



Revista Mexicana de Ciencias Forestales

ISSN: 2007-1132

ciencia.forestal2@inifap.gob.mx

Instituto Nacional de Investigaciones

Forestales, Agrícolas y Pecuarias

México

Apodaca-Martínez, Maribel; Millán Curiel-Alcaraz, Gonzalo; Mendoza-Briseño, Martín
Alfonso; Vargas-Mendoza, Mónica; Valdez Hernández, Juan Ignacio; Platas Rosado,
Diego Esteban

EL PLAN COSTA COMO UNA MEJOR OPCIÓN DE MANEJO PARA ESPECIES
FORESTALES TROPICALES DE JALISCO

Revista Mexicana de Ciencias Forestales, vol. 5, núm. 22, marzo-abril, 2014, pp. 10-25

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63439004002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



ENSAYO TÉCNICO / TECHNICAL ESSAY

EL PLAN COSTA COMO UNA MEJOR OPCIÓN DE MANEJO PARA ESPECIES FORESTALES TROPICALES DE JALISCO

THE COSTA PLAN AS A BETTER OPTION OF MANAGEMENT FOR TROPICAL FOREST SPECIES OF JALISCO

Maribel Apodaca-Martínez¹, Gonzalo Millán Curiel-Alcaraz², Martín Alfonso Mendoza-Briseño¹,
Mónica Vargas-Mendoza¹, Juan Ignacio Valdez Hernández³ y Diego Esteban Platas Rosado¹

RESUMEN

Se exponen las políticas administrativas y tratamientos silvícolas del método Plan Costa (PC), tal como se han aplicado en Jalisco desde 1983. Se busca con esta retrospectiva conocer si PC es exitoso por sí mismo. El trabajo se funda en información de los programas de manejo forestal autorizados con este sistema. Los datos se cotejaron respecto a la teoría y evidencia científica y se contrastaron con visitas de campo (en 2011 y 2012), además de entrevistas con técnicos y productores. El PC reemplaza las especificaciones usuales de diámetro mínimo, intensidad y ciclo de corta por un criterio único que integra atributos de madurez del árbol con su rendimiento maderable potencial y con el probable efecto de su extracción; ha mantenido el flujo de remoción que abastece numerosos productos a una compleja serie de cadenas productivas. Sus tratamientos silvícolas han favorecido el renuevo de todas las especies comerciales importantes, excepto *Tabebuia rosea*. La ocupación productiva del suelo es total, pero los inventarios de madera han disminuido por efecto de un ataque de pudrición de fuste en *Enterolobium cyclocarpum*, la especie de mayor volumen. El desempeño de PC podría considerarse producto de su diseño, más que de las circunstancias predominantes en la zona. Al compararlo con el plan Quintana Roo (PQR), el método silvícola mexicano tropical mejor documentado, ambos han evitado cambios en la frontera forestal y, si en PQR aún no se han observado respuestas silvícolas exitosas atribuibles al método, en PC son patentes.

Palabras clave: Manejo de selvas, método francés, plan Quintana Roo, silvicultura tropical, turno fisiológico, uso múltiple.

ABSTRACT

Administrative policies and silvicultural treatments of the Costa Plan (PC) method are presented, as they were applied in the coast of Jalisco since 1983. The idea was to know with this retrospective if PC is successful by itself. The work is based on information from forest management programs authorized by PC. The data were compared with respect to theory and scientific evidence and were compared with field visits (2011 and 2012), as well as interviews with technicians and producers. The PC replaces the usual specifications of minimum diameter, intensity and cutting cycle by a single criterion that integrates attributes of maturity of the tree with its potential timber yield and the likely effect of their removal. The PC has maintained the flow of removal that supplies many products to a complex set of chains. Silvicultural treatments have helped renovate all important commercial species except *Tabebuia rosea*. The productive land use is total, but inventories of timber have decreased because of an attack of stem rot in *Enterolobium cyclocarpum*, the species of greatest volume. The performance of PC could be considered product of its design, rather than of the circumstances prevailing in the area. When comparing the PC with the Quintana Roo plan (PQR), the best documented Mexican tropical forestry method, both have avoided changes in the forest border, and if in PQR there have not yet been observed attributable successful silvicultural responses to the method, in PC they are evident.

Key words: Tropical rain forest management, French method, Quintana Roo plan, tropical forestry, physiologic turn, multiple use.

Fecha de recepción/date of receipt: 7 de marzo de 2013; Fecha de aceptación/date of acceptance: 19 de noviembre de 2013.

¹ Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Correo-e: martinmendoza@yahoo.com

² Servicios Forestales El Tuito, Jalisco, México.

³ Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

INTRODUCCIÓN

Los tratados de dasonomía (Osmaston, 1968; Mendoza, 1993; von Gadow *et al.*, 2010) plasman los muchos siglos de avances en materia forestal de los llamados métodos de manejo. El entendido actual de qué es un método de manejo lo plantea con elegancia Klemperer (1996) en su introducción, en la cual señala que la cualidad utilitaria de los recursos que el bosque contiene hace necesaria su gestión administrativa, tal como ocurre en cualquier tipo de organización, sea esta productiva o de otra naturaleza. El uso de un esquema de gestión administrativa suele ir de la mano de la decisión sobre cuál tecnología aplicar, a la que se le se denomina, en los métodos de manejo, como régimen silvícola (Mendoza, 1993).

Lo peculiar de la literatura de manejo forestal es su énfasis en el desarrollo de nuevos métodos, sin previo análisis de la vigencia de los anteriores, si sirvieron a su propósito teórico, o cumplieron con los motivos circunstanciales por los cuales se les adoptó y aplicó (Osmaston, 1968). Estas carencias son más graves en los bosques tropicales, probablemente, porque los fracasos mundiales para conducirlos son patentes (Walters *et al.*, 2005).

El presente trabajo busca el rescate de la experiencia histórica, producto del empleo de un método de manejo de selvas, el Plan Costa, y juzgarlo en función de sus intenciones teóricas y su efecto en conducir un caso concreto de aplicación comercial.

En los bosques y selvas de México se usan diversos sistemas de manejo. Entre los que más superficie y casos abarcan está el Método Mexicano de Ordenación de Montes de coníferas (MMOM), y sus versiones modernizadas: el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), el Método de Desarrollo Silvícola (MDS) y su derivado, el Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI) (Cano, 1988). En materia tropical se tiene al Plan Quintana Roo (PQR) que ha sido documentado nacional e internacionalmente (Gómez-Pompa, 1987; Keyes, 1998; Synnott, 2007) y al Plan Costa de Jalisco (PC). Los informes sobre los resultados de estos métodos han enfatizado las formas de organización de la empresa social y sus logros para captar, consistentemente, donativos y subsidios gubernamentales y de donantes extranjeros; además, eventualmente, han sido capaces de integrar y hacer funcionar de manera continua un negocio de acopio de trocería y su procesamiento en productos de escuadría (Moreno-Sánchez y Torres-Rojo, 2010).

En ausencia de elementos que evalúen los efectos silvícolas, y dada la pobre situación estadística regional de Quintana Roo, es difícil hablar con fundamentos en favor o en contra del PQR como método de manejo eficiente y tecnificado.

INTRODUCTION

Forestry treatises (Osmaston, 1968; Mendoza, 1993; von Gadow *et al.*, 2010) reflected the many centuries of advances in the field of the so-called forest management methods. The current understanding of what is a management method is elegantly stated by Klemperer (1996) in his introduction, in which he notes that the utilitarian quality of the resources that the forest contains needs its administration, as in any organization, be it productive or otherwise. The use of an administrative management scheme usually goes hand in hand with the decision on which technology to apply, which is called in management methods, the silvicultural regime (Mendoza, 1993).

The peculiarity of the literature of forest management is its emphasis on the development of new methods, without analyzing the validity of the previous ones, if they served a theoretical purpose, or met the circumstantial reasons why they were adopted and applied (Osmaston, 1968). These shortages are more severe in tropical forests, probably because the world failures are obvious (Walters *et al.*, 2005).

This work seeks the rescue of the historical expertise, as a result of the use of one management methods of tropical forests, the Costa Plan (PC, for its acronym in Spanish) and judge it according to their theoretical intentions and its effect in conducting a concrete case of commercial application.

In the forests and tropical forests of Mexico various management systems are used. Among those which cover more surface area and more cases is the Mexican Forestry Management Method of Conifers (MMOM, for its acronym in Spanish), and its modern versions: the Mexican Forest Management Method for Irregular Masses (MMOBI, for its acronym in Spanish), Forestry Development Method (MDS, for its acronym in Spanish) and its derivative the System of Conservation and Forestry Development (SICODESI, for its acronym in Spanish) (Cano, 1988). In the tropical matter there is the Quintana Roo Plan (PQR) which has been documented nationally and internationally (Gómez-Pompa, 1987; Keyes, 1998; Synnott, 2007) and the Jalisco Costa Plan (PC). Reports on the results of these methods have emphasized the organizational forms of social enterprise and achievements to capture consistently donations and government subsidies and foreign donors; also, eventually, they have been able to integrate and operate continuously a business of collecting and processing timber and lumber products (Moreno-Sánchez and Torres-Rojo, 2010).

In the absence of elements that assess the effects of forestry, and from the poor regional statistical condition of Quintana Roo, it is difficult to speak with enough support in pro or against PQR as a method of efficient and technified management.

PQR no incluye ninguna tarea específica para repoblar las áreas cortadas, ni para controlar densidad, composición, crecimiento o sanidad de la masa arbórea. Con este manejo, en el cual la remoción total es del orden de medio metro cúbico por hectárea maderable cada 20 años, se promueve el mantenimiento de una masa residual similar a la original, lo que limita el establecimiento y el crecimiento, excepto para las especies adaptadas a este régimen de mínimo disturbio (Snook, 2005). Por lo menos ocho de las especies comerciales son abundantes y prosperan después de las perturbaciones características del PQR.

Los temas de investigación científica en PQR parecen circunscribirse solo a la dinámica natural de la reproducción y establecimiento de caoba (*Swietenia macrophylla* King), lo que pudiera interpretarse en un temor de que las labores silvícolas actuales no conduzcan a repoblar con dicha especie los espacios dejados por la cosecha (Argüelles *et al.*, 2005). Al respecto se ha estudiado el fracaso evidente de métodos de siembra y de plantación bajo dosel, quedando claro que la caoba y especies de similar hábito heliófilo solo podrán reocupar espacios, si desaparecen grandes cantidades de dosel (Negreros y Mize, 2008); la cantidad de dosel removido, las circunstancias y labores complementarias aún están siendo exploradas, sin haber un acuerdo todavía de las relaciones causales, la eficacia y la variabilidad de resultados de estos tratamientos (Negreros y Mize, 2008). También existen estudios sobre la clasificación de tierras, los cuales concluyen que la distribución de caoba está concentrada en ciertos sitios, como los suelos fértiles, oscuros, profundos, no inundables, y en menor proporción en suelos rojos (Negreros *et al.*, 2005). A partir de esas investigaciones, vistas en conjunto, se puede decir que aún no se conoce una forma eficaz de cosechar y repoblar con especies maderables las selvas de Quintana Roo (Gómez-Pompa, 1987).

La aplicación de PQR podría resumirse en una política para mantener un ritmo exageradamente lento de remoción de caoba, acompañado de cosecha de otras especies comerciales. Esto es, con la finalidad de que al siguiente ciclo haya madera suficiente para justificar, al menos, una corta más de iguales características y obtener productos de similar monto, dimensiones, especies y calidad, al tiempo que el bosque residual de esta segunda corta siga sosteniendo inventarios comerciales y potencial de producción futura al menos igual al ciclo previo de PQR.

En cuanto a las preocupaciones sobre la disminución de la caoba, que al principio de los aprovechamientos industriales tenía grandes dimensiones, de presentarse esta sería atribuible a la silvicultura, aunque en el fondo tampoco es posible afirmar que haya habido cambio alguno en el bosque, en tanto que la caoba y otras especies preciosas siempre han sido componentes extraordinariamente pequeños de la biomasa forestal (Curiel, 1992).

PQR does not include any specific task to repopulate the cut areas, or to control density, composition, growth or health of the tree mass. With this operation, in which the total removal of the order of half a cubic meter of timber per hectare every 20 years, it is promoted to keep a residual mass similar to the original, thus limiting the establishment and growth, except for the species adapted to this regime of minimal disturbance (Snook, 2005). At least eight of the commercial species are abundant and thrive after disturbance characteristics of PQR.

The scientific research topics in PQR seem to reduce only to the natural dynamics of reproduction and establishment of mahogany (*Swietenia macrophylla* King), which could be interpreted as a fear that the present forestry activities do not lead to a repopulation with this species the spaces left by crops (Argüelles *et al.*, 2005). In this regard, the evident failure of the sowing methods and the plantation under canopy has been studied, becoming clear that mahogany and species of similar heliophyllous habits could only occupy spaces if great amounts of canopy disappear (Negreros and Mize, 2008); the amount of canopy that is removed, the circumstances and complementary labors are still being explored, even though there is no agreement about the causing relations, the efficacy and variability of results of these treatments (Negreros and Mize, 2008). There are also studies about land classification, which conclude that the distribution of mahogany is concentrated in some places, as fertile soils, dark, deep, non- flooding and in a smaller proportion, red soils (Negreros *et al.*, 2005). From these investigations, as a whole, it can be said that there is not known yet the efficient way to harvest and repopulate with woody species the tropical forests of Quintana Roo (Gómez-Pompa, 1987).

The application of PQR could be summarized as a policy to keep a rhythm extremely slow of removal of mahogany, along with the harvest of other commercial species. That is, with the aim that the next cycle there is enough timber to justify, at least, another cutting of the same characteristics and obtain products of similar amount, size, species and quality, while the residual forest of this second cutting keeps commercial inventories and future production potential at least equal to the cycle before PQR.

About the concerns regarding the diminishing of mahogany, that at the beginning of industrial harvestings had great sizes, if it occurred, it would be attributable to silviculture, even if deep inside, it is not possible to confirm that there have been any changes in the forest, while in mahogany and other three precious species there have always been extraordinarily small forest biomass components (Curiel, 1992). And thus, it is impossible to reach statistical valid conclusions based on the usual available number for the region. Reports that compare successive inventories, record a strong reduction of mahogany volumes, together with the reduction of the diameters that were cut (Negreros and Mize, 2012); however,

Y por ello es imposible derivar conclusiones estadísticamente válidas fundadas en las cifras usuales disponibles para la región. Informes que comparan inventarios sucesivos registran una merma fuerte de volúmenes de caoba, junto con la reducción de los diámetros cortados (Negreros y Mize, 2012); sin embargo estas afirmaciones son aceptables por los problemas de no comparabilidad entre inventarios sucesivos, los que surgen por no usar métodos estadísticos adecuados para captar fenómenos dinámicos; por ejemplo, medir los mismos sitios y árboles. Tampoco ayuda la falta de rigor estadístico requerido para estimaciones de números pequeños (Schreuder *et al.*, 2004). En el contexto internacional, el panorama es bastante parecido al caso de Quintana Roo (Walters *et al.*, 2005). El aparente fracaso en Quintana Roo contrasta con los registros provenientes de las selvas tropicales de Jalisco, donde PC ha concluido con normalidad su primer ciclo y se han renovado los programas de manejo para la siguiente intervención.

Con base en los inventarios sucesivos en Jalisco se espera captar elementos para entender si verdaderamente PC ha sido una técnica exitosa, en cuanto a los objetivos que se le han impuesto y respecto a la situación contextual en que se ha utilizado. Tener como referente a PQR será un artificio que facilite identificar los atributos con cambios significativos. Por lo tanto, este trabajo se enfoca en describir el método de manejo forestal PC considerando los factores ambientales, culturales y socioeconómicos que propician el éxito del mismo, relativo a las aportaciones en beneficios marginales del plan Quintana Roo para el periodo 1990-2012.

En Quintana Roo existen factores que han favorecido el desarrollo de una cultura forestal. Por ejemplo, es el estado de más reciente creación y está escasamente poblado (30 habitantes por kilómetro cuadrado, en 2010 (INEGI, 2013), lo que facilita la relación entre funcionarios gubernamentales y campesinos. Finalmente, las existencias relativas de maderas preciosas por hectárea e incrementos volumétricos son mayores que en otras partes del trópico mexicano.

Los ejidatarios tienen un alto aprecio por sus recursos y vigilan a los intrusos en áreas de aprovechamiento (Nolasco *et al.*, 2005). Los transgresores de las normas ejidales que realizan actividades prohibidas pueden perder las utilidades que provienen de la madera.

Jalisco es uno de los primeros cinco estados con mayor producción de madera, con alrededor de 9 % del total nacional. Esta entidad reúne a bosques templados, selvas y especies de climas áridos y semiáridos. Los bosques destacan por su importancia maderable, pues en ellos predominan los pinos y los encinos. Las selvas ocupan la franja costera, principalmente, y las últimas prevalecen hacia el interior (norte y noreste). En una gran proporción se desarrollan los pastizales, naturales o cultivados, además de áreas transformadas, las cuales se

these statements are admissible because of the problems of successive inventories of not being comparable among them, which rise from not using the right statistical methods to capture dynamic phenomena; for example, to measure the same sites and trees. It does not help either the lack of statistical rigor demanded by the estimation of small numbers (Schreuder *et al.*, 2004). In the international context, the scenario is very similar to the case of Quintana Roo (Walters *et al.*, 2005). The apparent failure in Quintana Roo makes a contrast with the records of the tropical forests of Jalisco, where PC has concluded as normal with its first cycle and the management programs for the next intervention have been renewed.

Starting from the successive inventories in Jalisco, it is expected to capture elements to understand if PC has been really, a successful technique, in regard to the objectives that have been imposed and the contextual situation that has been used. To have PQR as a reference will be an artifice that favors the identification of the qualities with significant changes. Therefore, this work focuses in describing the PC forest management method, taking into account the environmental, cultural and socioeconomic factors that favor its success, relative to the contributions to the marginal benefits of the Quintana Roo plan for the 1990-2012 period.

There are factors in Quintana Roo that favor the development of a forest culture. For example, it is the state of most recent creation and it is scarcely populated (30 inhabitants per square kilometer in 2010 (INEGI, 2013), which favors the relation between government officers and peasants. Finally, the existences relative of precious timbers per hectare and volumetric increments, are greater than in other parts of the Mexican tropic.

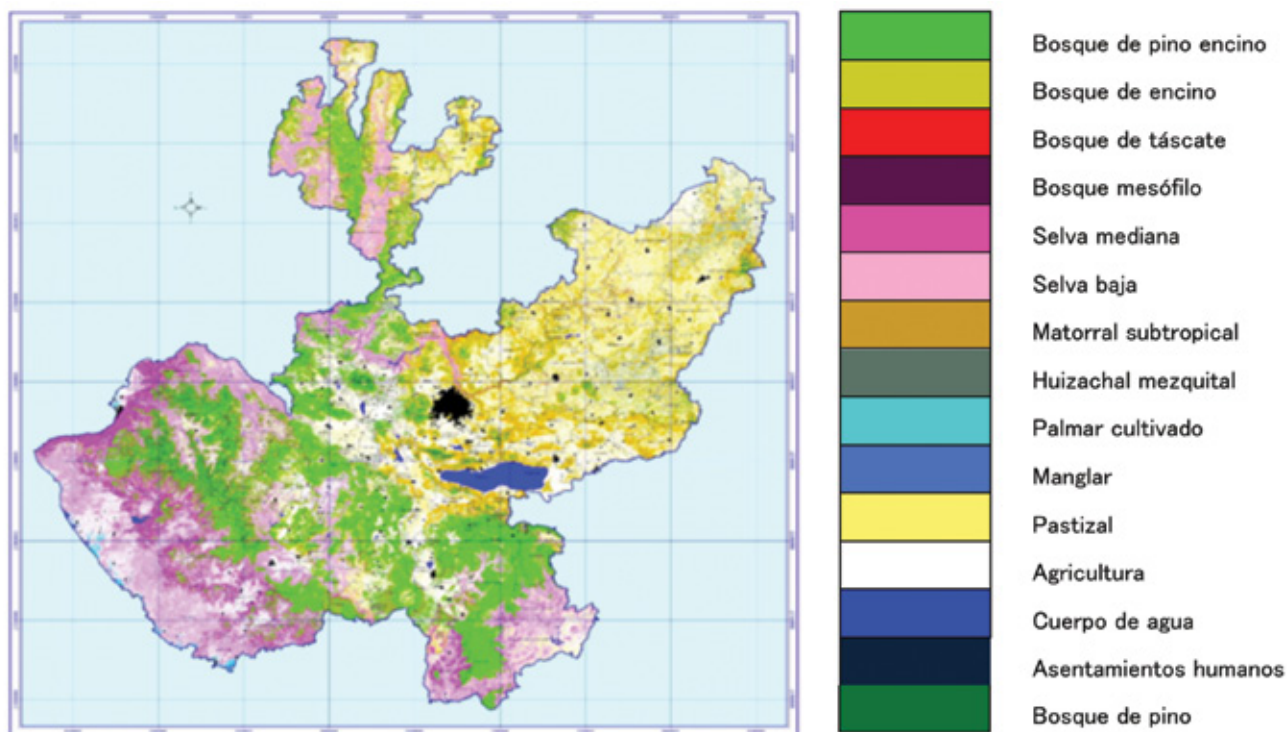
Ejidatarios have a great appraisal for their resources and look after the intruder in their harvest areas (Nolasco *et al.*, 2004). The transgressors of the ejidal norms that perform forbidden activities may lose the utilities that come from wood.

Jalisco is one of the top five states with the highest wood production, around 9 % of the total national. It gathers temperate forests, tropical forests and, forests and arid and semiarid vegetation. Forests are noted for their timber value, as oaks and pines are and oaks predominant. Tropical forests occupy the coastal area mainly, and the latter prevail in the inner lands (north and northeast). Much of Jalisco contains grasslands, natural or cultivated, as well as other transformed ones, which consist of agricultural, cities and rural towns. The lowlands occupy 80% of the vegetation of the coast and are located in the lower parts of the coastal plain. The average forest land is steeper in areas with higher humidity, along rivers and streams (Figure 1)



conforman por tierras agrícolas, zonas urbanas y poblaciones rurales. Las selvas bajas ocupan 80 % de la vegetación de la costa y se ubican en las partes bajas de la planicie costera. La selva media está en terrenos con más pendiente, con mayor humedad, a orillas de ríos y arroyos (Figura 1).

The forest species of woody economic importance is the Jalisco coast are cobano (*Swietenia humillis* Zucc), rosa morada (*Tabebuia rosea* Bertol), árbol María (*Calophyllum brasiliense* Cambess), culebro (*Astronium graveolens* Jacq.), habillo (*Hura poliandra* Baill), parota (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq) Griseb),



Bosque de pino = Pine forest; Bosque de pino encino = Oak-pine forest; Bosque de encino = Oak forest; Bosque de táscate = *Juniperus* forest; Bosque mesófilo = Mesic cloud forest; Selva mediana = Medium tropical forest; Selva baja = Lower tropical forest; Matorral subtropical = Subtropical forest; Huizachal mezquital = Huizachal mezquital; Palmar cultivado = Cultivated palms; Manglar = Mangroves; Pastizal = Grassland; Agricultura = Agriculture; Cuerpo de agua = Water bodies; Asentamientos humanos = Housing.

Figura 1. Clasificación de la vegetación de Jalisco.

Figure 1. Classification of the vegetation of Jalisco.

Las especies forestales de importancia económica maderable en la costa jalisciense son cobano (*Swietenia humillis* Zucc), rosa morada (*Tabebuia rosea* Bertol), árbol María (*Calophyllum brasiliense* Cambess), culebro (*Astronium graveolens* Jacq.), habillo (*Hura poliandra* Baill), parota (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb), primavera (*Tabebuia donnell-smithii* Rose), pinolillo (*Leucaena* sp.), tampizirán (*Dalbergia congestiflora* Pittier), garrapato (*Lonchocarpus constrictus* Pittier), tzinacacao (*Trichilia havanensis* Jacq.), zapotillo (*Ouratea mexicana* Engl.) (Ortega, 1997). Los taxa que se utilizan para postes y otros usos son arrayán (*Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied), hinchá huevos (*Comocladia engleriana* Loes), palo fierro (*Lonchocarpus* spp.), tepemezquite (*Lysiloma microphyllum* Benth) (Ortega, 1997). El total de especies presentes en la mayoría de los rodales comerciales de selva mediana y baja es alrededor de 100, pero solo las citadas tienen un mercado formal y aprovechamiento continuo; a las restantes se les agrupa en una categoría genérica de "especies corrientes".

primavera (*Tabebuia donnell-smithii* Rose), pinolillo (*Leucaena* sp.), tampizirán (*Dalbergia congestiflora* Pittier), garrapato (*Lonchocarpus constrictus* Pittier), tzinacacao (*Trichilia havanensis* Jacq.), zapotillo (*Ouratea mexicana* Engl.) (Ortega, 1997). The taxa that are used for poles and other things are arrayán (*Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied), hinchá huevos (*Comocladia engleriana* Loes), palo fierro (*Lonchocarpus* spp.), tepemezquite (*Lysiloma microphyllum* Benth) (Ortega, 1997). The total number of species present in most of the commercial stands of middle and low tropical forests is around 100, but only those quoted have formal marketing and continuous harvest; the rest are grouped into the general category referred to as "ordinary species".

The colonization of the coast of Jalisco is recent and most of the people who form new population centers are immigrants. In this place during the XXth century tree felling occurred for agriculture and livestock activities that provoked the partial elimination of precious species (Ortega, 1997).

La colonización de la costa de Jalisco es reciente y la mayoría de las personas que forman los nuevos centros de población es gente inmigrante. La colonización de la costa de Jalisco es reciente y la mayoría de las personas que forman los nuevos centros de población es gente inmigrante. En la costa de Jalisco durante el siglo XX ocurrieron desmontes a favor de actividades agropecuarias que provocaron el agotamiento parcial de especies preciosas (Ortega, 1997).

Origen del Plan Costa

El modelo creado en el marco del Plan Piloto Forestal en Quintana Roo se pretendió extender a todas las regiones tropicales. Para adecuarlo a las condiciones de la costa de Jalisco se realizó un taller en el que se identificaron las peculiaridades de sus selvas; y en el cual participaron personal de la Dirección General para el Desarrollo de la Producción Forestal; así como de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal Costa de Jalisco. Como resultado, se generó una propuesta alterna: el "Plan Costa", cuya operación en los estados de Jalisco y Colima se ha efectuado hasta 2012. El PC favorece, en lo posible, a las especies valiosas, pero no sacrifica a las que se clasifican como comunes tropicales (Ortega, 1997).

Regulación de la corta en el Plan Costa

El PC toma como antecedente el método francés o de Mélard, en su versión llamada del cuartel azul (Mendoza, 1993). El método francés agrupa a los rodales de un bosque normal coetáneo con arbolado de dimensiones inventariables, en tres categorías de tamaño y edad; y en una categoría aparte, sin efecto en la regulación de la corta, se acomodan los rodales comerciales temporalmente sin vegetación, o cubiertos de renoveras (arbolado no inventariable); aunque técnicamente esos rodales se contabilizan como parte del cuartel de arbolado más viejo, pintados en azul en los mapas forestales. Solo el tercio más viejo de los rodales con individuos inventariables podrá recibir tratamientos silvícolas de regeneración, y no se permitirá regenerar ningún rodal de otro cuartel hasta que el renuevo de todos los rodales del cuartel azul hayan sido declarados plenamente restablecidos capaces de resistir los inviernos y las avalanchas, que con otros métodos de manejo estropeaban los ritmos del plan de cortas, al caer inesperadamente y destruir rodales completos de arbolado pequeño y poco firme.

Con el tiempo, los rodales regenerados configuran una secuencia de áreas que el administrador irá dosificando para que representen áreas equiproductivas. Al final de un turno, en el caso de que no se presenten disturbios serios al plan de cortas, como consecuencia del establecimiento de masas nuevas de composición balanceada hacia las especies productivas y que ocuparon eficientemente todo terreno

The origin of the Costa Plan

The model created in the framework of the Preliminary Plan in Quintana Roo it was pretended to be extend to other tropical regions. To adjust it to the conditions of the coast of Jalisco a workshop in which the special features of their tropical forests, and in which specialists of some national institutions (Dirección General para el Desarrollo de la Producción Forestal, as well as of the Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal Costa de Jalisco) participated. As a result, an alternative proposal was made: the Costa Plan, which was active in the states of Jalisco and Colima until 2012. PC favors, as far as possible, the valuable species, but does not eliminate those classified as common tropicals (Ortega, 1997).

Cutting regulation in the Costa Plan

PC takes as a background the French method or Mélard's in its version called of the blue quarters (Mendoza, 1993) The French method groups into stands of an even-aged normal forest with trees of inventory dimensions in three size and age categories; and, in one category apart, without any effect in the regulation of the cutting, the commercial stands without vegetation or covered by non-inventory trees are temporary there; even if technically these stands are counted as part of the quarters of the eldest trees, painted in blue in the forest maps. Only the third quarter of the eldest of the stands with inventory individuals will receive forestry regeneration treatments and to regenerate any stand of another quarter will not be permitted until the seedlings of all the stands of the blue quarter have been clearly restored and able to resist winters and avalanches, that with other management methods would spoil the rhythms of the cutting plans, when unexpectedly falling and destroying full stands of small and fragile trees.

As time goes by, the regenerated stands will configure a sequence of areas that the manager will be rationing so that they do not become equally productive units. At the end of the turn, in the case that it did not happen, there would have been serious disturbs to the cutting plan, as a consequence of the establishment of new masses of balanced composition towards the productive species and that efficiently occupied the available land; as a response to their cultivation under a rigorously normal forestry regime, the inventories of young standing trees (white stands), mature (yellow stands) and senile (blue stands) will be normal. As empirical information about normal density lacked, in the XIXth century it was assumed that a linear function establishes a stock existence of 1:3:5 of yellow, white and blue volume of stands (Mendoza, 1993). Of course, the French method its Mélard variant is a flexible scheme that orders the catastrophic events as they occur and reconfigures its order goals according to accomplished facts. In this sense, the logical guillotine that it will not go on to change quarters until

disponible; en respuesta a su cultivo bajo un régimen silvícola rigurosamente normal, los inventarios de existencias en pie juveniles (rodales blancos), maduros (rodales amarillos), y seniles (rodales azules) serán normales. A falta de información empírica sobre la densidad normal, en tiempos del siglo XIX se asumía una función lineal que establece una relación de existencias de 1:3:5 de volumen de rodales amarillos, blancos y azules (Mendoza, 1993). Por supuesto, el método francés en su variante Mélard es un esquema flexible que va acomodando los eventos catastróficos conforme suceden, y reconfigurando sus metas ordenatorias acorde a los hechos consumados. En este sentido, la guillotina lógica que dice que no se avanzará a cambiar cuarteles hasta completar la renovación del cuartel azul actual, será igual que otras metas, algo que la experiencia y talento del dasónomo podrá mantener o ajustar si así lo considera pertinente.

La regulación de la corta en el Plan Costa sigue de manera conceptual el modelo general de Mélard. Aunque en el bosque tropical se pueden tener masas puras y mezcladas, coetáneas e incoetáneas, con el PC se espera que casi todos los rodales sean masas incoetáneas, altamente mezcladas de especies arbóreas tropicales. El PC retiene el postulado fundamental de Mélard; es decir, que la regeneración de un taxón probablemente será errática y propensa a siniestros catastróficos.

Es importante destacar que el PC agrega la idea de madurez fisiológica del individuo. El árbol comercial de las especies meta necesita tener duramen; sin embargo, no hay una edad ni un tamaño que sea un estimador confiable de que en cierto árbol ya se haya formado la cantidad óptima de duramen para elaborar productos comerciales básicos (aserrío); o bien, en caso extremo, no hay una relación suficientemente clara entre tiempo, edad, tamaño del árbol y el momento en que empezará el proceso de pudrición del fuste.

Por otro lado, los árboles juveniles, que aún no tienen duramen y que son de cualquier tamaño y edad, rara vez tienen capacidad para regenerarse y ocupar espacios liberados por la corta. Por lo tanto, se designarán como individuos maduros aquellos que poseen gran capacidad reproductiva y duramen bien formado; en tanto los viejos de cualquier edad y tamaño serán los que presentan una fecundidad reducida y su duramen ha sido dañado por la pudrición del fuste, defectos o lesiones.

Durante los inventarios forestales en PC se utiliza el diámetro como indicador de madurez, de tal manera que para cada rodal se pueda definir el diámetro más grande por especie. Este, expresado en categorías de 5 cm, se divide en tres clases de igual amplitud: arbolado juvenil (blanco), maduro (amarillo) y viejo (azul), como se indica en la Figura 2.



the renewal of the present blue quarter is complete, will be the same as other goals, something that the experience and talent of the forester will keep or fit if he thinks it right.

The regulation of cuttings in the Costa Plan follows, in a conceptual way, the general model of Mélard. Even though with the tropical forest there can be pure and mixed masses, even and uneven aged, with PC it is expected that almost all the stands are uneven masses, highly mixture of tropical forest species. PC keeps Mélard's fundamental statement; that is, that the regeneration of a taxon might be erratic and prone to catastrophic failures.

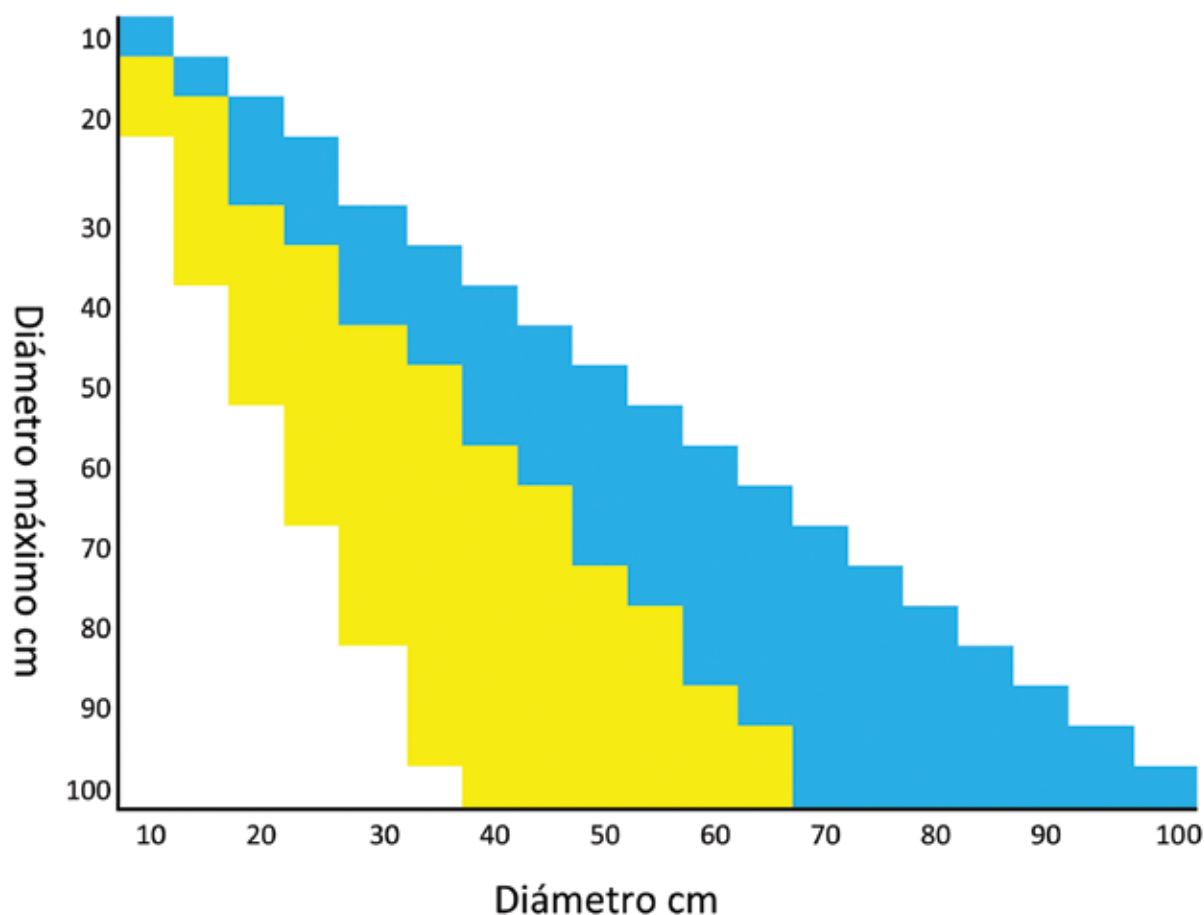
It is important to highlight that PC adds the idea of the physiologic maturity of the individual. The commercial tree of the goal species needs to have a core; however, there is no age or size that is a reliable estimator that in some trees the optimal amount of core has been formed to make basic commercial products (sawing); or, otherwise, in an extreme case, there is not a relation clear enough between time, age, tree size and the moment in which the rottenness of the stem will start.

On the other hand, young trees, which do not have a core and that can be of any size and age, rarely have the ability to regenerate and occupy spaces left by cutting. Therefore, mature individuals will be those which possess a great reproductive ability and well-structured core, while the old ones of any age and size will be those which show a reduced fecundity and that their core has been damaged by stem rottenness, defects or injuries.

During the forest inventories in PC the diameter is used as an indicator of maturity, in such a way that for any stand the greatest diameter can be defined by species. Expressed in 5 cm categories, it is divided in three classes of the same amplitude: young trees (white), mature (yellow) and old (blue), as in shown in Figure 2.

In young trees and saplings, density control, composition fix and forestry improvement are carried out, cuttings that are considered as cultivation works and not of commercial harvest. Any activity that involves trees and that does not produce items for the market will be carried out in stands that have prescribed final cuttings with the aim to share fixed costs (for example, technical services) and indirect (for example, roads). Within the annual cutting area, in the trees of the in-between and large thirds of the diametric distribution, the removal of trees with senile signs is allowed. It is worth-noting that there is no minimal diameter for cutting and all species are cut, even if only the pieces with commercial qualities are extracted. Cutting intensity is determined by cutting area and is under 56 % of the volume of the initial standing existences for the middle trees (yellow quarter) and big ones (blue quarter).





Fuente: Ortega (1997).

Source: Ortega (1997).

Figura 2. Clasificación del arbolado por tamaño relativo al diámetro máximo de una especie en un rodal.

Figure 2. Classification of trees according to relative size to maximum diameter of a species in a stand.

En el arbolado juvenil y renuevo se realiza control de densidad, corrección de composición y mejoramiento silvícola, cortas que se consideran como labores de cultivo y no como aprovechamiento comercial. Toda actividad dirigida al arbolado, y que no genere productos para el mercado, se llevará a cabo en rodales que tengan prescritas cortas finales con el propósito de compartir los costos fijos (servicios técnicos), e indirectos (por ejemplo, caminos). Dentro del área de corta anual, en el arbolado de los tercios intermedio y grande de la distribución diamétrica se permite la remoción de los individuos que muestren características seniles. Es importante señalar que no hay diámetro mínimo de corta y que se cortan todas las especies, aunque solo se extraen las piezas de cualidades comerciales generadas. La intensidad de corta es por área de corta y es menor a 56 % del volumen de existencias iniciales en pie para el arbolado mediano (cuartel amarillo) y grande (cuartel azul).

El ciclo de corta se define en la vecindad de 20 años, cifra producto de una decisión arbitraria con la que se

The cutting cycle is defined around 20 years, a number that results from an arbitrary decision with which it is intended to fit the need to obtain enough removal volume per cut hectare to justify the expenses of the intervention. In regard to the forestry emergencies that must be solved in the land under management, for example, to take care of the sites where more time has elapsed since de last actions have been made. The regulation scheme of the cuttings operates in each one of the ordination series that have been defined in a forest land. Each one belongs to a tree mass of some forest type, most frequently middle to low forest, but it includes, too, scrubs, dune vegetation, mangroves, agroforestry plots, road edges, yards, commercial forest plantations and agriculture-and-livestock plots with some forest element (palm).

Costa Plan Silviculture

The most common cuttings in PC are of individual selection and by groups; they are oriented to the physiologically over-mature trees.

procura conciliar la necesidad de obtener suficiente volumen de remoción por hectárea cortada para justificar los costos de la intervención. Con respecto a las urgencias silvícolas que deben atenderse en el predio bajo manejo, por ejemplo atender los sitios donde más tiempo ha pasado desde la última intervención. El esquema de regulación de la corta opera en cada una de las series de ordenación que se hayan definido en un predio forestal. Cada una corresponde a un macizo arbolado de cierto tipo forestal, casi siempre selva mediana y baja, pero incluye también matorrales, vegetación de dunas, manglar, parcelas agroforestales, orillas de camino, solares de traspatio, plantaciones forestales comerciales y parcelas agropecuarias con algún componente forestal (palma).

Silvicultura del plan costa

Las cortas más comunes en el PC son de selección individual y por grupos; están dirigidas al arbolado fisiológicamente sobremaduro. La apertura del dosel en la corta final debe ser mayor que un árbol individual, pero, menor de 0.25 ha para el común de las mezclas comerciales presentes en selva mediana. En selva baja la apertura es aún menor, para tratar de evitar que invadan especies menos deseables. La corta final es individual o por grupo y depende en primer lugar de que haya al menos un árbol comercial: miembro del cuartel amarillo, maduro, reproductivo y con duramen suficiente para generar productos de dimensiones comerciales; el cual pueda ser cosechado. Y si el arbolado vecino fuese de especies deseables y buen porte, la corta individual es posible como un medio de reacomodar los espacios de crecimiento entre el arbolado preexistente de alta calidad. Si no existe arbolado de calidad en la vecindad, y además cerca del individuo comercial candidato a ser derribado hay individuos seniles de cualquier especie, o espacio desocupado, entonces se corta un grupo suficiente para provocar renuevo en el sotobosque.

El manejo de arbolado precomercial consiste en elegir los individuos de especies y cualidades deseables, y favorecerlos mediante las cortas comerciales con labores de mínimo costo que puedan hacerse en el interior del rodal de corta final. Las cortas intermedias crean valor en la forma de productos maderables de tipo artesanal.

Los procedimientos de extracción y el control de residuos son prescritos como una forma de preparar el suelo para recibir renuevos o para liberar regeneración preestablecida de las especies deseadas. Como criterio adicional se considera, altamente, importante que cerca del grupo cortado, o del árbol individual cortado existan individuos de taxa comerciales, vigorosos y con alta capacidad de producir semilla; en cuanto a producción de trocería comercial; los ejemplares que permanecerán después de la corta pueden ser de cualquiera de las etapas, excepto la senil.

The canopy opening of the final cutting must be bigger than an individual tree, but smaller than 0.25 ha for the commercial mixes of the middle forest. In the low forest, the opening is even smaller, in order to try to avoid the colonization of undesirable species. The final cutting is individual or by group, and depends, first, from the existence, at least, of one commercial tree: member of the yellow quarter, mature, reproductive, and with enough core to generate commercial size products that can be harvested. And if the neighbor tree was of desirable species and with good look, the individual cutting is possible as a means to make a redistribution of growth spaces within the preexistent high-quality trees. If there are not qualified trees in the vicinity, and not even near the commercial tree candidate to be felled, there are old individuals of any species, or empty space, then a group is cut, enough as to provoke the out sprout of the understory.

The management of the pre-commercial trees consists in choosing the individuals of desirable species and qualities, to favor them by commercial cuttings with minimal cost labors that can be made at the inside of the final cutting stand. The in-between cuttings create value in the way of art crafts timber products.

The extraction procedures and residue control are prescribed as a way to prepare the soil to receive new trees or to free pre-established regeneration of the wanted species. As an additional criterion it is considered highly important that near the cut group or of the cut individual tree there are commercial taxa trees, vigorous and with a high ability to produce seed; about the commercial timber production, the trees that will remain after the cutting can be of any of the stages, except the senile.

Complementary cultural practices in the Costa Plan

The priority of protection is to avoid grazing in the regeneration areas, at least during the first three years for some species like "habillo" (*Hura poliandra* Baill.); for others, longer periods are prescribed, at least five years, as it happens with "capomo" (*Brosimum alicastrum* Sw.), a preferred taxon by livestock. Additionally, in the recently cut area, preventive actions and plague, diseases and fires supervision will be reinforced for several subsequent years after the intervention.

Maturity evidence

The signs of maturity of trees of commercial species depend on each taxon, although almost every one coincide in the following:

- i) Normal diameter > 40 cm.
- ii) Enough core (solid sound when the trunk is hit).
- iii) Bark without thorns, lightly fragmented in plaques (mahogany) or with initial splitting, in case of not forming plaques ("papelillo").

Prácticas culturales complementarias en el Plan Costa

La protección tiene como prioridad evitar el pastoreo en áreas bajo regeneración, por lo menos durante los primeros tres años para algunas especies como el habillo (*Hura poliandra* Baill.); para otras se prescriben periodos más largos, de por lo menos cinco años, como es el caso del capomo (*Brosimum alicastrum* Sw.), taxón preferido por el ganado vacuno. Adicionalmente, en el área recién cortada durante varios años subsecuentes a la intervención se reforzarán las medidas preventivas y vigilancia de plagas, enfermedades e incendios.

Evidencia de madurez

Las señales de madurez en los árboles de especies comerciales dependen de cada taxón, aunque casi todas coinciden en:

- i) Diámetro normal mayor a 40 cm.
- ii) Duramen suficiente (sonido sólido al golpear el fuste).
- iii) Corteza sin espinas, ligeramente fragmentada en placas (caoba) o con desprendimientos iniciales, en caso de no formar placas (papelillo).
- iv) Fuste recto, sin defectos, conteniendo al menos una troza de largo comercial. Si la especie lo permite, ya habrá ramas suficientemente largas para obtener trozas de ellas.
- v) Sanidad, vigor y vitalidad elevadas, no hay señales de daños, deformaciones, canchales.
- vi) Presencia de flores y frutos en temporada.
- vii) Copas bien desarrolladas y funcionales, amplia área foliar.

Dentro los criterios de senilidad se pueden mencionar:

- 1) Deterioro de la madera por pudriciones,
- 2) Presencia de termiteros,
- 3) Abundancia de epífitas,
- 4) Presencia de cavidades, nidos y otras señales de ocupación por fauna,
- 5) Copas incompletas, poco frondosas, algunas ramas colgantes, muertas o rotas,
- 6) Aporte de materiales gruesos al suelo.

- iv) Straight stem, without defects, which contains at least a trunk of commercial length. If the species lets it, there will be enough long branches to get trunks from them.
- v) High health, vigor and vitality, no damage, deformation and cancer signs.
- vi) Flowers and fruits in the corresponding season.
- vii) Well developed and functional canopies, wide foliar area.

Among the senility criteria, the following can be mentioned:

- 1) Deterioration of wood from rottenness,
- 2) Presence of termite mounds,
- 3) Abundant epiphytes,
- 4) Presence of cavities, nests and other signals of wildlife occupation,
- 5) Incomplete canopies, poorly leafy, some hanging branches, dead or broken
- 6) Heavy materials contribution to the soil,

Socioeconomic, commercial and industrial factors

From timber harvesting jobs are also generated during the opening and maintenance of trails, extraction work in sawing and developing non-industrial wood products. The involvement of the holders in the protection and promotion activities (Ortega, 1997) is required. Each product type entails a different person who owns rights on the product, another for work, transport, another else to carry on the additional processes and sell the product to a specialized market. Wood products generally correspond to timber for the sawmilling industry, and others for carpentry, and finally, an important part of minimally processed products: poles, boleado post, posts, andirons, piles, crowns, "matapalos" (pole killers) and complete plants.

Gum is extracted from "chilte" (*Cnidoscolus elasticus* Lundell), that is used in handicrafts: "Talpa gum" in Talpa de Allende municipality. Also palm leaves are obtained (*Sabal mexicana* Mart.), which is used in building of palapas, mainly in the Puerto Vallarta region; oil coconut, fiber, fruits, "otote", etc. (Ortega, 1997).

There are also edible species of local use, Leguminosae and other foraging species such as capomo and other of multiple use. Handicrafts, baskets, palm brooms and sponges; rabbit, fruit and carbon stick production are additional options to the productive work that can be added to the harvest of natural resources of the community (Ortega, 1997).

Factores socioeconómicos, comerciales e industriales

A partir del aprovechamiento de la madera también se generan empleos durante la apertura y mantenimiento de brechas, labores de extracción, en el asierre y la elaboración de productos maderables no industriales. Se requiere la participación de los poseedores en actividades de protección y fomento (Ortega, 1997). Cada tipo de producto implica una persona diferente propietaria de derechos sobre el producto, otra para realizar el trabajo, el transporte, una más para hacer los procesos adicionales y vender el producto a un mercado especializado. Los productos maderables, en general, corresponden unos a trocería para aserrío industrial, otros son trocería para procesar en carpinterías, y finalmente, hay una parte importante de productos poco elaborados: varas, palo boleado, postes, morillos, pilotes, puntas, ramas, matapalos y plantas completas.

Se extrae goma de chile (*Cnidoscolus elasticus* Lundell), que se utiliza en la fabricación de artesanías: "chicle de Talpa" en el municipio de Talpa de Allende. También se extraen hoja de palma (*Sabal mexicana* Mart.) empleada en la construcción de palapas, principalmente, de la región de Puerto Vallarta; coquito de aceite, ixtle, frutos, otate, etcétera. (Ortega, 1997).

Además, se cuenta con especies comestibles de uso local, leguminosas y otras especies forrajeras como el capomo, y otras de uso múltiple. Las artesanías, cestería, escobas de palma y estropajos, cunicultura, fruticultura, briquetas de carbón, constituyen alternativas adicionales de trabajo productivo que pueden sumarse al aprovechamiento de los recursos naturales de la comunidad (Ortega, 1997).

La información del Plan Costa se recopiló de los programas de manejo forestal autorizados al inicio y al final del primer ciclo de corta para predios localizados en los municipios Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Tomatlán. El diseño de muestreo utilizado en los inventarios es sistemático estratificado con parcelas en línea ubicadas de forma perpendicular a las corrientes superficiales principales. Estos datos se cotejaron con respecto a la teoría y evidencia publicadas en fuentes científicas y se contrastó también en relación con la información captada en visitas de campo durante 2011 y 2012, así como con la de entrevistas realizadas a responsables técnicos, productores y autoridades. Los criterios de mérito utilizados fueron los siguientes:

1. Consistencia entre propósitos y resultados atribuibles al diseño del PC.
2. Grado de control de PC mediante sus tratamientos, sobre variables del bosque relativas a crecimiento, natalidad, composición, sanidad, eficiencia económica

The Costa Plan information was taken from the forest management programs authorized at the beginning and at the end of the first cutting cycle for lands located in Puerto Vallarta, Cabo Corrientes and Tomatlán municipalities. The sampling design that was used in the inventories is stratified systematic with lined plots displayed in a perpendicular way to the superficial major runoffs. These data are compared to the theory and evidence published in scientific sources and also in regard to the information captured in field visits during 2011 and 2013, as well as with interviews to technicians, producers and authorities.

The merit criteria that were used are the following:

1. Consistency between aims and results attributable to the design of PC
2. Control degree of PC through its treatments, over forest variables relative to growth, birth rate, integration, health and economic efficiency.
3. Acceptance of PC about the area that is managed at present with this program, number of cases, criticism from public opinion and experts.
4. Distance between the PC theory (French method) and its practice, in regard to the frontier of knowledge and forest technology.

The most important wish in the case of PC has been to accomplish regeneration of the focus species in the cut sites, as well as that the new seedlings are vigorous enough. This has been a very successful aspect, according to the second inventory in several lands of Santa Cruz del Tuito Indigenous Community (Figure 3).

These results suggest favorable grades for PC compared to PQR in the first two merit criteria, particularly for having successfully accomplished to propagate the mix of species native to the coast of Jalisco, except for the purple rose, since it could be normal, if it is considered that in the forest of 1997 this taxon was very rare in the mature canopy.

Some studies like that of Mora (2003), contribute with explanations that agree with the interpretations of Costa Alegre foresters in regard to the need to open the canopy, and from the severe environment for the seedlings, some species could cover more species than others. This is one of the reasons why PC is effective and consistent in getting abundant seedlings in which high value taxa are dominant.

In Quintana Roo and in Jalisco, from the inventories of the second cutting cycle, the lands under technified forest management are still forests, with no advance of the destroyed areas. The maps of stands show that all the forest, in both cases,

3. Aceptabilidad del PC en cuanto a: superficie que se maneja actualmente con ese programa, número de casos, crítica de la opinión pública y de los especialistas.
4. Distancia entre la teoría del PC (método francés) y su práctica, respecto a la frontera del conocimiento y tecnología forestal.

La principal aspiración en el caso de PC ha sido lograr regeneración en los sitios cortados, además que los renuevos sean vigorosos y de las especies de interés. Este aspecto ha sido muy exitoso, según el segundo inventario de varios predios como la Comunidad Indígena Santa Cruz del Tuito (Figura 3).

Algunas investigaciones como la de Mora (2003), aportan explicaciones concordantes con la interpretación de los dasónomos de Costa Alegre en cuanto a la necesidad de apertura de dosel, y en función de lo drástico del entorno para el renuevo, algunas especies podrían ocupar más espacio que otras. Esta es una de las razones por las cuales PC es eficaz y consistente en la obtención de abundante renuevo en el que dominan taxa de alto valor.

Resultados que indican calificaciones favorables para PC en comparación con PQR en los primeros dos criterios de mérito, en especial por haberse logrado reproducir exitosamente la mezcla de especies propia de la costa jalisciense, con la sola excepción parcial de rosa morada, ya que podría ser normal, si se considera que en el bosque de 1997 este taxón era bastante raro en el dosel maduro.

Tanto en Quintana Roo como en Jalisco, a partir de los inventarios del segundo ciclo de corta, los predios bajo manejo forestal tecnificado siguen siendo forestales, sin ningún avance de las áreas desmontadas. Los mapas de rodales muestran que todo el bosque, en ambos casos, continua ocupado en su totalidad por vegetación forestal y, probablemente, también por los elementos de biodiversidad dependientes, reacomodados acorde a los nuevos patrones de distribución producidos por los programas silvícolas.

Dentro del área forestal productiva de Jalisco no se registraron eventos epidémicos con plagas o enfermedades, ni daños catastróficos causados por fuego o por huracanes; en cambio, en la península de Yucatán los huracanes han sido el factor ambiental más importante en los eventos de reemplazo de rodal. La parota jalisciense (*Enterolobium cyclocarpum*) fue atacada varios años consecutivos por una intensa epidemia de pudrición del fuste, pero solo causó mortalidad generalizada en los sitios fuera de la zona productiva, sobre todo en arbolado ubicado en caminos, potreros, traspatis y otras zonas muy transformadas. En cuanto a la mortalidad ocasional en otras especies, los eventos detectados en los inventarios y en el marcaje en Jalisco fueron de nivel insignificante y despreciable, únicamente se registraron dos

keeps covered totally by forest vegetation, and, probably, also by the dependent biodiversity elements, arranged according to the new patterns of distribution produced by the silviculture programs.

Inside the productive forest area of Jalisco there were no epidemic events with plagues or diseases, or catastrophic damages caused by fire or by hurricanes; instead, in Yucatán Peninsula, hurricanes have been the most important factor in the replacement events of a stand. The Jalisco "parota" (*Enterolobium cyclocarpum*) was attacked for several consecutive years by an intense epidemic of stem rottenness, but it only caused general mortality in places out of the productive zone, especially in the trees located in roads, livestock grasslands, yards and other transformed localities. About the occasional mortality in other species, the detected events in the inventories and the marking in Jalisco were non-significant and low, as only two life-less trees were found in the sample of 2010. In spite of the tropical forests to have constant natural disturb phenomena, the few deaths is evident and the non-existent effect of the catastrophic mortality in Cruz del Tuito, which suggests that this results is the outcome the cultivation and high value of the residual mass present in the state.

For the third criterion, the national e international opinion is highly favorable to PQR (Snook, 2005) even if research has produced questions about the public efficiency of the effort. In the case of PC, criterion three could be waiting qualification, since, even though it has more than 20 years of reports without a failing answer, the advertising profile of PC is not enough to form a consensus in public opinion. In terms of cases and area, it is not possible to compare PC with PQR, as the first one only engulfs three municipalities and a dozen cases of systematic practice.

A good part of the difference between the results of PC with PQR lies in that both the composition of the trees goes from 100 species by plot, but in QR work focuses in timber suitable for sawing and veneer, while in Jalisco there is a great variety of products, producers and markets, and that allows to use a much higher number of species, sizes, sites and forestry treatments.

The fourth merit criterion, that refers to harmony, starting from the experience of applying PC in regard to the theoretical body in forest matter, and in the light of the experience of Santa Cruz del Tuito, it is partially accomplished. The impact of the intense epidemic of stem rottenness of *Enterolobium cyclocarpum*, that from outside the forest seriously injured the population of the woody areas, was an alarm signal about the provisions that must be taken about casualties that might result in the failure of the wills and goals of the management plans; therefore, to appeal to the Mélard method has been an intelligent option in PC. With disgraceful events or not, the dynamics themselves

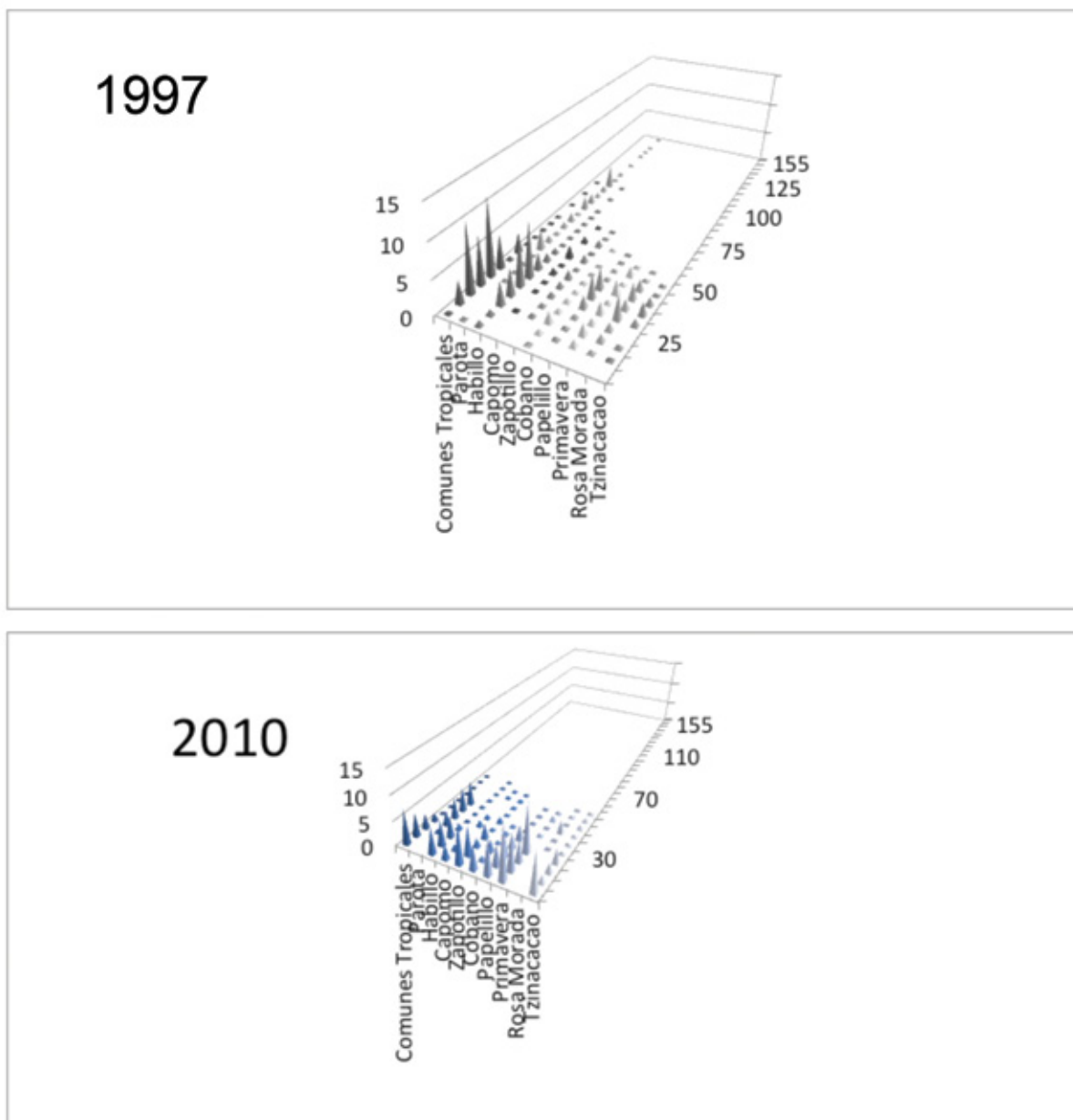


Figura 3. Estructura diamétrica del bosque de la Comunidad Indígena Cruz del Tuito, Cabo Corrientes, Jal. (1997 -2010).
Figure 3. Diametric structure the Santa Cruz del Tuito Indigenous Community forest, Cabo Corrientes, Jal. (1997 -2010).

árboles muertos en la muestra de 2010. No obstante, la propensión de las selvas a tener constantes fenómenos de disturbio natural, es clara la poca mortalidad y nulo efecto de mortalidad catastrófica en Cruz del Tuito, lo que sugiere que ha sido producido por el cultivo y por el alto vigor de la masa residual presente en Jalisco.

Para el tercer criterio la opinión nacional e internacional es altamente favorable a PQR (Snook, 2005), si bien, la investigación ha generado interrogantes sobre la eficiencia pública del esfuerzo. En el caso de PC, el criterio tres podría quedar

of the cultivated masses with PC not necessarily will accommodate to the parameters and processes of the normal forest that was used to define the forest quarters and the forestry regime. It is even plausible that the forest in the immediate future will follow a dynamic that will put it far from the goal forest, but the evidence from field visits and the continuous work of the extraction processes and sale of the multiple forest products from Cruz del Tuito and other lands under management with PC, indicates a dense, populated forest, with healthy trees, vigorous, fertile and of high value.

pendiente de calificar, pues a pesar de que tienen más de 20 años de informes sin haber una respuesta reprobatoria, el perfil publicitario de PC no es suficiente para formar un consenso en la opinión pública. En cuanto a casos y superficie, tampoco es posible comparar PC con PQR, pues el primero solo abarca tres municipios y una docena de casos de práctica sistemática.

Gran parte de la diferencia en los resultados de PC respecto a PQR radica en que en ambos la composición del arbolado pasa de 100 especies por predio, pero en QR el trabajo se centra en trocería apta para aserrío y chapa, en tanto que en Jalisco existe una variedad de productos, productores y mercados, y eso permite usar una cantidad muy superior de especies, dimensiones, sitios y tratamientos silvícolas.

El cuarto criterio de mérito, que alude a la armonía, a partir de la experiencia de aplicar el PC en relación con el cuerpo teórico en materia dasonómica, y a la luz de la experiencia en Cruz del Tuito queda parcialmente cumplido. La afectación de la intensa epidemia de pudrición de fuste en parota (*Enterolobium cyclocarpum*), que desde fuera del bosque afectó seriamente a la población de las áreas maderables, fue una señal de alerta sobre las previsiones que han de tomarse respecto a siniestros que puedan hacer fracasar las intenciones y metas del plan de manejo; por lo tanto, recurrir al método Mélard ha sido una opción inteligente en el PC. Siniestros o no, la dinámica misma de las masas cultivadas con PC no necesariamente se amoldarán a los parámetros y procesos del modelo de bosque normal que se usó para definir los cuarteles dasocráticos y el régimen silvícola. Incluso es plausible que el bosque del futuro inmediato siga una dinámica que la alejaría del bosque meta, pero la evidencia de visitas a campo y el trabajo continuo de los procesos de extracción y venta de múltiples productos forestales generados en Cruz del Tuito y demás predios bajo manejo con PC indica un bosque denso, poblado de arbolado sano, vigoroso, feando y de alto valor.

CONCLUSIONES

Se han descrito las políticas administrativas y tratamientos silvícolas del método de manejo Plan Costa (PC), esquema de gestión de aprovechamientos maderables persistentes de bosques tropicales, aplicado de forma continua desde 1990 sobre una amplia zona comercial de los municipios Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y Tomatlán, Jalisco. PC surgió ante el temor de no lograr suficiente renuevo, crecimiento y sanidad en los rodales mezclados de especies tropicales en selva mediana y baja, si se aplicaran métodos fundados en especificaciones cuantitativas de madurez (diámetro mínimo de corta), y de remoción (intensidad de corta fija, regulación por cabida), tal cual se prescribe en el método plan Quintana Roo (PQR).

CONCLUSIONS

The administrative policies and the silvicultural treatments of the Plan Costa (PC) management method have been described, a management scheme of persistent wood harvest of tropical forests, applied in a continuous way since 1990 in a wide commercial zone of Puerto Vallarta, Cabo Corrientes and Tomatlán municipalities, Jalisco. PC emerged against the possibility of not getting enough seedlings, growth and health in the mixed stands of tropical species in a middle and low forest, if the methods based on quantitative specifications of maturity (minimal cutting diameter) and removal (fix cutting intensity, regulation by capacity) were applied, as is prescribed in the method of Quintana Roo plan (PQR).

The accumulated experience in the way of forest inventories, scientific research and the opinion of regional foresters, is expressed in a wide consensus about the fact that PC has conducted the tropical forest cultivation without the loss of the forest border, but keeping the removal flow that sustains a complex series of products and product chains. At the same time, the silvicultural treatments of PC have provoked consistently, the emergence of seedlings of all the important commercial species, except for *rosa morada*, and has kept the woody potential growth, even though the total wood inventories have diminished. The healthy levels of the forests are immaculate and the forest has remained healthy, without epidemic events of plagues or diseases or fire damages. During the 2011-2012 period no hurricanes appeared in this Costa Alegre zone, but it has been anticipated that the forest is in such strength condition that it can resist better than without the PC care.


The performance of PC is more due to its design than to the prevailing circumstances in the Jalisco coast, as in the PQR case, where even if the forest border of the lands under continuous production have achieved stability, the results of the forestry response are not clear: seedlings, composition, possibility of bad events, growth, yield, attributable to the method.

ACKNOWLEDGEMENTS

To the Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), to the Colegio de Postgraduados, as well as to Servicios Forestales El Tuito, Jal.

End of the English version

La experiencia acumulada en forma de inventarios forestales, investigación científica y opiniones de dasónomos regionales, se expresa en un consenso amplio acerca de que PC ha conducido el cultivo del bosque tropical sin pérdida de la frontera forestal, pero manteniendo el flujo de remoción que sostiene a una compleja serie de productos y cadenas productivas. Al mismo tiempo, los tratamientos silvícolas de PC de manera consistente han provocado la aparición de renuevo de todas las especies comerciales importantes, excepto rosa morada, y ha mantenido el potencial de crecimiento maderable, aunque los inventarios totales de madera han disminuido. Los niveles sanitarios del bosque han sido impecables, y el bosque ha continuado saludable, sin incidentes epidémicos de plagas o enfermedades, ni daños por fuego. Durante el periodo 2011-2012 no incidieron huracanes en esta zona de Costa Alegre, pero se anticipa que el bosque está en condiciones de firmeza para resistirlos mejor que sin los cuidados del PC.

El desempeño de PC es más producto de su diseño que de las circunstancias predominantes en la costa jalisciense, pues en el caso de PQR, si bien se ha logrado estabilizar la frontera forestal de los predios en producción continua, no son claros los resultados de la respuesta silvícola: renuevo, composición, siniestralidad, crecimiento, rendimiento, atribuibles al método. 



AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, al Colegio de Postgraduados, así como a Servicios Forestales El Tuito, Jal.

REFERENCIAS

- Argüelles, L. A., T. Synnott, S. Gutiérrez y B. del Angel. 2005. Regeneración y silvicultura de la caoba en la selva maya mexicana, Ejido Noh Bec. *Recursos Naturales y Ambiente* 44:45-52.
- Cano C., J. 1988. El sistema de manejo regular en los bosques de México. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Chapingo, Edo. de México. México. 67 p.
- Fideicomiso para la Operación del Programa de Desarrollo Forestal de Jalisco (FIPRODEFO). 2007. Inventario y Monitoreo de los Recursos Naturales de Jalisco, Reporte 2006. FIPRODEFO. Guadalajara, Jal., México, 235p.
- Curiel, A., G. M. y M. A. Mendoza B. 2007. Método de Ordenación Plan Costa de Jalisco. In: Ríos, R. (comp.). *Talleres Regionales Aspectos Técnicos del Manejo Forestal Sustentable*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Morelia, Mich. México. 24-26 octubre 2007. s/p.
- Gómez-Pompa, A. 1987. On Maya Silviculture. *MexicanStudies* 3(1):1-17.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2013. Población, hogares y vivienda. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisep/Default.aspx?t=mdemol1&s=est&c=17520> (1 noviembre 2013).
- Keyes, M. R. 1998. Cultura Forestal en Quintana Roo, México; observaciones y perspectivas. *Madera y Bosques* 4(1): 3-13.
- Klemperer, W. D. 1996. *Forest resource economics and finance*. McGraw-Hill. New York, NY, USA. 551 p.
- Mendoza B., M. A. 1993. *Conceptos básicos de manejo forestal*. UTEHA. México, D.F., México, 161 p.
- Mora S., A. 2003. Regeneración natural de tres especies arbóreas en una selva mediana subcaducifolia de la costa de Jalisco. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Texcoco, Edo. de Méx. México, 101 p.
- Moreno-Sánchez, R., J. M. Torres-Rojo. 2010. Decision support systems for forest management in Mexico: their characteristics and context for their creation and evolution. In: Manos, B., K. Paparrizos, N. Matsatsinis and J. Papatthanasiou (eds.). *Decision support systems in agriculture, food and the environment: trends, applications and advances*. Information Science Reference. Hershey, NY, USA. 27 p.
- Negreros C., P., L. K. Snook y C. W. Mize. 2005. Regeneración de caoba a partir de siembra directa en aperturas creadas en un bosque natural en México. *Recursos Naturales y Ambiente* 44:84-90.
- Negreros C., P. and C. W. Mize. 2008. Regeneration of mahogany and Spanish cedar in gaps created by railroad tie extraction in Quintana Roo, Mexico. *Forest Ecology and Management* 255:308-312.
- Negreros C., P. and C. W. Mize. 2012. Soil-site preferences for mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in the Yucatan Peninsula. *New Forests* 44:85-99.
- Nolasco M., A., M. Carreón M., H., C. Hernández H., E. Ibarra y L. Snook. 2005. El manejo de la caoba en Quintana Roo, México, legislación, responsabilidades y apoyo gubernamental. *Recursos Naturales y Ambiente* 44:19-26.
- Ortega C., A. 1997. Programa de Manejo Forestal Persistente para aprovechamiento de recursos forestales maderables en C. I. Santa Cruz del Tuito, municipio de Cabo Corrientes, Jalisco. Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Secretaría de Agricultura y Ganadería. México, D.F., México. 98 p.

- Osmaston, F. C. 1968. The management of forests. George Allen and Unwin. London, UK. 384 p.
- Synnott, T. J. (2007). La caoba en la Península de Yucatán. Corredor Biológico Mesoamericano-México, Conabio. México, D.F., México. 152 p.
- Snook, L. K. 2005. Aprovechamiento sostenido de caoba en la selva maya de México, de la conservación fortuita al manejo sostenible. Recursos Naturales y Ambiente 44:9-18.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (Semadet). 2013. Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco. Información Ambiental Específica. http://sigajalisco.gob.mx/moet/modelo_ordenamiento.htm (2 de abril de 2014).
- Schreuder, H., R. Ernst and H. Ramírez M. 2004. Statistical Techniques for Sampling and Monitoring Natural Resources. RMRS-GTR-126. Rocky Mountain Research Station USDAFS. Fort Collins, CO USA. 11 p.
- von Gadow, K., T. Nuutinen and S. Kellomäki. 2010. Adaptive design of forestlandscapes. In: K. von Gadow, K. and T. Pukkala (eds.). Designing green landscapes. Springer. New York, NY USA. 286 p.
- Walters, B. B., C. Sabogal, L. K. Snook and E. de Almeida. 2005. Constraints and opportunities for better silvicultural practice in tropical forestry: an interdisciplinary approach. Forest Ecology and Management 209:3-18.

