico bloques completos al azar, con arreglo de parcela dividida, compuesta de 12 unidades experimentales para cada especie estudiada. Los tratamientos fueron ancho de faja (5 y 10 m), fisiografía (plano, ondulado, colinosa). Se evaluaron 180 árboles, registrándose parámetros de altura total, dap y estado fitosanitario. Mediante la prueba de Duncan (P 0.05) para la comparación de medias entre los tratamientos se obtuvo que para la especie Tornillo el mejor crecimiento en altura presenta en el tratamiento anfa 5 m, fisio 2 (ancho de 5 m, fisiografía ondulado) con 17.80 m, y altura dominante de 20.50 m y un IMA en altura de 0.83 m/año. Sin embargo el peor crecimiento en altura se obtuvo en el tratamiento anfa 10 m, fisio 6 (ancho de 10 m, fisiografía colinosa) con 11.89 m, una altura dominante de 13.90 m y un IMA en altura de 0.59 m/año.

Sin embargo la mejor productividad se obtuvo en el tratamiento anfa 5 m, fisio 2 (ancho de 5 m, fisiografía ondulada) con un área basal de 14.63 m²/año, volumen de 141.47 m³/ha. Y la peor productividad se obtuvo en el tratamiento anfa 10 m, fisio 6 (ancho de 10 m, fisiografía colinosa) presentando un área basal de 12.98 m²/ha; volumen de 67.40 m³/ha y un IMA en volumen de 3.34 m³/ha/año.

Con respecto a la especie *Amburana cearensis* el mejor crecimiento en altura se obtuvo en el tratamiento anfa 5 m, fisio 1 (ancho de 5 m, fisiografía plano) con 12.10 m; Dap de 12.8 cm. Y el bajo crecimiento se obtuvo en el tratamiento anfa 5 m, fisio 3 (ancho de 5 m, fisiografía colinosa) con 7.23 m; un Dap de 6.70 m. La mejor productividad se obtuvo en el tratamiento anfa 10 m, fisio 5 (ancho de 10 m, fisiografía ondulado) con un volumen de 0.0326 m³/ha y un área basal de 12.72 m²/ha. Y la peor productividad se obtuvo en el tratamiento anfa 5 m, fisio 1 (ancho de faja de 5 m, fisiografía plano) con un área basal de 1.27 m²/ha y un volumen de 0.0036 m³/ha.

En cuanto al análisis de suelo se obtuvieron 36 muestras de suelo obtenidas de las diferentes fisiografías (plano, ondulado, colinosa) a una profundidad de 0 – 20 cm. La densidad aparente para las tres fisiografías oscila entre 1.20 – 1.40 g/cc; el nivel de pH se encuentra entre fuertemente a ligeramente ácido (5.26 – 6.13); con bajo contenido de fósforo (11 Kg/ha) y un rango entre bajo y medio para potasio (231 – 280 Kg/ha) y con una saturación de aluminio muy bajo.

8. INTRODUCCIÓN

Extensas áreas de bosques en la región han sido deforestadas y transformadas a usos agropecuarios, debido a la presión social para satisfacer necesidades básicas de alimentación.

Con la finalidad de revertir dichas áreas productivamente desde hace 20 años el gobierno a través de los Comités de reforestación a nivel nacional inició un plan de reforestación con muchas especies forestales comerciales, tanto nativas como exóticas. Este plan no tuvo el impacto esperado, debido a que muchas de esas plantaciones que fueron instaladas no contaban con un estudio previo de caracterización o diagnóstico de sitio, lo que trajo como consecuencia el fracaso de las mismas y la pérdida de recursos económicos, originando desconfianza del desarrollo del sector forestal.

De este modo, la determinación de la calida de sitio y la capacidad productiva potencial de los sitios, se torna central en el proceso de planificación de la reforestación, para evitar fracasos técnicos y la consiguiente pérdida económica para el país y de los particulares o empresas privadas que se dedican a la reforestación.

9. MATERIALES Y MÉTODOS

La Estación Experimental Alexander von Humboldt se encuentra situado entre los departamentos de Ucayali y Huánuco, geográficamente a 8°49' 31.7" latitud sur y 75° 3' 19.5" longitud oeste. Altitudinalmente esta entre 200 - 350 msnm. La temperatura promedio es de 26°C, con una precipitación anual promedio de 3600 mm, presentando una época lluviosa y otra seca (pero con esporádicas lluvias). El área de estudio se ubica en las zonas ecológicas de bosque húmedo tropical (bh-t) a bosque húmedo premontano tropical (bh-pt). Los suelos son de origen sedimentario, de textura arcillosa a arcillo-arenosa y limosa, drenaje pobre, pH de 3.4 a 7.9 predominando 5.3 (fuertemente ácido).

9.1 Lugar de ejecución del experimento.

El material experimental son las plantaciones que fueron establecidas en 1987 por el Proyecto INFOR – JICA. El área tiene una superficie total de 4 ha, donde se encuentran instaladas plantaciones de faja de enriquecimiento de 5 y 10 m de ancho. Ambas plantaciones se encuentran ubicados en suelo del tipo cambisol con una topografía variado. En ambos sistemas de plantación se establecieron especies forestales de Tornillo e Ishpingo.

9.2 Diseño estadístico.

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, con un arreglo de parcela dividida con tres repeticiones. El número total de unidades experimentales o parcelas son 12 tanto para *Cedrelinga* y *Amburana*.

9.3 Ubicación y medición de las parcelas

Debido a la variabilidad topográfica del área y en base al diseño estadístico en la plantación de 5 m de ancho, se ubicaron 03 parcelas de medición en cada uno de los sitios: plano, ondulado y colinoso. Se ubicaron 09 parcelas y cada parcela está compuesta de 5 árboles (unidad experimental). El mismo procedimiento se realizó en la plantación de 10 m de ancho. Finalmente para el presente estudio se ubicaron 36 parcelas (18 por especie) cuya evaluación se realizó en base a la metodología del sistema MIRASILV.

9.4 Variables a evaluar y procesamiento de datos

En el cuadro 1 se muestra las variables que fueron evaluados en cada una de las especies de estudio. Las alturas de los árboles fueron evaluados con hipsómetro y el Dap (diámetro a la altura del pecho) con cinta diamétrica. Los datos se procesó en un PC compatible, mediante el programa SAS (Statistics Analysis System) y el manejador de datos MIRASILV, que permite realizar un control de las parcelas de medición y asimismo brinda resumen dasométrico por parcela permanente de control indicando la fecha de medición. Finalmente el procesador permite la preparación de datos resumidos y el análisis de modelos de crecimiento.

Cuadro 1. Parámetros a evaluar

PARAMETROS	UNIDAD	DESCRIPCION
Dap	cm.	Diámetro a la altura del pecho (1.3 m) medido con cinta diamétrica.
Altura total	m.	La altura se mide hasta la cima con hipsómetro Suunto.
Estado fitosanitario	Código	Observación de la salubridad del árbol. Sistema Mirasilv.
Calidad de fuste	Código	Observación de la forma y defecto. Sistema Mirasilv.
Iluminación de copa	Código	Observación visual. Clasificación de Synnot, 1979.

Para la evaluación el total de muestra evaluada por especie fueron de 90 individuos.

9.5 Parámetros a obtener

Con la información obtenida en el anterior punto se calculó los siguientes parámetros:

Parámetros de crecimiento: Altura promedio (m), diámetro (cm), área basal promedio (m²), altura dominante (m) y supervivencia (%).

Parámetros de productividad: Área basal/ha (m²/ha), volumen/ha (m³), e incrementos medios anuales por hectárea para altura, diámetro, área basal y volumen (m³).

9.6 Muestreo y análisis de suelo

Fertilidad de los suelos a dos niveles de profundidad

Para determinar la influencia de la fertilidad del suelo en el crecimiento y productividad de las plantaciones de *Cedrelinga catenaeformis* y *Amburana cearensis* establecidas en faja de 5 y 10 m de ancho, en cada una de las parcelas de medición por tipo de fisiografía (plano, ondulado, colinoso) se realizó el muestreo de suelo a un nivel de (0 – 20 cm). Se obtuvo 01 kg de suelo (6 por especie), después de muestrear 5 puntos diferentes, tratando de abarcar toda el área de la parcela con el fin de homogenizar el muestreo. Las muestras fueron

analizadas en el laboratorio de suelo de la Estación Experimental Agraria Pucallpa. Finalmente se realizó una prueba de regresión lineal entre los parámetros de crecimiento y productividad de las especies con las propiedades químicas del suelo (por profundidad) para determinar si estas influyen en su comportamiento.

10. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

10.1 De crecimiento y productividad

Cuadro 2. Promedio de las variables de crecimiento de *Cedrelinga catenaeformis* en faja de enriquecimiento según tipo de fisiografía. Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferente (P 0.05), prueba de Duncan.

TRATAMIENTO	DAP (cm)	IMADAP (cm/año)	ALTURA (m)	IMAALT (m/año)	ALTDOM (m)
ANFA 5 FISIO 2	20.6 a	0.97 a	17.83 a	0.83 a	20.50 a
ANFA 5 FISIO 1	22.5 a	1.03 a	16.93 a	0.80 a	19.73 a
ANFA 5 FISIO 3	18.6 a	0.87 a	16.03 ab	0.70 a	18.50 a
ANFA 10 FISIO 5	12.5 a	0.62 a	14.25 ab	0.70 a	17.93 a
ANFA 10 FISIO 4	12.5 a	0.62 a	12.98 ab	0.64 ab	15.33 a
ANFA 10 FISIO 6	11.67 a	0.58 a	11.89 b	0.59 b	13.90 a
CV %	33.55	35.47	16.69	17.03	19.84
R ²	54.92	46.61	57.14	48.49	45.70
P > F	0.2057	0.3628	0.1714	0.3237	0.3821

Cuadro 3. Promedio de las variables de productividad de *Cedrelinga catenaeformis* en faja de enriquecimiento de 5 m y 10 m, según tipo de fisiografía. Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferente (P 0.05), prueba de Duncan.

TRATAMIENTO	AREA BASAL (m ² /ha)	VOLUMEN (m ³ /ha)	IMA VOLUMEN (m ² /ha/año)
ANFA 5 FISIO 1	16.00 a	132.83 a	6.40 a
ANFA 5 FISIO 2	14.63 a	141.47 a	3.47 a
ANFA 5 FISIO 3	12.17 a	106.87 a	5.13 a
ANFA 10 FISIO 4	14.41 a	89.32 a	4.43 a
ANFA 10 FISIO 5	13.95 a	95.02 a	4.71 a
ANFA 10 FISIO 6	12.98 a	67.40 a	3.34 a
CV %	57.56	73.11	77.24
R ²	21.12	24.03	13.82
P > F	0.8924	084.80	0.9685

Cuadro 4. Promedio de las variables de crecimiento de *Amburana cearensis* en faja de enriquecimiento según tipo de fisiografía. Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferentes (P 0.05), prueba de Duncan.

TRATAMIENTO	DAP (cm)	IMADAP (cm/año)	ALTURA (m)	IMA ALTURA (m/año)	ALTURA DOMINANTE (m)
ANFA 5 FISIO 1	12.83 a	0.60 a	12.10 a	0.53 a	15.97 a
ANFA 10 FISIO 5	11.20 a	0.56 ab	11.50 a	0.57 a	16.53 a
ANFA 10 FISIO 4	11.94 a	0.59 a	11.29 a	0.56 a	15.47 a
ANFA 10 FISIO 6	12.48 a	0.62 a	10.93 a	0.54 a	13.87 a
ANFA 5 FISIO 2	9.20 a	0.37 ab	10.20 a	0.43 ab	12.67 a
ANFA 5 FISIO 3	6.70 a	0.27 b	7.23 a	0.27 b	10.40 a
CV %	29.72	31.50	24.91	28.72	29.14
R ²	51.19	62.41	41.76	54.18	44.98
P > F	0.2710	0.1043	0.4699	0.2180	0.3978

Cuadro 5. Promedio de las variables de productividad de *Amburana cearensis* en faja de enriquecimiento de 5 m y 10 m, según tipo de fisiografía. Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferente (P 0.05), prueba de Duncan

TRATAMIENTO	AREA BASAL (m ² /ha)	VOLUMEN (m ³ /ha)
ANFA 10 FISIO 5	12.72 a	0.0329 a
ANFA 10 FISIO 4	11.44 a	0.0327 a
ANFA 10 FISIO 6	11.16 ab	0.0320 a
ANFA 5 FISIO 3	5.47 abc	0.0233 a
ANFA 5 FISIO 1	2.73 bc	0.0087 a
ANFA 5 FISIO2	1.27 b	0.0036 a
CV %	59.41	101.31
R ²	67.84	40.25
P > F	0.0558	0.5046

10.2 De suelo

Cuadro 6. Interpretación de análisis de suelo. Faja de 5 m

Programa para interpretación de análisis de suelos - versión 1.0 beta (Demo)

Tarea Interpretación Reportes Ayuda

Análisis Abrir Guardar Químico Físico T. textural Fertilidad Reporte Ayuda Salir

Análisis Químico	Análisis Físico	Triángulo Textural	Fertilidad
Parámetros de Entrada Capa Arable (metros): 0.20 Textura: Arc. Densidad Aparente (g/cc): 1.20 pH: 6.13 Materia Orgánica (%): 3.00 P (mg/kg de suelo): 2.16 Ca (cmol(+)/Kg de suelo): 19.88 Mg (cmol(+)/Kg de suelo): 1.84 K (cmol(+)/Kg de suelo): 0.25 Na (cmol(+)/Kg de suelo): 0.00 H (cmol(+)/Kg de suelo): 0.40 Al (cmol(+)/Kg de suelo): 0.00		Resultados Nivel de pH: Ligeramente ácido Peso de capa arable (TM/ha): 2400.00 Materia Orgánica (TM/ha): 72.00 <input type="checkbox"/> N-orgánico (TM/ha): 3.60 <input type="checkbox"/> N- mineral (kg/ha): 90.00 <input type="checkbox"/> P disponible (kg de P2O5/ha): 11.92 <input type="checkbox"/> K disponible (kg de K2O/ha): 280.80 <input type="checkbox"/> CICE (cmol(+)/Kg de suelo): 22.37 <input checked="" type="checkbox"/> Saturación de Bases (%): 98.21 <input type="checkbox"/> Saturación de Aluminio (%): 0.00 <input type="checkbox"/> Acidez cambiable (%): 1.79 <input type="checkbox"/> Porcentaje de porosidad: 54.72	
<input type="button" value="Calcular >>"/> <input type="button" value="Nuevo Análisis"/>		<input type="checkbox"/> Muy bajo <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Muy Alto	

Cuadro 7. Interpretación de análisis de suelo. Faja de 10 m

Programa para interpretación de análisis de suelos - versión 1.0 beta (Demo)

Tarea Interpretación Reportes Ayuda

Análisis Abrir Guardar Químico Físico T. textural Fertilidad Reporte Ayuda Salir

Análisis Químico	Análisis Físico	Triángulo Textural	Fertilidad
Parámetros de Entrada Capa Arable (metros): 0.20 Textura: Arc. Densidad Aparente (g/cc): 1.20 pH: 5.87 Materia Orgánica (%): 2.91 P (mg/kg de suelo): 3.04 Ca (cmol(+)/Kg de suelo): 24.75 Mg (cmol(+)/Kg de suelo): 3.42 K (cmol(+)/Kg de suelo): 0.25 Na (cmol(+)/Kg de suelo): 0.00 H (cmol(+)/Kg de suelo): 0.20 Al (cmol(+)/Kg de suelo): 0.00		Resultados Nivel de pH: Medianamente ácido Peso de capa arable (TM/ha): 2400.00 Materia Orgánica (TM/ha): 69.84 <input type="checkbox"/> N-orgánico (TM/ha): 3.49 <input type="checkbox"/> N- mineral (kg/ha): 87.30 <input type="checkbox"/> P disponible (kg de P2O5/ha): 16.78 <input type="checkbox"/> K disponible (kg de K2O/ha): 280.80 <input type="checkbox"/> CICE (cmol(+)/Kg de suelo): 28.62 <input checked="" type="checkbox"/> Saturación de Bases (%): 99.30 <input type="checkbox"/> Saturación de Aluminio (%): 0.00 <input type="checkbox"/> Acidez cambiable (%): 0.70 <input type="checkbox"/> Porcentaje de porosidad: 54.72	
<input type="button" value="Calcular >>"/> <input type="button" value="Nuevo Análisis"/>		<input type="checkbox"/> Muy bajo <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Muy Alto	

11. CONCLUSIONES

De crecimiento y productividad

Para la especie tornillo el mejor crecimiento en altura se obtuvo en el tratamiento anfa 5 fisio 2 (ancho de faja de 5 m, fisiografía plano) con 17.83 m; altura dominante de 20.50 m y un IMA en altura de 0.83 m/año. El peor crecimiento en altura se obtuvo en el tratamiento anfa 10 fisio 6 (ancho de faja de 10 m, fisiografía plana) con 11.89 m; altura dominante de 13.90 m y un IMA en altura de 0.59 m/año. La mejor productiva se obtuvo en el tratamiento anfa 5 fisio 2 (ancho de faja de 5 m, fisiografía ondulado) con un área basal de 14.63 m²/ha; volumen de 141.47 m³/ha y un IMA en volumen 3.47 m³/ha/año. En cambio la peor productividad se obtuvo en el tratamiento anfa 10 fisio 6 (ancho de faja de 10 m, fisiografía colinosa) con un área basal de 12.98 m²/ha; volumen de 67.40 m³/ha y un IMA en volumen de 3.64 m³/ha/año.

La especie Ishpingo presenta el mejor crecimiento en altura en el tratamiento anfa 5 fisio 1 (ancho de faja de 5 m, fisiografía plana) con 12.10 m; Dap de 12.83 m y un IMA en Dap de 0.60 cm/año. El peor crecimiento se obtuvo en el tratamiento anfa 5 fisio 3 (ancho de faja de 5 m, fisiografía colinosa) con 7.23 m; Dap de 6.70 m y un IMA en Dap de 0.27 cm/año. Con respecto a su rendimiento productivo la mejor productividad se obtuvo en el tratamiento anfa 10 fisio 5 (ancho de faja de 10 m, fisiografía ondulado) con un área basal de 12.72 m²/ha y un volumen de 0.0329 m³/ha. Y la peor productividad se obtuvo en el tratamiento anfa 5 fisio 1 (ancho de faja de 5 m, fisiografía plano) con un área basal de 1.27 m²/ha y un volumen de 0.0036 m³/ha.

De suelo

En cuanto al análisis de suelo se obtuvieron 36 muestras de suelo obtenidas de las diferentes fisiografías (plano, ondulado, colinosa) a una profundidad de 0 – 20 cm. La densidad aparente para las tres fisiografías oscila entre 1.20 – 1.40 g/cc; el nivel de pH se encuentra entre fuertemente a ligeramente ácido (5.26 – 6.13); con bajo contenido de fósforo (11 Kg/ha) y un rango entre bajo y medio para potasio (231 – 280 Kg/ha) y con una saturación de aluminio muy bajo.

12. META PROGRAMADA

Determinar el crecimiento y productividad maderera de dos especies forestales logradas en diferentes condiciones de sitio.

13. META LOGRADA

Se determinó el crecimiento y productividad de dos especies forestales.

14. PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA: 100%.

15. FECHA DE INFORME: Diciembre 2007 FIRMA DEL RESPONSABLE:

INFORME DE EXPERIMENTO CONCLUIDO

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES
CÓDIGO: 07.104.14
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. SAN ROQUE
COMPONENTE: REGENERACION DE BOSQUES Y AREAS DEGRADADAS

1. TITULO DEL EXPERIMENTO: Manejo forestal basado en la regeneración natural de especies forestales en el bosque natural "El Dorado"

2. LOCALIZACION:

Provincia: Maynas
Distrito: San Juan
Campo Experimental: El Dorado
Propietario: Instituto Nacional de Investigación Agraria

3. RESPONSABLE: Ing. Víctor Vargas Saboya

4. FECHA DE INSTALACIÓN: Abril 2003

5. FECHA DE TERMINO: Diciembre 2007

6. PALABRAS CLAVES: Parcelas de crecimiento

7. RESUMEN

En abril del 2003, en el bosque de terraza alta del Dorado, se tipificó y seleccionó tres tipos de bosques (bosque de arena blanca, arcilla y varillal), allí se instaló nueve parcelas permanentes de muestreo de 1 ha cada una, donde fueron registrados todos los individuos de árboles y lianas mayores de 10 cm de diámetro a la altura del pecho – DAP. Los individuos del sotobosque mayores de 1.5 m de altura y menores de 10 cm de DAP fueron registrados en 36 sub parcelas de 10 x 10 m incluidas en las 9 parcelas de 1 ha (Figura 1). Después del establecimiento de las parcelas, a fines del 2003, se efectuaron tratamientos de apeo de árboles a dos intensidades. En cada tipo de bosque una parcela fue testigo, mientras que las dos parcelas adicionales fueron tratadas con apeo moderado (15% del área basal) y fuerte (25% del área basal), respectivamente.

8. INTRODUCCION

El manejo de bosques está tipificado en la Ley 27308 – Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Los artículos contenidos en esta Ley y demás Reglamentos tienen carácter vinculante y exige a los usuarios del bosque a organizarse en torno a estos nuevos dispositivos.

Los manejadores de bosques frecuentemente deben decidir sobre intensidades de aprovechamiento y rendimientos futuros, en base a conocimientos genéricos e incompletos. Abordar científicamente estos problemas a través de la investigación es la única alternativa segura y confiable.

Por otro lado, el manejo sostenible de los bosques requiere del desarrollo de procesos y herramientas que solo puede obtenerse de sitios de investigación a largo plazo, mediante parcelas permanentes de muestreo (PPM). Las PPM son dispositivos de investigación a largo plazo permanentemente demarcados y periódicamente medidos cuyos objetivos son: monitorear cambios y pronosticar tendencias en la estructura y composición en rodales con y sin manejo; monitorear el crecimiento, la mortalidad y el reclutamiento de rodales con y sin manejo; y, obtener información que permita el desarrollo de modelos de crecimiento y rendimiento.

La construcción del eje vial Iquitos – Nauta, está fomentando la instalación de colonos que están utilizando el bosque sin ningún criterio técnico, por tal motivo, urge la generación de conocimientos y tecnologías para el aprovechamiento sostenido de los recursos forestales. Los bosques ubicados en las márgenes de este eje vial proporcionan productos para la construcción de viviendas rurales y para satisfacer la demanda de leña para Iquitos. El análisis de la deforestación en el eje de la carretera Iquitos – Nauta revela que ante un escenario tendencial, en los próximos 60 años los bosques de esta zona habrían desaparecido ocasionando impactos muy grandes en la conservación de la biodiversidad y la preservación del ambiente. Por lo que es necesario generar técnicas alternativas para al aprovechamiento de los bosques de esta zona.

9. MATERIALES Y METODOS

9.1 Localización del estudio

El estudio se realizó en el bosque natural “El Dorado”, ubicado en el km 24.5 de la carretera Iquitos – Nauta.

La zona de vida corresponde a Bosque Húmedo Tropical (bh-T), este bosque está caracterizado por su gran heterogeneidad florística, su relieve es llano con pequeñas ondulaciones y numerosas quebradas que se desbordan cuando llueve. El suelo es arcillo arenoso, con presencia de bolsones de arena que dan origen a una vegetación típica denominado varillal. Este último es una formación vegetal caracterizado por composición florística más homogénea. La temperatura promedio es de 25°C y la precipitación promedio anual es de 1825 mm

9.2 Procedimiento metodológico

En el bosque natural “El Dorado”, se tipificó tres tipos de bosques: bosque de arena blanca, bosque de arcilla y bosque varillal; en cada tipo de bosque se estableció tres parcelas de 1 ha cada una, cada parcela fue dividida en 16 cuadrados de 25 x 25 m, ubicando en la parte central parcelas de 50 x 50 m, allí se censó todos los individuos de árboles y lianas > 10 cm de DAP. En la arista superior izquierda de las parcelas de 50 x 50 m, se instaló 36 sub parcelas de 10 x 10 m para evaluar plantas del sotobosque > 1.5 m de altura y < 10 cm DAP (Figura 1). En cada caso se numeró los árboles y lianas, luego se midió el DAP y se estimó la altura total, se anotó las coordenadas con respecto al eje de las X Y, anotando las características cualitativas del bosque y de los individuos.

En el gabinete, los datos de campo fueron digitados en formato Excel, donde se calculó el área basal por parcela de 50 x 50 m y tipo de bosque. En dos parcelas por tipo de bosque, se aplicó tratamientos silviculturales consistente en el apeo de árboles en dos intensidades: uno moderado (15% del área basal), y otro fuerte (30% del área basal), dejando una parcela

inalterada como testigo. Se colectó muestras botánicas de algunos individuos con el propósito de determinar la identidad botánica.

9.3 Diseño experimental

Bloques completos al azar
Bloque 1: Bosque de arena blanca
Bloque 2: Bosque de arcilla
Bloque 3: Bosque varillal

Factor de estudio
Raleo

Niveles del Factor
Remoción del 15% del Area basal
Remoción del 25% del Area basal

Variables de respuesta o variables a ser observadas

V.R.1: Incremento de diámetro de los árboles	Unidad de medida: mm/año
V.R.2: Incremento de altura de los árboles	Unidad de medida: m/año
V.R.3: Incremento de área basal	Unidad de medida: m ² /año

10. RESULTADOS y DISCUSION

10.1 Método de corta de protección en fajas

10.1.1 Crecimiento de los brinzales de Tornillo caspi

En el Cuadro 1, presentamos el crecimiento de los brinzales del "tornillo" caspi para los 5 tratamientos (año 2007). En él, observamos que el mayor incremento promedio en diámetro a la altura de la base (DAB), se encuentra en el tratamiento 1 con 1.30 cm, seguido del tratamiento 5A con 1.29 cm y tratamiento 2 con 1.23 cm, mientras que los tratamientos 3 y 4 muestran tendencias similares de 0.58 y 0.68 cm respectivamente; siendo el tratamiento 5B el que presenta el menor incremento promedio del DAB con un valor de 0.10 cm. (gráfica, figura 8).

Con respecto a la altura de los brinzales, se aprecia que el mayor incremento promedio en altura se encuentra en el tratamiento 2 con un valor de 1.528 m, seguido del tratamiento 1 con 1.527 m; los tratamientos 3 y 4 revelan valores aceptables con 0.586 y 0.696 m respectivamente; encontrándose en los tratamientos 5A y 5B los valores más bajos con 0.524 y 0.052 m respectivamente (figura 9).

Otro parámetro importante de evaluación es el porcentaje de sobrevivencia, donde se observa que el mayor porcentaje se encuentra en el tratamiento 1 con 78.57%, seguido del tratamiento 2 con el 57.14%; encontrándose el menor porcentaje en los tratamientos 5A y 5B ambos con el 26.92%.

Con respecto a la mortandad se aprecia que los tratamientos 5B y 5A registran 73.08% en ambos casos; mientras que en el tratamiento 1 se encuentra el menor porcentaje de mortandad con 21.43%.

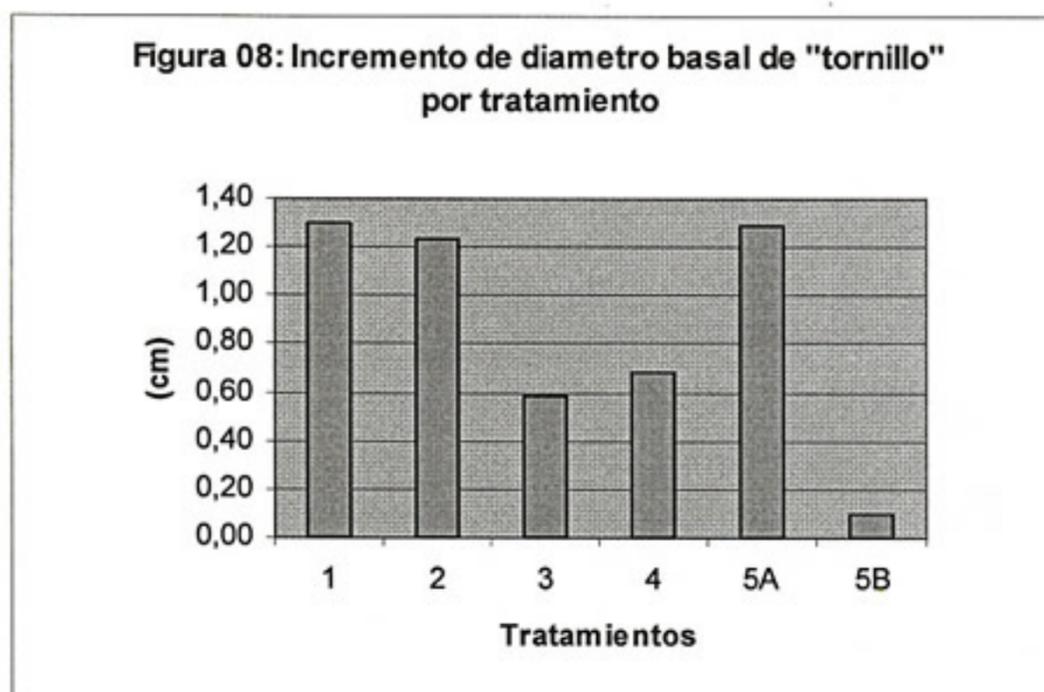
Para fortalecer estos resultados se presenta el número de brinzales vivos y muertos por tratamiento observados en la Figura 10.

CUADRO 1: CRECIMIENTO EN FAJAS DE BRINZALES DE "TORNILLO CASPI"

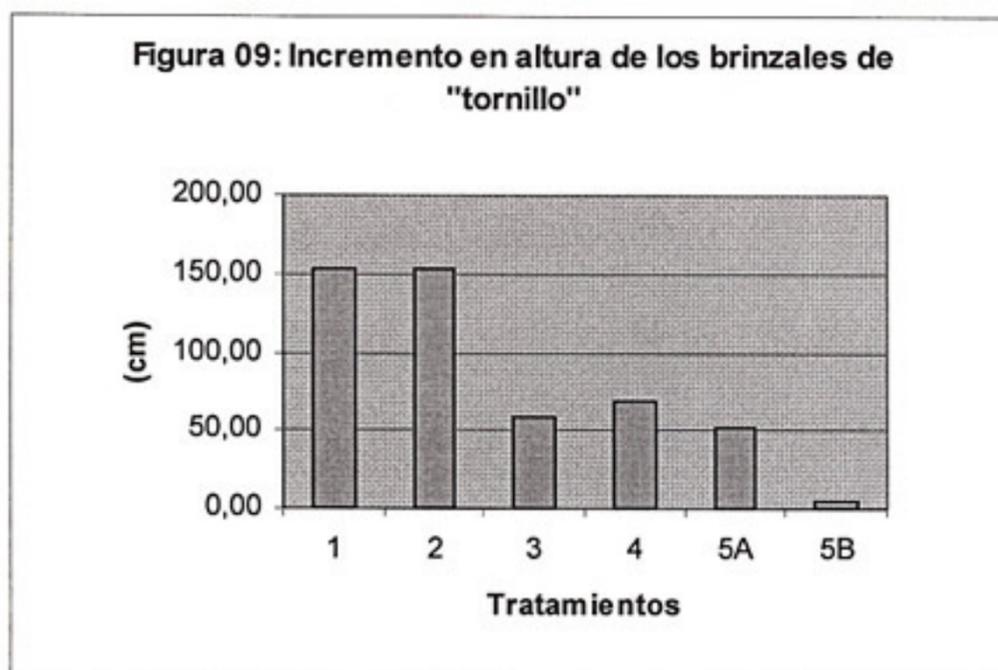
TRATAMIENTO	SOBREVIVENCIA %	MORTANDAD %	DAB (cm)	ALT TOT (m)	INCREM DAB (cm)	INCREM ALT TOT (m)
T1	78.57	21.43	2.79	2.93	1.30	1.527
T2	57.14	42.86	2.46	2.71	1.23	1.528
T3	50.00	50.00	1.63	1.79	0.58	0.586
T4	53.85	46.15	1.62	1.69	0.68	0.696
T5A	26.92	73.08	1.93	1.33	1.29	0.524
T5B	26.92	73.08	0.74	0.94	0.10	0.052
Promedio	48.90	51.10	1.86	1.90	0.86	0.82

Donde: DAB: Diámetro a la altura de la base
 ALT TOT: Altura total
 INCRE: Incremento promedio.

Los resultados obtenidos para el año 2006, muestran valores diversos para las diferentes direcciones de las unidades de regeneración (fajas), sobre todo en incremento del DAB. Los resultados más bajos en el incremento del DAB y altura total respectivo, se observan en las unidades de regeneración control, fajas en las que no se efectuaron intervenciones silviculturales; por lo que se considera que los efectos de esta práctica silvicultural viene rindiendo mejores resultados para el experimento en general a pesar de que aun faltan dos años de lo programado para ejecutar un análisis estadístico para determinar las influencias reales.



Incremento promedio del diámetro a la altura de la base (DAB), para los brinzales de "tornillo caspi" por tratamiento en fajas. Año 2007.

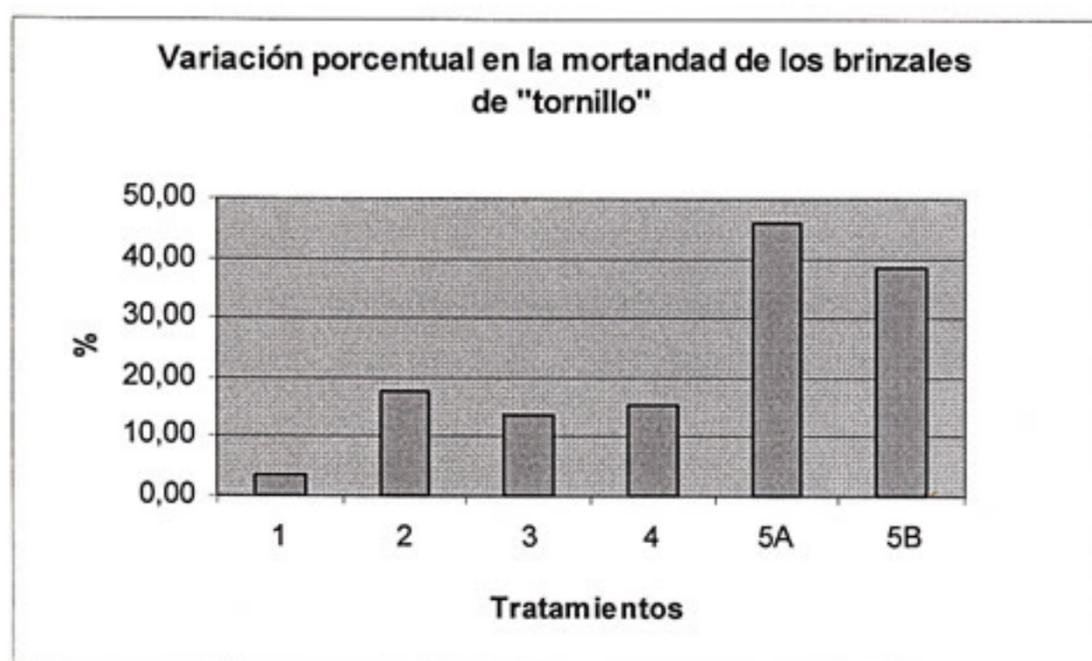


Incremento promedio de altura total (m) de brinzales de "tornillo caspi" por tratamiento, año 2007.

10.1.2 Sobrevivencia de los brinzales de "tornillo caspi" (fajas)

En la Figura 10, se observa que la mortandad de los brinzales de tornillo es mayor en los tratamientos 5A y 5B con 46.16% y 38.46%, por lo tanto la sobrevivencia es de 53.84% y 61.54%; estos resultados se deben a que en estas fajas no hay un buen ingreso de luz solar que favorezca el desarrollo de los brinzales.

En el tratamiento 1 se tuvo solamente 3.57% de mortandad, registrando la mayor sobrevivencia con 96.43%, debido principalmente a la influencia de la luz solar que al ingresar a las fajas en forma progresiva durante el día permite a las plantas realizar la fotosíntesis y por lo tanto lograr un mejor desarrollo de las plantas.



Variación porcentual en la mortandad de los brinzales de "tornillo", año 2007.

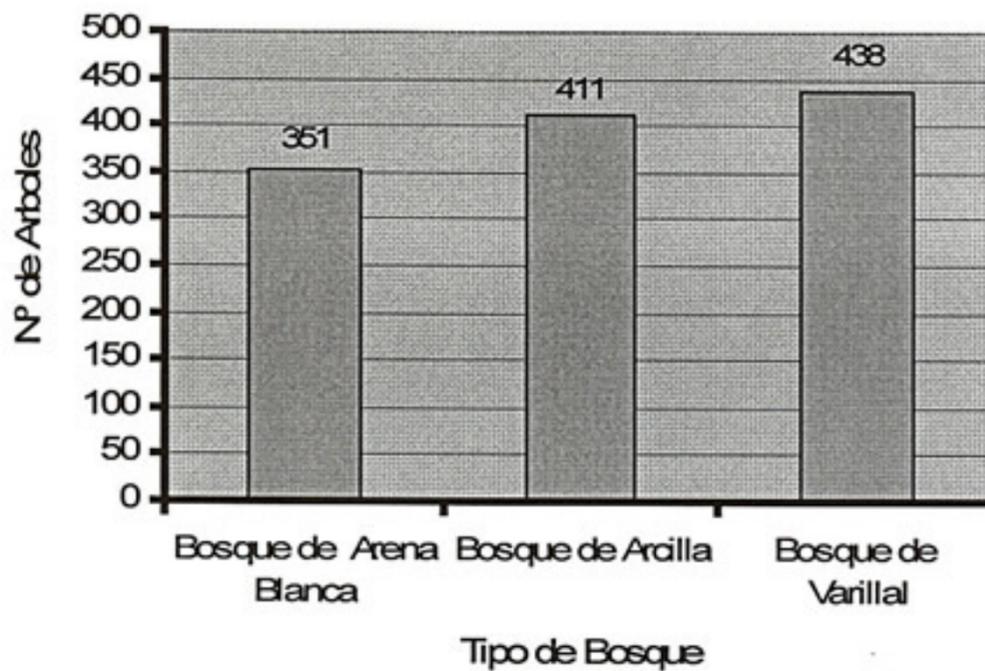
En términos generales el promedio de sobrevivencia para los 6 tratamientos es de 77.49%. Comparando con los resultados de diciembre del año 2006, los brinzales muestran un incremento de sobrevivencia del 27.49%, cifra considerada significativa, sobre todo, si se

considera que los brinzales están en proceso de consolidación dentro de las unidades de regeneración en fajas.

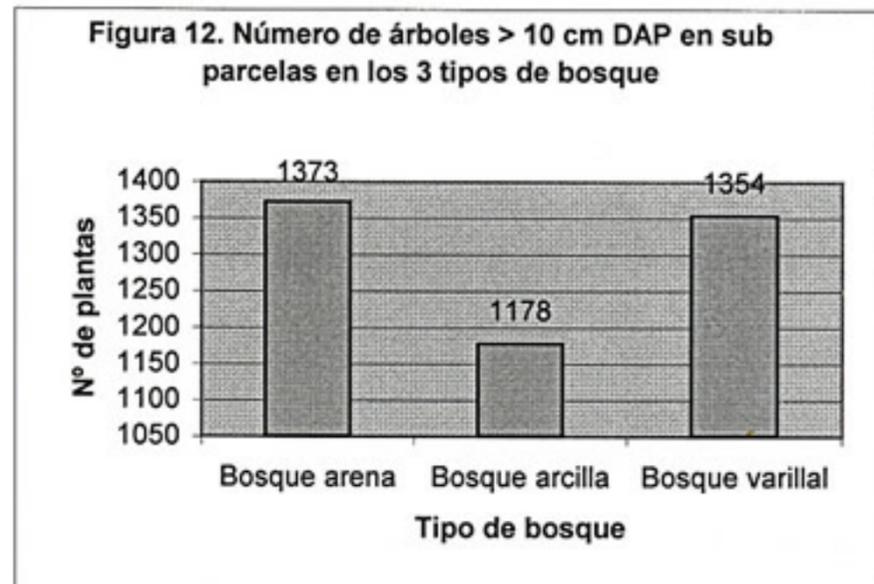
10.2 Método de protección en grupos

10.2.1 Estructura del bosque y composición florística

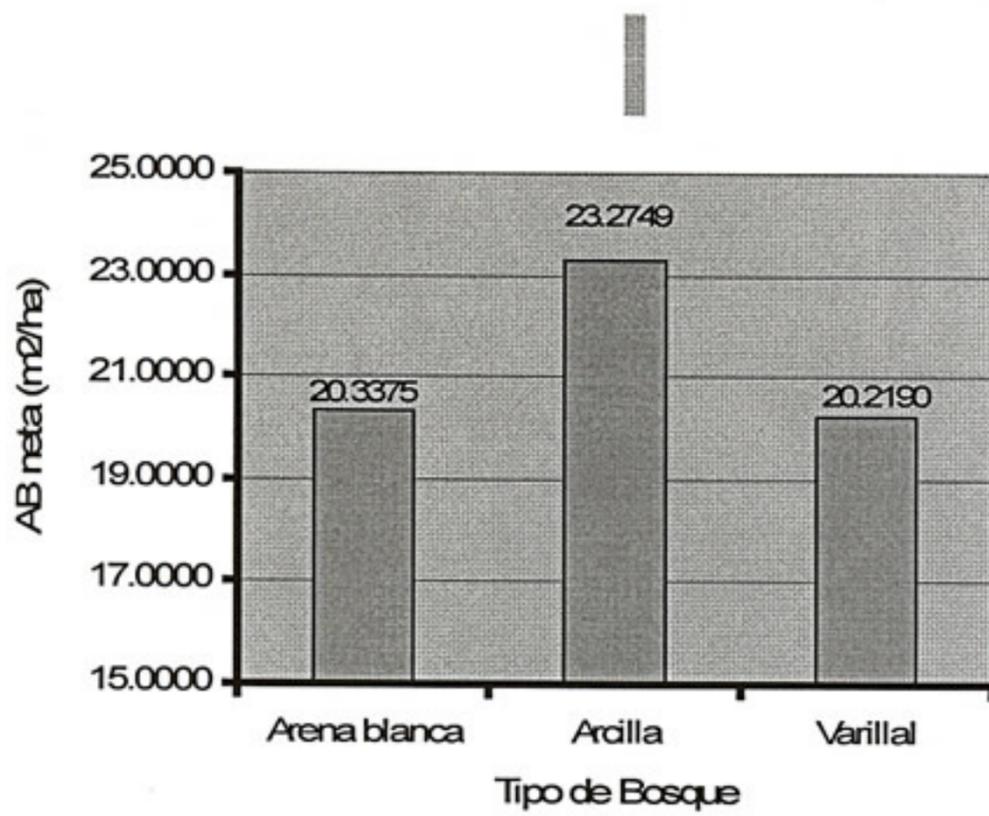
La estructura de los tres tipos de bosques considerados en este estudio para el año 2006, muestran una notable variación en términos de densidad de fustes por hectárea, que va de 351 a 438 para el estrato superior de los bosques sobre arena blanca y varillal, respectivamente (Figura 11); y entre 1178 y 1373 en el sotobosque arcilloso y varillal, respectivamente (Figura 12), presentando un alto número de individuos potenciales para convertirse en árboles a futuro.



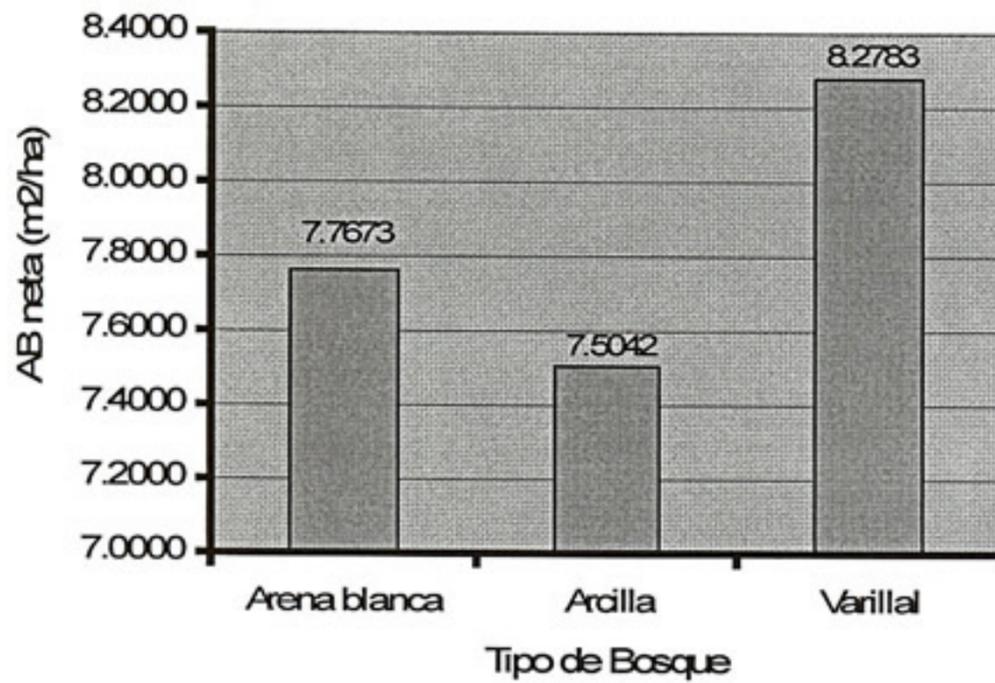
Número de árboles con DAP > 0.10 m en los tres tipos de bosques, año 2007.



De igual manera, el área basimétrica neta (m^2/ha), del estrato superior muestra una variación de $20.2190 m^2/ha$ a $23.2749 m^2/ha$, registrada en los tres tipos de bosques y valores mínimos y máximos de $7.5042 m^2/ha$ a $8.2783 m^2/ha$ en el sotobosque arcilloso y varillal, respectivamente.



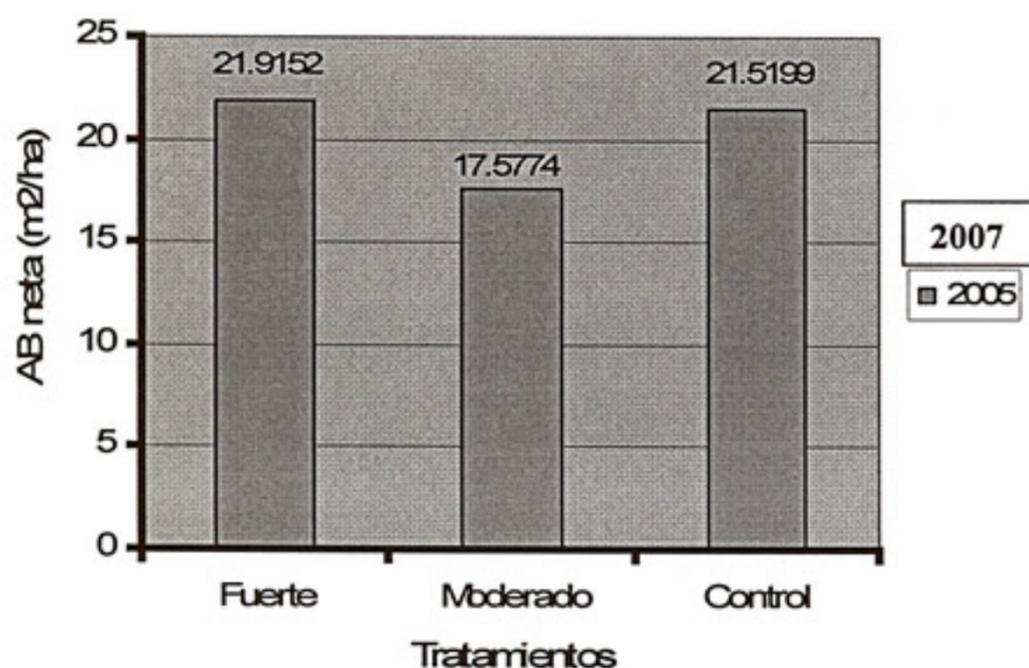
Área basimétrica neta (m²/ha) de árboles > 10 cm DAP en los tres tipos de bosques, año 2007.



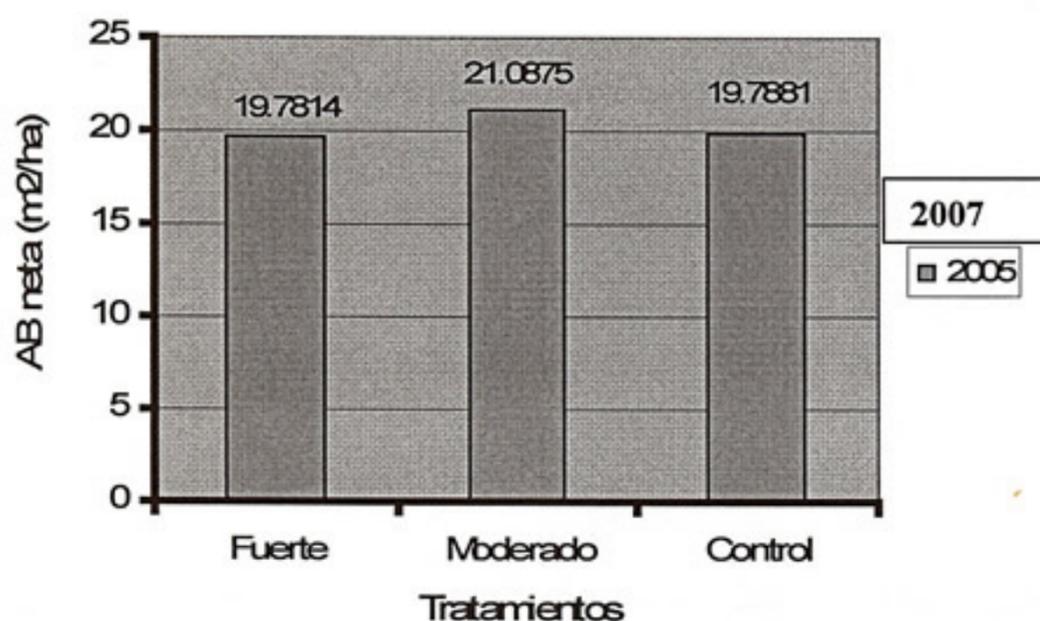
Área basimétrica neta (m²/ha) de brinzales < 10 cm DAP en los tres tipos de bosques; año 2007.

10.2.2. Dinámica de crecimiento del estrato superior y del sotobosque (regeneración natural)

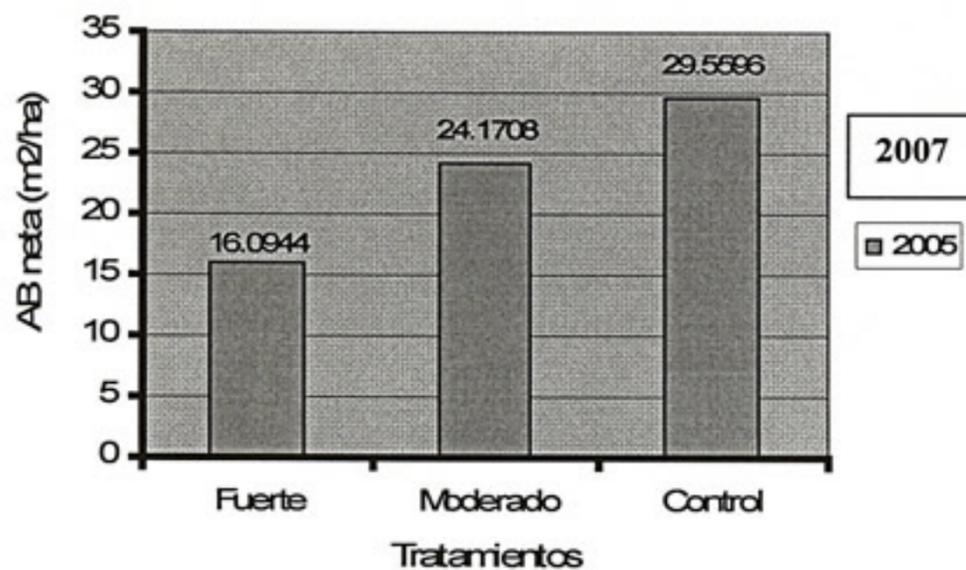
En las Figuras 15, 16 y 17, se observa que el área basimétrica neta (m^2/ha) por tratamiento, para los árboles del estrato superior (año 2007), han reducido su valor basimétrico en relación a los años 2003 y 2004; como efecto de las intervenciones silviculturales efectuadas en el mes de octubre del 2003, siendo más notable en aquellas parcelas sometidas a remoción fuerte, (25%) del área basal para los tres tipos de bosque, patrón similar se aprecia en las parcelas sometidas a remoción moderada (15%) del área basal, sobre todo, en los bosques de suelo arenoso y varillal.



Area basimétrica neta del estrato superior (m^2/ha) por tratamiento sobre suelo arenoso, año 2007.



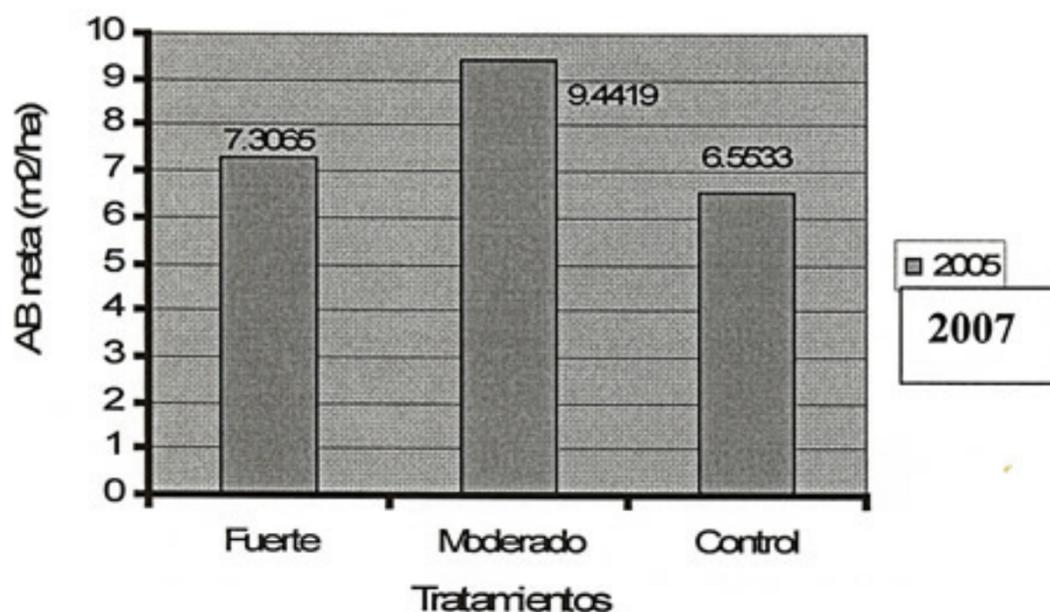
Area basimétrica neta del estrato superior (m^2/ha) por tratamiento sobre suelo varillal, año 2007.



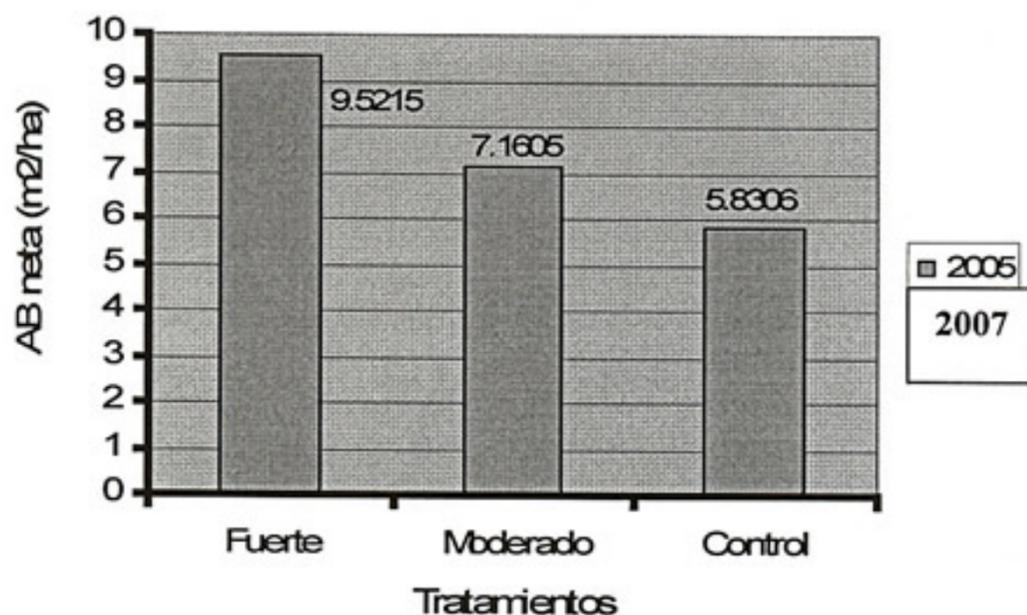
Área basimétrica neta del estrato superior (m2/ha) por tratamiento sobre suelo arcilloso, año 2007.

En el bosque de suelo arcilloso, la remoción moderada del área basal, ha estimulado el crecimiento de la vegetación remanente. En este tipo de bosque, se aprecia un incremento mayor del área basal de los árboles de la parcela control; por lo que se deduce que es una respuesta intrínseca de su dinámica natural, por tanto, se espera que en las próximas evaluaciones esta tendencia se vuelva mas evidente, al obtenerse un mayor incremento en las parcelas sometidas a este nivel de intervencion.

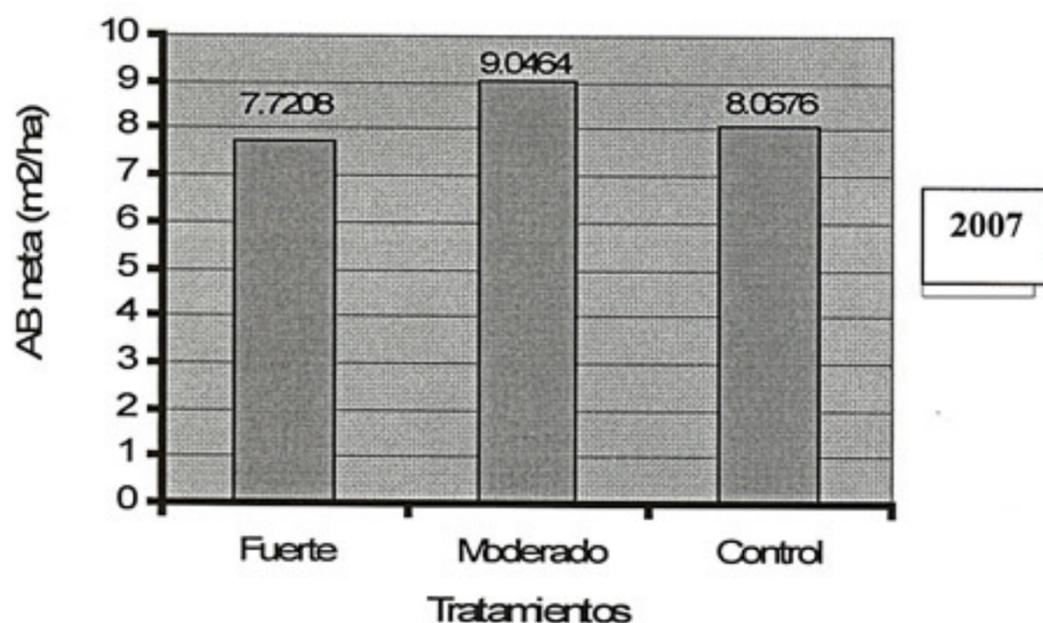
Con respecto a la respuesta de la dinámica de crecimiento del sotobosque (regeneración natural) a las intervenciones silviculturales del año 2003, para el año 2007, las Figuras 18, 19, y 20, muestran un incremento favorable del área basimétrica neta por ha, en las parcelas sometidas a remoción fuerte, específicamente en los bosques de suelo arenoso y arcilloso; similares respuestas se observan en las parcelas sometidas a remoción moderada para los mismos; mientras que en los bosques de suelo arenoso y varillal se observa un leve decremento en las parcelas testigos o de control, fenómeno que puede atribuirse a las intervenciones tanto silviculturales como de extractores ilegales.



Área basimétrica neta (m2/ha) de la regeneración natural por tratamiento sobre suelo arenoso, año 2007.



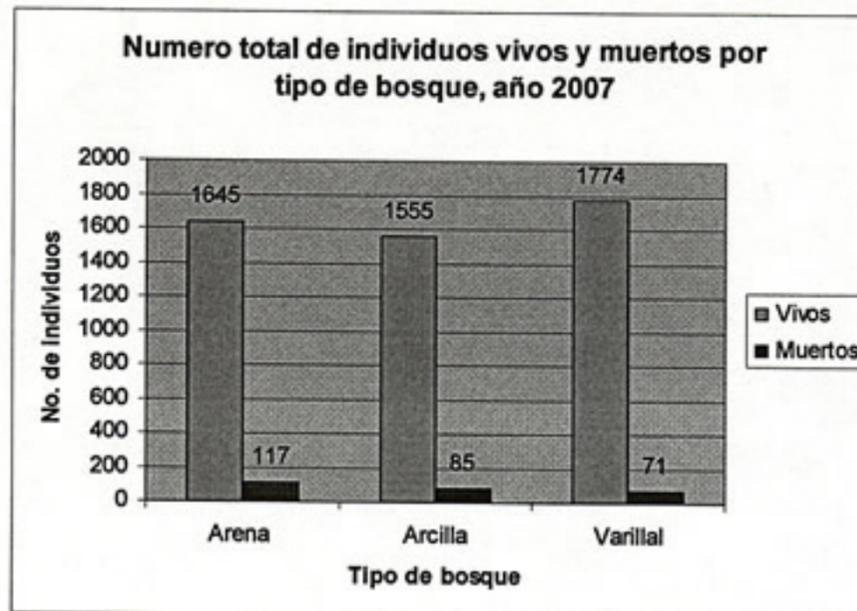
Area basimétrica neta de la regeneración natural (m²/ha) por tratamiento para suelo arcilloso, año 2007.



Area basimétrica neta de la regeneración natural (m²/ha) por tratamiento para el bosque de suelo varillal, año 2007.

10.2.3. Evaluación del número de individuos, supervivencia y mortandad en el estrato superior y el sotobosque (regeneración natural)

La Figura 21, muestra que el mayor número de individuos vivos se encuentra en el bosque varillal con 1774 unidades, seguido del bosque arenoso con 1645, teniendo la menor cantidad de supervivencia, el bosque arcilloso con 1555 individuos, sumando un conjunto total de 4974 individuos distribuidos en el estrato superior y sotobosque en las nueve parcelas evaluadas. En cuanto al bosque de arcilla, este registra el menor número de individuos muertos, con 71 unidades; mientras que el bosque de arena blanca cuenta con el mayor, 117 individuos, sumando un total de 273 unidades respectivamente.



En los Cuadros 2, 3, y 4 del anexo, se visualizan detalladamente la evaluación de la sobrevivencia, mortandad y sus causas en las parcelas y sub parcelas de cada tipo de bosque, así como del cuadro resumen de todo lo mencionado incluyendo el porcentaje de sobrevivencia y mortandad de los individuos.

11. CONCLUSIONES.

- Para el sotobosque, se observa que el mayor incremento promedio en diámetro a la altura de la base (DAB), se encuentra en el tratamiento 1 con 1.30 cm, seguido del tratamiento 5A con 1.29 cm y el tratamiento 2 con 1.23; los tratamientos 4 y 3 muestran tendencias similares de 0.68 y 0.58 cm respectivamente; siendo el tratamiento 5B el que presenta el menor incremento promedio del DAB con un valor de 0.10 cm.
- En cuanto a la altura de los brinzales, se encontró que el mayor incremento promedio en altura se encuentra en el tratamiento 2 con un valor de 1.528 m, seguido del tratamiento 1 con 1.527 m; los tratamientos 3 y 4 revelan valores aceptables con 0.586 y 0.696 m respectivamente; encontrándose en los tratamientos 5A y 5B los valores más bajos con 0.524 y 0.052 m respectivamente.
- La sobrevivencia, es otro aspecto importante que se evalúa en el experimento, observándose que el mayor porcentaje se encuentra en el tratamiento 1 con 78.57%, seguido del tratamiento 2 con el 57.14%; encontrándose en los tratamiento 5A y 5B solamente el 26.92% de sobrevivencia para ambos casos.
- Con respecto a la mortandad se aprecia que los tratamientos 5B y 5A registran los mayores porcentajes con 73.08 % respectivamente; mientras que en el tratamiento 1 se encuentra el menor porcentaje de mortandad con 21.43%.
- La **estructura** de los tres tipos de bosques muestran una notable variación en términos de **densidad** de fustes por hectárea, que va de **351 a 438** para el **estrato superior** de los bosques sobre **arena blanca y varillal**, y entre **1373 y 1354** en el **sotobosque arena blanca y de varillal** respectivamente.

- El **área basimétrica neta** (m²/ha) del **estrato superior** muestra una variación de 20.2190 a 23.2749 m²/ha registrada en los tres tipos de bosques, y **valores mínimos y máximos de 7.5042 a 8.2783 m²/ha en el sotobosque arcilloso y varillal**, respectivamente.
- El **área basimétrica neta** (m²/ha) por tratamiento para los árboles del **estrato superior** (año 2006), **ha reducido su valor volumétrico** en relación a los años 2003 y 2004; como efecto de las intervenciones silviculturales, siendo más notable en aquellas parcelas sometidas a remoción fuerte (25%) del área basal para los tres tipos de bosque.
- En el **bosque de suelo arcilloso**, la **remoción moderada** del área basal, **ha estimulado el crecimiento de la vegetación remanente**, puesto que se aprecia un incremento del área basal de la parcela control; esto, como respuesta de la dinámica natural del bosque.
- La dinámica de crecimiento del **sotobosque** en la presente campaña, registra un **incremento favorable del área basimétrica neta** por ha en las parcelas sometidas a remoción fuerte, específicamente en aquellos **de suelo arenoso y arcilloso**; pero, en los bosques de suelo arenoso y varillal se observa un leve incremento en las parcelas control.
- El **mayor número total de individuos vivos** encontramos en el estrato superior, bosque **varillal, con 1774** individuos, de un total de 4974 vivos. Asimismo, presentas el **menor número de individuos muertos**, con 71 de un total de 273, todos, distribuidos en el estrato superior y sotobosque de las nueve parcelas evaluadas.

12. META PROGRAMADA

Determinar los resultados en crecimiento y productividad al tercer año de inicio del estudio.
Mantenimiento y manejo de los ensayos.

13. META LOGRADA

Se concluyó con el registro de la información de campo y el procesamiento de datos y la presentación documentada de la tecnología forestal.

14. **PORCENTAJE ALCANZADO DE LA META PROGRAMADA:** 100 %

15. **FECHA DEL INFORME:** Diciembre 2007 **FIRMA DE RESPONSABLE:**

**3.3 Informe de Avance de los Experimentos en Ejecución:
Formato DIA-042**

INFORME DE AVANCE DE LOS EXPERIMENTOS EN EJECUCION AL TERMINO DEL AÑO 2007

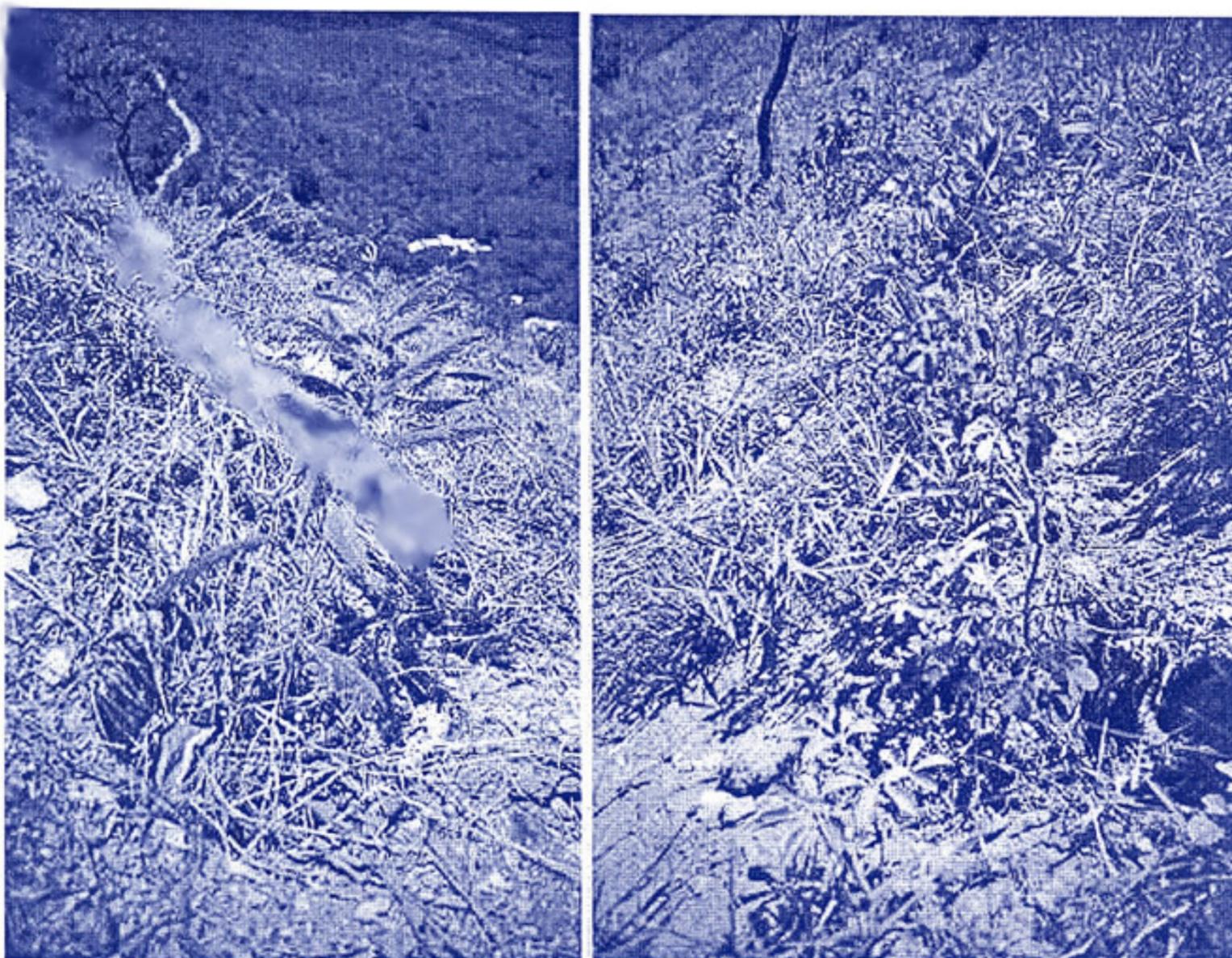
PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

CÓDIGO: 07.104.02
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. ANDENES

1. Componente	: Regeneración de Bosques y Areas Degradadas		
2. Proyecto de investigación	: Sistemas Agroforestales y Manejo Forestal		
3. Título del Experimento	: "Rehabilitación de bosques y suelos degradados en plantaciones forestales y agroforestales en el valle de la Convención, Región Cusco".		
4. Localización del experimento	: Campo experimental: Aguilayoc Provincia: La Convención Distrito: Santa Ana Propietario : Cooperativa Agraria Cafetalera Aguilayoc		
5. Fecha de instalación y termino del experimento:	: Fecha de instalación : Enero, 2007 Fecha estimada de término : Diciembre, 2009		
6. Ejecución en el año del informe	: a. No instalado () b. Instalado Mes: 01-2007 c. Concluido Mes: d. Continua (X) e. Cancelado		
7. Estado del experimento	Bueno (X)	Regular ()	Deficiente ()
8. Nivel de Avance del experimento	< 50 %	>50 %	Concluido
a. Fase Preliminar	()	()	(X)
b. Fase Experimental de Campo	()	(X)	()
c. Fase de Laboratorio	()	(X)	()
d. Fase de Gabinete	()	(X)	()
e. Fase Procesamiento de Datos	()	(X)	()
f. Elaboración de Informe Final	()	()	()
g. Informe Final Concluido	()	()	()
9. Meta Anual Programada:	Establecimiento de plantaciones con 4 especies forestales nativas en áreas degradadas del Valle de La Convención, con aplicación de abonos orgánicos.		
10. Avance o logro alcanzado en el año:	Se estableció la plantación con 4 especies forestales nativas en áreas degradadas en el Valle de La Convención. De acuerdo a la última evaluación, el mejor comportamiento en supervivencia, diámetro y altura es la especie "hulca" <i>Parkia multijuga</i> con 85% de supervivencia, 0.65cm de diámetro y 0.41m de altura; sigue "chamba" <i>Leucaena leucocephala</i> con 82.73%, 0.69cm y 0.58m; "paca" <i>Inga edulis</i> 70.5%, 0.68 cm, 0.47m; "ccarahulca" <i>Piptadenia colubrina</i> con 64.9%, 0.29 cm y 0.21m. El experimento continúa hasta diciembre 2009.		
11. Porcentaje de Avance de la Meta Anual programada:	100%		
12. Investigador Responsable:	Ing. Carlos U. Sánchez Cereceda / Ing. César Buendía Dávila		
13. Observaciones:	Ninguna		
14. Fecha:	Dic. 2007	Firma del investigador responsable:	VºBº



Especie forestal nativa "huilca"



Especies forestales nativas: "chamba" y "ccarahuilca"

INFORME DE AVANCE DE LOS EXPERIMENTOS EN EJECUCION AL TERMINO DEL AÑO 2007

CÓDIGO: 07.104.06

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. BAÑOS DEL INCA

1. Componente	:	Regeneración de Bosques y Áreas Degradadas		
2. Proyecto de Investigación	:	Sistemas Agroforestales y Manejo Forestal		
3. Título del Experimento	:	Estudio de crecimiento, productividad y condición fitosanitaria en plantaciones de 4 especies forestales del genero <i>Pinus</i> en la Región Cajamarca		
4. Localización del experimento	:	Granja Porcón		
Campo experimental	:	Distrito: Cajamarca		
Provincia: Cajamarca	:			
Propietario	:	Cooperativa Agraria de trabajadores "Atahuallpa Jerusalén"		
5. Fecha de instalación y termino del experimento:	:			
Fecha de instalación	:	Enero, 2006	Fecha estimada de término	: Diciembre, 2008
6. Ejecución en el año del informe	:			
a. No instalado	:	()		
b. Instalado	:	Mes: 08-2006		
c. Concluido	:	Mes:		
d. Continua	:	(X)		
e. Cancelado	:			
7. Estado del experimento	:	Bueno (X)	Regular ()	Deficiente ()
8. Nivel de avance del experimento	:			
	:	< 50 %	>50 %	Concluido
a. Fase Preliminar	:	()	()	(X)
b. Fase Experimental de Campo	:	()	(X)	()
c. Fase de Laboratorio	:	()	(X)	()
d. Fase de Gabinete	:	()	(X)	()
e. Fase Procesamiento de Datos	:	()	(X)	()
f. Elaboración de Informe Final	:	()	()	()
g. Informe Final Concluido	:	()	()	()
9. Meta Anual Programada:	:	Determinar los parámetros de crecimiento, productividad y calidad fitosanitaria en plantaciones de 4 especies del género <i>Pinus</i> en la granja Porcón de Cajamarca.		
10. Avance o logro alcanzado en el año:	:	De cada especie evaluada se obtuvo las siguientes respuestas: <u><i>P. pseudostrobus</i></u> : Se evaluaron 20 parcelas, con crecimiento promedio de 17,6 m; en un rango de crecimiento de 13,4 a 21,8 m; CAP promedio de 112.04 cm de las parcelas evaluadas, en un rango del CAP de 94,80 a 129,28 cm de las parcelas evaluadas. <u><i>P. muricata</i></u> : Se evaluaron 18 parcelas, con crecimiento promedio de 13.9 m; en un rango de crecimiento de 8,9 a 18,9 m; CAP promedio de 77.95 cm de las parcelas evaluadas, en un rango del CAP de 45,5 a 110,4 cm de las parcelas evaluadas. <u><i>P. radiata</i></u> : Se evaluaron 14 parcelas, con crecimiento promedio de 23.4 m; en un rango de crecimiento de 15,0 a 31,8 m; CAP promedio de 109.4 cm de las parcelas evaluadas, en un rango del CAP de 75,6 a 143,2 cm de las parcelas evaluadas.		

P. patula: Se evaluaron 40 parcelas, con crecimiento promedio de 17,7 m; en un rango de crecimiento de 12,2 a 23,2 m; CAP promedio de 98.2 cm de las parcelas evaluadas, en un rango del CAP de 67,2 a 129,2 cm de las parcelas evaluadas.

11. Porcentaje de Avance de la Meta Anual Programada: 100%

12. Investigador Responsable: Ing. Miguel Villar Cabeza

13. Observaciones: Ninguna

14. Fecha: Dic. 2007 **Firma del investigador responsable:**

V°B°



Rodal experimental de *Eucalyptus viminalis* con los tratamientos instalados

**INFORME DE AVANCE DE LOS EXPERIMENTOS EN EJECUCION
AL TERMINO DEL AÑO 2007**

CÓDIGO: 07.104.13

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. SAN ROQUE

1. Componente	: Regeneración de Bosques y Areas Degradadas.		
2. Proyecto de investigación	: Sistemas Agroforestales y Manejo Forestal		
3. Titulo del Experimento	: Rehabilitación de suelos de altura (arena blanca) con cuatro especies forestales y abonos orgánicos.		
4. Localización del experimento	: "El Dorado"		
Campo experimental	: "El Dorado"		
Provincia: Maynas	Distrito: San Juan		
Propietario	: Estación Experimental Agraria "San Roque" – INIA.		
5. Fecha de instalación y termino del experimento:			
Fecha de instalación	: Agosto, 2005	Fecha estimada de término	: Diciembre, 2007
6. Ejecución en el año del informe			
a. No instalado	()		
b. Instalado	Mes: 08-2005		
c. Concluido	Mes:		
d. Continua	(X)		
e. Cancelado			
7. Estado del experimento	Bueno (X)	Regular ()	Deficiente ()
8. Nivel de Avance del experimento			
	< 50 %	>50 %	Concluido
a. Fase Preliminar	()	()	(X)
b. Fase Experimental de Campo	()	(X)	()
c. Fase de Laboratorio	()	(X)	()
d. Fase de Gabinete	()	(X)	()
e. Fase Procesamiento de Datos	()	(X)	()
f. Elaboración de Informe Final	()	()	()
g. Informe Final Concluido	()	()	()
9. Meta Anual Programada:	Evaluación del crecimiento de 4 especies forestales, y el desarrollo de los cultivos perennes con la aplicación de abonos orgánicos en suelos de arena blanca de la carretera Iquitos-Nauta.		
10. Avance o logro alcanzado en el año:	La especie "tornillo" <i>Cedrelinga catenaeformis</i> , establecida en la parcela experimental ubicada en el bosque "El Dorado", ha alcanzado un nivel de desarrollo aceptable. Al año y 9 meses de haber sido plantado los árboles de "tornillo" presentan en promedio altura de 1,39 m, y diámetro de 2,63 cm. Estas dimensiones son mayores a las que "cumala" (69,72 cm y 1,80 cm, respectivamente), o "quillobordón" (51,08 cm y 0,54 cm) han alcanzado en igual período de tiempo.		

En la parcela de 1 ha ubicada en el bosque "El Dorado", correspondiente a este experimento, se han obtenido los siguientes ingresos:

FECHA	CANTIDAD	PRODUCTO	INGRESO OBTENIDO (S/.)
Dic. 06 a marzo 07	141	Racimos de plátano	423,50
Set. 06 a octubre 07	1144	Vainas de guaba	129,00

Los ingresos por la venta de plátano y guaba, sumados al ingreso previo (año 2005) obtenido por la venta de caupí (S/. 174,16 por 248,80 kg de caupí en grano), en esta parcela da un ingreso total (hasta la fecha) de S/. 726,66 nuevos soles.

Es importante indicar que la "guaba" ha generado ingresos a 1 año y 8 meses desde su plantación en terreno definitivo.

El apropiado nivel de cobertura alcanzado por el "maní forrajero" *Arachis pinto* en la parcela de "El Dorado" es también un logro importante, ya que constituye una alternativa para su utilización en sistemas agroforestales.

11. Porcentaje de Avance de la Meta Anual programada: 100%

12. Investigador Responsable: Ing. José Gil Juscamaita

13. Observaciones: Ninguna

14. Fecha: Dic. 2007 Firma del investigador responsable:



V°B°

INFORME DE AVANCE DE LOS EXPERIMENTOS EN EJECUCION AL TERMINO DEL AÑO 2007

PNI: SISTEMAS AGROFORESTALES

CÓDIGO: 07.104.15
ESTAC. EXPERIM. AGRAR. SAN ROQUE

1. Componente	: Regeneración de Bosques y Areas Degradadas		
2. Proyecto de investigación	: Sistemas Agroforestales y Manejo Forestal		
3. Titulo del Experimento	: Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque de producción continua.		
4. Localización del experimento			
Campo experimental	: "El Dorado"		
Provincia: Maynas	Distrito: San Juan		
Propietario	: Estación Experimental Agraria "San Roque" – INIA.		
5. Fecha de instalación y termino del experimento:			
Fecha de instalación	: Julio, 2005	Fecha estimada de término	: Diciembre, 2007
6. Ejecución en el año del informe			
a. No instalado	()		
b. Instalado	Mes: 07-2005		
c. Concluido	Mes:		
d. Continua	(X)		
e. Cancelado			
7. Estado del experimento	Bueno (X)	Regular ()	Deficiente ()
8. Nivel de Avance del experimento			
	< 50 %	>50 %	Concluido
a. Fase Preliminar	()	()	(X)
b. Fase Experimental de Campo	()	(X)	()
c. Fase de Laboratorio	()	(X)	()
d. Fase de Gabinete	()	(X)	()
e. Fase Procesamiento de Datos	()	(X)	()
f. Elaboración de Informe Final	()	()	()
g. Informe Final Concluido	()	()	()
9. Meta Anual Programada:	Determinar el comportamiento de 6 especies forestales asociadas con 3 cultivos perennes, para determinar la rentabilidad anual de un sistema agrobosque.		
10. Avance o logro alcanzado en el año:			
•	Dentro de las especies de madera valiosa establecidas en la parcela de diversificación en el bosque "El Dorado" ("tornillo", "lagarto caspi", "quillobordón"), la especie "lagarto caspi" <i>Calophyllum brasiliense</i> constituye la más promisoría para suelos de altura de textura arenosa. Al año y 8 meses de haber sido instalado ha alcanzado un diámetro promedio similar al de "tornillo" (1,85 cm). En altura promedio tiene un valor mayor al de esta especie (136,76 cm vs. 94,39 cm). La especie "quillobordón" presenta menor adaptabilidad.		

- Entre los cultivos perennes, limón "tahiti" presenta la mejor respuesta con plantas en proceso de fructificación a 1 año y 8 meses desde su instalación.

11. Porcentaje de Avance de la Meta Anual programada: 100%

12. Investigador Responsable: Ing. José Gil Juscamaita

13. Observaciones: Ninguna

14. Fecha: Dic. 2007 **Firma del investigador responsable:**



V°B°

3.4 Ficha de Tecnología Desarrollada: Formato DIA-059

FICHA DE TECNOLOGIA DESARROLLADA

AÑO: 2007

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. ANDENES

1. **PROYECTO DE INVESTIGACION:** Sistemas Agroforestales
2. **COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN:** Regeneración de Bosques y Areas Degradadas
3. **DENOMINACIÓN DE TECNOLOGÍA:** Sistemas Agroforestales para Suelos Ultisol y Entisols.
4. **DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA:**

En la Región Madre de Dios, ambos márgenes de la carretera interoceánica presenta área deforestadas por efecto del corte y quema y la tala indiscriminada. La capacidad edáfica de estos suelos son aptos para plantaciones artificiales de "castaña" *Bertholletia excelsa*. El INIA, con el intento de promover la recuperación de estas áreas degradadas, inicia investigaciones de comprobación de tecnologías agroforestales, generados en las Estaciones Experimentales de la región amazónica. Los experimentos se iniciaron el 2003, en el Campo Experimental San Bernardo, ubicado en el Km 27 de la carretera Puerto Maldonado – Cusco.

Después de cuatro años de Investigación, el INIA ha desarrollado dos modelos de sistemas agroforestales para dos tipos de suelos de acuerdo a su capacidad de uso mayor de la tierra.

Para suelos Ultisols (suelos de altura) que representa el 85% del área agrícola de la región Madre de Dios, las combinaciones recomendadas son:

Castaña – Pijuayo- Marañón – Frijol de palo – Cultivos anuales – Cobertura.
Castaña – Pijuayo- Arazá – Yuca – Cultivos anuales – Cobertura.

Para suelos Entisols (suelos de restinga alta), que representa el 15% del área agrícola de la Región Madre de Dios, la combinación recomendada es:

Castaña – Pijuayo- Copoasú – Plátano – Cultivos anuales – Cobertura.

Las densidades empleadas para especie es:

Castaña	:	10 m. entre plantas, 10 m. entre filas
Pijuayo	:	5 m. entre plantas, 5 m. entre filas
Marañón	:	5 m. entre plantas, 5 m. entre filas
Arazá	:	5 m. entre plantas, 5 m. entre filas
Frijol de palo	:	1 m. entre plantas, 2 m. entre líneas
Plátano	:	2 m. entre plantas, 3 m. entre líneas
Yuca	:	1 m. entre plantas, 2 m. entre líneas
Arroz	:	0.30 m. entre plantas, 0.30 m. entre líneas
Caupí	:	0.30 m. entre plantas, 0.60 m. entre líneas

El experimento se inicia con la preparación del terreno de un bosque secundario (purma), en forma manual, la siembra de los cultivos anuales como arroz en los meses de setiembre – octubre, simultáneamente se realiza el estaqueo del campo, de acuerdo al diseño elaborado previamente, se abren los hoyos para las plantaciones permanentes. Después de la cosecha de arroz viene la rotación con cultivo de caupí en abril – mayo. Paralelo a esta actividad se inicia la producción de plántones, el mismo que se inicia con la selección de semillas mejoradas de las especies que se tiene que instalar, el almacigado, el repique y la crianza en el vivero. Después de la cosecha de caupí se instala las plantaciones temporales como frijol de palo, yuca, que servirán como sombra transitoria para las plantas permanentes de castaña, pijuayo, marañón, copoasú, arazá, desde noviembre hasta febrero del siguiente año se hace la instalación de las plantaciones permanentes. Se aplica en cada hoyo 500 gr. de roca fosfórica. La rotación de cultivos anuales continuará hasta que la sombra de los cultivos existentes no interfieran su desarrollo y el rendimiento. Las podas de formación se realizan cada tres meses para una mejor arquitectura de la planta. Al tercer al cuarto año de instalado las plantaciones permanentes se siembra una cobertura con "kudzu" *Pueraria phaseoloides* para conservar el suelo, fijación del nitrógeno, incremento de materia orgánica, conservación de la humedad del suelo. Al segundo año de instalado el sistema agroforestal genera ingresos económicos por la producción de arroz, con rendimiento por ha de 2,500 kg y la venta a S/.1.60 el kg; caupi con rendimiento de 990 kg con venta en el mercado de S/. 1.80, plátano 760 racimos a S/.4.00 por racimo, yuca con rendimiento de 9,600 kg, venta en el mercado de S/. 0.80, frijol de palo con rendimiento de 800 kg, venta en el mercado de S/. 1.50; kudzú con rendimiento de 80 kilogramos, venta en el mercado de S/. 20.00 el kg, al tercer año las plantaciones permanentes como marañón y arazá entran a la fase de fructificación, posteriormente pijuayo al cuarto año, finalmente la castaña a los diez años. Durante el desarrollo de los cultivos anuales, temporales y permanentes, las labores agronómicas como control de malezas, plagas, enfermedades, podas de formación son constantes, hasta la instalación de la cobertura (kudzú), donde únicamente se realiza el plateo de las plantas para que el kudzú (trepadora) no afecte a la planta en su crecimiento, esta labor se realiza de acuerdo al crecimiento de esta leguminosa.

5. CONDICIONES REQUERIDAS PARA LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DESARROLLADA

Los modelos de los sistemas agroforestales, están desarrollados para suelos Ultisols (suelos de altura), terrenos arenos arcillosos, arcillosos, pobres, ácidos, alta concentración de aluminio, alta fragilidad de los ecosistemas, condiciones de cultivos en secano favorecido (precipitaciones pluvial por períodos)

El segundo modelo de sistemas agroforestales está desarrollado para suelos Entisols, localizados a ambas márgenes de los ríos, presenta terrenos francos, franco limosos, limosos, con buen contenido de fósforo, pobre en nitrógeno, potasio, terrenos muy buenos para cultivos anuales, industriales, frutales, palmáceas, cuya explotación es en forma intensiva. En el modelo que se propone, el componente castaña puede ser reemplazado por otra especie forestal de rápido, mediano o crecimiento a largo plazo.

6. ÁMBITO GEOGRÁFICO DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DESARROLLADA

Los modelos generados por INIA tienen ámbito de aplicación en las provincias de Tambopata y Tahuamanu., donde actualmente se utiliza como base estas experiencias.

7. **EXPERIMENTOS A TRAVÉS DE LOS CUALES SE DESARROLLÓ LA TECNOLOGÍA**

Código	Título del Experimento	Estación Experimental
07.104.01	Sistemas de producción continua y diversificada en plantaciones de "castaña" <i>Bertholletia excelsa</i> en Puerto Maldonado	Andenes - Sub Estación Experimental Puerto Maldonado

8. **INVESTIGADORES RESPONSABLES:** Ing. Carlos Ulises Sánchez Cereceda

9. **JEFE DEL PNI (NOMBRE Y FIRMA):** Ing. Auberto Ricse Tembladera

10. **LUGAR Y FECHA:** Puerto Maldonado, Diciembre 2007.

FICHA DE TECNOLOGIA DESARROLLADA

AÑO: 2007

ESTAC. EXPERIM. AGRAR. EI PORVENIR

1. **PROYECTO DE INVESTIGACION:** Sistemas Agroforestales y Manejo Forestal
2. **COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN:** Regeneración de Bosques y Areas Degradadas
3. **Denominación de la Tecnología:** Sistema Multiestrato¹
4. **Descripción de la Tecnología:** En hoja adicional
5. **Condiciones requeridas para la aplicación de la Tecnología Desarrollada:**
Este Sistema se aplica en terrenos de topografía plana o con pendientes de 20 a 30% y suelo con vegetación de "purma" de 5 a 8 años. Dichas purmas deben tener una altura de 5 a 10 m, los suelos deben ser bien drenados, con pH 4.5 en promedio¹.
6. **Ambito geográfico de aplicación de la tecnología desarrollada:**
Esta tecnología es aplicable en todas las áreas de la Amazonia Peruana que cumplan con las condiciones arriba descritas. Las especies a utilizar en este sistema podrán ir variando de acuerdo a las características y requerimientos locales.
7. **Experimentos a través de los cuales se desarrollo la tecnología:**
Esta tecnología se ha desarrollado básicamente en dos experimentos:

Sistema agroforestal en multiestratos de la E.E.A. –"San Ramón" (Yurimaguas):
Cuenta con "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis* como especie de alto valor comercial, y con "shaina" *Colubrina glandulosa* como especie de rápido crecimiento, asociado con las especies "guaba", "pijuayo", "café" y "arazá", como cobertura "centrosema".

Sistema agroforestal en multiestratos de la E.E.A. Pucallpa – Anexo Alexander Von Humboldt: Cuenta con "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis*, especie de alto valor comercial y con "capirona" *Calycophyllum spruceanum* como especie de crecimiento rápido, asociado con la palmera "pijuayo".
8. **Investigador Responsable:** Ing. Alindor Chuquipoma Diaz
9. **Coordinador Nacional del PNI (nombre y firma):** Ing. Auberto Ricse Tembladera
10. **Lugar y Fecha:** Diciembre 2006.

¹ Ricse, A. Sistemas agroforestales en la Región Ucayali. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. Estación Experimental Agraria Pucallpa. Manual N° 2.

DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA : SISTEMA MULTIESTRATO

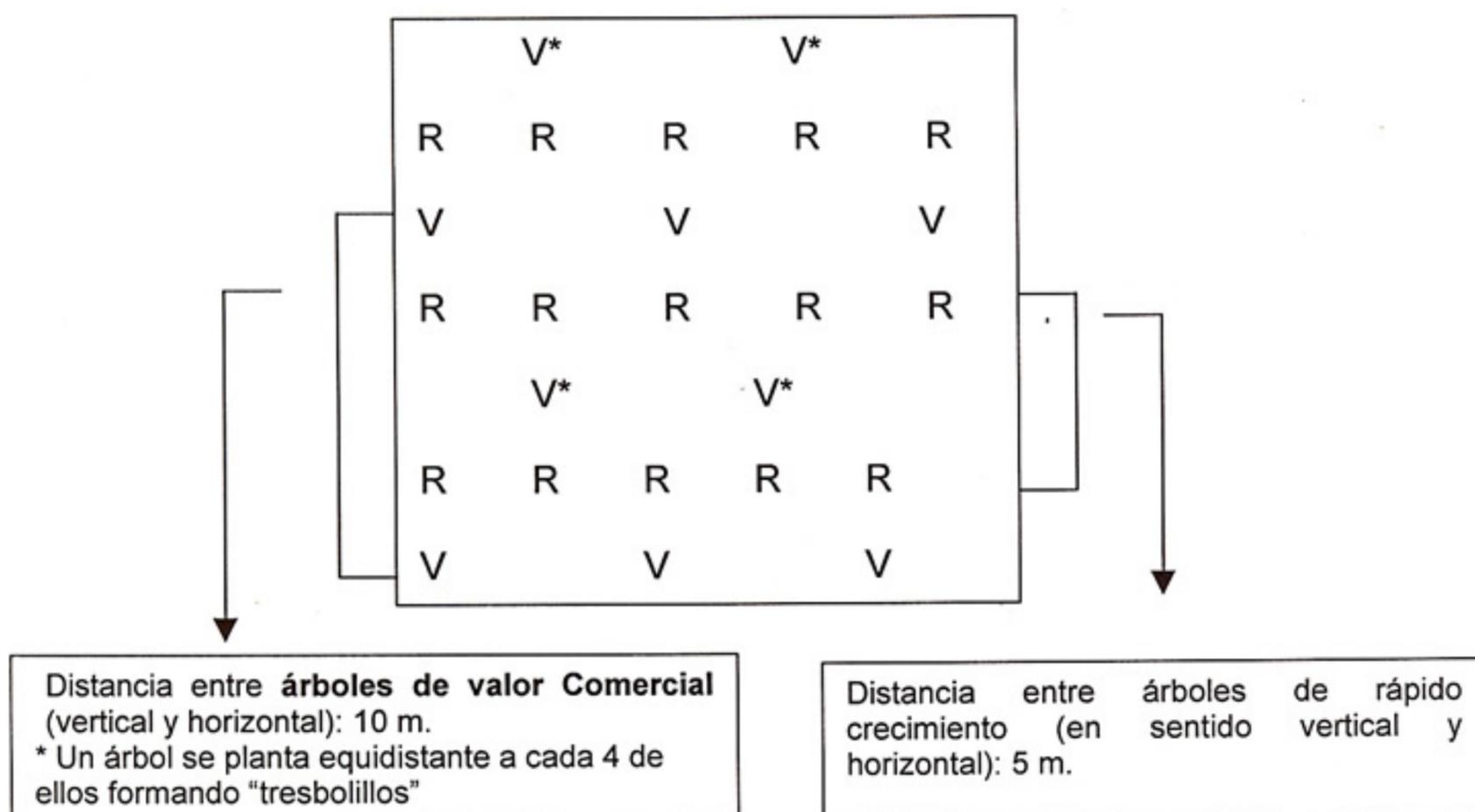
Se describe las actividades incluidas en el sistema, correspondiente a la instalación (año uno) y el manejo de los componentes durante el año dos.

AÑO 1.

Cultivo de maíz, arroz, caupi

Instalación de especies forestales: Sigue el siguiente sistema:

ESQUEMA 1: Sistema multiestratos



Árboles de alto valor comercial (V): Como se indica en el esquema se encuentran en un distanciamiento de 10 x 10 m, con un árbol en medio formando tresbolillo, especies de madera semidura o valiosa como caoba, tornillo o ishpingo¹.

Árboles de crecimiento rápido (R): Como se indica, están a un distanciamiento de 5 x 5 m. Son de diferentes especies como: shaina y especies de madera blanda como bolaina blanca, marupá o sangre de grado¹

Numero de árboles por hectárea:

Árboles de alto valor comercial (V): De acuerdo a la disposición mostrada en el esquema, se instala un total de 200 árboles por hectárea.

Árboles de crecimiento rápido (R): Siguiendo la distribución mostrada, el sistema incluye 400 árboles por hectárea.

AÑO 2.

Se establecen los frutales perennes, a distancias y densidades (plantas / ha) que se muestran en el siguiente cuadro.

CULTIVO	Distanciamiento (m)	Densidad (plantas / ha)
Plátano	5 x 2	2,000
Piña	1 x 1	8,000
Papaya	2 x 2	2,000
Algodón	2 x 2	2,000
Pijuayo	5 x 5	400
Copuazu	5 x 5	400
Cacao	5 x 5	400
Cítricos	400	400
Guanábana	5 x 2.5	800

Extraído de Ricse, A. Sistemas Agroforestales en la Región Ucayali

RECOMENDACIONES.

Para obtener mejores resultados en crecimiento y productividad de especies forestales y cultivos perennes se recomienda los siguientes tratamientos de fertilización¹

Para árboles, aplicar 1 kg de abono orgánico (gallinaza, humus de lombriz o compost de madera) por planta, adicionar 200 gr de roca fosfórica.

Para cultivos anuales y perennes: Aplicar 400 kg de roca fosfórica por hectárea.

3.5 Evaluación de Avance y/o Logros a Nivel de Experimento al IV Trimestre: Formato DIA-055

**PLAN OPERATIVO DE INVESTIGACION AGRARIA 2007
EVALUACION DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO**

PERIODO DEL INFORME: IV TRIMESTRE

SDNI: Forestal		ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA ANDENES									
Código	Títulos de los Proyectos / Experimentos	Duración del Experimento		Ejecución	Meta Anual del Experimento (Resultados cuantitativos a obtenerse)	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejecuc. Metas	Fte. Fto.			
		Inicio mm/aa	Término mm/aa						Tasa de Ejecución		
07.104.01	Sistemas de producción continua y diversificada en plantaciones de castaña en Puerto Maldonado	Ene-04	Dic-07	F	Obtención de una tecnología en sistema agroforestal, validada económicamente.	El experimento concluyó el 2006. Se presentó el Formato DIA-041 Experimento Concluido y Formato DIA-059 Tecnología Desarrollada.	100%			R.O.	
07.104.02	Rehabilitación de bosques y suelos degradados en plantaciones forestales y agroforestales en el Valle de la Convención, Región Cusco.	Ene-07	Dic-09	C	Establecimiento de plantaciones con 4 especies forestales nativas en áreas degradadas del Valle de la Convención, con la aplicación de abonos orgánicos.	Resultados de supervivencia, diámetro y altura promedio de la plantación forestal en suelo degradado: "huilca" <i>Parkia multijuga</i> 85.79 %, 0,65 cm y 0,41 m; "chamba" <i>Leucaena leucecephala</i> 82.73 %, 0,69 cm y 0,58 m; "paca" <i>Inga feuleri</i> 70.5 %, 0,68 cm y 0,47 m; "ccarahuilca" <i>Piptadenia colubrina</i> 64.9 %, 0,29 cm y 0,21 m. El experimento continúa hasta diciembre del 2009. Se incluye Formato DIA 042.	100%		R.O.		
07.104.03	Mejoramiento de las técnicas de plantaciones forestales de cuatro especies nativas (<i>Polyëpis racemosa</i> , <i>Alnus jorullensis</i> , <i>Buddleia incana</i> y <i>Caesalpinia spinosa</i>), para fines energéticos, Región Cusco.	Ene-05	Dic-07	I	Obtención de una tecnología para la plantación exitosa de 4 especies forestales nativas con fines energéticos, para la región andina.	Resultados de la última evaluación: "lara" <i>Caesalpinia spinosa</i> presenta 66.7 % de supervivencia, diámetro de 1.6 cm y 0.90 m de altura; "Atoq cedro" <i>Cedrela illinoi</i> 22.2 % de supervivencia, 1.50 cm de diámetro y 0.50 m de altura; "chachacom" <i>Escallonia resinosa</i> 19.2 % de supervivencia, 0.50 cm de diámetro y 0.20 m de altura; "queuña" <i>Polyëpis racemosa</i> muestra alta mortalidad. Se incluye Formato DIA 041.	100%		R.O.		
07.104.04	Mejora del potencial comercial de "lara" <i>Caesalpinia spinosa</i> como producto de exportación en la Región Cusco.	Ene-07	Dic-09	I	Zonificación de áreas potenciales para plantaciones de "lara" y establecimiento de 2 ha para determinar su productividad.	La especie "lara" <i>Caesalpinia spinosa</i> , presenta supervivencia de 99.00%, diámetro de 0.82 cm y altura de 0.44 m, muestra buenas características y vigor. La segunda procedencia de semillas se ha almacenado en el vivero del Anexo Mollepata. Continúa la zonificación de otras áreas potenciales para esta especie. Se incluye Formato DIA 041.	75%		R.O.		

(*) Fase de Ejecución: N.I.= No Iniciado, P.=Preliminar, C.=Campo, L.=Laboratorio, G.=Gabinete, D.=Procesamiento de Datos, I.=Elaboración de Informe, F.=Informe Final Presentado.

PLAN OPERATIVO DE INVESTIGACION 2007
EVALUACION DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO

PERIODO DEL INFORME: IV TRIMESTRE

SDNI: Forestal		ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA BAÑOS DEL INCA					
Código	Títulos de los Proyectos / Experimentos	Duración del Experimento		Meta Anual del Experimento (Resultados cuantitativos a obtenerse)	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejec. Metas	Fte. Flo.
		Inicio mm/aa	Término mm/aa				
07.104.05	Evaluación de intensidad de luz de los rodales de <i>Cupressus macrocarpa</i> y <i>Eucalyptus viminalis</i> en el rendimiento de cuatro especies de pasto en un sistema silvopastoril en Cochamarca.	Ene-06	Dic-08	I	Establecimiento de 1 hectárea con 4 especies de pastos en rodales de <i>Cupressus macrocarpa</i> y <i>Eucalyptus viminalis</i> en Cochamarca.	100%	R.O.
07.104.06	Estudio de crecimiento, productividad y condición fitosanitaria en plantaciones de cuatro especies forestales del género <i>Pinus</i> en la Región Cajamarca.	Ene-06	Dic-08	C y L	Determinar los parámetros de crecimiento, productividad y calidad fitosanitaria en plantaciones de 4 especies del género <i>Pinus</i> en la granja Porcón, Cajamarca.	85%	R.O.

(*) Fase de Ejecución: N.I.= No Iniciado, P.=Preliminar, C.=Campo, L.=Laboratorio, G.=Gabinete, D.=Procesamiento de Datos, I.=Elaboración de Informe, F.=Informe Final Presentado.

**PLAN DE INVESTIGACION 2007
EVALUACION DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO**

PERIODO DEL INFORME: IV TRIMESTRE

SDNI: Forestal		ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA EL PORVENIR					
Código	Títulos de los Proyectos / Experimentos	Duración del Experimento		Meta Anual del Experimento (Resultados cuantitativos a obtenerse)	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejecuc. Metas	Fte. Fto.
		Inicio mm/aa	Término mm/aa				
07.104.07	Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque de producción continua.	Oct-98	Dic-08	Determinar el comportamiento de 5 especies forestales asociado con 3 cultivos perennes para establecer la rentabilidad anual de un sistema agrobosque.	Evaluación de crecimiento en altura y diámetro promedio y porcentaje de sobrevivencia de especies forestales (36 plantas / especie): "capirona" 1, 64 m de altura, 1,09 cm de diámetro y 63,89% de sobrevivencia. "palipero" 1, 24 m de altura, 0,71 cm de diámetro y 100% de sobrevivencia. "espiritana" 0,40 m de altura, 0,07 cm de diámetro y 58,33% de sobrevivencia; "sangre de grado" se plantará en la época de lluvia. Se incluye Formato 041.	100%	R.O.
07.104.08	Sistemas agroforestales en multiestratos para producción continua de frutales comerciales y especies maderables.	Ene-04	Dic-07	Validación de un sistema agroforestal en multiestrato de 20 años, con las especies "tornillo", "café", "pijuayo", "shaina", "arazá" y "guaba", en el Anexo "Yurimaguas". Publicación de tecnología desarrollada.	Fundo "San Agustín" Leonardo Inga. Evaluación de componentes: Altura y diámetro promedio y % de sobrevivencia: "tornillo": 0,22 m altura, 0,37 cm diámetro y 42,13% de sobrevivencia; "shaina": 0,83 m altura, 1,05 cm diámetro y 88,43% sobrevivencia; "arazá": 0,78 m altura, 1,35 cm diámetro y 94,44 % sobrevivencia; "pijuayo": 1,68 m altura, 3,04 cm diámetro y 98,61 % sobrevivencia; "café": 0,20 m altura, 0,49 cm diámetro y 88,64 % sobrevivencia; "guaba": 5,67 m altura, 9,95 cm diámetro y 93,83% sobrevivencia. Manejo de la parcela, deshierbo, control y poda.	100%	R.O.
					Fundo "Olmedo" Rodrigo Seopa. Evaluación de los componentes: Altura y diámetro promedio y % de sobrevivencia: "guaba": 7,64 m altura, 10,7 cm diámetro y 94,50% de sobrevivencia; "tornillo": 0,22 m altura, 0,37 cm. diámetro y 69,41% de sobrevivencia; "shaina": 3,44 m altura, 3,83 cm, diámetro y 70,48% de sobrevivencia; "arazá": 1,46 m altura, 2,40 cm diámetro y 56,90 % de sobrevivencia; "pijuayo": 4,15 m altura, 8,61 cm diámetro y 100,00 % de sobrevivencia; "café": 0,88 m altura, 2,02 cm diámetro y 67,30 % de sobrevivencia. Manejo del área experimental (1 ha), control fitosanitario y poda. Se incluye Formato DIA 041.		

(*) Fase de Ejecución: N.I.= No Iniciado, P=Preliminar, C=Campo, L=Laboratorio, G=Gabinete, D=Procesamiento de Datos, I=Elaboración de Informe, F=Informe Final Presentado.

**PLAN OPERATIVO DE INVESTIGACION 2007
EVALUACION DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO**

PERIODO DEL INFORME: IV TRIMESTRE

SDNI: Forestal		ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA									
Código	Títulos de los Proyectos / Experimentos	Duración del Experimento		Tasa de Ejecución	Meta Anual del Experimento (Resultados cuantitativos a obtenerse)	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejecuc. Metas	Fte. Flo.	Fte. Flo.	R.O.	R.O.
		Inicio mm/aa	Término mm/aa								
07.104.09	Efecto de la aplicación de tratamientos silviculturales en el manejo de bosques naturales.	Ene-03	Dic-08	I	Monitorear 9 parcelas permanentes de muestreo para cuantificar el efecto de intervenciones silviculturales en un bosque natural de Alexander von Humboldt.	La conclusión final del experimento es el tratamiento número 2 (Remoción del 25% del área basal) resulto el más eficiente para elevar el incremento diamétrico, con 3.0 cm (promedio) en 4 años, mientras que a nivel de altura total, el mejor tratamiento fue el número 3 (Testigo), con 7.18 m de incremento en 4 años. Se concluye que la remoción del área basal afecta positivamente al incremento diamétrico, pero su efecto sobre la altura promedio puede ser nulo o negativo. Se incluye Formato DIA 041.	100%				R.O.
07.104.10	Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque de producción continua.	Ene-05	Dic-09	I	Determinar la rentabilidad anual de una diversidad de cultivos transitorios y perennes de un sistema de producción continua.	La evaluación final muestra el crecimiento en altura (m) y diámetro (cm). Parcela 1, "sangre de grado" 7,53 m y 8,60 cm; "tahuari" 3,30 m y 3,37 cm; "shihuahuaco" 3,20 m y 3,59 cm; "pumaquiro" 2,37 m y 2,74 cm; "marupa" 2,33 m y 4,52 cm, respectivamente. En la parcela se cosechó 300 kg de frijol "carahota" y 300 racimos de plátano. Parcela 2, "sangre de grado" 6,04 m y 6,35 cm; "tahuari" 2,87 m y 2,38 cm; "marupa" 2,59 m y 3,67 cm; "shihuahuaco" 2,50 m y 2,26 cm; "ishpingo" 2,46 m y 2,68 cm; "tomillo" 0,78 m, respectivamente. En la parcela se cosechó 300 kg de yuca, 200 racimos de plátano y 130 kg de semillas de "sacha inchi". Se incluye Formato DIA 041.	100%				R.O.
07.104.11	Evaluación y manejo de plantaciones establecidas desde 1982 a 1989 en el Área Experimental Alexander von Humboldt.	Ene-05	Dic-06	I	Determinar la productividad maderera y crecimiento de 5 especies forestales comerciales en el Bosque Alexander von Humboldt.	El 16-02-07, se liberó 2 tecnologías forestales de las especies "opaiba" y "tomillo" en el Bosque Alexander von Humboldt, asimismo una tecnología de rehabilitación de suelos con las especies "shihuahuaco", "tahuari", "huayruro", "quillobordón", "estoraque", "capiróna". Se presentó a la DIA los Expedientes Técnicos y Tecnologías Desarrolladas en Formato DIA 059 (Oficio N°351-2006-INIA-DIA-EEAP-SDNIF). Con Oficio N°014-2007-INIA-DIA-EEAP-SDNIF, del 11-01-2007, se solicitó a la DIA sustituir este experimento. Se incluye Formato DIA 041.	100%				R.O.
07.104.12	Efecto de factores de tipo de suelo, fisiografía y sistema de plantaciones en el rendimiento maderable de especies forestales en el Bosque Alexander von Humboldt.	Ene-07	Dic-10	I	Determinar el crecimiento y productividad maderera de 3 especies forestales lograda en diferentes condiciones de sitio.	"tomillo" en suelo cambisol, presenta mejor crecimiento en altura en faja de 5 m, fisiografía ondulada con 17,83 m, altura dominante de 20,50 m y un IMA en altura de 0,83 m/año. El menor crecimiento presenta en faja de 10 m, fisiografía colinosa, con 11,89 m, altura dominante de 13,90 m y un IMA en altura de 0,59 m/año. La mejor productividad se obtuvo en faja de 5 m de ancho, fisiografía ondulada, con un área basal de 14,63 m ² /ha y un volumen de 141,47 m ³ /ha. La menor productividad presenta en faja de 10 m, fisiografía colinosa, con un área basal de 12,98 m ² /ha y un volumen de 67,40 m ³ /ha y un IMA en volumen de 3,64 m ³ /ha/año. Ishpingo presenta mejor crecimiento en altura en faja de 5 m, fisiografía plana con 12,10 m, Dap 12,83 cm y un IMA en Dap de 0,6 cm/año. El menor crecimiento presenta en faja de 5 m, fisiografía colinosa con 7,23 m; Dap 6,70 cm y un IMA en Dap de 0,27 cm/año. La mejor productividad muestra en faja de 10 m, fisiografía ondulada con área basal de 12,72 m ² /ha y volumen de 0,0329 m ³ /ha; y la más baja productividad presenta en faja de 5m, fisiografía plana, con área basal de 1,27 m ² /ha y volumen de 0,0036 m ³ /ha/año	100%				R.O.

(*) Fase de Ejecución: N.I.= No Iniciado, P.=Preliminar, C.=Campo, L.=Laboratorio, G.=Gabinete, D.=Procesamiento de Datos, I.=Elaboración de Informe, F.=Informe Final Presentado.

**PLAN OPERATIVO DE INVESTIGACION 2007
EVALUACION DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO**

PERIODO DEL INFORME: IV TRIMESTRE

DNI: Forestal		ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SAN ROQUE									
Código	Títulos de los Proyectos / Experimentos	Duración del Experimento		Fase de Ejecución	Meta Anual del Experimento (Resultados cuantitativos a obtenerse)	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejecuc. Metas	Fto. Fto.			
		Inicio mm/aa	Término mm/aa								
07.104.13	Rehabilitación de suelos de altura (arena blanca) con cuatro especies forestales y abonos orgánicos.	Ene-05	Dic-07	C	Evaluación del crecimiento de 4 especies forestales, y el desarrollo de los cultivos perennes con la aplicación de abonos orgánicos en suelos de arena blanca de la carretera Iquitos-Nauta	La especie "tornillo" <i>Cedrelinga catenaeformis</i> , establecida en la parcela experimental de 1 ha, ubicada en el Bosque el "El Dorado", ha alcanzado un nivel de desarrollo aceptable. Al año y 9 meses de edad, los árboles de "tornillo" presentan una altura promedio de 1,39 m, y un diámetro promedio de 2,63 cm. Estas dimensiones son mucho mayores a las que "cumala" (69,72 cm y 1,80 cm), o "quillobordón" (51,08 cm y 0,54 cm) han alcanzado en igual período de tiempo. Asimismo, a 1 año y 8 de edad, de la parcela se cosechó 1,144 vainas de "guaba", obteniendo un ingreso de S/. 129,00. Se incluye Formato DIA 042	100%			R.O.	
07.104.14	Manejo forestal basado en la regeneración natural de las especies forestales en el bosque natural "El Dorado"	Oct-03	Oct-07	I	Determinar los resultados en crecimiento y productividad al tercer año de inicio del estudio. Mantenimiento y manejo de los ensayos.	Los árboles de "tornillo", plantados el 2003 en fajas de regeneración natural, han alcanzado un diámetro promedio de 2,12 cm y una altura promedio de 2,37 m. Estos valores consideran los 6 tratamientos, con fajas orientadas E-O ó N-S, y bajo determinados porcentajes de luz (0%, 30% ó 50%). El tratamiento 2 (fajas orientadas N-S, con 50% de luz) es el que presenta los mayores valores en diámetro (3,42 cm) y altura (3,81 m). Se incluye Formato DIA 041.	100%			R.O.	
07.104.15	Diversificación de cultivos anuales, frutales perennes, especies maderables y no maderables en un sistema agrobosque de producción continua.	Ene-05	Dic-07	C	Determinar el comportamiento de 6 especies forestales asociadas con 3 cultivos perennes para determinar la rentabilidad anual de un sistema agrobosque.	Entre las especies de madera valiosa establecidas en la parcela de diversificación en el bosque "El Dorado" ("tornillo", "lagarto caspi", "quillobordón"), se concluye que "lagarto caspi" es la más promisoría para suelos de altura de textura arenosa. Al año y 8 meses de crecimiento alcanzó un diámetro promedio similar al de "tornillo" (1,85 cm), en altura tiene un valor mayor al de esta especie (136,76 cm vs. 94,39 cm). La especie "quillobordón" es el que menos adaptabilidad presenta. La especie "shaña" es un árbol que alcanza dimensiones considerables en muy corto tiempo, a un año y 6 meses de edad, ha alcanzado valores promedio en altura y diámetro de 5,47 m y 8,99 cm, respectivamente. Dentro de los cultivos perennes, a 1 año y 8 meses de edad, el limón "tihiti" presenta la mejor respuesta con plantas en proceso de fructificación. Se incluye Formato DIA 042.	100%			R.O.	

(*) Fase de Ejecución: N.I.= No Iniciado, P.=Preliminar, C.=Campo, L.=Laboratorio, G.=Gabinete, D.=Procesamiento de Datos, I.=Elaboración de Informe, F.=Informe Final Presentado.

**PLAN OPERATIVO DE INVESTIGACION 2007
EVALUACION DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO**

PERIODO DEL INFORME: IV TRIMESTRE

DNI: Forestal		ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SAN ROQUE									
Código	Títulos de los Proyectos / Experimentos	Duración del Experimento		Fase de Ejecución	Meta Anual del Experimento (Resultados cuantitativos a obtenerse)	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejec. Metas	Fie. Fto.			
		Inicio mm/aa	Término mm/aa								
	Determinación de sistemas de producción forestal promisorios para el mejoramiento de la actividad agrícola y forestal en selva baja.	Ene-07	Dic-09	C	Instalación de 20 ha de sistemas de producción forestal en 20 parcelas de agricultores de las agroforestales de suelos de altura y restinga). Las dos parcelas de 1 hectárea cada una, comunidades: Pauji, Nuevo Horizonte, Ex corresponden a agricultores de la Comunidad Ex-Petroleros, con las que se establecerán sistemas Petroleros, San Lucas, La Habana, Cahuibe y agroforestales diseñadas para suelos de altura. Asimismo, se sembró pastos mejorados (asociación Huáscar, en la carretera Iquitos-Nauta. (5 ha en centrosema / brachiaria) en 2 parcelas de 1 hectárea cada una, localizadas en la Comunidad de altura, 5 ha en restinga, 5 ha en pastizales/Pauji. En estas parcelas se establecerán sistemas silvopastoriles. Asimismo se estableció fajas de degradados, 5 ha en bosques residuales).	Se cosechó 2 de las 10 hectáreas sembradas con arroz (primer componente temporal en sistemas forestal en 20 parcelas de agricultores de las agroforestales de suelos de altura y restinga). Las dos parcelas de 1 hectárea cada una, comunidades: Pauji, Nuevo Horizonte, Ex corresponden a agricultores de la Comunidad Ex-Petroleros, con las que se establecerán sistemas Petroleros, San Lucas, La Habana, Cahuibe y agroforestales diseñadas para suelos de altura. Asimismo, se sembró pastos mejorados (asociación Huáscar, en la carretera Iquitos-Nauta. (5 ha en centrosema / brachiaria) en 2 parcelas de 1 hectárea cada una, localizadas en la Comunidad de altura, 5 ha en restinga, 5 ha en pastizales/Pauji. En estas parcelas se establecerán sistemas silvopastoriles. Asimismo se estableció fajas de degradados, 5 ha en bosques residuales).	100%			INCAGRO	

(*) Fase de Ejecución: N.I = No Iniciado, P=Preliminar, C=Campo, L=Laboratorio, G=Gabineta, Di=Procesamiento de Datos, I=Elaboración de Informe, F=Informe Final Presentado.

**PLAN OPERATIVO DE INVESTIGACION 2007
EVALUACION DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO**

PERIODO DEL INFORME: IV TRIMESTRE

Código	Títulos de los Proyectos / Experimentos	Duración del Experimento		Fase de Ejecución	Meta Anual del Experimento (Resultados cuantitativos a obtenerse)	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejec. Metas	Fte. Fto.
		Inicio mm/aa	Término mm/aa					
DNI: Forestal						ESTACION EXPERIMENTAL AGRARIA SAN ROQUE		
	Determinación de sistemas de producción forestal promisorios para el mejoramiento de la actividad agrícola y forestal en selva baja.	Ene-07	Dic-09	C	Instalación de 20 ha de sistemas de producción forestal en 20 parcelas de agricultores de las agroforestales de suelos de altura y restinga). Las dos parcelas de 1 hectárea cada una, comunidades: Paujil, Nuevo Horizonte, Ex corresponden a agricultores de la Comunidad Ex-Petroleros, con las que se establecerán sistemas Petroleros, San Lucas, La Habana, Cahulde y agroforestales diseñadas para suelos de altura. Asimismo, se sembró pastos mejorados (asociación Húscar, en la carretera Iquitos-Nauta. (5 ha en centrosema / brachiaria) en 2 parcelas de 1 hectárea cada una, localizadas en la Comunidad de altura, 5 ha en restinga, 5 ha en pastizales Paujil. En estas parcelas se establecerán sistemas silvopastoriles. Asimismo se estableció fajas de degradados, 5 ha en bosques residuales).	Se cosechó 2 de las 10 hectáreas sembradas con arroz (primer componente temporal en sistemas de suelos de altura y restinga). Las dos parcelas de 1 hectárea cada una, localizadas en la Comunidad de altura, 5 ha en restinga, 5 ha en pastizales Paujil. En estas parcelas se establecieron sistemas silvopastoriles. Asimismo se estableció fajas de degradados, 5 ha en bosques residuales).	100%	INCAIRO

(*) Fase de Ejecución: N 1 = No Iniciado, P = Preliminar, C = Campo, L = Laboratorio, G = Gabinete, D = Procesamiento de Datos, H = Elaboración de Informe, F = Informe Final Presentado.

PLAN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA 2007
EVALUACIÓN DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO
Periodo del Informe : Memoria Anual

ESTACIÓN EXPERIMENTAL

Componente :	Código	Títulos del Proyecto / Experimento	Mes de Inic.	Mes de Término	Sig.	Meta Anual Programada	Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejec. Metas		Fte. Fto. de Expto
	07.105.01	Manejo, Conservación y Uso de Recursos Genéticos de Frutales Amazónicos a través de la Coordinación y Cooperación Institucionales en el Marco de la Iniciativa Amazónica								
	07.105.02	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma para producción a corto y mediano plazo								
	07.105.03	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de aguaje	03/2006	12/2008	F	Manejo y mantenimiento de 1 rodal semillero. Acciones de Raleo y Podas Fenotípicas	Se concluyó con el informe de instalación respectivo.	100		INCAGRO
	07.105.04	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de camu-camu	03/2006	12/2008	F	Manejo y mantenimiento de 1 fuente de germoplasma, para obtención de germoplasma de calidad a corto y mediano plazo	Se inicio la instalación de la fuente de germoplasma en la localidad de Pacacocha y una replica que se instalara en la Empresa PALMAGRO	100		INCAGRO
	07.105.05	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de camu-camu	03/2006	12/2008	I	Manejo y mantenimiento de 1 fuente de germoplasma, para obtención de germoplasma de calidad a corto y mediano plazo	La instalación de la fuente de germoplasma se llevara a cabo en los primeros meses del 2008 aprovechando la época de lluvias y las condiciones apropiadas para la especie.	90		INCAGRO
	07.105.06	Establecimiento y manejo de fuentes de germoplasma de pijuayo	03/2006	12/2008	F	El ICRAF INIA mantiene una red de mas de 50 huertos semilleros de Pijuayo cerca de Pucallpa y Yurimaguas. En el 2007, se efectuaron las labores de seguimiento y evaluación.	Se están realizando las últimas correcciones al informe final	100		INCAGRO
	07.105.07	Premejoramiento y estrategias de mejoramiento								
	07.105.08	Establecimiento de nuevos ensayos genéticos y ampliación de las bases genéticas de las poblaciones actuales de mejoramiento de aguaje y camu-camu	03/2006	12/2008	F	Instalación de un jardín clonal de camu camu	En la localidad de Ucayali se están realizando las labores respectiva para la instalación del jardín conjuntamente con la empresa PALMAGRO. Confección de 1716 acodos aéreos para enraizar ramas en 24 procedencias, 80 familias, 592 plantas; que conforman la Colección de germoplasma de camu camu, instalado en el Campo Experimental Muyuy.	100		INCAGRO
	07.105.09	Preparación de estrategia de mejoramiento para pijuayo	01/07	12/2008	F	Se realizará la preparación para la medición de parámetros genéticos, estudio de demanda	Se encuentra en fase de elaboración del informe final de la consultoría contratada.	100		INCAGRO
	07.105.10	Preparación de estrategia de mejoramiento para pijuayo	01/07	12/2008	F	Se realizará la preparación para la medición de parámetros genéticos	Se esta elaborando el informe respectivo	100		INCAGRO
	07.105.11	Diseminación de resultados y lecciones								
	07.105.12	Diseminación de principales resultados y lecciones	03/2006	12/2008	F	Se realizará una nota divulgativa de prensa escrita, y una difusión de programa radial. Se prepara el material de extensión por disponibilidad de germoplasma	Se cuenta con material en revisión para publicación de resultados de avances del proyecto	100		INCAGRO
	07.105.13	Seguimiento y evaluación	03/2006	12/2008	F	01 talleres de capacitación en manejo de fuentes de germoplasma	Se ha realizado 2 talleres de coordinación y una reunión a fin de año con la finalidad de evaluar avances de ejecución para periodo del 2008.	100		INCAGRO
	07.105.14	Fortalecimiento y concertación institucional								
	07.105.15	Capacitación a profesionales y técnicos	01/07	12/2008	C	Capacitación de 40 profesionales en técnicas de manejo de plantaciones forestales y frutales amazónicas, y Biometría	Se llevo a cabo el curso de capacitación en germoplasma forestal, con el cual se puede capacitar a un total de 20 profesionales en el presente año.	100		INCAGRO
	07.105.16	Elaboración de propuestas de proyectos	03/2006	12/2008	C	Elaboración de dos propuestas de proyecto para fondos concursables.	Se están elaborando un perfil en el tema de camu camu, para su presentación a Fincyt.	100		INCAGRO

(*) Fase de Ejecución : N.I.=No Iniciado, P.=Preliminar, C.=Campo, L.=Laboratorio, G.=Gabinete, D.=Procesamiento de Datos, I.=Elaboración de Informe, F.=Informe Final Presentado.

PLAN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA 2007
EVALUACIÓN DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO
Período del Informe : Memoria Anual

Componente :	Código	Títulos del Proyecto / Experimento	Mes		Fase de	Meta Anual Programada	Avances y/o Logros Alcanzados	%		Fte. Fto. de Expto
			de Inic.	de Términ.				Ejec.	Metas	
		PNI SISTEMAS AGROFORESTALES								
		Opciones para la promoción y innovación tecnológica de maderas procedentes de plantaciones forestales con especies nativas de la región amazónica.								
		Coordinación y Seguimiento de actividades en Lima y Pucallpa	01/2007	12/2007	I		Se llevo a cabo la reunión de coordinación anual con los investigadores involucrados. Se presentaron los avances del presente año y programa del 2008.	100		INCAGRO
		Selección de nueve especies forestales amazónicas de la Región Ucayali, en función de los resultados de sus ensayos de								
		Monitoreo y Evaluación de las plantaciones forestales de cada especie	01/2007	12/2007	F	Evaluación de las plantaciones forestales de 9 especies, en base a su crecimiento y productividad. Elaboración en un informe técnico.	Se concluyo con el informe de evaluación de las plantaciones de las 9 especies seleccionadas.	100		INCAGRO
		Análisis silvicultural de las plantaciones de cada especie según los factores seleccionados: tipo de plantación, suelo y fisiografía	01/2007	12/2007	F	Análisis silvicultural de las plantaciones de cada una de las especies	Se concluyo con el procesamiento de datos y elaboración del informe preliminar de las 9 especies seleccionadas.	100		INCAGRO
		Selección de los rodales para cada una de las especies a estudiar, incluyendo un estudio fitosanitario de los árboles seleccionados.	01/2007	12/2007	F	Selección de plantaciones a intervenir para la realización de ensayos tecnológicos.	Se seleccionaron las plantaciones de cada una de las especies seleccionadas en base a los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas.	100		INCAGRO
		Evaluación tecnológica de las propiedades de la madera de nueve especies provenientes de plantaciones forestales								
		Obtención y transporte de muestras de las especies a estudiar, de cada plantación seleccionada	01/2007	12/2007	F	Selección y obtención de muestras para ensayos tecnológicos	Se realizo la colección de muestras de 4 especies para la obtención de probetas para ensayos de tecnología de la madera, según lo programado en el presente año.	100		INCAGRO
		Preparación y acondicionamiento de probetas para los ensayos a realizar	01/2007	12/2007	F	Preparación y elaboración de probetas para 3 especies para realizar los ensayos tecnológicos correspondientes	Se concluyo con la preparación de probetas de las 4 especies extraídas para realizar los ensayos de propiedades físico mecánicas y trabajabilidad, en las instalaciones de la UNALM.	100		INCAGRO
		Ensayos de Propiedades físico - Mecánicas de las nueve especies seleccionadas	01/2007	12/2007	L	Se realizaron los ensayos de propiedades físico mecánicas de 3 especies	Se iniciaron los ensayos de propiedades físico mecánicas de las especies seleccionadas, se espera contar con los primeros resultados en el mes de marzo del 2008. Esta actividad se retraso debido a que la preparación de probetas y transporte de la madera tuvieron retrasos por los problemas ocurridos en UCAYALI, como el paro regional que duro 10 días.	60		INCAGRO
		Ensayos de trabajabilidad de las nueve especies seleccionadas	01/2007	12/2007	L	Se realizaron los ensayos de trabajabilidad de la madera de 3 especies.	Se iniciaron los ensayos de trabajabilidad de las especies seleccionadas, se espera contar con los resultados de las 4 especies en el mes de marzo del 2008. Esta actividad se retraso debido a que la preparación de probetas y transporte de la madera tuvieron retrasos por los problemas ocurridos en UCAYALI, como el paro regional que duro 10 días.	60		INCAGRO
		Análisis de Resultados	01/2007	12/2007	L	Se elaborara un informe con el análisis de los datos obtenidos de los ensayos tecnológicos de 3 especies.	El informe con el análisis de resultados se estará elaborando en función a los datos obtenidos en los ensayos de trabajabilidad de propiedades físico mecánicas de la madera. Estos se realizaran por cada especie estudiada.	50		INCAGRO

PLAN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA 2007
EVALUACIÓN DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO
Periodo del Informe : Memoria Anual

Componente:	Código	Títulos del Proyecto / Experimento	Mes		Fase	Meta Anual Programada	Avances y/o Logros Alcanzados	%		Fte. Fto. de Expto
			de Inic.	de Término				Ejec.	Metas	
		Diseño y Fabricación de prototipos de productos madereros de las especies estudiadas								
		Diseño de prototipos de las nueve especies seleccionadas	01/2007	12/2007	P	Se realizara la recopilación de información de diseños a partir de ensayos realizados en base a madera proveniente de bosques naturales	Se iniciara una vez obtenidas los primeros resultados de los ensayos tecnológicos.	10		INCAGRO
		Diseminación de la información los resultados principales y lecciones del proyecto.								
		Diseminación de principales resultados y lecciones	01/2007	12/2007	F	SE realizara la diseminación de los principales logros obtenidos en el periodo, incluyendo información de los cursos realizados, y información básica de los resultados obtenidos en los ensayos preliminares.	Se elaboro un tríptico divulgativo con los resultados de evaluación de las plantaciones de las 9 especies seleccionadas, actualmente se encuentra en revisión para su publicación.	100		INCAGRO
		Seguimiento y Evaluación								
		Seguimiento y evaluación a los trabajos respectivos	01/2007	12/2007	F	Una reunión de coordinación a mediados del presente periodo y una a final del año.	Se realizaron visitas de supervisión y seguimiento a las actividades del proyecto, así como reuniones periódicas de coordinación con el equipo técnico para evaluar avances y retrasos presentados en el proyecto.	100		INCAGRO
		Fortalecimiento y concertación institucional								
		Capacitación a profesionales y técnicos	01/2007	12/2007	NI	Se llevara a cabo un curso de capacitación en el uso de técnicas no destructivas en la evaluación de maderas procedentes de plantaciones forestales. Y la capacitación en un curso internacional.	Dicho curso no se ha llevado a cabo debido a retrasos presentados en la adquisición del tomógrafo acústico, equipo que es indispensable para llevar a cabo dicha actividad.	0		INCAGRO
		Mejoramiento de infraestructura y equipos								
		Adquisición de equipos para fortalecimiento de capacidades	01/2007	12/2007	L	Adquisición de equipos para fortalecimiento de capacidades	Se ha realizado la adquisición de algunos equipos necesarios para la ejecución de actividades programadas, sin embargo queda pendiente la adquisición de equipos que son de suma urgencia para el cumplimiento de actividades del proyecto, como son las normas técnicas ASTM y el tomógrafo acústico. La demora ocurrió debido a que son equipos de importancia y tienen un trámite lento.	60		INCAGRO
		Participación en la Iniciativa Amazónica								
		Participación en la Iniciativa Amazónica	01/2007	12/2007	F	Se inscribirá a los miembros del equipo técnico a la red de Mercado Y valor Agregado de la Iniciativa Amazónica.	Se ha realizado la inscripción de 4 profesionales del equipo técnico a la red de Iniciativa Amazónica.	100		INCAGRO
		Formación de Profesionales								
		Formación de profesionales por consejo de facultad, tres de ellos en estudios de tecnología de la madera y uno en manejo silvicultural de plantaciones, la actividad a realizara será la convocatoria a los tesis a nivel nacional y selección de estos para el inicio de las tesis.	01/2007	12/2007	F	Se tendrán 4 proyectos de tesis aprobados por consejo de facultad, tres de ellos en estudios de tecnología de la madera y uno en manejo silvicultural de plantaciones, la actividad a realizara será la convocatoria a los tesis a nivel nacional y selección de estos para el inicio de las tesis.	Se continúan con la ejecución de las 5 tesis aprobadas, las cuales están actualmente en fase experimental.	100		INCAGRO

(*) Fase de Ejecución : N.I.=No Iniciado, P=Preliminar, C=Campo, L=Laboratorio, G=Gabinete, D=Procesamiento de Datos, I=Elaboración de Informe, F=Informe Final Presentado.

EVALUACIÓN DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO
Período del Informe : Memoria Anual

ESTACIÓN EXPERIMENTAL

Componente :	Código	Títulos del Proyecto / Experimento	Mes		Fase de	Avances y/o Logros Alcanzados	%		Fte. Fto. de Expto
			de Inic.	de Término			Ejec.	Metas	
						Meta Anual Programada			
		PNI SISTEMAS AGROFORESTALES							
		Establecimiento, manejo y conservación de fuentes de germoplasma de especies forestales comerciales nativas de la amazonia peruana, en el marco de la Iniciativa Amazónica							
		coordinación y Seguimiento de actividades en Lima y Pucallpa	01/2007	12/2007	F		Se realizaron visitas de evaluación en campo definitivo a las actividades programadas, así como reuniones de coordinación técnica para garantizar el cumplimiento de las metas propuestas.	100	INCAGRO
		Dimensionamiento de la demanda para semilla forestal de especies consideradas prioritarias							
		Taller para la estimación de la demanda en 2 regiones de la amazonia peruana	01/2007	12/2007	F	Se realizaron dos talleres con la finalidad de agrupar a productores, empresarios y personas que tengan interés en el tema de semillas forestales, dichos talleres se llevaron a cabo en la región Ucayali y el segundo en Se realizaron sesiones de focus groups, invitando a especialistas en el tema de germoplasma forestal con la finalidad de estimar la demanda actual y potencial de semillas forestales.	100	INCAGRO	
		Sesiones de focus group de demandantes de semilla	01/2007	12/2007	F	Se elabora un informe de diagnóstico de la demanda de germoplasma forestal, en base a los resultados de los talleres y focus groups llevados a cabo.	100	INCAGRO	
		Preparación de diagnósticos sobre demanda para semilla forestal	01/2007	12/2007	F	Con los resultados obtenidos se seleccionaron las 4 especies a incorporar en el proyecto, luego de realizar un análisis exhaustivo.	100	INCAGRO	
		Incorporación de resultados del taller a los planes operativos anuales							
		Producción de germoplasma forestal de calidad a corto y mediano							
		Mantenimiento de ensayos genéticos (bolaina y capirona)			I		Se realizaron los mantenimientos de las plantaciones de bolaina y capirona trabajar durante el presente periodo, dichas plantaciones se encuentran instaladas en la región ucayali, en propiedad de los socios de PROSEMA	100	INCAGRO
		Medición final de los ensayos de progenie (bolaina y capirona)	01/2007	12/2007	F	Se realizara la medición y evaluación de las plantaciones de bolaina y capirona	Se viene elaborando el informe de mantenimiento de las plantaciones de bolaina y capirona,	100	INCAGRO
		Conversión de 4 huertos semilleros no comprobados a huertos semilleros comprobados genéticamente (bolaina y capirona)	01/2007	12/2007	C		Se concluyo con la medición final de los ensayos de progenie de primera generación de Bolaina Y Capirona	20	INCAGRO
		Colecta de semillas de tornillo (25-50 árboles madre no emparentados)	01/2007	12/2007	F	Re realizara la colecta de germoplasma de tornillo, de tres localidades, Iquitos, Huamuco (Tingo Maria), y Yurimaguas.	Se realizo el primer raleo para la obtención de los huertos de segunda generación, esta actividad se concluire en los primeros meses del 2008, la demora fue principalmente debido al atraso en la medición final de los ensayos y la poca floración de las especies de bolaina y capirona	100	INCAGRO
		Producción en vivero de 4000 plántones producidos con la semilla colectada de tornillo	01/2007	12/2007	F	Se iniciara la producción de plántones en vivero con el germoplasma recolectado de tornillo	Se concluyo con la colecta para el presente año, obteniendo un total de 34 Familias colectadas.	100	INCAGRO
		establecimiento de un jardín de multiplicación vegetativa de tornillo a espaciamiento 1x1	01/2007	12/2007	C	Se realizara la instalación de un jardín de propagación clonal a un distanciamiento de 0.75 x 0.75,	Se encuentra en producción los plántones de tornillo, en los viveros de Von Humbolt y Pucallpa, de las 34 familias colectadas	40	INCAGRO
		Experimentos de propagación vegetativa de tornillo, utilizando propagadores de subirrigación	01/2007	12/2007	F	Se elaborara los protocolos de propagación de la especie de tornillo, realizando los ensayos preliminares	Se ha concluido con los ensayos de propagación vegetativa, se viene elaborando el informe respectivo.	100	INCAGRO
		Establecimiento de fuentes semilleras de 4 especies adicionales	01/2007	12/2007	NI		Se iniciara el próximo año con los resultados de los análisis realizados.		INCAGRO
		Tramitación del registro de fuentes ante la autoridad de semilla	01/2007	12/2007	I	Se realizara la tramitación y registro de las fuentes semilleras del INIA, PROSEMA y IIAP, ante SENASA con la implementación del reglamento de semillas forestales	Se esta procesando los datos de las plantaciones para su respectivo registro a SENASA, la actividad no se concluye debido a que SENASA aun no implementa el Reglamento de semillas	90	INCAGRO

EVALUACIÓN DE AVANCES Y/O LOGROS A NIVEL DE EXPERIMENTO
Período del Informe : Memoria Anual

ESTACIÓN EXPERIMENTAL

Componente :

Código	Títulos del Proyecto / Experimento	Mes de Inic.	Mes de Término	Fase de Tarea	Meta Anual Programada	ESTACIÓN EXPERIMENTAL	
						Avances y/o Logros Alcanzados	% Ejec. Metas
	PNI SISTEMAS AGROFORESTALES						
	Establecimiento de la base para un manejo adecuado de recursos genéticos forestales a largo y mediano plazo						
	Colecta de los 50 árboles superiores por cada especie (bolaina y capirona)	01/2007	12/2007	F	Se realizará la colecta de los 50 árboles superiores de bolaina y capirona con la finalidad de instalar el ensayo de segunda generación.	Se realizó la colecta respectiva para su producción en vivero.	100
	Producción de vivero del germoplasma seleccionado de 50 árboles	01/2007	12/2007	F		Actualmente se está iniciando la producción en almacigo del material recolectado.	100
	Establecimiento de ensayo de segunda generación (40 árboles por familia y 2000 árboles por especie) incluye informes de proyecto	01/2007	12/2007	F	Selección de áreas para instalación de ensayos de segunda generación.	Se han seleccionado las áreas donde se instalarán dichos ensayos	100
	Talleres Anuales para la elaboración de perfiles de propuestas	01/2007	12/2007	F	Se realizar un taller entre los meses de noviembre y diciembre con la finalidad de obtener un perfil de proyecto que le dé continuidad a los trabajos realizados.	Se llevo a cabo el primer taller anual con la participación del equipo técnico para la elaboración de una propuesta de proyecto.	100
	Preparación de planes de mejoramiento	01/2007	12/2007	F	elaboración de un Plan de mejoramiento para Bolaina y Capirona	Se concluyo con la elaboración del informe de los planes de mejoramiento para Bolaina y Capirona	100
	Colecta de semilla en rodales semilleros y viverización de 1500 plantones por especie	01/2007	12/2007	F	Colecta de germoplasma de las 4 especies adicionales incluidas en el proyecto	Se realizó la colecta de semilla de las especies adicionales (Caoba, cedro, Pino Shunsho y Shihuahuaco), según material disponible.	100
	Diseminación y monitoreo						
	Preparación y distribución de material de extensión	01/2007	12/2007	F	elaboración de trípticos con avances del proyecto	Se cuenta con material del proyecto para la elaboración de un manual de manejo de plantaciones forestales en bolaina y capirona.	100
	Preparación y publicación de artículos científicos y técnicos	01/2007	12/2007	F	Elaboración de 1 artículo científico en preparación vegetativa del tornillo	Se cuenta con un artículo científico de propagación vegetativa de tornillo para su publicación.	100
	Reuniones de inauguración planificación anual y cierre del proyecto	01/2007	12/2007	F	Reuniones de inauguración y coordinación	Se llevo a cabo la reunión de inauguración del proyecto	100
	Fortalecimiento de capacidades						
	Compra de equipos de colecta de semillas.	01/2007	12/2007	F	Se realizará la adquisición de equipos y materiales para la ejecución del proyecto, tales como, combustible, laptops, impresoras equipos de medición, etc.	No iniciado debido a que aun no se han adquirido los equipos para esta actividad.	0
	Acondicionamiento de laboratorio de semillas.	01/2007	12/2007	NI	Se realizará al acondicionamiento del laboratorio de semillas del INIA	SE concluyo con la ejecución de los tres cursos programados capacitando a un total de 60 profesionales.	100
	Cursos de capacitación 3 por año 20 participantes cada uno	01/2007	12/2007	F	Se realizaran tres curso de capacitación dirigidos a tres niveles	SE concluyo con la ejecución de los tres cursos programados capacitando a un total de 60 profesionales.	100
	Integración de los participantes del proyectos a las redes de Iniciativa amazónica y LAGENFOR	01/2007	12/2007	F	Inscripción de participantes a la red de germoplasma de la Iniciativa Amazónica.	Se han realizado las coordinaciones respectivas con la IA, para la inscripción de los participantes a las redes, asimismo se inscribió al Ing. Ymber Flores Bendezu en la Red L.AGENFOR	100
	Supervisión de tesis (3 tesis)	01/2007	12/2007	F	Se realizará la convocatoria para la obtención de un tesis en los temas del proyecto	SE concluyo con la fase experimental de la tesis en propagación vegetativa, actualmente se encuentra en revisión para sustentación.	100

(*) Fase de Ejecución : N.I.=No Iniciado, P=Preliminar, C=Campo, L=Laboratorio, G=Gabinete, D=Procesamiento de Datos, I=Elaboración de Informe, F=Informe Final Presentado.

4 INFORMACION DE PROYECTOS.

- a. Proyectos con apoyo de la Cooperación Técnica Internacional (no se ejecutó).**
- b. Proyectos con Apoyo de Organismos Nacionales (INCAGRO).**

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y CONVENIOS CON ORGANISMOS
NACIONALES.

INFORME ANUAL 2007 DEL SUB-PROYECTO:

“Manejo, Conservación y Uso de Recursos Genéticos de Frutales Amazónicos a través de la Coordinación y Cooperación Institucionales en el Marco de la Iniciativa Amazónica”

1. INSTITUCIÓN

El Instituto Nacional de Investigación Agraria es la institución ejecutora. IIAP e ICRAF son las instituciones colaboradoras.

2. UNIDAD EJECUTORA

INIA-Sede Central

Coordinador General:

Ing. José Mauricio Scheelje

Coordinador Técnico:

Ing. Leoncio Julio Ugarte

3. UBICACIÓN O ÁMBITO DEL CONVENIO

Loreto: Alto Amazonas (Yurimaguas), Maynas (Iquitos); Ucayali: Coronel Portillo (Campo Verde, Nueva Requena), Padre Abad (Curimaná, Irazola)

4. DURACIÓN

Marzo de 2006-Marzo de 2008

5. PERODO QUE COMPRENDE EL INFORME

Enero-Diciembre de 2007

6. FINANCIAMIENTO

INCAGRO

7. OBJETIVOS

Como oferta para solucionar el problema central, se plantea el siguiente objetivo general: crear e iniciar la implementación de un programa interinstitucional y sostenible de mejoramiento y conservación genética de frutales amazónicas, capaz de responder al problema central en corto, mediano y largo plazo.

Objetivos específicos:

1. Mejorar la calidad y cantidad de germoplasma disponible a corto y mediano plazo
2. Establecer la base para el mejoramiento y conservación genética de mediano y largo plazo para cada especie.
3. Diseminar información sobre los resultados principales del proyecto.
4. Aumentar la capacidad institucional y técnica de instituciones amazónicas para implementar programas de mejoramiento y conservación de frutales amazónicos.

8. OBLIGACIONES

El Instituto Nacional de Investigación Agraria, es un organismo público descentralizado responsable de desarrollar un nuevo enfoque a la investigación, la innovación, la extensión y la transferencia de tecnología. El INIA es una Institución abierta, tipo red, promotora de un Sistema de Innovación Tecnológica que necesita una intensidad de labores debidamente diferenciada del trabajo tradicionalmente realizado. Como consecuencia de la importancia que adquiere en el proceso de globalización el desarrollo de las Relaciones Internacionales para promover la Cooperación Tecnológica se convierte en un aspecto esencial para las actividades del INIA. El Sistema de Innovación Tecnológica se define como una red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones modifican y difunden nuevas tecnologías, constituyendo a su vez un sistema social en el cual el aprendizaje, la investigación y exploración son las actividades centrales y en el que ocurre una relación dinámica entre las personas y los agentes sociales, con énfasis en el conocimiento como aspecto sustantivo de la innovación. Dentro de este Sistema subsiste y se desarrolla el Sistema de Investigación y Desarrollo, I&D a partir del cual se genera y adapta tecnología con fines productivos, contribuyendo al fortalecimiento de la competitividad de la economía.

9. METAS

Al final del proyecto, se contará con un grupo de productos finales que, en conjunto, resolverán el problema central del uso inadecuado de recursos genéticos.

CONOCIMIENTOS

1. Información sobre variación fenotípica y genética entre poblaciones de aguaje, camu-camu y pijuayo, documentada en artículos científicos o tesis.
2. Información sobre heredabilidad y correlaciones genéticas en poblaciones de aguaje, camu-camu y pijuayo, documentada en artículos científicos y tesis.
3. Conocimientos fortalecidos a través de la capacitación y formación profesional

BIENES

Tres estrategias interinstitucionales de mejoramiento, una por especie (herramientas) Germoplasma de calidad, y la base para producción de germoplasma de mayor calidad a plazo mediano.

Fortalecimiento de redes de la Iniciativa Amazónica.

SERVICIOS

Documentos de extensión.

Programas radiales y un video.

10. ACTIVIDADES REALIZADAS

1. Estudio de variación fenotípica en el aguaje. Se colectarán frutos de aguaje en cuatro localidades (Pacaya Samiria, Yurimaguas, Cuenca del Aguaytía, Tambopata) (10 frutos por árbol, 10-15 árboles por sitio). Se mantendrá un registro de los árboles recolectados, con su ubicación por GPS. Se evaluarán las siguientes variables: tamaño, longitud, diámetro máximo, color del mesocarpio, grosor del mesocarpio, peso total, peso de semilla. Se analizarán los datos por análisis de varianza (datos cuantitativos) o prueba G de homogeneidad de porcentajes (color del mesocarpio) (variación entre procedencias) y, para examinar las relaciones entre las características, análisis de correlación y pruebas de independencia (prueba-G) (Sokal y Rohlf, 1985).

2. Ensayo de progenies de aguaje. Con base en los resultados del estudio de variación fenotípica, se priorizarán áreas para la selección de 75 árboles madres para su posible inclusión de sus descendencias en el ensayo de progenies. Se establecerá el ensayo de progenies de aguaje en tres sitios cercano a las comunidades de San Miguel y Parinari. Se escogerán los sitios para representar el rango de condiciones ambientales aptos para el cultivo del aguaje. Idealmente, deben ubicarse a por lo menos 500m de otros árboles masculinos de la especie, para evitar la contaminación por polen no seleccionado después de la conversión a huerto semillero. En cada sitio, se utilizará un diseño de bloques completos aleatorios, con cinco bloques por sitio y parcelas de 5 árboles (medio-hermanos) por bloque, lo cual dará suficiente precisión para la estimación de promedios de familias y parámetros genéticos en cada sitio y en el experimento como un todo (Cotterill, 1990).

3. Estudio de la variación fenotípica en el camu-camu. Se analizará los datos colectados hasta la fecha, utilizando análisis de varianza (datos cuantitativos) o prueba G de homogeneidad de porcentajes (datos nominales) (variación entre procedencias) y, para examinar las relaciones entre las características, análisis de correlación y pruebas de independencia (G-Test) (Sokal y Rohlf, 1985).

4. Ensayo clonal de camu-camu. Con base en los resultados del estudio de variación fenotípica, se seleccionarán los 100 clones que serán incluidos en el ensayo clonal. Se establecerá el ensayo en tres sitios en la Cuenca del Aguaytía, abarcando el rango de condiciones ambientales aptos para el cultivo de la especie. Idealmente, deben ubicarse a por lo menos 500m de otros ejemplares de la especie, para evitar la contaminación por polen no seleccionado después de la conversión a huerto semillero. Por la alta cantidad de tratamientos, en cada sitio se utilizará un diseño de bloques incompletos (Williams et al., 2002), con parcelas de un solo árbol y 20 ramets por clon por sitio.

5. Estimación de heredabilidades. Se estimarán los componentes de varianza utilizando REML (restricted maximum likelihood analysis). Posteriormente, se emplearán los componentes de varianza para calcular estimaciones de heredabilidad y correlaciones genéticas para los diferentes rasgos (Williams et al., 2002).

11. BENEFICARIOS

Los beneficiarios principales serían los productores actuales y potenciales de las especies y sus asociaciones, como el Comité de manejo de aguaje de la Comunidad de San Miguel y Parinari, los productores de pijuayo agrupados a través de la asociación PROSEMA y el Comité de palmicultores de Yurimaguas y la Asociación de camu-cameros de Yarinacocha, y principalmente las 250 familias de pequeños y medianos productores de las zonas de Yurimaguas e Iquitos (Loreto) y 150 familias en la cuenca del Aguaytía (Ucayali). Los beneficiarios indirectos son las comunidades rurales amazónicas en general.

12. IMPACTO DEL CONVENIO

Impactos económicos:

Aumento del área cultivada por frutales amazónicos, aumento de la productividad de las áreas de plantación de frutales amazónicos, mayor estabilidad económica de las chacras producto de mayor diversificación, mayor oferta de germoplasma de calidad, uso más eficiente del gasto público en ciencia y tecnología agrícola. El impacto económico puede dimensionarse calculando un aumento en el rendimiento del cultivo de pijuayo cuyo promedio nacional está alrededor de las 2 toneladas métricas

(MINAG, 2005) alcanzando las 10 toneladas métricas por hectárea con germoplasma seleccionado (Mora-Urpí et al., 1997).

Impactos sociales:

Revalorización de los frutales tradicionales como componente de la dieta, aumento de la oferta de frutales a las ciudades amazónicas, mayor seguridad alimentaria a nivel de chacra, mayor atención pública a las bondades nutricionales de los frutales amazónicos, revalorización de la conservación a través del uso de la biodiversidad amazónica.

Impactos sobre el medio ambiente:

Disminución de la presión sobre rodales naturales de las especies, mayor aprovechamiento de la diversidad biológica agrícola, revalorización de los recursos genéticos locales y su potencialidad para mejoramiento

Impactos en ciencia y tecnología:

Mayor coordinación entre centros de investigación con ámbito en amazonia, entrenamiento y capacitación en nuevas metodologías a recursos humanos locales, intercambio de información dinámico entre centros de investigación, creación de una red temática en germoplasma que se mantendrá una vez concluido el subproyecto.

Impactos académicos:

Creación de una generación de jóvenes investigadores de diversas facultades orientados al fitomejoramiento de frutales, fortalecimiento de nuevos vínculos entre centros de investigación y centros académicos, renovación del interés en el estudio de frutales nativos, aumento de la competitividad de los egresados a través del entrenamiento en la redacción de propuestas de investigación

13. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Excesiva lentitud en el trámite de los desembolsos en la administración de la Sede Central de INIA en Lima.
- Incumplimiento de compromiso de participación por parte de algunos profesionales del equipo técnico.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y CONVENIOS CON ORGANISMOS NACIONALES.

INFORME ANUAL 2007 DEL SUB-PROYECTO:

“Opciones para la promoción e innovación tecnológica de maderas procedentes de plantaciones forestales con especies nativas de la región amazónica”

1. INSTITUCIÓN

El Instituto Nacional de Investigación Agraria es la institución ejecutora. UNALM e ICRAF son las instituciones colaboradoras.

2. UNIDAD EJECUTORA

INIA – Sede Central
Coordinador general: Ing. Mauricio Scheelje
Coordinador técnico: Ing. Ymber Flores

3. UBICACIÓN O ÁMBITO DEL CONVENIO

Región Ucayali, Provincia de Coronel Portillo y Padre Abad.
Campo experimental: Anexo von Humboldt (Provincia de Padre Abad)

4. DURACIÓN

Marzo de 2007 – Marzo de 2010

5. PERIODO QUE COMPRENDE EL INFORME

Enero – Diciembre de 2007

6. FINANCIAMIENTO

INCAGRO

7. OBJETIVOS

Objetivo general:

El objetivo general del proyecto es incrementar el valor económico de las plantaciones de especies forestales nativas en la Amazonia peruana mediante el mejoramiento del conocimiento tecnológico de manejo silvicultural y de las propiedades tecnológicas de la madera y sus potenciales usos

Objetivos específicos

- Plantaciones de nueve especies forestales, seleccionadas y caracterizadas en base a los mejores resultados de ensayos silviculturales obtenidos, en la Región Ucayali.

- Estudio de las propiedades tecnológicas y de trabajabilidad a la madera de las nueve especies provenientes de plantaciones forestales
- Elaboración Prototipos de productos en base a las posibilidades de uso de las nueve especies estudiadas
- Diseminación de la información de los resultados principales y lecciones del proyecto.
- Fortalecimiento de capacidades y mejora de la capacidad institucional y técnica de instituciones amazónicas.

8. OBLIGACIONES

El INIEA cuenta con infraestructura básica, campos experimentales, personal entrenado, que se pondrá a la disposición del proyecto. La UNALM cuenta con la infraestructura adecuada a través de la Facultad de Ciencias Forestales para realizar los trabajos experimentales tecnológicos, Laboratorio de propiedades físico mecánicas de la madera, Galpón con equipo de aserrado para los ensayos de trabajabilidad, y su plana docente que estará involucrada en las actividades del proyecto. Este aporte será complementado por ICRAF en lo que a personal altamente preparado en manejo forestal se refiere, además de sus vehículos e instalaciones.

9. METAS

Al final del proyecto, se contará con un conjunto de productos que resolverán el problema central de la escasa valoración de la madera proveniente de plantaciones forestales:

Conocimientos: Información tecnológica sobre las técnicas de manejo silvicultural mas apropiadas para las plantaciones seleccionadas, información sobre las características físico-mecánicas y de trabajabilidad de la madera de 09 especies forestales nativas establecidas en plantaciones, se contara con 07 tesis y 07 artículos científicos. Información sobre el uso adecuado de cada una de las especies analizadas, con propuestas rentables para cada especie, a través de análisis Financieros de la cadena de valor, desde la plantación hasta la elaboración del producto final, documentado en informes del proyecto.

Bienes: elaboración de 27 prototipos de productos finales, 03 por cada especie forestal estudiada, los cuales serán exhibidos en ferias y exposiciones permanentes. Un Manual sobre los resultados de investigación de las propiedades tecnológicas de astas y sus posibles usos. 04 documentos de estudio de demanda de las especies seleccionadas, trípticos, pagables.

Servicios: transferencia y interacción de conocimientos, Fortalecimiento de redes de la Iniciativa Amazónica, 04 Cursos de capacitación realizados, 60 profesionales capacitados.

10. ACTIVIDADES REALIZADAS

Componente 1: Caracterización y selección de nueve especies forestales amazónicas de la Región Ucayali, con aptitudes para plantaciones con fines comerciales.

Actividad 1.1 - Monitoreo y Evaluación de las plantaciones forestales de cada especie

- Se ha llevado a cabo la evaluación del DAP, altura total, estado fitosanitario y calidad del fuste del total de individuos de las plantaciones experimentales mostradas en el Cuadro 1.
- Para las especies *Guazuma crinita* y *Calycophyllum spruceanum*, las evaluaciones se harán conjuntamente con el equipo del proyecto SEMFORESTS.
- Antes de las evaluaciones se realizó un mantenimiento parcial de las áreas experimentales para facilitar las labores de medición.
- Asimismo se colaboró con la fabricación de dos letreros, uno para indicar la ubicación del Área Experimental von Humboldt y otro para el Área 1 – Faja 24.

Actividad 1.2 - Análisis silvicultural de las plantaciones de cada especie según los factores seleccionados: tipo de plantación, suelo y fisiografía.

- La información de campo colectada en la actividad 1.1 fue procesada en los software Excel y Mirasilv. Se contó con el apoyo de una digitadora para la realización del ingreso de datos a los mencionados programas.
- Se concluyó el análisis estadístico de los datos obtenidos en las evaluaciones de las plantaciones de von Humboldt.

Actividad 1.3 - Selección de los rodales para cada una de las especies a estudiar.

- Para la selección de las áreas de donde se obtendrán las muestras de árboles, se tomó en cuenta los mejores resultados en crecimiento y productividad, así como la ubicación del campo experimental.
- Se ha realizado el marcado de los árboles para su posterior extracción.
- Este presente año, del Área Piloto solo se extrajo la madera de 03 especies como sigue: Tornillo (áreas 1, 12 y 203), pino chuncho (área 203) y marupa (área 7).
- La madera de capirona fue extraída de la parcela del señor Agustín Noriega, situada en el km 1.03 de la Carretera Federico Basadre, Región Ucayali.

Componente 2: Estudios tecnológicos y de trabajabilidad a la madera de las nueve especies provenientes de plantaciones forestales seleccionadas.

Actividad 2.1 - Obtención y transporte de muestras de las especies a estudiar, de cada plantación seleccionada.

- Se ha coordinado la ejecución de esta actividad, que debe empezar en la tercera semana del mes de junio de 2007.
- Además se ha solicitado al INRENA las siguientes autorizaciones oficiales para la extracción de árboles con fines de investigación.

Autorización nº 097-2007-INRENA-IFFS-DCB, del 29 de agosto de 2007.

Guía de transporte forestal nº 183152 del 03 de octubre de 2007.

El primer lote de madera fue enviado a Lima el 03 de octubre de 2007 y el segundo fue el lunes 26 de noviembre de 2007, ambos por vía terrestre.

Componente 3: Diseño y Fabricación de prototipos de productos madereros de las especies estudiadas.

- En el presente año aun no se han iniciado actividades de este componente.

Componente 4: Disseminación de la información los resultados principales y lecciones del proyecto

- En el presente semestre aun no se han iniciado actividades de este componente, programado para el año 2 del proyecto.

Componente 5: Fortalecimiento y concertación institucional

Actividad 5.1 - Capacitación a profesionales y técnicos

Se llevó a cabo las siguientes actividades:

- Taller de presentación del sub-proyecto el 09 de marzo de 2007 en el Auditorio de la Estación Experimental Pucallpa.
- 25 de enero de 2007. Reunión de coordinación con los Ings. Moisés Acevedo (UNALM), Miguel Meléndez (UNALM) y Mauricio Scheelje (INIEA) para coordinar las actividades a realizar por el Proyecto Madera durante el año 2007.
- 18 de mayo de 2007 – Reunión con Ing. Scheelje para elaborar el informe técnico-financiero del sub-proyecto.
- 04 y 05 de junio 2007. Reunión de coordinación con los Ings. Moisés Acevedo (UNALM), Mauricio Scheelje (INIEA) y 3 tesis de la UNALM para coordinar las actividades a realizar por el Proyecto Madera durante el año.

Actividad 5.2 - Mejoramiento de infraestructura y equipos

- Reparación de motocicleta LIFAN (INIA)
- Compra de motosierra Stihl 070 (INIA)
- Compra de equipos menores varios (Wincha, linternas, limas, etc) y material de escritorio para INIA.
- En gestión la compra de Tomógrafo Acústico Fakopp (UNALM) y una PC portátil para INIA.
- Compra de normas ASTM sobre ensayos tecnológicos para maderas.
- Adquisición de 178 galones de petróleo y 30 galones de gasolina para el proyecto.

Actividad 5.3 - Participación en la Iniciativa Amazónica

- Participación del Ing. Scheelje en curso sobre Sistemas Agroforestales, Belem – Brasil.

Actividad 5.4 - Elaboración de propuestas de proyectos

- Se elaboro la siguiente propuesta de investigación "Conocimiento taxonómico, genético y biológico de especies forestales aplicado al manejo de bosques en la Amazonia peruana", la cual fue presentada al Programa de Ciencia y Tecnología y aprobada para su ejecución a partir de 2008.

Actividad 5.5 - Formación de Profesionales

Anteproyecto de tesis en ejecución:

- *"Evaluación del modulo de elasticidad usando métodos no destructivos e la madera de Cedrelinga cateniformis proveniente de 3 diferentes plantaciones del Bosque Nacional Alexander von Humboldt, Ucayali."*

Por: Bach. Nelly Anne Sucksmith Bayli, UNALM

- *"Evaluación de las propiedades físico-mecánicas de las especies Calycophyllum spruceanum y Guazuma crinita proveniente de plantaciones de Padre Abad, Irazola – Ucayali."*

Por: Bach. Flor Liana Carolina Torres Medina, UNALM

- *“Efecto del sistema de plantaciones en las propiedades físico-mecánicas de Cedrelinga catenaeformis proveniente de la Estación Experimental Alexander von Humboldt, Ucayali.”*

Por: Blanca Tantalean Dagnino, UNALM

- *“Crecimiento y Productividad de Plantaciones de Siete Especies Forestales Nativas en el Bosque Alexander Von Humboldt, Amazonia Peruana”*

Por: Bach. Miky Alfredo Ríos Paucar, UNU

11. BENEFICIARIOS

Los beneficiarios principales serían los productores actuales y potenciales de plantaciones forestales y agroforestales con especies nativas de la Amazonia. Actualmente existen estos sistemas de producción (plantaciones forestales) en Selva Central (Chanchamayo, Satipo, Oxapampa); Ucayali (Provincias de Padre Abad y Coronel Portillo) y Loreto (Maynas, Requena, Yurimaguas), estimándose que la población beneficiada potencialmente sería de 80,000 personas. Los beneficiarios directos son las comunidades, caseríos y asociación de productores asentados en ambos márgenes de la carretera Federico Basadre (Von Humboldt, San Alejandro, Campo verde) estimándose un total de 1500 beneficiarios. El sistema de producción a ser mejorado es el de la cadena de valor de las plantaciones forestales establecidas en la Región Ucayali, provincias de Padre Abad y Coronel Portillo, a través del estudio de las propiedades tecnológicas de las especies seleccionadas, sin descuidar las labores técnicas de instalación y manejo silvicultural brindadas a través de los años, de manera tal que se puedan dar propuestas tecnológicas completas para la producción de productos derivados de la madera proveniente de plantaciones forestales con especies nativas.

12. IMPACTO DEL CONVENIO

Aun no se tienen impactos, pues el proyecto recién ha empezado este semestre.

13. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Excesiva lentitud en el trámite de los desembolsos en la administración de la Sede Central de INIA en Lima.
- Incumplimiento de compromiso de participación por parte de algunos profesionales del equipo técnico.
- Huelgas en el sector de docentes de las universidades que atrasa el trabajo con los tesisistas.

Anexo 1 – Lista de experimentos, especies y áreas experimentales evaluadas en el periodo marzo – junio 2007.

Nº de experimento	Especie	Nº de Tratamiento	Descripcion	Nombre
Experimento 1	Copaiba	Tratamiento 1	Campo abierto	COPCAAB
		Tratamiento 2	Faja 30 m - Area 2	COPFA30M
		Tratamiento 3	Faja 05 m - Area 5 - Faja 7	COPFA05A
		Tratamiento 4	Faja 05 m - Area 5 - Faja 8	COPFA05B
		Tratamiento 5	Faja 05 m - Area 5 - Faja 9	COPFA05C
		Tratamiento 6	Faja 30 m - Area 9 - Faja 4	COPF30MA
		Tratamiento 7	Faja 30 m - Area 9 - Faja 6	COPF30MB
Experimento 2	Ishpingo	Tratamiento 1	Campo abierto	AMCECAAB
		Tratamiento 2	Faja 30 m- Area 31 - Faja 4	AMCEF30A
		Tratamiento 3	Faja 05 m - Area 10 - Varias	AMCEF05A
		Tratamiento 4	Faja 05 m - Area 6 - Faja 6	AMCEF05B
		Tratamiento 5	Faja 10 m - Area 29 - Faja 2	AMCEF10A
		Tratamiento 6	Faja 10 m - Area 21 - Faja 2-3	AMCEF10B
		Tratamiento 7	Faja 30 m - Area 9 - Faja 10	AMCEF30B
		Tratamiento 8	Faja 10 m - Area 22 - Faja 9	AMCEF10C
Experimento 3	Marupa	Tratamiento 1	Campo abierto	SIAMCAAB
		Tratamiento 2	Faja 30 m - Area 31 - Faja 15	SIAMF30A
		Tratamiento 3	Faja 10 m - Area 7 - Faja 9	SIAMF10A
		Tratamiento 4	Faja 10 m - Area 21 - Faja 13	SIAMF10B
		Tratamiento 5	Faja 10 m - Area 7 - Faja 10	SIAMF10C
		Tratamiento 6	Faja 1 2 3 - Area 4 - Faja 10	SIAMF10D
Experimento 4	Tornillo	Tratamiento 1	Campo abierto	TORNCAAB
		Tratamiento 2	Faja 05 m - Area 1	TORNFA05
		Tratamiento 3	Faja 10 m - Area 29 - Faja 2	TORNFA10
		Tratamiento 4	Faja 30 m - Area 31	TORNF30A
		Tratamiento 5	Faja 30 m - Area 9 - Faja 2	TORNF30B
		Tratamiento 6	Faja 30 m - Area 8 - Faja 7	TORNF30C
		Tratamiento 7	Faja 30 m - Area 2 - Faja 2	TORNF30D
		Tratamiento 8	Faja 10 m - Area 21 - Faja 13	TORNF10A
Experimento 5	Huimba blanca	Tratamiento 1	Campo abierto	CEIBCAAB
Experimento 6	Pino chuncho	Tratamiento 1	Campo abierto	PICHCAAB
Experimento 7	Pumaquiro	Tratamiento 1	Campo abierto	PUMACAAB
		Tratamiento 2	Faja 30 m - Area 31 - Faja 10	PUMAF30A
		Tratamiento 3	Faja 10 m - Area 29 - Faja 6	PUMAF10A
		Tratamiento 4	Faja 10 m - Area 22 - Faja 9	PUMAF10B
Experimento 8	Bolaina blanca	Tratamiento 1	Faja 10m - Área 29 Faja 8	BBFA10MA
Experimento 9	Capirona	Tratamiento 1	CFB km 103	

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y CONVENIOS CON ORGANISMOS
NACIONALES.

INFORME ANUAL 2007 DEL SUB-PROYECTO:

“Establecimiento, manejo y conservación de fuentes de germoplasma de especies forestales comerciales nativas de la amazonia peruana, en el marco de la Iniciativa Amazónica”.

1. INSTITUCIÓN

El Instituto Nacional de Investigación Agraria es la institución ejecutora. IIAP e ICRAF son las instituciones colaboradoras.

2. UNIDAD EJECUTORA

INIA-Sede Central

Coordinador General: Ing. José Mauricio Scheelje

Coordinador Técnico: Ing. Leoncio Julio Ugarte

3. UBICACIÓN O ÁMBITO DEL CONVENIO

Región Ucayali, Provincia de Coronel Portillo y Padre Abad.

Campo Experimental: Anexo Von Humboldt (Provincia de Padre Abad)

4. DURACIÓN

Marzo de 2007- Marzo de 2010

5. PERODO QUE COMPRENDE EL INFORME

Enero-Diciembre de 2007

6. FINANCIAMIENTO

INCAGRO

7. OBJETIVOS

Satisfacer la demanda para germoplasma de calidad de especies prioritarias amazónicas en plazos corto y mediano (durante la vida del proyecto) y construir las capacidades para sostener la oferta a largo plazo.

Objetivo específico 1:

La demanda para germoplasma forestal de especies prioritarias ha sido dimensionada.

Objetivo específico 2:

Se han establecido fuentes de germoplasma de calidad (certificadas) durante la vida del proyecto y estas están en producción, respondiendo a la demanda regional.

Objetivo específico 3:

Se han establecido las bases biológicas, técnicas y financieras para el abastecimiento de germoplasma de calidad después de la vida del proyecto.

Objetivo específico 4:

Se han diseminado los resultados del proyecto en diferentes niveles.

Objetivo específico 5:

Se han establecido las bases institucionales para el abastecimiento de germoplasma de calidad durante y después de la vida del proyecto, a través de acciones de fortalecimiento institucional.

8. OBLIGACIONES

La Dirección de Investigación Agraria del INIA cuenta con la Sub-Dirección de Investigación Forestal; que tiene como función principal la conducción y coordinación de las actividades de investigación forestal y el desarrollo de tecnologías forestales que contribuyan al manejo sostenible de los bosques amazónicos, bosques andinos y bosques secos de la costa norte. Desde 1981, INIA ha realizado investigación forestal en plantaciones forestales, agroforestería, manejo de bosques naturales, semillas forestales, tecnología de viveros y tecnología de la madera, participando en mas de diez proyectos con cooperación técnica internacional (FAO, CODESU, CIFOR, JICA, COTEBE), entre los mas importantes y ha publicado mas de 80 documentos técnicos. El INIA ha colaborado estrechamente con el ICRAF en el desarrollo del Programa de Domesticación de Árboles Agroforestales en Ucayali, el cual constituye el punto de partida para algunas de las actividades propuestas.

9. METAS

Los CONOCIMIENTOS, BIENES y SERVICIOS producidos por el proyectos solucionarán el problema central.

A corto y mediano plazo - durante la vida del proyecto - se generará un importante BIEN: germoplasma mejorado de 7 especies, producido a través de la selección fenotípica y genotípica. Este bien se generará aplicando los siguientes CONOCIMIENTOS: (a)

información sobre parámetros genéticos de bolaina y capirona, documentada en 2 artículos científicos (b) técnicas de propagación vegetativa de tornillo, documentadas en un artículo científico. Además, se promoverá su uso a través de la generación de mayor conciencia sobre la importancia de la utilización de germoplasma de calidad y cómo obtenerlo, lograda a través de la distribución de materiales de extensión.

Se establecerán las bases para la producción de germoplasma mejorado a largo plazo a través de bienes y servicios adicionales. En cuanto a BIENES, el proyecto producirá poblaciones mejoradas de segunda generación de bolaina y capirona, así como planes de mejoramiento de estas y las otras especies. En cuanto a SERVICIOS, el proyecto capacitarán a 184 profesionales en el mejoramiento genético forestal, a través de 9 cursos de capacitación y la supervisión de 4 tesis, con el objetivo de construir la capacidad técnica para una utilización efectiva de estas poblaciones de mejoramiento y para ejecutar programas parecidos en otras localidades. Además, se generarán perfiles de propuesta para facilitar la consecución de fondos adicionales para continuar las actividades después del fin del proyecto y para iniciar actividades complementarias durante la vida del mismo.

10. ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1. Análisis de ensayos de progenies de bolaina y capirona.

Componente experimental 2.1.1: Medición de los ensayos para características comerciales;

Componente experimental 2.1.2: Análisis de varianza de los ensayos de progenies y estimación de parámetros genéticos;

Componente 2.1.3: Estimación del valor genotípico de cada árbol presente;

Componente 2.1.4: Selección de los 50 mejores árboles en los 8 ensayos seleccionados para su conversión en huerto semillero;

Componente 2.1.5: Eliminación de los demás árboles;

2.2 Establecimiento del jardín de multiplicación de tornillo.

Componente experimental 2.2.1: Ubicación y colección de semilla de 50 árboles fenotípicamente superiores;

Componente experimental 2.2.2: Germinación de 4000 plántones;

Componente experimental 2.2.3: Experimentos de propagación vegetativa para identificar el protocolo más eficiente de propagación;

Componente experimental 2.2.4: Plantación de 3000 plántones en el jardín de multiplicación a 1m x 1m (caso de las réplicas: 625 plántones c/u).

2.3 Establecimiento de rodales semilleros y/o árboles semilleros.

Componente experimental 2.3.1: Selección de rodales o árboles;

Componente 2.3.2: Raleo y marcación.

COMPONENTE 3: Establecimiento de las bases para el abastecimiento de germoplasma a largo plazo.

3.1 Establecimiento de ensayos de segunda generación de bolaina y capirona

Componente experimental 3.1.1 Colección de semilla de los 50 árboles (por especie) con mayores valores genotípicos en los ensayos actuales;

Componente experimental 3.1.2 Germinación, producción de plántones;

Componente 3.1.3 Establecimiento de los ensayos de progenies;

3.2 Plantaciones semilleras (P.S.)

Componente 3.2.1 Colecta de semillas de rodales / árboles semilleros;

Componente 3.2.2 Viverización de 1500 plántones por especie;

Componente 3.2.3 Establecimiento de 2 P.S. por especie (0,5 ha c/u).

11. BENEFICARIOS

Poblaciones beneficiadas: Los beneficiarios principales serían un grupo amplio de productores activos en la producción maderera en plantaciones y sistemas agroforestales, incluyendo actuales y futuras concesionarios de programas de reforestación y productores pequeños involucrados en proyectos de desarrollo con componente forestal o agroforestal. Además, se beneficiará directamente los socios de PROSEMA, la Asociación de Productores de Semilla y Madera de Calidad de la Cuenca del Aguaytía. Una de las actividades más importantes de PROSEMA es la venta de germoplasma forestal. Las actividades del Proyecto contribuirá a diversificar la oferta de PROSEMA y mejorar la calidad de su producto. Actualmente, PROSEMA cuenta con 50 socios adiestrados en manejo de plantaciones con fines semilleros.

12. IMPACTO DEL CONVENIO

Aún no se tienen impactos, pues el proyecto recién ha empezado este semestre.

13. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

- Excesiva lentitud en el trámite de los desembolsos en la administración de la Sede Central de INIA en Lima.
- Incumplimiento de compromiso de participación por parte de algunos profesionales del equipo técnico.
- Huelgas en el sector de docentes de las universidades que atrasa el trabajo con sus tesis.

FORMATO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS Y CONVENIOS CON ORGANISMOS NACIONALES.

INFORME ANUAL 2007 DEL SUB-PROYECTO:

“Determinación de sistemas de producción forestal promisorios para el mejoramiento de la actividad agrícola y forestal en selva baja”

1. INSTITUCION

La Estación Experimental Agraria “San Roque” – Iquitos está ejecutando el Sub-Proyecto “Determinación de sistemas de producción forestal promisorios para el mejoramiento de la actividad agrícola y forestal en selva baja”, financiado por el Proyecto Innovación y Competitividad para el Agro Peruano – INCAGRO.

Para la ejecución del mencionado Sub-Proyecto, la E.E.A. “San Roque” trabaja en alianza estratégica con las siguientes instituciones:

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP).
Órgano Técnico de Administración Especial (OTAE), del Gobierno Regional de Loreto.
Asociación Agraria de Productores Directos de Nuevo Horizonte.

2. UNIDAD EJECUTORA

Estación Experimental Agraria “San Roque” – Iquitos.

3. UBICACION

El Sub-Proyecto se viene ejecutando con la participación de 20 agricultores asentados en la zona de influencia de la carretera Iquitos - Nauta, que corresponde a la siguiente ubicación:

Región:	Loreto
Departamento:	Loreto
Provincia:	Maynas
Distrito:	San Juan Bautista

4. DURACION: 3 años.

Fecha de inicio:	Enero 2007
Fecha de término:	Diciembre 2009

5. FINANCIAMIENTO

La entidad financiera es el Proyecto Innovación y Competitividad para el Agro Peruano (INCAGRO). El monto total a recibir para la ejecución del presente Sub-Proyecto es de S/. 349,080.00.

6. OBJETIVO

Objetivo general:

Desarrollar sistemas de producción forestal sostenibles que permitan mejorar la actividad agrícola y forestal en la zona de influencia de la carretera Iquitos – Nauta.

Objetivos específicos:

- Utilizar adecuadamente los suelos amazónicos.
- Desarrollar tecnologías agroforestales.
- Evaluar técnicas de enriquecimiento de bosques residuales.
- Evaluar el costo beneficio de los sistemas estudiados.
- Desarrollar la institución en manejo competitivo de aspectos técnico productivos.

7. METAS/RESULTADOS

Al término del Sub-Proyecto:

- Se logran 4 sistemas de producción seleccionados con los mejores rendimientos, compatibilidad, bajos costos, baja incidencia de plagas y enfermedades, de los cuales:
 - 3 son sistemas agroforestales diseñados para ecosistemas de altura, restinga y pastizales degradados.
 - 1 es un sistema de enriquecimiento de bosques residuales con una especie de alto valor comercial.
- Estos sistemas de producción arrojan resultados económico-financieros positivos.
- Se ha capacitado a 11 profesionales y 4 técnicos en sistemas de producción forestal.
- Se dispone de 1 manual de sistemas agroforestales y de enriquecimiento de bosques residuales a través de fajas.
- Se obtendrán 3 tesis de pre-grado sustentadas: 2 de agronomía y 1 de forestales.
- Se ha publicado 1 artículo en una revista científico-tecnológica internacional.

8. IMPACTO DEL CONVENIO, PROYECTO Y OTROS

El Sub-Proyecto tiene los siguientes impactos esperados:

Impactos económicos

- . El presente sub-proyecto permitirá mejorar los ingresos económicos de 20 agricultores y sus respectivas familias.
- . Además, se calcula en 400 personas el número de beneficiarios indirectos de la actividad.

Impactos sociales

- . La validación y adopción de las tecnologías desarrolladas permitirá reducir el empobrecimiento y migración en la zona.

Impactos ambientales

- . Los sistemas de producción a desarrollar en el presente sub-proyecto permitirán la permanencia de los agricultores por mayor tiempo en áreas determinadas debido a la presencia de especies forestales, frutales y de ganado, reduciéndose la agricultura migratoria.

Impactos en ciencia y tecnología

- . Este Sub-Proyecto pretende desarrollar tecnologías que permitan innovar lo hecho hasta el momento en lo relacionado a las ciencias forestales en la Amazonía Peruana.

**5 RELACIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS
PUBLICADOS Y POR PUBLICARSE.**

5. RELACIÓN DE ARTÍCULOS TÉCNICOS PUBLICADOS Y POR PUBLICARSE.

Titulo	Lugar de Publicación	Institución / Editor	Autor/Co autor
"Rehabilitación de suelos forestales degradados en la zona de Alexander von Humboldt".	Lima 2007	Revista Forestal del Perú – UNALM	Auberto Ricse Julio Alegre
"Síntesis de experiencias de investigación en rehabilitación de áreas degradadas en la Amazonía Peruana, con especial referencia a la Región Ucayali"	Lima 2007	Revista Forestal del Perú – UNALM	Auberto Ricse Manuel Soudre César Sabogal
"Composición florística post quema en áreas degradadas por la agricultura en la Región Ucayali".	Lima 2007	Revista Forestal del Perú – UNALM	Auberto Ricse Mirella Clavo Sandra Roncal César Sabogal
"Análisis económico del cultivo de caupi (<i>Vigna unguiculata</i>) en suelos de altura del campo experimental El Dorado-Iquitos"	Iquitos 2007	EEA San Roque	José Gil
"Investigación de sistemas agroforestales en plantaciones forestales para la producción de alimentos en terreno de agricultores"	Tarapoto 2007	EEA El Porvenir	Alindor Chuquipoma
"Evaluación de los actuales sistemas agrosilvopastoriles para la recuperación de suelos degradados en laderas de San Marín"	Tarapoto 2007	EEA El Porvenir	Alindor Chuquipoma
"Estudio de los requerimientos edafológicos de las principales especies forestales para plantación en suelos degradados"	Tarapoto 2007	EEA El Porvenir	Alindor Chuquipoma
"Sistemas agroforestales para producción continua en multiestratos"	Yurimaguas 2007	EEA San Ramón Yurimaguas	Alindor Chuquipoma
Análisis silvicultural y financiero para el establecimiento y manejo de plantaciones de Bolaina blanca <i>Guazuma crinita</i> en el Bosque Alexander von Humboldt.	Pucallpa 2007	EEA Pucallpa	Walter Angulo
Efecto de los factores de sitio que inciden en el crecimiento y productividad de dos plantaciones forestales establecidas en el Bosque Alexander von Humboldt.	Pucallpa 2007	EEA Pucallpa	Walter Angulo
Relaciones dasométricas en plantaciones forestales de <i>Ceiba insignes</i> y <i>Cordia alliodora</i> en el Bosques Alexander von Humboldt, Ucayali.	Pucallpa 2007	EEA Pucallpa	Ymber Flores

**6 ACTIVIDADES DESARROLADAS EN APOYO A LA
EXTENSIÓN AGRARIA.**

6. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN APOYO A LA EXTENSIÓN AGRARIA.

6.1 Exposiciones en Talleres-Cursos-Conferencias.

Evento	Tema Presentado	Lugar	Fecha	Expositor
Curso Actualización de Docentes de Instituciones Educativas	Situación de las plantaciones forestales en la región amazónica	EEA Pucallpa	30/11/07	W. Angulo
Curso Actualización de Docentes de Instituciones Educativas	Aspectos silviculturales y financieros para el establecimiento y manejo de plantaciones de "bolaina blanca"	EEA Pucallpa	30/11/07	W. Angulo
Exposición de Tecnologías Forestales	Manejo silvicultural de "tornillo"	EEA Pucallpa	16/01/07	W. Angulo
Experiencias de Reforestación en el Perú. Organizado por la Dirección General de Promoción Agraria del MINAG.	Técnicas mejoradas de plantaciones forestales en la amazonía peruana	San Isidro-Lima	04/11/07	A. Ricse
Curso Actualización de Docentes de Instituciones Educativas	Técnicas de producción de plántones forestales orgánicos	EEA Pucallpa	30/11/07	A. Ricse
Curso Actualización de Docentes de Instituciones Educativas	Reforestación a través de sistemas agroforestales	EEA Pucallpa	30/11/07	A. Ricse
Conferencia Radial por la Semana Forestal 2007	Plantaciones forestales y agroforestales en la región Ucayali	Radio Super AM-FM Pucallpa	06/11/07	A. Ricse
Seminario: Resultados de Investigación forestal como aporte al desarrollo sostenible de la región Ucayali	Resultado de 20 años de investigación forestal en Ucayali.	Gobierno Regional de Ucayali-INIA	09/11/07	A. Ricse
Exposición de Tecnologías Forestales	Rehabilitación de suelos forestales en Ultisoles degradados del Bosque Alexander von Humboldt	EEA Pucallpa	16/01/07	A. Ricse
Presentación de Libros Forestales	Presentación de 5 libros: "Selección de Árboles Plus" publicados por ADEFOR.	Universidad Nacional Agraria La Molina-Lima	27/04/07	A. Ricse
Curso Actualización de Docentes de Instituciones Educativas	Manejo silvicultural de "bolaina blanca"	EEA Pucallpa	30/11/07	Y. Flores
Exposición de Tecnologías Forestales	Manejo de plantaciones de "copaiba".	EEA Pucallpa	16/01/07	Y. Flores

ANEXO

Recursos Humanos del PNI en Sistemas Agroforestales.

ESPECIALISTAS FORESTALES Y AGRÓNOMOS	CONDICIÓN	EEA / ANEXO
Auberto Ricse Tembladera (*)	CAP	EEA Pucallpa
Ymber Flores Bendezú	CAP	Pucallpa
Walter Angulo Ruiz	CAP	Pucallpa
Pedro Reyes Inca	CAP	Pucallpa
Víctor Vargas Saboya	CAP	San Roque
Carlos Sánchez Cereceda	CAP	Pto. Maldonado
Alindor Chuquipoma Díaz	CAP	El Porvenir
Miguel Villar Cabeza	CAP	Baños del Inca
Vacante	SNP	Andenes
José Gil Juscamaita	SNP	San Roque
José M. Scheelje Bravo	SNP	DIA / Lima
Técnicos y Auxiliares	Condición	EEA / Anexo
María del Carmen Quispe Torres	CAP	Secretaria SDNIF /Pucallpa
Ramón Pacaya Manihuari	CAP	Pucallpa
Hiliter Fasabi Tuanama	CAP	Pucallpa
Lenín Bernales Ruiz	CAP	Anexo A. Von Humboldt
Norberto Sánchez Ruiz	CAP	El Porvenir
William Garate Pisco	CAP	Anexo Yurimaguas
Pedro Vargas Pisco	CAP	El Porvenir
Tulio Amacifuen del Águila	SNP	Anexo A. Von Humboldt

(*) Coordinador de Programa Nacional de Investigación en Sistemas Agroforestales.