

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



**“ROL DE LA SILVICULTURA EN LA CONSERVACIÓN
DEL BOSQUE Y DEL PAISAJE”**

TRABAJO MONOGRÁFICO

**PARTE COMPLEMENTARIA DE LA MODALIDAD “D” EXAMEN DE
HABILITACIÓN PROFESIONAL MEDIANTE CURSOS DE ACTUALIZACIÓN
PROFESIONAL**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

WILSON ANTONY CARMONA FERNANDEZ

CAJAMARCA - PERÚ

2013

Universidad Nacional de Cajamarca

Facultad de Ciencias Agrarias
Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal



**“ROL DE LA SILVICULTURA EN LA CONSERVACIÓN DEL
BOSQUE Y DEL PAISAJE”**

**PARTE COMPLEMENTARIA DE LA MODALIDAD “D” EXAMEN DE
HABILITACIÓN PROFESIONAL MEDIANTE CURSO DE ACTUALIZACIÓN
PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
WILSON ANTONY CARMONA FERNANDEZ**

**CAJAMARCA –PERÚ
2013**



Universidad Nacional de Cajamarca

Norte de la Universidad Peruana

Fundada por Ley 14015 del 13 de Febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal

Telefax 076 - 365846 - Anexos 107 - 108

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO MONOGRAFICO

En Cajamarca, a los seis días del mes de Diciembre del año dos mil doce, se reunieron en el ambiente 2C - 201, de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del Jurado designados por el Consejo de la Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 237-2011-CFCA-UNC, con el objetivo de evaluar la sustentación del Trabajo Monográfico titulado "Rol de la Silvicultura en la Conservación del Bosque y del Paisaje"; bajo la Modalidad "D" - Examen de Habilitación Profesional mediante Cursos de Actualización, el mismo que fue sustentado por el Bachiller en Ciencias Forestales **WILSON ANTONY CARMONA FERNANDEZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

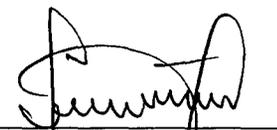
A las diez horas y treinta minutos y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto. Después de la aprobación por unanimidad, con el calificativo de **CATORCE (14)**, que constituye el 50% de la nota final del Curso de Actualización con fines de Titulación correspondiente.

A las doce horas y quince minutos, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Cajamarca, 06 de Diciembre del 2012.



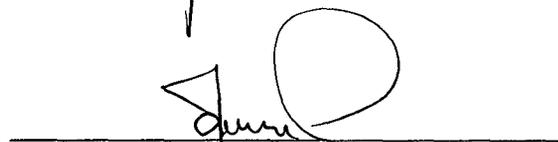
Ing. M. Sc. Walter Ricardo Roncal Briones
PRESIDENTE



Ing. Luis Dávila Estela
SECRETARIO



Ing. Andrés Hibernón Lozano Lozano
VOCAL



Ing. Nehemías Honorio Sangay Martos
ASESOR

DEDICATORIA

A María Andrea

*Por haberme educado y soportado mis errores.
Gracias a tus consejos, por confiar en mí, por el
amor que siempre me has brindado, por cultivar e
inculcar ese sabio don de la responsabilidad.*

¡Te quiero Madre!

A mi querido hijo Anthony Miguel

*Eres el motor y motivo de mi vida, mi alegría y el
impulso a seguir adelante siempre.*

AGRADECIMIENTO

A Dios

Por darme la oportunidad de llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mis padres

A quienes les debo todo en la vida, les agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindaron para culminar mi carrera profesional.

A mis queridas hermanas

Porque siempre he contado con ellas para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y amistad

¡Gracias!

A mi esposa Gladis

Me brindaste todo tu cariño y apoyo incondicional, gracias por tu tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

A mis maestros

Gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

ÍNDICE

RESUMEN	5
INTRODUCCION	7
OBJETIVOS.....	8
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES DE LA SILVICULTURA	9
1.1. Relación de la silvicultura con la naturaleza y el paisaje	9
1.2. Origen y evolución histórica de la silvicultura.....	10
1.3. Situación actual de los bosques en el mundo	11
1.3.1. El bosque tropical del pacífico	13
1.3.2. El bosque Amazónico	14
1.3.3. Los bosques en el Perú	15
1.4. Experiencias silviculturales sobre la conservación del bosque y del paisaje.....	16
1.4.1. A nivel mundial	16
1.4.2. En el Perú.....	17
CAPITULO II: APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS SILVICULTURALES EN LA CONSERVACION DEL PAISAJE FORESTAL	21
2.1. Cortas de regeneración	22
2.1.1. Matarrasa o corta total.....	23
2.1.2. Árboles padres o corta total con árboles padres	26
2.1.3. Cortas sucesivas o cortas de protección o regeneración natural bajo dosel protector	27
2.1.4. Método de selección.....	30
2.1.5. Métodos de regeneración por monte bajo.....	32
2.1.6. Métodos de regeneración por monte medio	33
2.2. Tratamientos o cortas intermedias	33
2.3. Tratamientos complementarios o labores silviculturales complementarias aplicadas a la minimización de impactos negativos sobre el paisaje.....	35
CAPITULO III: RESTAURACION DEL PAISAJE FORESTAL	40
3.1. Formas de recuperación de ecosistemas.....	40
3.1.1. Ejemplos de casos.....	40
3.2. Enfoque ecosistémico	42
3.2.1. Conexión del enfoque ecosistémico con el desarrollo humano	43
CAPÍTULO IV: IMPORTANCIA, MANEJO Y CONSERVACION DE LOS BOSQUES Y DEL PAISAJE FORESTAL	44
4.1. Conservación del bosque y del paisaje	44
4.2. Características del paisaje.....	44
4.2.1. Factores de visualización del bosque y del paisaje.....	45
4.2.2. Riqueza del paisaje	46

4.3. Impacto de las operaciones forestales sobre el paisaje	48
4.4. Rol de la Silvicultura en el manejo y la conservación del paisaje forestal.....	50
4.5. Medidas para la conservación del paisaje	51
4.6. Principios ecológicos para la conservación a escala del paisaje.....	56
4.6.1. Paños	56
4.6.2. Límites y bordes.....	57
4.6.3. Corredores y conectividad.....	58
4.6.4. Mosaicos y redes	59
4.7. Evaluación del paisaje visual	60
4.7.1. Inventario del paisaje visual	61
4.7.2. Caracterización del paisaje visual	63
4.7.3. Establecimientos de objetivos del paisaje.....	64
4.7.4. Diseño del paisaje	64
4.7.5. Implementación.....	64
4.7.6. Monitoreo.....	64
CAPÍTULO V: ANALISIS Y COMENTARIOS	65
5.1. Análisis sobre la situación de los bosques en el mundo.....	65
5.2. Situación de las plantaciones forestales y bosques naturales en Cajamarca.....	65
5.3. Impactos negativos de la intervenciones silviculturales sobre el paisaje	66
5.4. Restauración de áreas degradadas.....	67
5.5. Enfoque ecosistémico en la recuperación de bosques	67
5.6. Diferencia entre pérdida de bosques y degradación de bosques	67
5.7. Equilibrio entre la pobreza y la conservación y manejo del bosque	68
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	72

RESUMEN

El siguiente trabajo monográfico trata sobre el rol que cumple la silvicultura en la Conservación del Bosque y del Paisaje, desde su origen hasta su evolución actual, describiendo la situación actual de los bosques a nivel mundial y las experiencias que se dieron respecto a su conservación en el Perú y el mundo, señalando los tratamientos silvícolas más importantes que influyen en el cuidado y conservación del paisaje forestal, tales como las cortas de regeneración, podas, aprovechamiento forestal, construcción de caminos forestales, que inciden directamente en la apariencia, diseño y cuidado del paisaje forestal, según los tratamientos silvícolas aplicados. Dentro del manejo y conservación de los bosques se señalan los principios ecológicos a tomar en cuenta en la conservación a escala del paisaje, así como las formas de su recuperación, mencionando algunos ejemplos de casos que se dieron en el Perú y el mundo. También se mencionan algunas estrategias empleadas para la ordenación integrada de la tierra, como es el caso del Enfoque Ecosistémico y su conexión con el desarrollo humano, así mismo se describe el propósito de las guías de conservación y caracterización del paisaje, los impactos que generan las operaciones forestales sobre el paisaje así como algunas medidas y principios ecológicos a tomar en cuenta para la conservación y evaluación del paisaje visual, dentro de ellas está el inventario, caracterización, diseño, implementación y monitoreo del paisaje visual, concluyendo con algunos temas de análisis sobre el presente trabajo monográfico.

ABSTRACT

The following monograph discusses the role that forestry in Forest Conservation and Landscape, from its origin to its current evolution, describing the current situation of the forests worldwide and the experiences that occurred regarding their conservation Peru and the world, highlighting the most important silvicultural influencing the care and conservation of forest landscape, such as the regeneration felling, pruning, logging, forest roads, which directly affect the appearance, design and care forest landscape, according to silvicultural treatments. Within the management and conservation of forests identifies ecological principles to take into account the landscape scale conservation and recovery forms, mentioning some examples of cases that occurred in Peru and the world. Also are some strategies used for integrated land management, such as the ecosystem approach and its connection to human development, also describes the purpose of conservation guidelines and characterization of the landscape, the impacts generated by forestry operations on the landscape as well as some measures and ecological principles to consider for conservation and visual landscape assessment within them is the inventory, characterization, design, implementation and monitoring of the visual landscape, concluding with some analysis issues this monograph.

INTRODUCCIÓN

La silvicultura es interpretada de varias formas, pero el concepto más utilizado es: “la práctica de controlar el establecimiento, la composición y el crecimiento de los bosques”. Una definición, más sucinta, indica que la silvicultura es “la ecología forestal aplicada”. La silvicultura comprende el aprovechamiento (generalmente denominado “primer tratamiento silvicultural”), los tratamientos culturales adicionales para la mejora de la regeneración o el control de composición de especies, calidad de árboles y crecimiento; y los tratamientos enfocados en la protección de bosque del ataque de plagas, patógenos y desastres naturales.

La implementación de prácticas silviculturales en los bosques tropicales enfrenta ciertos obstáculos. En la mayoría de los países tropicales, aún existe una marcada tendencia a la extracción altamente selectiva, en vez del manejo, entre los propietarios del bosque.

Esto debido a que, desde el punto de vista económico, es mucho más fácil aprovechar los árboles de mayor valor comercial de la manera más rápida posible, sin considerar el daño al bosque residual o las repercusiones para el futuro crecimiento y la regeneración de los árboles no aprovechados, así como al deterioro del panorama paisajístico. A causa de las altas tasas de interés y la inseguridad en la tenencia de la tierra, los propietarios generalmente no están dispuestos a invertir en tratamientos silviculturales, cuyos beneficios no se harán realidad en décadas.

Por consiguiente, los gobiernos deberán proporcionar incentivos para la inversión en manejo forestal, hacer cumplir las leyes que prohíben las prácticas irracionales de extracción y brindar iniciativas para la restauración de bosques degradados por el mal uso del recurso.

OBJETIVOS

1. Recopilar, analizar y sintetizar la información puntualizada al Rol de la Silvicultura en la Conservación del Bosque y del Paisaje.
2. Identificar las relaciones entre los principios de la Silvicultura y los aspectos de conservación del bosque y del paisaje.
3. Conocer los fundamentos de la investigación dirigida a la gestión integrada del bosque y del paisaje, así como sus herramientas de apoyo.
4. Explorar los fundamentos, oportunidades de desarrollo y limitaciones para la gestión de los bosques y del paisaje.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DE LA SILVICULTURA

1.1. Relación de la silvicultura con la naturaleza y el paisaje

La Silvicultura no solo se preocupa de la producción de árboles en grandes masas sino que en su más amplio sentido, implica la producción de árboles en el paisaje rural incluyendo tierras agrícolas y zonas urbanas. En la mayoría de las sociedades agrícolas sedentarias, los árboles proporcionan leña, postes, forrajes, frutos y fibras, producen sombra, protegen del viento y disminuyen la erosión del suelo (FAO 1994).

Sin embargo, el número de árboles del paisaje rural disminuye en muchas zonas debido al acortamiento de los periodos de barbecho, la mecanización agrícola, la presión cada vez mayor del pastoreo que impide la regeneración natural, el abandono de los sistemas tradicionales de agricultura comunal, y la corta de leña para atender las demandas urbanas. Estos factores reflejan los complejos y rápidos cambios de carácter social, económico y cultural que se están produciendo en determinadas sociedades (FAO 1994).

Al intentar fomentar el aumento del cultivo de árboles es fundamental saber por qué están desapareciendo, por qué no se les está sustituyendo y cuáles son las necesidades locales que con ellos se puede atender; muchas campañas de plantación fracasaron por que se centraron casi exclusivamente en la producción de árboles para combustibles, lo que raramente es una prioridad de la población rural. Las poblaciones suelen estar más dispuestas a plantar u ordenar árboles para la obtención de productos de mayor valor, como madera, postes, frutos o forrajes, e incluso para la obtención de un servicio como la demarcación de límites, sombra u ornamentación (paisaje) considerando el combustible como un subproducto (FAO 1994).

La integración en los árboles en los sistemas agrícolas no es la única forma de incorporar los árboles al paisaje. Los árboles han sido utilizados desde hace mucho tiempo para embellecer y mejorar el ambiente (FAO 1994).

1.2. Origen y evolución histórica de la Silvicultura

La relación entre el hombre y el bosque tuvo su origen en tiempos anteriores a los primeros registros históricos. Para el hombre primitivo el bosque no tuvo, aparentemente, un significado de “recurso por administrar”, dado que su escasa capacidad técnica hacía inútil toda actividad de conservación o administración del mismo, desde tiempos inmemoriales el bosque tuvo para el hombre, al menos europeo, una importancia sobresaliente como santuario y que la adoración a los árboles fue entonces común y natural (Zepeda 1990).

Posteriormente, el bosque tuvo un significado de fuente de alimentos y de refugio en momentos de ataque de tribus hostiles numéricamente superiores, sin embargo con el tiempo, al crecer las poblaciones humanas, el bosque se convirtió en un obstáculo para la producción de alimentos vía agricultura o pastoreo. Con esto se dio inicio a una etapa de devastación de las comunidades forestales. De esta forma, la aparición de ciertos criterios incipientes sobre el uso apropiado del bosque, se originó como consecuencia de la escasez de madera para usos diversos; resultado directo de la “política” continua de eliminación de las comunidades silvícolas para cambiar el uso de los suelos. De esta manera, la silvicultura y posteriormente la administración de los bosques, fue la respuesta dada por el hombre antiguo a su necesidad de continuar obteniendo del bosque los productos que necesitaba, principalmente madera para combustible y construcción (Zepeda 1990).

Hay indicios de que ya para el año 1122 a.c. se practicaba en China la silvicultura bajo la supervisión de una comisión imperial. En Europa,

desde el año 495 a.c. aproximadamente ya se protegían ciertos bosques usados como santuarios. Desde el año 50 a.c. se registró el 17avo. Libro de Plinio, el primer registro sobre el manejo de un bosque de castaños en Europa con fines de producción de estacas, considerando turnos de producción de entre 3 y 5 años. A partir de entonces, surgen diversas ordenanzas y métodos para manejar los bosques, tanto en Alemania, Francia, Inglaterra y Austria. Lo anterior, indudablemente explica en parte, la larga tradición forestal en toda Europa (Zepeda 1990).

En Estados Unidos, la preocupación por la conservación de los bosques se inicia a partir de 1900, ante la aceptación de que el mal uso de los recursos forestales y los recursos naturales en general, podría tener trágicas consecuencias para el país. Así, en 1908 se crea la Comisión Nacional de Conservación bajo el mando de Gifford Pinchot y el apoyo de Theodore Roosevelt. A partir de entonces, se establecieron diversos ordenamientos en pro de la conservación y el manejo racional de los recursos forestales y naturales nacionales, siendo ahora un país modelo en el manejo, aprovechamiento y conservación de los recursos forestales (Owen 1977).

1.3. Situación actual de los bosques en el Mundo

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en colaboración con sus Estados Miembros, ha realizado evaluaciones de los recursos forestales mundiales cada cinco a diez años desde 1946. Estas evaluaciones mundiales ponen valiosa información a disposición de los encargados de la formulación de políticas tanto a nivel nacional como internacional, particulares y demás grupos y organizaciones interesados en el sector forestal (FAO 2011).

La Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010 (FRA 2010) ha sido la más completa realizada hasta la fecha, en ella se analizó la situación actual y las tendencias en más de 90 variables relativas a la extensión, la condición, los usos y los valores de todo tipo de bosques en

233 países y áreas respecto de cuatro años de referencia: 1990, 2000, 2005 y 2010. En la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales 2010 se señaló que el área total de bosque existente en el mundo ascendía a algo más de 4 000 millones de hectáreas, que correspondían al 31 por ciento de la superficie total de tierra o a un promedio de 0,6 hectáreas per cápita. Los cinco países con mayor riqueza forestal son: la Federación de Rusia, Brasil, Canadá, los Estados Unidos de América y China; representaban más de la mitad del total del área de bosque. Diez países o áreas carecían totalmente de bosques y otros 54 tenían bosque en menos del 10 por ciento de su extensión total de tierra (FAO 2011).

Uno de los mensajes fundamentales de la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 fue que la tasa de deforestación y pérdida de bosque por causas naturales, aunque seguía siendo alarmante, se estaba reduciendo. A nivel mundial, disminuyó de unos 16 millones de hectáreas al año en la década de 1990 a aproximadamente 13 millones de hectáreas al año en el último decenio. Al mismo tiempo, la forestación y la expansión natural de los bosques en algunos países y áreas redujeron notablemente las pérdidas netas de área de bosque a nivel mundial. El cambio neto de área de bosque en el período 2000-2010 se estimó en -5,2 millones de hectáreas por año (una superficie de aproximadamente el tamaño de Costa Rica), inferior al nivel de -8,3 millones de hectáreas por año registradas en el período entre 1990 y 2000. Sin embargo, la mayoría de las pérdidas de bosque siguieron dándose en países y áreas de las regiones tropicales, mientras que gran parte de la ganancia se concentró en las áreas templadas y boreales, así como en algunas economías emergentes. Se realizaron avances significativos en la elaboración de políticas, leyes y programas forestales a nivel nacional. Unos 76 países publicaron o actualizaron sus declaraciones en materia de políticas forestales desde el año 2000 y 69 países, principalmente de Europa y de África, informaron de que se habían promulgado o enmendado sus leyes forestales desde 2005. Casi un 75 por ciento de los bosques del mundo estaban cubiertos por programas forestales nacionales, esto es, procesos participativos para la

elaboración y aplicación de políticas y compromisos internacionales relacionados con los bosques a nivel nacional. En la Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010 se presentan resultados más detallados en torno a siete aspectos fundamentales de la ordenación forestal sostenible: la extensión de los recursos forestales, la diversidad biológica de los bosques, la salud y vitalidad de los bosques, las funciones productivas de los recursos forestales, las funciones protectoras de los recursos forestales, las funciones socioeconómicas de los bosques y el marco jurídico, normativo e institucional (FAO 2011).

1.3.1. El Bosque tropical del Pacífico

Desde América Central y hasta el interior del Dpto. de Tumbes, en el Perú, se extiende una formación boscosa conocida como el bosque tropical del Pacífico, cuya fauna pertenece a la provincia pacífica del dominio amazónico. En el Perú, esta ecorregión abarca una pequeña área en El Caicho, Dpto. de Tumbes, en la frontera con Ecuador. Limita con el bosque seco ecuatorial. El clima es de tipo tropical húmedo con altas temperaturas, encima de los 25 °C. La época de lluvias es entre diciembre y marzo, con una época seca de 8 meses, durante la cual no faltan neblinas matutinas. Hacia el norte (Ecuador y Colombia) las precipitaciones aumentan considerablemente. Los suelos son, por lo general, aluviales, con predominancia de latosoles, podsoles rojo-amarillentos y lateríticos castaños (OTCA 2009).

La orografía es de colinas, que raras veces superan los 500 msnm, con numerosas quebradas. En algunos sectores es bastante abrupta, especialmente en las partes en que el río Tumbes corta los cerros de Amotape (bocana Murciélagos y cañón de Ucumares). Los ríos principales son el Tumbes, que limita la región por el lado peruano, al este y sur, y el Zarumilla, cuya cuenca alta drena el área. Existen una serie de afluentes secundarios, que drenan hacia los ríos principales y que tienen agua permanente sólo en las partes altas. La vegetación está formada por un bosque tupido con árboles altos, que superan los 30 m, y un denso

sotobosque. Las formaciones vegetales existentes se reducen a cuatro que según (OTCA 2009) son las siguientes:

- El bosque tropical denso, en las partes altas y más húmedas. El sotobosque es intrincado, con numerosas especies espinosas y bulbosas (begonias, aráceas, amarilidáceas, etc.). Los árboles más altos tienen una abundante flora epífita (orquídeas y bromelias).
- El bosque de transición con el bosque seco ecuatorial, con especies caducifolias.
- Los bordes de los bosques.
- Las zonas intervenidas con predominancia de matorrales y gramíneas.

1.3.2. El bosque Amazónico

La cuenca amazónica, paraíso de la biodiversidad, se encuentra en el ojo de la tormenta: sus ríos y bosques concentran todos los recursos vitales a los que apunta el capitalismo en crisis. La deforestación masiva, la contaminación, los megaproyectos viales, mineros e hidrocarburíferos amenazan la fragilidad de un ecosistema vital para el planeta. Al amparo de los gobiernos de Brasil y Perú, se impone un neolatifundismo febril, en absoluta contradicción con la urgente necesidad de un sistema de desarrollo sustentable e inclusivo. Los gurúes de la geopolítica coinciden en afirmar que la economía poscrisis del capitalismo debe sostenerse en cuatro recursos vitales: agua, energía, biodiversidad y tierras. Estas últimas para la producción de las commodities y en especial de alimentos baratos, cada vez más controlados por los oligopolios y monopsonios que están imponiendo su reinado a nivel planetario. Buena parte de esta riqueza estratégica se encuentra en la cuenca amazónica, localizada en las tierras y territorios indígenas de los países que integran la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA): Bolivia,

Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela (Altvater & Mahnkopf 2008).

1.3.3. Los bosques en el Perú

Los bosques del Perú guardan innumerables recursos naturales únicos en el mundo. Las abundantes lluvias, la elevada humedad, la compleja topografía, los diferentes tipos de suelos y los sistemas de ríos con meandros han resultado en un mosaico de hábitat y tipos de bosques, los cuales mantienen una alta biodiversidad y variadas comunidades de plantas y animales (Durand 2009).

Importancia Biológica

Al menos 308 especies de árboles por hectárea han sido identificadas a lo largo de algunos paisajes de la cuenca amazónica peruana. Tanto los recursos maderables como los no-maderables tienen alto valor comercial, genético, medicinal, sociocultural, ornamental y nutricional (Durand 2009)

En los bosques del Perú habitan numerosas especies de fauna silvestre endémicas y en peligro de extinción tales como: el lobo de río (*Pteronura brasiliensis*), el jaguar (*Panthera onca*), el águila de la arpía (*Harpia harpyia*), el caimán negro (*Melanosuchus niger*), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el tapir (*Tapirus pinchaque*, *Tapirus terrestris*), el gallito de las rocas (*Rupicola peruviana*), y varias especies de guacamayos (*Ara spp.*), crácidos (*Cracidae spp.*), entre otros (Durand 2009).

Entre las especies maderables de importancia económica se encuentran la caoba (*Sweitenia macrophylla*), el cedro tropical (*Cedrela odorata*) y la cumala (*Virola sp.*). Sólo estas especies representan el 90% del aprovechamiento del total de madera del país. Algunos de los recursos no-maderables del bosque son de gran importancia económica para las comunidades locales, como la castaña (*Bertholletia exelsa*) y varias otras

especies de palmas como el "huasai" (*Euterpe precatória*), "pijuayo" (*Bactris gasipaes*), y "aguaje" (*Mauritia flexuosa*) (Durand 2009).

1.4. Experiencias silviculturales sobre la conservación del bosque y del paisaje.

1.4.1. A nivel Mundial

La región de Shinyanga en Tanzania originalmente estaba cubierta por tierras boscosas densas de acacia y miombo, pero para 1985 gran parte del paisaje se había transformado en una zona semidesértica. Durante los sistemas coloniales de erradicación de la mosca tsetse, se desmontaron extensas superficies de bosque y en los años setenta, algunas de las zonas restantes se convirtieron en cultivos comerciales tales como algodón y arroz. En 1975, se llevó a cabo la reubicación de muchos habitantes a través del programa de Creación de Aldeas del Gobierno, que los obligó a dejar sus casas, fincas y especialmente sus *ngitili* (IUCN 2005).

Para hacer frente a estos problemas, el gobierno puso en marcha un proyecto de conservación y restauración en la región de Shinyanga llamado "Hifadhi Ardhi Shinyanga" (HASHI). La primera tarea del nuevo programa (HASHI) fue aumentar la percepción de la importancia de la restauración de los recursos forestales dentro de un contexto de paisaje degradado. Se brindó ayuda a los campesinos y comunidades para que seleccionaran las áreas con mayor potencial para sus *ngitili* y se les facilitó asesoramiento sobre su manejo (IUCN 2005).

Ngitili: Denominación empleada para describir a las reservas de lotes boscosos de acacia y biombo en la costa este de África.

Además de asesorar a los campesinos a título individual, el programa HASHI trabajó también estrechamente con las *dagashidas*: asambleas comunitarias tradicionales que establecen y aplican las normas y reglamentos tradicionales. En poco tiempo, el *ngitili* logró transformar la vida de miles de personas. En la aldea de Mwendakulima, por ejemplo, donde era común la escasez de forraje para animales y productos forestales, los campesinos en 1987 retiraron el pastoreo de ganado de 105 hectáreas de tierra severamente degradadas y pronto la regeneración natural colonizó toda la zona. Actualmente, los ingresos derivados del *ngitili* se utilizan en toda la región de Shinyanga para apoyar los servicios sociales básicos tales como la construcción de escuelas primarias y el empleo de personal local en las brigadas de salud. En algunas aldeas, se cuenta con información anecdótica de que el suministro de agua mejoró también gracias al *ngitili*. Recientemente, el proyecto HASHI realizó un censo en 172 aldeas del total de 800 comunidades existentes en la región de Shinyanga. Se contaron más de 15.000 *ngitili* individuales y comunales con una extensión total de 70.000 hectáreas. Dado que este patrón de restauración de lotes boscosos tuvo lugar también en las otras 628 aldeas que no fueron estudiadas, es sumamente probable que en este período de menos de veinte años, se hayan restaurado más de 350.000 hectáreas de tierras forestales que anteriormente estaban degradadas (Barrow *et al* 2002).

1.4.2. En el Perú

En la actualidad la silvicultura en el Perú se relaciona a la explotación desmesurada de madera pero también debe ser relacionada al mantenimiento de pastos para ganado local, conservación de hábitats naturales, protección de cuencas hidrográficas y el desarrollo de zonas recreativas.

En la región amazónica del Perú hay abundantes recursos vegetales, por cuanto su territorio está cubierto de árboles madereros, que alcanzan a tener 50 o 60 metros de alto y varios metros de espesor. Estos recursos

representan las mejores perspectivas económicas y sociales ya que se trata de un recurso renovable que manejado y aprovechado racionalmente puede generar divisas y dar ocupación (Vidaurre 1991).

En el Perú se están experimentando algunos modelos de conservación de bosques naturales:

- En la Estación Experimental del Bosque Nacional Alexander von Humboldt (Ucayali), sobre un área de 815 ha se ha investigado sobre regeneración de bosques, habiéndose establecido 83 ha para regeneración natural, el principal método empleado es el Shelter Wood System. Se realizó de dos maneras: manejo de regeneración mixta (varias especies) y manejo de la regeneración de una sola especie; la primera fue excluida por no encontrarse una parcela con distribución, cantidad, especies, edad y ubicación de los árboles semilleros en forma adecuada; la segunda se trabajó con catorce especies comerciales más deseadas, el área de manejo fue muy pequeña por no encontrarse generalmente agrupados los árboles semilleros de una misma especie (Vidaurre 1991).

El estudio incide sobre el manejo de la especie *Cedrelinga catenaeformis*. Para un área modelo de manejo sobre estos bosques sólo el 5% tiene condiciones para la regeneración natural de esta especie, este manejo consiste en ubicar los árboles padres y observar su estado fenológico, al notar posibilidades de semillación se prepara el terreno para facilitar la instalación de las nuevas plantas, después se realizan aperturas graduales del dosel de acuerdo a las necesidades propias de cada especie (Carrera 1989).

- En el Asentamiento Forestal von Humboldt (Huánuco), dentro del marco del plan de manejo forestal de este asentamiento el manejo de la regeneración natural ha sido instalado como uno de los sistemas silviculturales (Domínguez 1989).

- En el valle del Palcazú (Pasco) se desarrolla el plan de manejo forestal bajo el sistema de fajas de aprovechamiento a tala rasa, que se basa en la dinámica de los bosques neotropicales; con el objetivo de estudiar la dinámica de la regeneración natural del bosque se establecieron dos fajas experimentales de regeneración natural en 1985 (Hartshorn 1985).

Los proyectos instalados en la selva baja del Perú, a pesar de los esfuerzos, inversiones realizadas y experiencias obtenidas, ninguno de ellos aportó hasta ahora los elementos de juicio necesarios par manejar de manera adecuada estos ecosistemas tan complejos; razones políticas, económicas, técnicas, administrativas y de seguridad nacional afectaron negativamente el desarrollo de las ideas. Sin embargo, existen bases científicas, ecológicas y económicas que indican que es posible manejar el bosque húmedo tropical en forma sostenida y rentable (Torres 1993).

La aplicación de tratamientos silviculturales en los bosques naturales amazónicos del Perú se encuentra en una etapa incipiente. La información técnica producida y difundida es escasa. Sin embargo, se requiere ejecutar lo más pronto posible planes de manejo forestal, con la finalidad de contrarrestar la pérdida de los bosques naturales, así como poder acatar lo dispuesto por la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), referente a que a partir del año 2 000 todas las maderas tropicales que se comercialicen en el mercado internacional deberán provenir de bosques bajo manejo forestal sustentable (Torres 1993).

- EN CAJAMARCA.

En la región de Cajamarca ubicada en los Andes Norte del Perú, donde las condiciones climáticas son un poco mas favorables a las actividades agropecuarias y forestales que en el resto de los Andes del país, se emprendieron a fines de los años 1960, actividades de

desarrollo forestal en apoyo al desarrollo rural. Estas se abocaron a la creación de macizos forestales con mira a producir madera en cantidad útil al desarrollo de actividades de transformación a mayor escala (aserrío, carpintería para muebles y construcción, fabrica de pulpa para papel, etc.).

A partir de 1965, se inician en Porcón y en otras Jalcas vecinas, plantaciones forestales con especies nativas y exóticas, pero el crecimiento más rápido de las especies exóticas como *Pinus*, *Cupressus* y *Eucalyptus*, alentaron el establecimiento de extensas áreas, que en el caso de la Granja Porcón han alcanzado más de 12 mil hectáreas y en Huacraruco y Sunchubamba más de 4 mil hectáreas, además de otras áreas de la Jalca de las provincias de Cajamarca, Celendín, San Marcos, Hualgayoc, San Miguel y Chota, también se plantaron árboles de eucaliptos, pero esta especie no ha prosperado en la Jalca, pues es más bien parte del paisaje del ecosistema quechua, planta tan discutida y vilipendiada, pero que creo que se exagera, pues no es malo el árbol sino la gente que abusa de algunas de sus bondades y no repara en las otras. El ecosistema de la Jalca tiene condiciones excepcionales para el establecimiento de bosques, sin embargo no se debe abusar de esta posibilidad, pues puede ser contraproducente tratar de cubrir toda la Jalca con Bosques, destruyendo la biodiversidad nativa que debe mantenerse (Sánchez 1999).

CAPÍTULO II

APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS SILVICULTURALES EN LA CONSERVACION DEL PAISAJE FORESTAL

A la silvicultura se define como la ciencia que estudia las técnicas para el control del establecimiento, la composición, la densidad y el crecimiento de las masas forestales, basado en conocimientos biológicos y ecológicos, para la producción continua de bienes y servicios para la sociedad (Hawley y Smith 1982).

El silvicultor tiene que aplicar una serie de actividades de cultivo de las masas forestales que le permitan por un lado obtener los beneficios esperados (háblese de agua, madera, fauna, resina, látex y hongos) y al mismo tiempo lograr la permanencia y renovabilidad de su recurso. A este conjunto de actividades o labores que se aplican a una masa forestal para lograr su establecimiento, crecimiento, desarrollo, cosecha y reestablecimiento se conocen como prácticas, tratamientos o intervenciones silviculturales.

En general, las prácticas silvícolas que se aplican a las masas forestales tienen los siguientes objetivos:

- Controlar la regeneración o reestablecimiento de la masa forestal.
- Control de la composición de las especies.
- Control de la densidad de las masas forestales.
- Control la duración del turno.
- La redistribución del incremento de las masas forestales en los mejores árboles.
- Control de agentes destructivos.
- Dar protección a otros recursos.
- La incorporación de áreas improductivas.

Como es de suponerse, los tratamientos silviculturales que se aplican a una masa forestal variarán de acuerdo al tipo de vegetación de que se trate, a la especie que se maneja y sus características autoecológicas, por ejemplo, la forma de regeneración de las especies, su tolerancia a la sombra, la facilidad o dificultad para diseminar su semilla, la estructura actual y la estructura a la que se pretenda conducir la masa. Para la

aplicación de la silvicultura se requiere del dominio de la ecología de las comunidades y poblaciones vegetales (Hernández 2004).

En general, entre las principales prácticas silviculturales que se aplican a una masa forestal se encuentra la corta, el cercado, el control de malezas, el control de plagas y enfermedades, el control de residuos, las cuales se pueden agrupar de la siguiente forma:

- a) Cortas de regeneración.
- b) Cortas intermedias.
- c) Labores silvícolas complementarias.

2.1. CORTAS DE REGENERACIÓN

En la intervención en la que se elimina total o parcialmente la masa existente, para permitir el desarrollo del nuevo arbolado de manera natural o artificial; están contraindicadas las cortas a hecho o a matarrasa en las que se procede a eliminar por completo la vegetación arbórea existente (Santiago 2008).

Resulta más conveniente dejar cierto número de árboles padre o llevar a cabo cortas por aclareo sucesivo uniforme por fajas o bosquetes, siempre que las superficies de corta no sean demasiado extensas. El máximo de separación entre fajas no debe superar en general los 30 m pues en caso contrario la producción de hongos queda eliminada o seriamente disminuida durante bastantes años (Santiago 2008).

La “corta” constituye una de las prácticas silvícolas de que dispone el forestal y que más se emplea para perpetuar y controlar las masas forestales. Lo anterior se debe a que mediante la corta de ciertos árboles, el forestal puede (Hernández 2004):

- Regular el microclima del rodal.

- Regular la competencia por agua, luz y nutrientes entre los árboles;
- Controlar la densidad de las masas forestales y favorecer el crecimiento y desarrollo de un grupo de árboles selectos;
- Controlar la productividad del sitio;
- Controlar la composición de la masa forestal; y
- Alterar las condiciones ambientales para favorecer o propiciar el proceso de reproducción natural de la masa forestal.

De esta forma, cortar árboles es una forma de manejar los recursos forestales para lograr su conservación y no siempre significa su exterminación como normalmente lo piensa la mayoría de la gente.

En los bosques naturales de climas templados fríos manejados con fines maderables las cortas de regeneración natural más utilizadas son las siguientes:

2.1.1. MATARRASA O CORTA TOTAL

Es el más drástico de todos los métodos de corta. Mediante este método se talan todos los árboles, sean comerciales o no, dentro de un área determinada. Los dos propósitos de este método son: primero talar los árboles y segundo establecer un sitio nuevo que sea coetáneo y de composición uniforme (Granados et al 2008).

Consiste en la remoción en una sola corta de aquellas masas que van llegando a su madurez o final del turno, para fomentar la regeneración natural proveniente de la semilla dejada en el suelo y de árboles en pie adyacentes al área de corta, o bien llevando a cabo la regeneración artificial por medio de siembras o plantaciones. Se reconocen como Corta a Matarrasa, cuando las superficies de las cortas sean como mínimo de 0.25 ha cada una (Granados et al 2008).

Condiciones de aplicación

En general este método se aplica a:

- Especies forestales intolerantes. Estas especies además poseen semillas livianas que son distribuidas por el viento.
- Masas redituables económicamente.
- Áreas forestales planas o con pendientes moderadas.
- Que exista buena dispersión de la semilla.
- Áreas con condiciones ambientales favorables para la regeneración.
- Especies con un crecimiento inicial rápido.

Ventajas del método

- Permite y facilita el cambio de especies o el control en la composición de la masa.
- Es muy económico debido a que las operaciones de tala y transporte se concentran en áreas pequeñas, lo que reduce los costos de operación.
- El método es sencillo y fácil de aplicar en la práctica.
- No hay daños a la regeneración.
- Permite al nuevo cultivo desarrollarse a plena luz y libre de competencia radical de la masa vieja.
- El periodo de regeneración en cada rodal se halla limitado a una pequeña parte del turno, de tal forma que el área puede ser utilizada para el pastoreo durante el tiempo restante.
- Favorece la aparición de plantas forrajeras y permite el pastoreo en una etapa de desarrollo de la masa.
- En las etapas iniciales del establecimiento de la nueva masa forestal, el área puede utilizarse para cultivos agrícolas.

Desventajas del método

- Se reduce la protección del suelo contra la erosión.
- La corta total cambia bruscamente el microclima. Causa cambios en el

microclima del área.

- Puede causar alteraciones en las propiedades físicas del suelo.
- Es antiestético.
- Causa peligros de incendios al generarse una gran cantidad de desperdicios después de la corta.
- Es necesario el control de residuos después de la corta.
- Se pueden tener problemas de mercado, principalmente cuando las masas son disetáneas.
- Se destruye en gran medida el hábitat de la fauna silvestre.
- Se elimina al menos temporalmente la biodiversidad florística del lugar.

Variantes o modalidades del método

Para disminuir los efectos negativos de la matarrasa uniforme o por rodales, se ha introducido variantes como la matarrasa en fajas progresivas o continuas; la matarrasa en fajas alternas; y la matarrasa en grupos o bosquetes.

- Matarrasa o corta total en fajas alternas. La corta se efectúa en fajas largas y estrechas, separadas por fajas de árboles. En terrenos inclinados, el eje debe seguir las curvas de nivel. El ancho de las fajas varía entre una y cinco veces la altura de los árboles. Una vez establecidos los árboles con semillas en las fajas cortadas, se talan las otras (Musalém 1996).

- Matarrasa o corta total en fajas progresivas o continuas. Esta operación requiere tres o más cortas, para extraer la masa total del bosque. En este caso las fajas se van cortando conforme se va estableciendo la nueva masa forestal en las fajas cortadas anteriormente (Musalém 1996).

- Matarrasa en grupos o bosquetes. Es una modificación del método usado en bosques irregulares o bosques en terrenos accidentados, sólo que en este caso se producen masas forestales coetáneas. Varía de la matarrasa uniforme o por rodales, ya que las áreas de corta son mucho

más pequeñas. A pesar de sus desventajas, el método de corta total es aplicado extensivamente en todo el mundo por su simplicidad y economía (Musalém 1996).

2.1.2. ÁRBOLES PADRES O CORTA TOTAL CON ÁRBOLES PADRES

En este método el área es cortada totalmente, con la excepción de algunos árboles que son reservados como productores de semilla para regenerar el rodal en forma natural. Estos árboles pueden quedar aislados o en grupos distribuidos en forma uniforme en el rodal a regenerar (Young 1991).

El área es talada totalmente, exceptuando ciertos árboles, denominados árboles padres, que quedan en pie, aislados o en grupos, con la finalidad de proporcionar las semillas para repoblar naturalmente el área talada. Los árboles padres representan el 10 % del volumen original (Young 1991).

Los árboles padres que se eligen son aquellos con características fenotípicas deseables según los objetivos del aprovechamiento, denominados árboles plus.

Condiciones de aplicación

- Se aplica a especies intolerantes y que producen grandes cantidades de semilla ligera.
- Áreas forestales planas o con pendientes moderadas.

Ventajas del método

- Se ejerce cierto control sobre las especies deseables para que ésta se establezca y haya algo de ganancia genética
- Es económico, ya que se concentran las operaciones de tala y transporte en áreas relativamente pequeñas.

- Es sencillo y fácil de aplicar.
- Los daños a la regeneración son menores respecto a los métodos posteriores.
- Se puede talar grandes extensiones, ya que el abastecimiento de semillas no depende de rodales adyacentes.
- El periodo de regeneración en cada rodal se halla limitado a una pequeña parte del turno, de tal forma que el área puede ser utilizada para el pastoreo durante el tiempo restante, o bien para la agricultura en las primeras etapas del establecimiento de la nueva masa forestal.
- Favorece la aparición de plantas forrajeras y permite el pastoreo en una etapa de desarrollo de la masa.

Desventajas del método

En este caso se tienen las siguientes desventajas:

- Se dejan los mejores árboles como semilleros, lo que reduce los beneficios del aprovechamiento.
- La extracción de los árboles padres puede ser incosteable económicamente.
- Se causan daños a la regeneración natural durante la extracción de los árboles padres, principalmente si no se realiza en el momento adecuado.
- Si se dejan los árboles padres, éstos se convierten en árboles "lobo" que afectan a la nueva masa forestal.

2.1.3. CORTAS SUCESIVAS O CORTAS DE PROTECCIÓN O REGENERACIÓN NATURAL BAJO DOSEL PROTECTOR

Esta corta implica la extracción gradual de la masa completa en una serie de cortas parciales que se extienden durante una parte del turno. Este método se caracteriza por el establecimiento de la nueva población, antes de que termine el turno, la regeneración genera una masa uniforme, la que es protegida por el arbolado grande, en las primeras etapas de desarrollo, las que a la vez se van liberando gradualmente (CONAFOR 2009).

El número de cortas en éste método varía de 3 a 5, entre las que tenemos las siguientes (Hawley 1982):

Cortas preparatorias; promueve la producción de semillas y preparan al suelo para la germinación. En esta corta se remueve del 30 a 50 % de la masa original.

De diseminación; estimulan la germinación y el establecimiento de la regeneración. En esta corta se remueve del 40 a 60 % de la masa restante.

De remoción o secundarias; se hacen para promover el desarrollo de la regeneración mediante la eliminación del dosel. Se remueve del 50 a 80 % de la masa restante;

Corta final o de liberación; donde se remueve el 100 % de la masa restante.

El tiempo requerido para establecer la regeneración puede durar hasta 35 años. En masas de 100 años va desde 10 a 25 años.

Condiciones de aplicación

- Este tipo de corta se aplica a áreas forestales con pendientes moderadas.
- La amplia variación que permite este método, en cuanto a intervalos de tiempo en las cortas y el volumen de extracción, lo hacen aplicable a un gran número de especies, aunque es más recomendable para aquéllas que necesitan protección en las primeras fases de desarrollo y abundante semilla para lograr la regeneración.
- Con la apertura gradual del dosel, se favorece la regeneración de especies tolerantes. Para regenerar especies intolerantes, se elimina la mayor parte del dosel en las cortas de preparación y de diseminación.
- También se aplica a especies de semilla pesada, a masas viejas con regeneración adelantada y a masas más o menos tolerantes.

Ventajas del método

- La regeneración es más completa y segura en comparación con los métodos anteriores, debido al abastecimiento continuo de semilla y a la protección de la masa original.
- Ofrece una ganancia genética si los mejores árboles son preservados hasta la corta final.
- Es aplicable a un mayor número de especies (tolerantes e intolerantes).
- La eliminación de los residuos es menos necesaria debido a su menor acumulación y se reduce el riesgo de incendios (esto comparado con los dos métodos anteriores).
- El suelo nunca queda desnudado, por lo que se reduce considerablemente el peligro de erosión o bien este queda casi eliminado.
- Permite mantener en cierto modo el hábitat natural de la fauna silvestre.
- Es más estético y causa menores cambios en el microclima del área que los dos métodos anteriores.

Desventajas del método

- Resulta más costoso por las constantes intervenciones requeridas.
- Debido a la mezcla de edades es difícil impedir daños al arbolado residual y a la regeneración natural.
- Se pueden tener problemas de mercado, ya que se necesita de un mercado para productos de baja calidad y pequeñas dimensiones.
- Su aplicación requiere de mayores conocimientos técnicos.
- Los costos de extracción son mayores que en los dos métodos anteriores.

2.1.4. MÉTODO DE SELECCIÓN

Consiste en la remoción del arbolado más grande y viejo (o sea, aquellos que van alcanzando el turno), ya sea en forma individual o por grupos pequeños, a intervalos constantes, repetidos indefinidamente, con el objeto de permitir la regeneración continua y mantener el estado disetáneo de las masas. Los árboles cortados se toman aisladamente o en pequeños grupos, pero nunca es talado el rodal entero, y la repoblación se establece en los pequeños claros dejados por los árboles extraídos. Teóricamente cada año se corta la clase de edad más vieja. Naturalmente que los árboles de todas las clases de edad se encuentran dispersos en toda el área que ocupa el rodal, y cuando se quiere cosechar los árboles de la clase mayor, o sea, los que llegaron al turno, se requiere localizarlos en toda el área (Hernández 2004).

Las cortas de selección conducen a las masas a ser disetáneas, con árboles de todas las clases de edad ya que el periodo de regeneración es siempre continuo al menos en teoría (Hernández 2004).

Número de cortas e intensidad: Son una serie de cortas indefinidas y la intensidad va de acuerdo a la recuperación del bosque. Normalmente va de 20 a 35 %.

Condiciones de aplicación

- Este método se aplica en bosques multietáneos.
- Se aplica a especies tolerantes.
- Áreas forestales con fuertes pendientes.
- También es utilizado cuando las condiciones de mercado no permiten cortar árboles de pequeñas dimensiones.
- Se aplica en condiciones topográficas muy accidentadas, donde se requiere proteger al suelo contra la erosión.

Ventajas del método

- Ofrece un elevado grado de protección al suelo, así como a la regeneración natural, principalmente contra la acción del frío, del viento y de los rayos solares.
- Debido a la mezcla de clases de edad, el bosque es más resistente al ataque de plagas, por lo que se reduce los riesgos de plagas.
- Se reduce el riesgo de incendios, al conservar mayor humedad en el suelo y el ambiente, y a que el material combustible está siempre a la sombra.
- Se puede aplicar en forma extensiva en aquellas regiones con mercados que exigen productos de grandes dimensiones.
- No altera significativamente la belleza escénica del lugar.
- Debido a la abundancia de árboles, la reproducción es más segura.
- Proporciona hábitats más favorables para la fauna silvestre.
- Es la única alternativa de asegurar una producción anual sostenida en propiedades muy pequeñas.
- Es mejor desde un punto de vista estético debido a su heterogeneidad estructural.
- Es el método que menos altera las condiciones ecológicas y de biodiversidad del sitio.

Este método es muy usado en bosques de protección, como parques.

Desventajas del método

- Debido a la mezcla de edades es difícil evitar daños a la regeneración

natural y al arbolado residual (que queda en pie) al hacer las operaciones de tala y de extracción.

- Tiene una fuerte tendencia a degenerar la masa forestal, principalmente cuando se extraen los mejores árboles.
- Los costos de extracción y transporte son más altos que en los métodos anteriores, debido a que los árboles cosechados se encuentran diseminados en un área relativamente grande. Por lo que puede resultar antieconómico.
- La madera producida resulta de calidad inferior que la proveniente de masas coetáneas, ya que es más nudosa.
- Se requiere de una mayor capacidad técnica por parte del personal responsable de su ejecución.

2.1.5. MÉTODOS DE REGENERACIÓN POR MONTE BAJO

a) MÉTODO DE TALLAR SIMPLE

Consiste en la remoción del arbolado que ha llegado al final del turno y en una sola corta y regeneración natural vegetativa a partir de brotes. Se aprovecha la capacidad de retoño de algunas especies forestales como la teca, el eucalipto y el sauce. Sin embargo es importante considerar que varias especies no poseen dicha característica (Fair 1985).

En éste método, los árboles son cortados cíclicamente cuando llegan al turno regenerándose mediante el cuidado de los retoños. Debido a que la facultad de retoñar disminuye con la edad de los árboles, por lo tanto se mantiene una rotación corta, de 1 a 10 años. El retoño es más vigoroso cuando la corta se efectúa en el periodo de dormancia. Los productos que se obtienen son leña, varas, postes y aros para canastas (Fair 1985).

b) MÉTODO DE TALLAR CON RESALVOS

Se obtiene la regeneración mediante retoños, sin embargo, durante varias cortas se retienen entre 50 y 100 de los mejores renuevos por hectárea, haciendo el rodal disetáneo. La rotación de los resalvos puede variar entre 10 y 100 años. Mediante los resalvos se puede convertir el tallar en un monte alto o en un monte medio (Hernández 2004).

2.1.6. MÉTODOS DE REGENERACIÓN POR MONTE MEDIO

Consiste en la remoción del arbolado con excepción de algunos árboles seleccionados llamados resalvos, procedentes de semilla preferentemente, los cuales van a seguir creciendo sobre un monte bajo simple, obteniéndose el renuevo a partir de semillas procedente de los resalvos y de los brotes de las cepas que han quedado después de la corta en forma combinada (Madrigal 1994).

2.2. TRATAMIENTOS O CORTAS INTERMEDIAS

Durante la mayor parte del turno, desde el momento del establecimiento de la masa hasta que llega el periodo de repoblación, pueden realizarse cortas, a distintos intervalos, con el fin de corregir defectos del bosque y aumentar la cantidad y la calidad de la producción final. Todas las cortas hechas durante este periodo se denominan cortas intermedias (Abellanas 2009).

Dentro de las principales cortas intermedias se encuentran las siguientes, según (Hernández 2004):

a. Cortas de liberación

Son las que se aplican en rodales con arbolado muy joven, generalmente en la etapa de monte bravo o vardascal, para liberarlos de árboles más

grandes y viejos de poca importancia y que están interfiriendo su desarrollo. Típicamente la corta de liberación se aplica en el caso del método de regeneración por árboles padres, cuando se cortan los árboles semilleros.

b. Preclareos o aclareos precomerciales

Son cortas que se realizan en rodales coetáneos, generalmente en las etapas de monte bravo o vardascal, con el objeto de controlar la composición de la masa, uniformizar la distribución o patrón de espaciamiento y controlar la densidad.

c. Aclareos

Son cortas que se realizan en rodales coetáneos, generalmente en las etapas de latizal y joven fustal (pero siempre inmaduros en desarrollo), con el objeto de estimular el crecimiento de los árboles que quedan en pie, mejorar la composición de la masa, aumentar la producción total de materia útil, etc., pero no buscan la regeneración.

d. Entresacas

Son aquellas cortas de arbolado joven que se aplican en rodales incoetáneos, con objetivos similares a los de los aclareos, pero con base técnica diferente, por que en este caso se traslapan los periodos de regeneración con el de desarrollo teniéndose que aplicar las cortas intermedias y las de regeneración al mismo tiempo.

e. Cortas de saneamiento

Son aquellas cortas que consisten en eliminar los árboles que han sido atacados o que se hallan en peligro eminente ataque de plagas y enfermedades, con el fin de impedir que estas se extiendan a otros árboles.

f. Cortas de salvamento, de recuperación o de rescate

Son las cortas que se realizan con el fin de extraer los árboles muertos o

lesionados por diversos agentes naturales o inducidos. La finalidad de estas cortas es utilizar los árboles dañados con el fin de minimizar las pérdidas económicas.

g. Cortas de limpia

Son aquellas que se aplican en rodales con arbolado muy joven, en etapa de brinzal o monte bravo, y tienen por objeto liberar los arbolillos de las malezas y otros arbolillos de especies indeseables que están entorpeciendo su desarrollo. Se aplican en rodales coetáneos.

h. Cortas de mejoramiento

Son aquellas que se realizan con el fin de mejorar la calidad y la composición de la masa forestal, extrayendo del vuelo principal los árboles de especies, formas o condiciones indeseables. Estas cortas tienen como propósito corregir condiciones insatisfactorias que deberían haber sido evitadas si se hubieran hecho los aclareos y las cortas de liberación de manera adecuada. La característica de estas cortas es la eliminación de los árboles defectuosos a favor de los buenos, junto con el hecho de que son aplicadas hasta que el cultivo principal ha superado la etapa juvenil.

2.3. TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS O LABORES SILVICULTURALES COMPLEMENTARIAS APLICADAS EN LA MINIMIZACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS SOBRE EL PAISAJE

Son el conjunto de actividades que se realizan o aplican a las masas forestales durante su etapa de regeneración o desarrollo, con el fin de lograr los objetivos que se han fijado en las cortas de regeneración o intermedias (Abellanas 2009).

Dentro de las principales se encuentran las siguientes (Hernández 2004):

a. Control de restos o de desperdicios de un aprovechamiento forestal

Entre los métodos de control de restos se encuentran los siguientes:

- Quemadas controladas

Las quemadas controladas es la aplicación planeada de fuego en un área preseleccionada, considerando el tiempo, lugar y el control requerido en el fuego.

Su objetivo es disminuir el material combustible y en consecuencia el riesgo de incendios forestales; regular y controlar plagas y enfermedades; mejorar la calidad y el rendimiento de los pastos; acelerar el proceso de reciclamiento de los nutrientes; mejorar las características físicas del paisaje; mejorar las condiciones del hábitat de la fauna silvestre regular y controlar la sucesión vegetal entre otros.

En algunas ocasiones las quemadas controladas no son recomendables, principalmente cuando las pérdidas de nutrientes por lixiviación sean considerables y cuando haya peligro de afectación a la vegetación y a la fauna, o simplemente cuando las condiciones del bosque puedan provocar un incendio.

Existen dos tipos de quemadas controladas:

_ Método de quemadas controladas generales. Se quema toda el área donde se encuentran los restos.

_ Métodos de quemadas controladas parciales. Solamente se queman los restos en zonas de concentración peligrosa para no afectar toda el área, pero requiere de mayor atención y trabajo que las quemadas generales.

- Amontonamiento y quema

Se amontonan los restos, se dejan durante un periodo para que pierdan humedad y se queman en tiempo favorable. El amontonamiento puede ser manual, con tracción animal o con tractor frontal.

La ventaja de este método, es que con la quema no se afecta el área, sobre todo si se trata de masas arboladas jóvenes, que serían fuertemente afectadas por una quema total o parcial, pero tiene el inconveniente de ser muy costoso por el amontonamiento que tiene que hacerse del material.

- Pica y apilamiento

En este caso los restos se amontonan y se pican dejándose sin quemar, es útil en rodales donde es peligroso quemar o donde hay que mejorar la estética después de haber cortado. Tiene la ventaja de controlar casi en forma total los restos sin afectación alguna al rodal pero los costos de mano de obra son muy elevados, porque hay que picar y amontonar.

- Pica y diseminación

Consiste en picar los restos donde cayeron y después dispersarlos en toda el área para acelerar su descomposición, aunque no se mejora en mucho la estética, tiene la ventaja de ser relativamente barato porque no se tiene que amontonar el material y pueden ser utilizados en todos los rodales sin riesgos extras.

- Extracción de restos

Consiste en extraer todos los restos vegetales del área de aprovechamiento y llevarlos a sitios donde no causen efectos negativos y que inclusive puedan servir como protección al suelo contra la erosión o como material combustible.

- Astillado

En este caso se utilizan máquinas portátiles que puedan astillar los restos de madera en el propio bosque y utilizarlos en la industria papelera o bien esparciéndolos en toda el área de aprovechamiento. En el primer caso se tiene la ventaja de que se hace un aprovechamiento integral de árbol, pero esto se realiza únicamente cuando la producción de astilla cuando menos cubre los gastos de operación.

b. Podas

La poda silvícola, es la remoción de las ramas inferiores de los árboles en pie, con el uso de herramientas diseñadas exprofeso. Cabe señalar que muchas especies (principalmente intolerantes) una poda de manera natural.

El objetivo de la poda es prevenir la formación de nudos muertos en el tronco del árbol y que al aflojarse constituyen un efecto muy indeseable en la madera aserrada y el triplay. De esta forma el propósito de la poda es mejorar la calidad de la madera y no precisamente aumentar los incrementos del arbolado.

Las podas se justifican económicamente solo cuando el arbolado va a servir para la producción de chapa y aserrío. Solamente se podan aquellos árboles que se dejarán para la corta principal. La poda debe iniciarse cuando los árboles han alcanzado como mínimo la altura de la primera troza comercial. Se deben cortar las ramas lo más cerca posible al tronco y durante la estación de reposo, con herramientas adecuadas y protegiendo la herida contra el ataque de plagas y enfermedades.

c. Tratamientos o labores al suelo (Ej. escarificación, remoción)

El objetivo de estas prácticas es mejorar las condiciones del suelo para el establecimiento de la regeneración natural o artificial; controlar plagas y enfermedades del suelo; controlar escorrentías y pérdidas del suelo; y conservar y utilizar eficientemente el agua. Dentro de los tratamientos al suelo que se realizan en las áreas forestales se encuentra los siguientes:

- El barbecho, el rastreo y el subsoleo

Estas actividades generalmente se realizan con maquinaria pesada. Las dos primeras actividades se realizan sólo en áreas con suelos compactados, en tanto que el subsoleo es común en áreas con suelos degradados (erosionados) donde aflora el material parental.

- Fertilización

El uso de fertilizantes en las áreas forestales no es una práctica común debido a que su efecto no ha sido tan evidente debido a los ciclos biológicos largos de las especies forestales. Sin embargo, en algunos casos se aplican acidificantes, cal, abonos, aglutinantes e incluso fertilizantes para elevar la fertilidad del suelo y mejorar la calidad y productividad del sitio forestal.

d. Control de malezas

El control de malezas tiene como objetivo mejorar las condiciones para el establecimiento de la regeneración, evitando la competencia por agua, luz y nutrientes entre las malezas y las especies deseables; evitar efectos alelopáticos en la vegetación de interés; y controlar plagas y enfermedades.

Para el control de las malezas se utilizan métodos mecánicos y químicos. En el primer caso utilizando herramientas o maquinaria y en el segundo caso utilizando herbicidas y arboricidas contra especies competitivas indeseables.

e. Cercado

El cercado es una práctica común en las áreas forestales donde se practica la ganadería extensiva. Esta labor se lleva a cabo para proteger la regeneración natural, por lo que se realiza principalmente una vez que se ha aplicado una corta de regeneración y se mantiene hasta que las plántulas adquieren un tamaño tal que ya no son afectadas por el ramoneo del ganado.

f. Prevención de incendios forestales (Apertura de brechas cortafuegos).

g. Combate de incendios forestales.

h. Control de plagas y enfermedades forestales.

CAPÍTULO III

RESTAURACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL (RPF)

3.1. Formas de recuperación de ecosistemas

Según (Jackson 1992), la Sociedad de Restauración Ecológica, define la restauración ecológica como " El proceso de alterar intencionalmente un sitio para establecer un ecosistema". La meta de este proceso es imitar la estructura, función, diversidad y dinámica del ecosistema específico a restaurar.

Existen tres formas básicas de restaurar un área degradada (Jackson 1992):

- ❖ **Recuperarla:** volviendo a cubrir de vegetación la tierra con especies apropiadas,
- ❖ **Rehabilitarla:** Usando una mezcla de especies nativas y exóticas para recuperar el área, y
- ❖ **Restaurarla:** Restableciendo en el lugar el conjunto original de plantas y animales con aproximadamente la misma población que antes.

3.1.1. Ejemplos de casos

Mid Hills, Nepal

De la degradación a la recuperación – Evaluación de las condiciones que favorecen el manejo forestal comunitario. La degradación forestal que tuvo lugar en el pasado fue fundamentalmente consecuencia del diseño de políticas llevado a cabo sin consulta previa, de políticas y estructuras institucionales inadecuadas y de un marco jurídico restrictivo. Lo que dejaron como lección veinticinco años de manejo forestal comunitario en

Nepal revela que la tendencia a la degradación de los bosques puede revertirse mediante la participación de las comunidades locales y el uso de políticas apropiadas y de marcos jurídicos con estructuras institucionales descentralizadas que gocen de legitimidad creadas mediante procesos de consulta inclusivos (Laurent y Stadtmüller 2005).

El esfuerzo colectivo para establecer sistemas de dirección a nivel local en el área de recursos naturales pudo reducir sustancialmente la degradación de los bosques e incluso mejorar tanto las condiciones de los mismos como la interfaz entre silvicultura y agricultura, dando lugar a una efectiva RPF. Esto trajo como consecuencia cambios positivos en la capacidad productiva de los bosques, un incremento de la disponibilidad de productos forestales madereros y no madereros, un aumento de la productividad agrícola e ingresos complementarios para las comunidades locales (Laurent y Stadtmüller 2005).

Tanzania

Desde 1985, los productores agropastoriles del norte de Tanzania han recuperado 250 hectáreas de tierras degradadas. El caso de Shinyanga ilustra la importancia de trabajar con la población local. Antes, en Tanzania, el Estado imponía sus propias soluciones, las que a menudo fracasaban.

El proyecto de Shinyanga ha involucrado a la población en la totalidad del proceso de recuperación de los espacios naturales, el cual se basa en las instituciones locales existentes y no en la creación de otras nuevas. Se ha fomentado la aprobación por parte de las aldeas de reglamentos locales autónomos para la protección de los *ngitilis* (reservas de acacia y bosques de miombo), donde los tradicionales guardianes de la aldea monitorean las actividades. La participación local ha sido esencial para el éxito del proyecto.

La recuperación de los espacios naturales también se ha beneficiado considerablemente con la descentralización llevada a cabo por el gobierno de Tanzania, la cual incluyó el otorgamiento del derecho a la tierra en forma claramente establecida a las comunidades locales. A su vez, la mayor seguridad de la tenencia de la tierra ha dado lugar a un sentido de propiedad y responsabilidad a los sukuma, cuyos grandes rebaños de ganado vacuno coexisten ahora en un medio ambiente más saludable (Laurent y Stadtmüller 2005).

3.2. Enfoque ecosistémico

Enfoque ecosistémico es una estrategia para la ordenación integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Se basa en la aplicación de métodos científicos adecuados centrados en los niveles de organización biológica que abarca los procesos, las funciones y las interacciones esenciales entre los organismos y su ambiente, y que reconoce a los humanos, con su diversidad cultural, como un componente integrante de los ecosistemas.

Un enfoque ecosistémico de la agricultura y la ordenación de los recursos naturales determina de forma explícita las oportunidades y los equilibrios. Puede mantener o aumentar la capacidad de un ecosistema de generar beneficios para la sociedad, distribuye de forma equitativa beneficios y costos, y es sostenible a largo plazo.

El enfoque ecosistémico de la agricultura exige ajustes de las disposiciones institucionales y de gobernanza que garantizan una adopción de decisiones fundamentada, equilibrada, transparente y legítima en relación con los equilibrios y la participación de las partes interesadas (FAO 2011).

3.2.1. Conexión del enfoque ecosistémico con el desarrollo humano

En América Latina el divorcio entre cultura y naturaleza no ha avanzado tanto como en Norteamérica y Europa. Una proporción importante de nuestras poblaciones aún vive y trabaja directamente en contacto con la tierra. Sin embargo estas personas muchas veces se encuentran marginadas del resto de la sociedad y sus modos de vida amenazados por un modelo de desarrollo que los percibe como elementos poco eficientes de la maquina generadora de riqueza material. La marginación y la pobreza que a menudo sufren los habitantes de áreas prioritarias para la conservación y restauración implica una doble responsabilidad que debe tomar en cuenta los investigadores de estas disciplinas: buscar soluciones que promuevan simultáneamente la integridad de los ecosistemas y el bienestar de sus pobladores humanos.

Afortunadamente, si lo sabemos hacer, encontramos aliados naturales frente a este reto: la misma gente del campo mantiene, en muchos casos, conocimientos profundos de los lugares que habitan. Los ecosistemas diversificados son depósitos vivos de estos conocimientos ecológicos locales. Resguardan información desarrollada a lo largo de los años o incluso siglos acerca de las especies domesticadas y asociadas, su ambiente físico, así como las interacciones entre hombre y ecosistema (Ferguson 2003).

CAPÍTULO IV

IMPORTANCIA, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES Y DEL PAISAJE FORESTAL

4.1. Conservación del bosque y del paisaje

Los intentos históricos por conservar el bosque han fallado, como lo demuestra la acelerada tasa de deforestación. En muchas regiones, el mantener a los bosques como parques y reservas intocables, no ha logrado mejorar la calidad de vida o las oportunidades económicas para la gente pobre que habita en zonas rurales, ni ha frenado la tala ilegal del bosque. La corrupción únicamente ha empeorado la situación (Anónimo 2012).

El problema de la visión tradicional de conservación de áreas silvestres en países en vías de desarrollo, es que no genera suficientes incentivos económicos para poder respetar y mantener el bosque. Los bosques lluviosos lograrán sobrevivir como ecosistemas funcionales, sólo si demuestran que son capaces de generar beneficios económicos tangibles. La gente local y el gobierno mismo deben de obtener ganancias financieras para justificar los costos de mantenimiento de los parques, y renunciar a las ganancias de las actividades económicas generadas dentro de los límites del área protegida (Anónimo 2012).

4.2. Caracterización del paisaje

Hoy, en los estudios del medioambiente físico, el paisaje se contempla como un elemento comparable al resto de los recursos, vegetación, suelo, agua, biodiversidad, y ello exige considerarlo en toda su amplitud (paisaje total). Dentro de este enfoque se define al paisaje como el *"complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de rocas, agua, aire, plantas, animales y hombres"*, lo cual precisa la investigación previa del resto de los elementos a inventariar (Dunn 1974).

Un segundo enfoque considera el paisaje visual como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este contexto, el paisaje es importante como expresión espacial y visual del medio (Conesa 1997).

Para el caso forestal, cabe entonces, considerar esos valores o cualidades primarias (visuales) en el inventario y construir las cualidades del paisaje más complejas (fragilidad, capacidad) concebidas como función de otros elementos. De esta forma, es también posible integrar estas cualidades primarias (visuales) en concepciones más amplias del paisaje al tiempo que los demás elementos (MOPU 1982).

4.2.1. Factores de visualización del bosque y del paisaje

Los factores de visualización a considerar al momento de zonificar el paisaje en un área forestal corresponden a la cuenca visual y la intervisibilidad.

Cuenca visual

Los métodos para determinar la cuenca visual de un punto dado se basan fundamentalmente en el trazado de emisión de visuales desde el punto, y su intersección con la altura que ofrece el relieve circundante. Así mismo, la determinación de la cuenca visual resulta de gran importancia para la evaluación posterior de impactos visuales en terrenos forestales. El estudio de la cuenca visual orientado a establecer valoraciones de fragilidad visual tiene en cuenta su tamaño, compacidad y forma (Bolós 1997).

- **Tamaño:** Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- **Compacidad:** Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son más frágiles.

- **Forma:** Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues son visualmente más vulnerables que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.

Intervisibilidad

Califica un área forestal en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí, valorando la existencia de panorámicas amplias en el horizonte visual de cada punto del territorio (MOPU 1982).

La determinación de la intervisibilidad se realiza emitiendo visuales desde algunos puntos de observación seleccionados aleatoriamente, o en función de su importancia por ser lugares frecuentados (caminos, miradores)

4.2.2. Riqueza del paisaje, según (Bolós 1992)

El paisaje considerado como expresión espacial y visual del medio, pero esencialmente como un recurso natural escaso y valioso, debe tener importancia al momento de decidir dónde y cómo realizar las operaciones forestales. En consecuencia, resulta importante determinar la riqueza del paisaje en un área forestal, la cual está dada por elementos como la fragilidad del paisaje, la calidad visual y la potencialidad del paisaje.

Fragilidad del paisaje

Indica la vulnerabilidad o el grado de deterioro que puede experimentar un paisaje en una zona forestal, ante determinadas actuaciones como la cosecha del bosque, la construcción de caminos y la quema de desechos. Por lo tanto, este concepto se opone a la de capacidad de absorción visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones sin detrimento de su calidad visual.

En el caso forestal, este es quizá el concepto más importante relativo al paisaje, y corresponde al elemento más utilizado para la evaluación de este componente ambiental. Así, el desarrollo de métodos para la valoración de la fragilidad visual surge de la necesidad de conservación de paisajes con cierta calidad, ante distintas actividades, operaciones forestales, que pudieran afectarle negativamente.

La fragilidad se evalúa a partir de la acción combinada de factores de visibilidad, características naturales del paisaje y la accesibilidad del paisaje al hombre. De este modo, es posible determinar la *fragilidad visual de un punto determinado*, a través de elementos como el suelo, la vegetación (densidad, altura, contraste cromático, estacionalidad), la pendiente y la orientación. También se determina la *fragilidad visual del entorno de un punto* (considerando las características de la cuenca visual), la *fragilidad derivada de las características histórico-culturales* (proximidad a lugares singulares) y la *accesibilidad de la observación* (accesibilidad visual desde caminos públicos y núcleos poblados).

Calidad visual del paisaje

La calidad visual del paisaje forestal se determina a través de la evaluación de los valores estéticos que posee, la cual por cierto, está condicionada por un alto grado de subjetividad. Dependiendo de la calidad de ciertos elementos del paisaje, como la morfología, la vegetación, la presencia de cursos de agua, la intervisibilidad y la altitud, se determina la calidad visual intrínseca de un paisaje, la calidad visual del entorno inmediato (distancias menores de 700m) y la calidad de las vistas escénicas.

Potencialidad del paisaje

En un área forestal, la potencialidad del paisaje está dada por la visibilidad del territorio expresada en función de la profundidad y amplitud de campo, además de la calidad de las unidades accesibles a dichas

vistas. Según esta definición, cualquier plan de cosecha debe considerar estos puntos, ya que corresponden a miradores naturales con posibilidades de desarrollo turístico.

4.3. IMPACTO DE LAS OPERACIONES FORESTALES SOBRE EL PAISAJE

Las actividades de manejo, específicamente las operaciones forestales como la cosecha y la construcción de caminos, pueden alterar considerablemente los atributos visibles del paisaje, principalmente como consecuencia del suelo desnudo remanente después de una tala rasa extensiva, por la quema de desechos o vegetación arbustiva para la limpieza de terrenos y por la construcción de caminos y canchas de acopio de madera (Gayoso 1995).



Figura 1: Incendios Forestales (Valdivia 1999).

En general estas son actividades que modifican la topografía y el suelo, a través del movimiento de tierra, por los cambios de uso del suelo, debido la posibilidad de deslizamientos y la producción de cárcavas (Gayoso 1995).

Todo lo anterior puede producir además, una degradación de la geomorfología, así como la interrupción de líneas y formas naturales (Gayoso 1995).

Grandes áreas de cosecha de formas geométricas crean contrastes antiestéticos con las formas y líneas naturales del paisaje. Las áreas de cosecha que traspasan los límites del horizonte crean impactos antiestéticos en el paisaje (Gayoso 1995).

En ciertas ocasiones, las actividades de cosecha, alteran la vegetación en forma extensiva afectando a distintas comunidades vegetales, especialmente en bosque nativo (Gayoso *et al* 1997).

Estas actividades (cosecha y construcción de caminos) también pueden afectar y modificar los cursos de agua, lo cual influye directamente sobre la calidad del paisaje visual. Esto puede deberse por la acumulación de desechos de cosecha que caen en los cursos de agua, por el derrame de material excedente al momento de construir los caminos forestales o también por las actividades relacionadas a la extracción de áridos para permitir el estabilizado de los caminos (Gayoso y Schlegel 1999).

En el caso de estos últimos, los principales problemas visuales se originan a partir de una deficiente planificación y diseño, lo cual significa emplazar los caminos en zonas que determinan importantes volúmenes de tierra a remover, con presencia de grandes taludes de corte y derrame (Gayoso y Acuña 1996).

Las operaciones de transporte forestal también producen impactos visuales al entorno, a través del polvo producido por el tránsito de los camiones, lo cual puede perjudicar la visibilidad de ciertos lugares de interés turístico, así como afectar a poblados situados a un lado de los caminos (Gayoso y Acuña 1996).

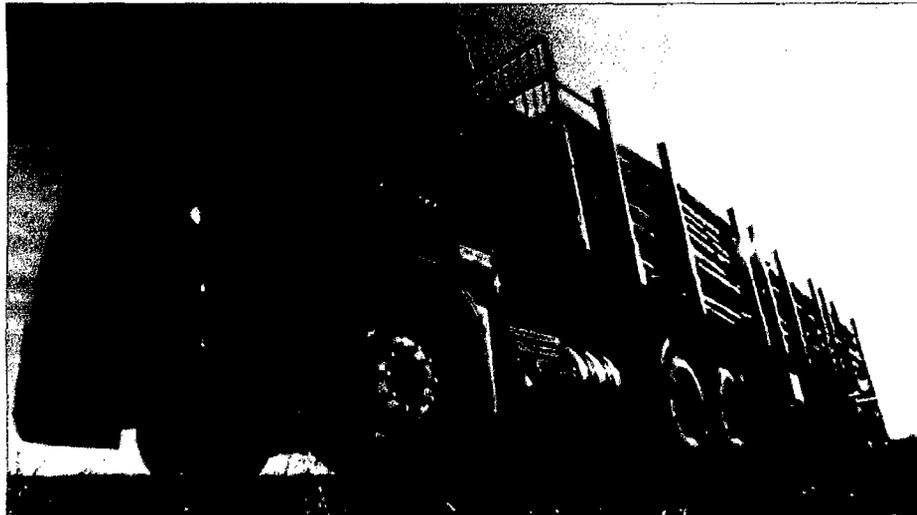


Figura 2: Transporte de productos forestales

4.4. ROL DE LA SILVICULTURA EN EL MANEJO Y LA CONSERVACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL

Cualquier actividad forestal produce efectos o impactos sobre el medio ambiente que pueden minimizarse a través de prácticas forestales adecuadas que conduzcan a un manejo forestal sustentable. Por lo tanto, las actividades de manejo forestal deben tener en cuenta los efectos sobre los componentes ambientales del ecosistema como son el suelo, el agua, la biodiversidad y la calidad del paisaje, entre otros. Los principales problemas ambientales en terrenos forestales son producidos por las operaciones de cosecha y construcción de caminos. En el caso del paisaje, las principales causas se relacionan con la cosecha en superficies extensas realizada en zonas altamente visibles, con la topografía (grandes taludes de corte y derrame) y con los desechos generados por tales actividades. Por lo tanto, es necesario tener criterios más específicos para la cosecha forestal y la construcción de caminos para asegurar una adecuada protección de este componente ambiental. En áreas con reforestación, el diseño de las plantaciones también es relevante (Rosenkjaer y Rusch 2008).

4.5. MEDIDAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PAISAJE

(Rosenkjaer y Rusch 2008), plantean las siguientes medidas para la conservación del paisaje:

Plantación y Cosechas Forestales

La plantación y la cosecha son las actividades que producen los mayores cambios en el paisaje, y por lo tanto deben integrarse soluciones de diseño que permitan la mejora y conservación de los elementos esenciales del paisaje: forma, escala, diversidad y unidad. También es importante considerar el efecto de largo plazo que pueden tener estas actividades en el paisaje, especialmente en aquellos bosques que poseen una distribución de edad muy restringida.

El diseño deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- ❖ Las áreas de corta deberán reflejar la escala del paisaje, siendo pequeñas en valles y lomajes suaves, y mayores en terrenos altos.
- ❖ Las áreas de plantación o corta deberán ser asimétricas e irregulares, siguiendo las formas del terreno.
- ❖ Evitar los límites de plantaciones perpendiculares o paralelas a la curvas de nivel (como aparecen en la figura).



Figura 3: Límites en plantaciones (Porcón - 2012)

- ❖ En plantaciones también es recomendable mantener paños de bosque nativo, lo cual mejora la diversidad y calidad del paisaje.
- ❖ En bosque nativo, los rodales pequeños de forma curvilínea producen un impacto visual menos dominante en la medida que se confunden con el paisaje natural. La secuencia de operaciones de cosecha a través del tiempo reduce el impacto visual.
- ❖ Evitar grandes áreas de cosecha de forma geométricas, ya que ellas crean contrastes antiestéticos con las formas y líneas naturales del paisaje.
- ❖ Se deberá proteger los bosques ubicados junto a curso de agua importantes y en sectores que representen paisajes notables (por ej. Saltos de agua), evitando cualquier tipo de intervención en ellos. Esto es coincidente con las recomendaciones para el cuidado de los recursos hídricos y de la biodiversidad.
- ❖ Regular la extensión de la cosecha en aquellos sectores con cursos de agua importantes, así como lugares de amplias panorámicas junto a caminos públicos y áreas de recreación.
- ❖ También es necesario regular el tipo de intervención en aquellos sectores de interés turístico, evitando dejar grandes extensiones de suelo desnudo.
- ❖ En plantaciones es recomendable que las zonas de corta o tala estén separadas por zonas de bosque sin cortar de una superficie equivalente, o franjas de un ancho no menor a 70 m. Con ello se evita dejar grandes extensiones de suelo desnudo y se mejora la textura y contraste cromático del paisaje.

- ❖ En las plantaciones calcular bien el tamaño del individuo para no producir daños como derrumbe de suelos en zonas de acantilados, y muerte vegetal por falta de espacio, entre otros efectos que producirán impactos visuales intensos.
- ❖ Favorecer la vegetación de los taludes de corte y derrame de mayores dimensiones y que son más visibles desde puntos lejanos.
- ❖ Mantener periódicamente los caminos y establecer medidas de estabilización de taludes (muros de contención, empalizadas, fajinas, mini diques) para evitar peligros de deslizamientos, derrumbes y producción de cárcavas.

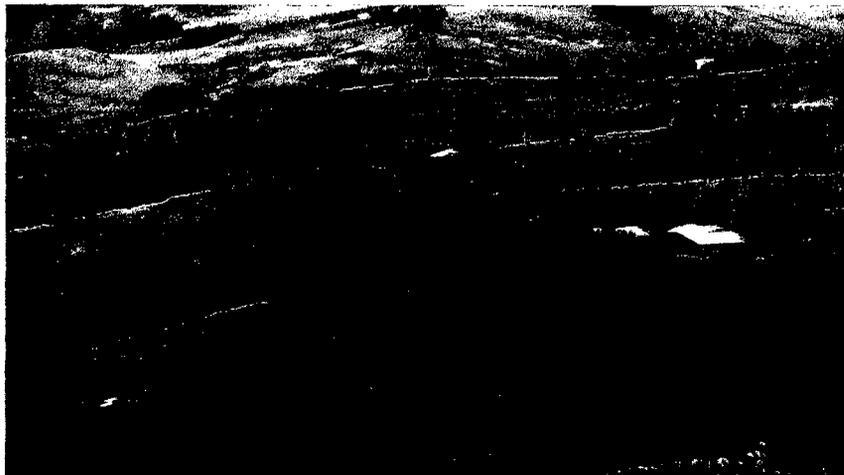


Figura 4: Prácticas de conservación de suelos (Alto Perú – San Pablo – Cajamarca - 2012).

- ❖ Mantener vegetación en los bordes del camino (especialmente aquellos de grandes de taludes de corte), de manera de evitar que sean visibles desde lugares lejanos y sectores de gran amplitud visual, estableciendo el suelo por ejemplo ayudándolo a no erosionar, etc.

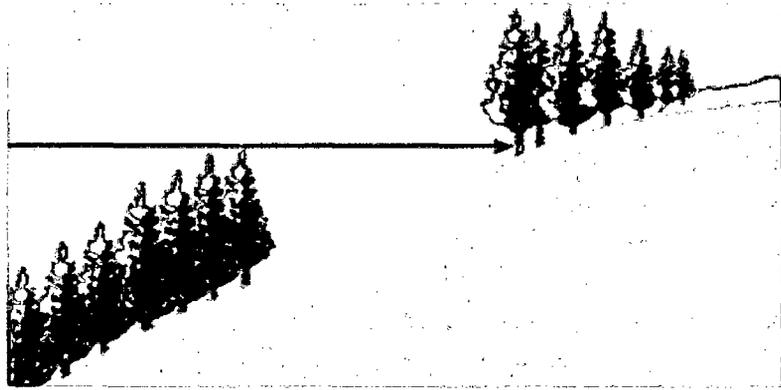


Figura 5: Plantaciones en borde de taludes (Valdivia. 1999).

Caminos Forestales

- ❖ La construcción de caminos también produce modificaciones en el paisaje, las cuales dependen del diseño de la red, su intensidad y localización. Estos efectos sobre el paisaje se acentuarán con un diseño poco ajustado a la topografía, con grandes taludes de corte y derrame, y por lo tanto con una gran superficie de suelo desnudo expuesto.

- ❖ La construcción de camino deberán considerar las siguientes medidas (Rosenkjaer y Rusch 2008):
 - ✓ Reducir la densidad caminera y la superficie total ocupada por éstos.

 - ✓ Ubicarlos minimizando el impacto visual, dentro de las limitaciones técnicas de la red de caminos para la cosecha.

 - ✓ Evitar alteraciones mayores en zonas de interés turístico y cultural, así como en zonas con presencia de especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción.

- ✓ Diseñar en forma ajustada a las condiciones topográficas del sitio de emplazamiento para evitar grandes taludes de corte y derrame, fuertes impactos visuales.
- ✓ Al momento de construir, se debe evitar el daño a los cursos de agua, producto de los movimientos de tierra, y la vegetación asociada (preferentemente nativa), con -por ejemplo- puentes, canalizaciones; a su vez proteger las orillas de los cursos de agua, por ejemplo estabilizándolos para no provocar un efecto de erosión, derrumbes, en el suelo.
- ✓ Escoger adecuadamente los lugares para la extracción de áridos, de manera de no intervenir y contaminar los cursos de agua. Además, regular el tamaño de los pozos y ubicarlos en sectores que no sean vistos desde caminos públicos.
- ✓ Los desechos orgánicos producto de las talas, como las ramas, deben evitar ser enterrados o dispuestos al pie del desrame, evitando su quema y el posterior impacto visual, pudiendo producirse intensos daños.
- ✓ Considerar medidas para reducir el polvo producido por el tránsito vehicular (por ejemplo, realizando riegos periódicos o usando estabilizantes), especialmente en caminos con amplias panorámicas y en sectores cercanos a poblaciones, o en zonas urbanas.
- ✓ Considerar medidas de seguridad en zona de alto riesgo por derrumbes o acantilados.
- ✓ En zonas curvas dejar ensanchamientos a los bordes de los caminos, por razones de seguridad.

4.6. PRINCIPIOS ECOLÓGICOS PARA LA CONSERVACIÓN A ESCALA DE PAISAJE

(Según Allard 2006), los principios ecológicos del paisaje son como sigue:

4.6.1. Paños

Unidades básicas de cualquier ecosistema, consideran una densa población de animales y vegetales agrupados en un hábitat de características específicas y homogéneas.

❖ Especies y hábitat de borde

División paño genera mayor hábitat de borde, cuyas especies son mayoritarias en el área.

Reduce hábitat interior cuyas especies por lo general son de mayor importancia para la conservación.

❖ Barreras contra expansión amenazas

División paño en dos o más unidades menores genera una barrera para la expansión de peligros tales como incendios, pestes, etc.

❖ Dinámicas de habitabilidad

Desaparición de un paño puede reducir el tamaño y diversidad de la población.

Desaparición de paños claves para desplazamientos de ciertas especies puede reducir la estabilidad de paños existentes y conducir a la extinción.

❖ Selección de paños para conservación

Selección debe basarse en su:

1. Contribución al sistema en general: como se conecta y relaciona con otros paños dentro del mismo ecosistema

2. Características especiales o distintivas: considera si un paño es particularmente especial, es amenazado o alberga alto número de especies endémicas

4.6.2. Límites y bordes

Los bordes son la porción exterior de un paño donde el medioambiente difiere significativamente del interior. Su forma influencia el flujo de nutrientes, agua, energía y especies a lo largo y a través de ellos.

El tratamiento de los bordes es el punto crítico de interacción entre el hábitat humano y natural.

❖ Diversidad estructural de borde

Bordes vegetales con alta diversidad estructural, vertical u horizontal, son más ricos en especies animales de borde.

❖ Bordes naturales y humanos

La gran mayoría de los bordes naturales son curvilíneos, complejos y permeables.

Los bordes humanos tienden a ser rectos, simples y de líneas duras.

❖ Bordes rectos y curvilíneos

Un borde recto tiende a generar mayor movimiento de especies a lo largo de este.

En cambio un borde diverso permite el movimiento transversal de las especies.

❖ **Bordes duros y blandos**

Comparados con bordes rectos entre dos áreas, un borde curvilíneo con pequeños paños puede proveer un número de beneficios ecológicos incluyendo menos erosión de suelos y mayor uso por parte de la vida silvestre.

❖ **Madrigueras y escondrijos**

La presencia de madrigueras y escondrijos a lo largo de los bordes genera mayor diversidad de hábitat que a lo largo de un borde recto, incentivando una mayor diversidad de especies.

❖ **Forma ecológicamente “óptima” de un paño**

Un paño ecológicamente óptimo provee diversos beneficios ecológicos, y generalmente está formado por un núcleo redondeado para la protección de los recursos de interior, más algunos bordes curvilíneos y unos pocos “dedos” para la dispersión de especies.

4.6.3. Corredores y conectividad

La Ecología del Paisaje enfatiza la necesidad de procurar la conectividad del paisaje, particularmente en forma de corredores de movimiento de vida silvestre y secuencias de áreas o “stepping stones”.

❖ **Funciones de control en un corredor**

Ancho y conectividad son las medidas de control primarias en las cinco mayores funciones presentes en un corredor: Por Ej.: hábitat, conducto, filtro, fuente y contención.

❖ **Distancia entre secuencias o *Stepping Stones***

Una secuencia de paños provee conectividad intermedia para especies de interior.

Para especies orientadas visualmente la distancia efectiva entre cada paño es determinada por su habilidad de ver el paño sucesivo.

❖ **Pérdida de un *Stepping Stone***

La pérdida de un pequeño paño, que funcione como “stepping Stone” para el movimiento entre otros paños, normalmente inhibe el movimiento y en consecuencia aumenta el aislamiento del paño mayor.

❖ **Conectividad en un curso de agua**

Ancho y longitud de un curso de agua con vegetación interactúan y se combinan, como es el caso de la quebrada del Gabino.

Es necesaria una corriente continua, sin mayores interrupciones para mantener condiciones acuíferas tales como temperatura y alta oxigenación del agua. Sin estas, más otras condiciones fisiológicas, la viabilidad de ciertas especies no se podrá mantener.

4.6.4. Mosaicos y redes

Todos los elementos anteriores deben ser considerados dentro de un sistema integral y funcional que asegure un medioambiente ecológicamente sustentable.

Un patrón común en el paisaje contemporáneo es el patrón de fragmentación que frecuentemente se asocia con la pérdida y aislamiento de un hábitat.

❖ **Conectividad y circuitos en una red**

La conectividad de una red (el grado en que todos están conectados por corredores), combinado con la cantidad de circuitos posibles (el grado de rutas alternativas presentes) indicara la efectividad de un sistema para el movimiento de especies.

❖ **Alternativas y loops**

Rutas alternativas o loops en una red reducen el impacto negativo de vacíos, cortes, intervenciones, predadores, etc. dentro de un corredor, aumentando la eficiencia del movimiento dentro de este.

4.7. EVALUACIÓN DEL PAISAJE VISUAL

Observando un paisaje se puede detectar elementos de su organización, rasgos de su pasado, que pueden servir de punto de partida para otros investigadores para plantear hipótesis (Burel y Baudry 2002).

(Rojas y Kong 1996), afirman que los paisajes escénicos constituyen un componente integral de la fuente de recursos forestales. La evaluación de impacto visual debiera formar parte del plan de desarrollo forestal y del plan de manejo cuando las operaciones (principalmente la cosecha y la construcción de caminos) se llevan a cabo en áreas escénicas de alta calidad visual. Una Evaluación del Paisaje Visual pretende simular los impactos visuales generados por las operaciones forestales, determinando el nivel en que se alcanzan los objetivos de calidad visual propuestos e identificando los criterios de evaluación más adecuados para tales propósitos.

A continuación se presenta en forma resumida, el proceso de evaluación del paisaje visual, incorporado en el Código de prácticas forestales de

British Columbia, Canadá. Según (B.C. Ministry of Forests 1995), este proceso se divide en seis fases:

1. El inventario del paisaje visual
2. El análisis del paisaje
3. Establecimiento de los objetivos del paisaje visual
4. El diseño del paisaje
5. La implementación
6. El monitoreo.

4.7.1. Inventario del paisaje visual

El propósito de esta fase es identificar, clasificar y registrar la ubicación y calidad de los valores visuales. Por la importancia que tiene sobre las demás fases de la evaluación del paisaje, la fase de inventario es la base para un correcto diseño visual.

En la etapa de terreno se efectúan los siguientes trabajos:

- ✓ Determinación de los puntos de mayor observación habitual (por ejemplo, zonas planas con ocupación antrópica, caminos y fondos de valle).
- ✓ Toma de fotografías panorámicas y puntuales del paisaje reconocido.
- ✓ Elaboración de croquis y cortes esquemáticos.
- ✓ Toma de antecedentes de terreno, vegetación, clima, fauna, condiciones de visibilidad y determinación de las cuencas visuales.
- ✓ Como apoyo se pueden usar cartas IGM a escala adecuada, planos de geomorfología, fotografías aéreas panorámicas.

A su vez en la etapa de oficina se realizan las siguientes actividades:

- ✓ Descripción de las cuencas visuales, de acuerdo a sus características de especialidad e iniciativa visual. La descripción se realiza basada en los siguientes factores:
 - a) **Altura relativa:** corresponde a la predominancia en la ubicación de los puntos de observación en relación a los puntos visibles dentro de la cuenca.
 - b) **Forma de la cuenca visual:** corresponde a la estructura geométrica de la cuenca visual, reconociendo el tipo de vistas que presenta el territorio.
 - c) **Compacidad de la cuenca visual:** corresponde a la mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro de la cuenca visual.

El inventario de los recursos visuales presentes en cada área de estudio se realiza de acuerdo a los siguientes elementos:

- ✓ **Puntos de interés escénico:** se definen como las proyecciones visuales o líneas de visión que dominan el paisaje y que permiten la obtención de una porción de territorio forestal de importancia estética.
- ✓ **Marcas visuales:** elementos puntuales que en forma individual, adquieren cierta significancia en el observador y que pueden ser de carácter negativo o positivo. En el caso de los negativos también se los puede definir como puntos negros (por ejemplo cárcavas, deslizamientos, etc.)
- ✓ **Alteraciones mayores:** sectores en los que la modificación del paisaje ha ocupado una amplia superficie, o bien las alteraciones producidas son altamente impactantes y dominan en la percepción del paisaje.

- ✓ **Cursos de agua:** se definen como aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.
- ✓ **Cubiertas vegetales dominantes:** se refiere al tipo de cobertura vegetal visualmente dominante en un área determinada (por ejemplo bosques nativos o plantaciones).
- ✓ **Áreas singulares:** corresponden a aquellas zonas que conforman el paisaje y dominan por sus características únicas y distintivas, aportando positivamente en la apreciación estética del terreno.

4.7.2. Caracterización de la fragilidad del paisaje visual

Del mismo modo, para la evaluación de la fragilidad del paisaje, se utiliza el modelo general de fragilidad visual, el cual analiza y clasifica los paisajes o porciones de él, en función de una selección de los principales componentes del paisaje, divididos en 4 factores. Finalmente, el modelo permite la división del territorio en función de la sensibilidad paisajística requerida (Rojas y Kong 1996).

Lo importante de esta metodología es que es posible determinar el factor y los elementos de influencia dentro de cada factor que son limitantes para la visualización del paisaje (Rojas y Kong 1996).

Esto permite entregar orientaciones respecto de aquellas actividades forestales que requieren un cuidado especial al ser realizadas de manera de no afectar negativamente este componente ambiental. Para la determinación de la fragilidad global dentro de una cuenca visual o área forestal en particular, es necesario considerar los objetivos de calidad visual que se persiguen al momento de ejecutar los términos de referencia del proyecto. De esta manera, es posible ponderar arbitrariamente cada uno de los elementos según los intereses y preferencias de cada uno de los individuos que participan en este proceso (Rojas y Kong 1996).

4.7.3. Establecimiento de objetivos del paisaje

El propósito de esta fase contempla la consideración de valores visuales y recomendación de objetivos de calidad visual, bajo el contexto de un plan de manejo integrado de recursos. Además, se establecen objetivos para la gestión del paisaje, prioridades y pautas que otorguen directrices al diseño del paisaje visual, y con ello, a las prácticas forestales (Gayoso y Acuña 1999).

4.7.4. Diseño del paisaje

En esta fase de la evaluación de impacto visual se examinan y evalúan las restricciones y limitaciones biológicas, económicas y tecnológicas de diferentes prácticas forestales. Junto con ello, se desarrollan soluciones confiables de diseño del paisaje visual para cumplir los objetivos de calidad visual propuestos en la etapa anterior (Gayoso y Acuña 1999).

Lo anterior se logra mediante la realización de simulaciones de diseño, para lo cual se utilizan técnicas de manipulación fotográfica, simulaciones computacionales o métodos mixtos.

4.7.5. Implementación

En esta fase se llevan a cabo en terreno las distintas prácticas forestales, implementando las soluciones de diseño del paisaje visual propuestas en la fase anterior y teniendo como propósito, alcanzar las condiciones visuales que reúnan los objetivos de calidad visual (Gayoso y Acuña 1999).

4.7.6. Monitoreo

Es la última etapa en la evaluación del paisaje, y en ella a través de programas de auditoría, se inspeccionan y evalúan las prácticas para confirmar aquellos objetivos visuales que se han alcanzado, mejorando los deficientes (Gayoso y Acuña 1999).

CAPITULO V

ANALISIS Y COMENTARIOS

5.1. Análisis sobre la situación de los Bosques en el Mundo

Los Bosques cubren una tercera parte de la superficie de la tierra, desempeñando funciones vitales y servicios alrededor del mundo lo cual posibilita la vida en nuestro planeta. Lamentablemente la deforestación global continúa a un ritmo alarmante destruyéndose millones de hectáreas de bosques por año.

Los bosques alimentan nuestros ríos y son esenciales para proporcionar agua a la población mundial, crean y mantienen la fertilidad de la tierra, así mismo juegan un papel clave contra el cambio climático, liberando oxígeno a la atmósfera mientras que almacenan dióxido de Carbono.

Los bosques también proveen de refugio, empleo, seguridad y relevancia cultural para las poblaciones dependientes de ellos.

La conservación de los bosques y su expansión necesitan ser reconocidos como una oportunidad de negocio, los servicios que los bosques nos proporcionan son esenciales en cada aspecto de nuestra calidad de vida. Por ende la gestión sostenible, proyectada hacia una economía verde, está en nuestras manos.

5.2. Situación de las plantaciones forestales y bosques naturales en Cajamarca

Al igual que otras regiones del Perú, Cajamarca no es ajena al grave fenómeno de la deforestación. Hace no más de 50 años, los campesinos de Cajamarca construían sus casas de aliso, quinal y quishuar; mientras que hoy estas especies forestales solamente existen en escasos lugares, cobijadas en pequeños espacios aislados. Si bien en la actualidad el eucalipto ha reemplazado con creces la falta de esos árboles y arbustos, pero sólo en algunas laderas de alguna población aledaña.

Las perspectivas de crecimiento de la actividad forestal en la región Cajamarca son muy grandes, considerando la potencialidad de los recursos disponibles y la alta demanda existente tanto en el ámbito nacional como internacional. Es importante tener en cuenta que la utilización racional de los recursos forestales permitirá garantizar la protección del ecosistema de la Subregión, lo que constituirá una fuente de riqueza de largo plazo.

En la Granja Porcón, de propiedad de un grupo de comuneros, se ha establecido un conjunto demostrativo de desarrollo agroforestal andino. La importancia de lo logrado en Porcón no sólo radica en el desarrollo forestal, sino en haber hecho posible el cumplimiento del ciclo integrador silvo-agro-forestal. Este concepto no se limita al enfoque tradicional del manejo de recursos naturales e incremento de la producción agrícola y pecuaria para satisfacer necesidades de autoconsumo y del mercado, implica un manejo integrado de los recursos como alternativa de desarrollo para lograr una gradual y progresiva rehabilitación de los ecosistemas, tendiendo a un nuevo equilibrio ambiental y a una mayor productividad que reduzca el déficit y genere excedentes.

5.3. Impactos negativos de las intervenciones silviculturales sobre el paisaje

Las intervenciones silviculturales que generan mayor impacto sobre el medio ambiente son las cortas a tala rasa, la construcción de caminos y la extracción en temporada húmeda.

Los principales impactos negativos identificados sobre el paisaje y/o ecosistema se refieren a la reducción de la superficie cubierta por los bosques siempreverdes y la progresiva degradación de los mismos.

Como consecuencia de la destrucción del hábitat se percibe la afectación de la fauna de mamíferos mayores y algunos vertebrados identificados como en peligro, vulnerables y raros. En cuanto al medio ambiente físico los principales impactos son la compactación, la remoción y la erosión del

suelo, con la consecuente alteración de la calidad físico-química de las aguas.

Sin embargo, no todo es negativo especialmente si se observa el mayor crecimiento de la actividad económica en general y el aumento de los puestos de trabajo. Además, los niveles de impacto no son aún extremos y se está a tiempo para introducir técnicas ambientalmente más apropiadas. El ordenamiento territorial, la tipificación de los terrenos forestales en niveles de fragilidad potencial a la degradación por procesos de cosecha, la aceptación de regulaciones o código de prácticas de cosecha asociado a esas fragilidades ayudarán al manejo sustentable de este recurso.

5.4. Restauración de áreas degradadas

Los sistemas degradados son los ecosistemas cuya diversidad, productividad y habitabilidad se ha reducido considerablemente. Los ecosistemas terrestres degradados se caracterizan por la pérdida de vegetación y suelo y los ecosistemas acuáticos se caracterizan a menudo por sus aguas contaminadas que pocas especies son capaces de tolerar.

Por otro lado, la degradación de bosques se refiere a la reducción de la productividad y/o diversidad debido a la utilización insostenible de madera (cuando la sustracción es mayor que la sustitución o se modifica la composición de las especies), los incendios (salvo el caso de sistemas forestales que dependen de los incendios para su establecimiento), las plagas y enfermedades, la remoción de nutrientes, la contaminación y el cambio del clima.

5.5. Enfoque ecosistémico en la recuperación de bosques

Los diversos sectores de la sociedad consideran los ecosistemas en función de sus propias necesidades económicas, culturales y sociales. Los pueblos indígenas y otras comunidades locales son interesados directos y

deben reconocerse sus derechos e intereses. Tanto la diversidad cultural como la diversidad biológica son componentes centrales del enfoque por ecosistemas a tomar en cuenta en un trabajo de recuperación de bosques y esto debe tenerse en cuenta para su gestión. Las opciones de la sociedad se deben expresar de la manera más clara posible. Por ende, en la recuperación de bosques y paisajes, la forma más productiva es considerar el trabajo conjunto entre científicos y comunidades locales, tanto en la oficina como en el ecosistema. El conocimiento de cada grupo probablemente sea diferente y complementario, pero ambos son absolutamente imprescindibles en el proceso de recuperación de bosques.

5.6. Diferencia entre pérdidas de bosques y degradación de bosques

La *deforestación* (pérdida de bosque) es la reducción de la cobertura forestal, claramente apreciada en la pérdida de árboles. La tala de árboles con fines comerciales y los incendios son ejemplos de causas de deforestación. Sin embargo es posible utilizar los bosques de una manera apropiada para conservar su existencia. Por tanto no existe deforestación si hay una garantía de continuidad en el mantenimiento de la cobertura forestal.

La *degradación* se refiere a la pérdida de la calidad de los bosques y no a su cobertura. La calidad de un bosque se puede observar a través del monitoreo de la tasa de supervivencia de su ecosistema, por ejemplo, las capas de vegetación, los suelos, la flora y fauna.

5.7. Equilibrio entre la pobreza y la conservación y manejo del bosque

Millones de las personas más pobres que habitan en el planeta pueden verse beneficiadas por un manejo comunitario de las zonas boscosas, a la vez que millones de hectáreas de tierras deforestadas o degradadas pueden

recuperarse gracias a un manejo local controlado, si es que las personas que viven y dependen del bosque para su alimentación y medicinas sean las que controlan, manejan y usan estos recursos.

El paisaje forestal ofrece diversos servicios ambientales, incluyendo el carbono y la biodiversidad. En estos lugares, el principal problema es que la sociedad quiera que los agricultores lleven a cabo prácticas de gestión de los recursos naturales que son costosas y que no les generen beneficios inmediatos.

El BID (Banco Interamericano de Desarrollo) promueve y ayuda a elaborar políticas y marcos de gobernanza que establecen incentivos económicos adecuados a los agricultores para restituir las tierras forestales degradadas y proteger los bosques existentes en América Latina y El Caribe.

El Banco apoya el desarrollo de los mercados de carbono, lo que traerá como consecuencia mayores incentivos económicos para los agricultores y los gobiernos para desarrollar actividades que permitan promover la protección de los bosques. Gracias a su trabajo en varios sectores, los proyectos del Banco relacionados con la agricultura, la administración de las tierras (titulación de tierras y sistemas catastrales), además del pago por los servicios ambientales y la gestión de los desastres naturales, se combinan entre sí para elaborar programas que permitan la reducción de la deforestación y la degradación forestal.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES

1. Se recopiló, analizó y sintetizó toda la información disponible sobre el Rol de la Silvicultura en la Conservación del Bosque y del paisaje, para hacer uso de ella en donde sea aplicable, a fin de crear una mayor responsabilidad, identificar prioridades al aplicar tratamientos silviculturales y mejorar las decisiones en el manejo y cuidado de los bosques y paisajes.
2. La Silvicultura está estrechamente relacionada con la conservación del bosque y del paisaje, ya que toda actividad forestal genera impactos, en especial las actividades de cosecha y plantaciones forestales, pudiendo minimizarse empleando criterios más específicos que permitan la mejora y conservación de los elementos esenciales del paisaje como la forma, escala y diversidad paisajística.
3. Se fundamentó la investigación del tema, sobre la problemática mundial que se tiene sobre la escasez de los recursos forestales y la distorsión a gran escala de los paisajes forestales, los cuales pueden ser contrarrestados, si se desarrolla adecuadamente el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
4. Se identificaron las oportunidades y limitaciones para la gestión de los bosques y paisajes tales como:
 - 4.1. Oportunidades:
 - Las oportunidades de desarrollo que genera la gestión bosque y paisajes son los pagos por los Servicios Ambientales, herramientas que están siendo muy utilizadas por practicantes de la conservación, inversionistas, grupos comunales, gobiernos y otros, para reconocer el valor de los servicios proveídos por la naturaleza y el rol de aquellos que mantienen estos servicios, por lo que es una alternativa básica para integrar a la población en el manejo, cuidado y conservación de los bosques y paisajes.

4.2. Limitaciones

- Falta de políticas para conservar la biodiversidad, diseñar incentivos con visión al desarrollo sustentable, brindar apoyo y desarrollar conocimientos, tanto a nivel individual como de redes de trabajo, en el ámbito de la conservación forestal y paisajística.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellanas, O. 2009. La Selvicultura. Herramienta básica de gestión de los montes. Revista Ambiental. México. 6pág.
- Altvater E. & Mahnkopf B. 2008, Las limitaciones de la globalización. Economía, ecología y política de la globalización, Siglo XXI Editores. México.
- B. C. Ministry o Forests. 1995. Manual de Los Sistemas Silvícolas de British Columbia. Canadá.
- Barrow, E; Timmer, D; White, S; Maginnis, S. 2002. Forest Landscape Restoration: Building Assets for People and Nature – Experience from East Africa. UICN, Cambridge, Reino Unido.
- Bolos, M. 1992. Manual de Ciencia del Paisaje: Teoría, Métodos y Aplicaciones. Barcelona. 273pág.
- Burel, F. y Baudry, J. 2002. Ecología del Paisaje. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2009. Aclareos y podas: Manual para beneficiarios. Coordinación general de educación y desarrollo tecnológico. 23pág.
- Conesa, V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid, España. 407pág.
- Domínguez, G. 1989. Plan de manejo del Asentamiento Forestal von Humboldt. Experiencias para el manejo del

- bosque húmedo tropical en el Perú. FAO. Lima, Perú. 51-64pág.
- Dunn, M. 1974. Técnicas de evaluación del paisaje. Centro de estudios urbanos y regionales, Universidad de Birmingham. Reino Unido.
 - Durand Francisco. 2009. "Crisis en las alturas", La República, Lima.
 - FAO (Food and Agriculture Organization), 1994. El Desafío De La Ordenación Forestal Sostenible "Perspectivas de la Silvicultura Mundial". Roma.
 - FAO. 2011. Reforming forest tenure: issues, principles and process. Estudio FAO Montes. Roma.
 - Gayoso, J. 1995. Impacto Ambiental de las Prácticas de Cosecha Forestal y Construcción de Caminos en Bosques Nativos Siempre Verdes de la X Región de Chile. Serie Monografías de Explotación Forestal N°6. FAO. Roma. 169pág.
 - Gayoso, J; Schelegel, B. 1999. Guía de Conservación de Agua. Proyecto de Certificación Forestal. Chile. 27pág.
 - Gayoso, J; Acuña, M. 1996. Curso de Evaluación Ambiental de Caminos Forestales. Los Ángeles, Chile. 146pág.
 - Gayoso, J; Acuña, M. 1999. Guía de Conservación del Paisaje. Valdivia, Chile. 36pág.
 - Gayoso, J; Acuña, M; Muñoz, R. 1997. Proyecto de Uso Múltiple Predio San Pablo de Tregua, Vol. I: Informe Final. Instituto de Manejo-Centro Experimental Forestal, Universidad Austral de

Chile.

- Granados, C. 2008. Producción forestal. Tercera edición. Trillas. México. 152pág.
- Hartshorn, G. 1985. Manejo para rendimiento sostenido de bosques naturales: Un sinopsis del proyecto de desarrollo del Palcazo en la selva central de la Amazonía peruana. Centro Científico Tropical, informe N° TSC-045-C. San José, Costa Rica. 10pág.
- Hawley, R.C.; Smith, D.M. 1982. Silvicultura práctica. 20 Edición. Omega. Barcelona. 544pág.
- Hernández, M. 2004. Silvicultura y Manejo Integral de los Recursos Forestales. Notas preliminares. Lima, Perú. 27pag.
- IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), 2005. Restaurando el paisaje forestal. Introducción al arte y ciencia de la restauración de paisajes forestales. Francia. 160pág.
- Jackson, L. 1992. La función de restauración ecológica en biología de la conservación. Guatemala.
- Madrigal, A. 1994. Ordenación de Montes Arbolados. Colección técnica. ICONA. Madrid.
- MOPU (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo), 1982. Guía para la Elaboración de Estudios del Medioambiente Físico. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medioambiente. Madrid, España. 572 pág.

- Musalem, M.1996. Apuntes del curso de Silvicultura de los bosques naturales. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 119pág.
- Nair, C. 1985. Sistemas de gestión en los bosques tropicales de la India. Investigación informe Kerala Forest Rescarch Institute. Trichur.
- OTCA (Organismo del Tratado de Cooperación Amazónica) y PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2009. Perspectivas del Medio Ambiente en la Amazonía. Perú.
- Owen, O. 1977. Conservación de recursos naturales. Editorial Pax - México, México.
- Rojas, F. 2006. Plantaciones Forestales. Costa Rica. 260 pág.
- Rojas, H; Kong, S. 1996. Informe Preliminar: Evaluación del paisaje de la Reserva Forestal Malleco. 43 pág.
- Rosenkjaer, C; Rusch, V. 2008. Guía de Conservación del Paisaje. Comunicación Técnica N°69. Área Forestal - Ecología Forestal. Chile.
- Sánchez, P. 1999. Sostenibilidad de la Jalca Cajamarquina. ASPADERUC (Asociación Para el Desarrollo Rural de Cajamarca). Cajamarca, Perú.
- Santiago, S. 2008. Ordenación forestal. Universidad de Lleida. España. 35pág.
- Torres, J. 1993. Manejo forestal, un camino hacia la conservación de los bosques en la selva baja. *In* Amazonía peruana, vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Proyecto Amazonía – Universidad de Turku/Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Perú. 221–233pág.

- Vidaurre, H. 1991. Regeneración natural. *In* Exposición de los avances y resultados del proyecto de estudio conjunto sobre investigación y regeneración de bosques en la zona amazónica de la República del Perú. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Agroindustrial (INIAA). Pucallpa, Perú.
- Young, R. 1991. Introducción a las Ciencias Forestales. México. 632pág.
- Zepeda, B. 1990. Prácticas silvícolas con enfoque en el manejo integral forestal, Jal. Inédito - impreso. México. 12pág.

Artículos virtuales:

- Pablo Sánchez Zevallos. Sostenibilidad de la Jalca Cajamarquina. [online]. 2002, [ref. 25 de Abril del 2011]. Disponible en web: <http://www.condesan.org/e-foros/paramos2/PonenciaPSTema3.htm>
- Jean-Laurent Pfund y Thomas Stadtmüller. Restauración de los Paisajes forestales. [online]. 2005, [ref. 01 de Mayo del 2011]. Disponible en web: http://www.inforesources.ch/pdf/focus_2_05_s.pdf
- Hernández Ramírez, Mario. Unidad III: Silvicultura y manejo integral de los recursos forestales. [online]. 2004. Disponible en web: http://www.rivasdaniel.com/Unidad_III.Silvicultura.pdf