



Evaluación de criterios e indicadores de sostenibilidad en la Unidad Empresarial de Base Silvícola Guane, perteneciente a la Empresa Agroforestal Macurijes

Assessment of criteria and sustainability indicators in the Managerial Unit of Base Silvícola Guane, belonging to the Company Agroforestal Macurijes

Jessika Correa Yut

Universidad de Pinar del Río "Hermandos Saíz Montes de Oca". Cuba.

Recibido: 02 de diciembre 2019

Aprobado: 02 de febrero de 2020

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la UEB Silvícola Guane, perteneciente a la Empresa Agroforestal Macurijes, provincia Pinar del Río, durante los meses de octubre 2016 a abril 2017, con el objetivo de realizar una evaluación del monitoreo de los criterios e indicadores de sostenibilidad, durante los últimos cuatro años. El monitoreo de los criterios e indicadores se deben realizar a todas las Unidades Silvícolas de la Empresa, sin embargo, esta actividad no se realiza frecuentemente y en ocasiones se desconoce, lo que conlleva a no obtener resultados sobre bases científicas que garanticen una valoración correcta para conocer las tendencias del manejo forestal si es o no sostenible. Los indicadores fueron valorados mediante una escala, que permite clasificar su comportamiento y el control a través de varias fuentes, utilizando la metodología cubana; analizando los componentes y los diferentes sistemas de producción y las interacciones que deben existir entre

ABSTRACT

The present work was developed in the UEB Silvícola Guane, belonging to the Company Agroforestal Macurijes, Pinar del Río province, during the months of October 2016 to April 2017, with the objective of carrying out an evaluation of the monitoring the sustainability indicators, during the last four years. The monitoring of the indicators should be carried out to all the Units Silvícolas of the Company, however, this activity frequently is not carried out and in occasions it is ignored, what bears to not obtaining results on scientific bases that guarantee a correct valuation to know the tendencies of the forest handling if it is or not sustainable. The indicators were valued by means of a scale that allows to classify their behavior and the control through several sources, using the Cuban methodology; analyzing the components and the different production systems and the interactions that should exist among the same ones. With these criteria they were carried out the

los mismos. Con estas valoraciones se realizaron las gráficas de sostenibilidad, como herramientas para evaluar el desempeño de 5 criterios con 15 indicadores. El análisis valorativo mostró que, de los cinco criterios evaluados, tres son con categorías "Sobresalientes" (Cobertura Vegetal, Sanidad y Vitalidad de los Bosques, Múltiples Beneficios Socio Económicos) y dos "Extremadamente Débil" (Contribución de los Ecosistemas Forestales a los Servicios Ambientales, Funciones Productivas de los Ecosistemas Forestales) debido a la insuficiente atención por parte de los administrativos de la UEB Silvícola en cuanto al conocimiento y seguimiento del comportamiento de estos.

Palabras clave: Criterios; Indicadores; Gráficas de sostenibilidad.

sustainability analyses, as tools to evaluate the acting of 5 criteria with 15 indicators. The qualitative analysis showed that, of the five evaluated approaches, three are with Excellent categories (Vegetable Covering, Sanity and Vitality of the Forests, Multiple Economic Benefits Partner) and two Extremely Weak" (Contribution of the Forest Ecosystems to the Environmental Services, Work Productive of the Forest Ecosystems) due to the insufficient attention on the part of the office workers of the UEB Silvícola as for the knowledge and pursuit of the behavior.

Keywords: Criteria; Indicators; sustainability.

INTRODUCCIÓN

A partir de la década de 1970, los científicos empezaron a darse cuenta de que muchas de sus acciones producían un mínimo impacto sobre la naturaleza, por lo que algunos especialistas señalaron la evidente pérdida de la biodiversidad y elaboraron teorías para explicar la vulnerabilidad de los sistemas naturales. El desarrollo sostenible se basa en tres factores: sociedad, economía y medio ambiente y tiene como finalidad satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades.

La Cumbre de Río, 1992, centró la atención mundial por primera vez sobre la *ordenación forestal sostenible* como componente fundamental del desarrollo sostenible, reconociendo que los bosques son esenciales para asegurar el bienestar de las poblaciones locales a largo plazo y sostener las economías nacionales y la

biosfera terrestre en su conjunto (Poschen, 2000).

La AGENDA 21, emanada de Río '92, destaca la necesidad de mejorar los procesos de adopción de decisiones basada en la elaboración de sistemas de vigilancia y evaluación de los progresos hacia el logro del desarrollo sostenible mediante la adopción de indicadores que midan los cambios en los aspectos económico, social y ecológico (Álvarez-Arena, 1999).

En Cuba se han estado implementando los Criterios e Indicadores del Manejo Forestal Sostenible desde 1997. Su perfeccionamiento posibilitó la formulación de la metodología vigente desde el año 2005, (Herrero, 2005), sin embargo, esta propuesta aun presenta limitantes en su instrumentación para el nivel organizativo de la unidad silvícola, así como en la incorporación de la valoración socioeconómica.

El uso de indicadores se limitó y se limita a los indicadores convencionales sectoriales dirigidos unilateralmente a evaluar el cumplimiento de los planes, los rendimientos en la transformación de la madera, la producción animal integrada a las nuevas formas de producción y los indicadores económicos. El seguimiento de los indicadores sobre el medio ambiente y la calidad de vida, entre otros en el entorno en que se desarrolla la actividad forestal, han sido objeto del trabajo de otros sectores de la administración del estado. Pero en la toma de decisiones queda mucho trabajo por hacer para desarrollar un planteamiento metodológico y evidencia empírica para la definición de indicadores.

Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la sostenibilidad de la UEB Silvícola Guane, a través de criterios e indicadores que respondan a una gestión eficiente del Manejo Forestal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción y ubicación de la Empresa Agroforestal (EAF) Macurijes

Ubicación del área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en la Empresa Agroforestal Macurijes, localizada en la región más occidental de la provincia de Pinar del Río, la cual tiene una extensión de 88 017,8 ha en el cual se encuentran las tres categorías de bosque existentes (protector, conservador y productor), los cuales contienen estratos de pizarras de varios colores y material esquistoso a base de mica y cuarzo, que han sufrido intensos procesos de meteorización y erosión (Herrero, 2005).

Descripción de la UEB Silvícola Guane

La Unidad Silvícola Guane cuenta con una superficie total de 40 543,4 ha. En dicha Unidad la dinámica del Patrimonio

Forestal durante los períodos de ordenación 1986-2005 y 2006-2016, decreció en su superficie, pues a pesar que se le incorporó el área de La Pimienta y Panorama, también se le disminuyó toda el área de mangle de la zona de Sábalo al pasar la misma al Área Protegida de Sabanalamar.

Caracterización del clima en la UEB Silvícola Guane

Se elaboró el climograma del área de estudio teniendo en cuenta los valores promedios de temperaturas y precipitaciones en los últimos cuatro años tomados por la Estación Meteorológica Isabel Rubio con ayuda del software ClimoProv 2.1.

Caracterización edáfica en la UEB Silvícola Guane

Para la determinación de las características edáficas del suelo, como limitantes productivas, en la Unidad Silvícola, se consultaron: a cinco especialistas del Departamento de Forestal de la UPR, el Sistema de Información Geográfica (SIG) (2015) e informes de muestreos de suelos realizados en los años del 2013 al 2016.

Caracterización de la hidrología en la Unidad Silvícola Guane

Para la caracterización de la hidrología de la zona se realizó varios recorridos para determinar el estado de las mismas teniendo en cuenta las contravenciones de la Ley Forestal 85, Capítulo IV "De las fajas forestales".

Caracterización de las especies forestales de la Unidad

Se llevó a cabo mediante recorridos exploratorios por las áreas, de conjunto con el jefe de producción y trabajadores con experiencia y conocimiento del historial de cada área y sus rodales.

Metodología aplicada

Para la selección de los criterios, indicadores y verificadores, se utilizó la

metodología propuesta por (Herrero, 2005). Para este trabajo fueron seleccionados los cinco criterios con 18 indicadores y 21 verificadores, aplicados a la valoración de la Unidad Silvícola. El resto de los indicadores no se aplicaron por no contar con información verificada y validada para su procesamiento. El período monitoreado se circunscribe desde el año 2013 hasta 2016 en dicha unidad.

Para valorar el desempeño de los criterios e indicadores se utilizó la tabla de calificación y además se utilizó como herramienta las gráficas de sostenibilidad recomendadas por (Picardo-Mata y Sepúlveda, 1998).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultado de la aplicación de los métodos empíricos

La UEB Silvícola Guane, perteneciente a la EAF Macurijes, cuenta con un área total de 40 543,4 ha divididas en 123 lotes con un valor medio de 329,6 ha y 2 503 rodales con superficie promedio de 16,2 ha; esta área se distribuye en cuatro UBPF (Mina Dora, Los Ocujes, 20 de Mayo, Sábalo) que pertenecen a la Unidad.

Para conocer la necesidad de madera que abarca el territorio de la Unidad Silvícola Guane, se realizó un estudio específico que proporcionó las cifras de los volúmenes de los surtidos de madera extraída de bosque. Sin embargo, se conoce que en la actualidad la madera y otros productos del bosque tienen alta demanda en el ámbito nacional y mundial; además la dirección de la Unidad plantea que se vende toda la madera que producen.

Los volúmenes de surtidos de madera que la Unidad ofertó en el período 2013 al 2016 en dependencia del consumo de los diferentes organismos (OLPP, MINAGRI, TABACO, entre otros) y la oferta por surtidos en el mismo período. Por lo que se concluye que el año 2016

tuvo un incremento de 14 297.2 m³ de madera, respecto a 2015, siendo superior en la extracción de leña para carbón, debido que, en 2016, se elevó el pedido de carbón para la exportación y en las demás categorías hubo un ligero decrecimiento con respecto al año anterior.

Caracterización del clima en la UEB Silvícola Guane

Según los datos tomados de la estación más próxima al área de estudio, esta se caracteriza como un clima del tipo bioclimático Thermo-xerochiménico. En la época de verano las temperaturas son relativamente altas lo que trae consigo abundantes precipitaciones donde se marca la diferencia entre la época de sequía y de lluvia siendo el más caliente agosto con 23,3° y el mes más frío enero con 15,3°C. La temperatura mínima promedio es de 20,10 °C y la máxima de 30 °C. La temperatura media anual es de 24.72°C. El promedio anual de lluvias es de 2 543,4 mm, caracterizándose de junio a octubre la época de mayor lluvia. La humedad relativa media anual, es de 81 %, la cual alcanza valores extremos en los meses de septiembre y abril con 85 % y 76 % respectivamente. Los vientos son predominantes durante todo el año los cuales son de región noroeste, con una velocidad media de 6.7 Km/h.

Caracterización edáfica de la UEB Silvícola Guane

El suelo Ferralítico Cuarcítico Amarillento Lixiviado consta de un área de 4 085,42 ha; posee dos subtipos de suelos siendo el más predominante el típico (A) con 2 389,48 ha y el concrecionario (B) con unas 1 695,94 ha. Su topografía es variada, sin llegar a ser difícil.

En los primeros 25 cm del perfil (profundidad efectiva) el contenido de materia orgánica es de 1,1 %, y a los 45 cm presenta mediana profundidad pedológica y poca humificación (Ñ2 %). Es un suelo fuertemente saturado, con gran degradación por erosión eólica, su textura es arena fina, topografía llana con pendiente que varían entre 2 y 4 %,

por lo que recibe el nombre del Sitio; que es de calidad II o buena y presenta un relieve ondulado.

El resto de los suelos existentes en la región, en su mayoría son ocupados por otras actividades agropecuarias, por lo que carecen de importancia para la actividad forestal.

Caracterización de la hidrología en la Unidad Silvícola Guane

El territorio que comprende la Unidad Silvícola Guane es rico en corrientes fluviales. Como río principal está el Cuyaguaje, que es el más importante de la provincia de Pinar del Río. Existen otros ríos importantes en la zona como son el Río Macurijes con 36 Km de extensión y el Río Sábalo con 32 Km de longitud dentro de la empresa.

Se recomienda por el Reglamento de la Ley Forestal (artículo 38), Resolución 330/99 y por las normas establecidas por la dirección de silvicultura la protección de los ríos de Cuba, que el Cuyaguaje como río principal se debe proteger sus márgenes con una faja forestal que tenga como promedio un ancho de 20 metros en ambas márgenes y a los ríos de primer orden como Sábalo y Macurijes con una faja forestal que tenga un ancho de 15 m; pues en algunos cauces no presentan dicha faja ya que se aprovechan de forma irracional las plantas del lugar o simplemente estas fajas forestales se encuentran al descubierto a los procesos erosivos.

Especies más importantes de explotación en la Unidad Silvícola Guane

A través de determinadas investigaciones al campo se observó que en los dos últimos años no se han plantado *Eucalyptus sp.* ya que esta es una especie que tiene capacidad de rebrote y su madera se puede seguir utilizando, una vez realizada la primera corta para cujes de tabaco y leña para carbón, proyectándose las cortas a los 7, 14 y a los 21 años para después realizar una tala raza.

Se evidenció también que las especies que se plantan con mayor frecuencia son las coníferas (los pinos) ya que son las más empleadas en los planes de reforestación y según los datos del Servicio Estatal Forestal (SEF) de la provincia, la formación de Pinares ocupa la mayor superficie del patrimonio con una extensión de 1 28,4 miles de hectáreas.

Actualmente se está plantando *Acacia mangium* Willd como madera preciosa ya que a pesar de ser una especie exótica su madera es considerada internacionalmente como una de las más decorativas del mundo, perteneciendo a la categoría del nogal, caoba y teca; esto también se debe a su rápido crecimiento. Además, ha sido reportada como una especie forestal versátil en sus usos y de alta adaptabilidad, que crece naturalmente en un amplio rango de ecosistemas forestales.

Análisis y discusión de los resultados de la sostenibilidad a partir de los criterios e indicadores que fueron posibles valorar

Evaluación del desempeño de los criterios e indicadores en la Unidad Silvícola Guane como estudio de caso.

Evaluación del CRITERIO I. Cobertura Forestal

En la Figura 1 muestra que los indicadores:

- Total de Área Cubierta (TAC): Es la relación entre el área cubierta y la superficie a plantar. Presenta una tendencia al aumento, pues en 2013, se encontraba en un 81 % y en 2016, estuvo por encima del 85 %, lo que presenta una tendencia considerable a un 4 %. Esto se debe al cumplimiento de los planes de reforestación, al mantenimiento que lleva la Unidad Silvícola y a los logros alcanzados en las plantaciones al cabo de los tres años de plantadas.

- El Índice de Boscosidad (IB): Muestra una evaluación de desempeño satisfactorio y favorable en algunos años, siendo este un buen resultado, ya que, según las normas internacionales de la FAO cada país debe estar por encima del 25 % por lo que este indicador está sujeto al cumplimiento del plan de plantaciones y a los logros alcanzados, a los niveles de talas y a los incendios que provoquen baja a las plantaciones. Además, se observa que la planificación de las áreas a plantar cada año aumenta o disminuyen indistintamente. Esto se debe a las disponibilidades de tierras con condiciones para asumirlas con las disponibilidades técnicas con que cuenta la Unidad y los contratos con GELMA para desbroce, preparación de suelo y reparaciones de la red caminera y a la reforestación inmediata de las áreas donde se extrae madera como política que sigue esta región del país.
- Con respecto a la relación de total de área cubierta y la superficie cubierta potencial (TAC/SCP), se puede ver que no existe una diferencia significativa en el tiempo ya que se manifiestan de forma equitativa y excelente en todos los años evaluados.
- La relación entre el área establecida y el área talada se observa que en los periodos evaluados existe una fluctuación entre un año y otro, esto se debe, según los especialistas a que los planes de producción establecidos por la Unidad en los diferentes surtidos (madera rolliza, leña para carbón, madera en bolo y cujes para tabaco, entre otros) no excedan el área establecida, es decir, se está trabajando bajo los principios de sostenibilidad.

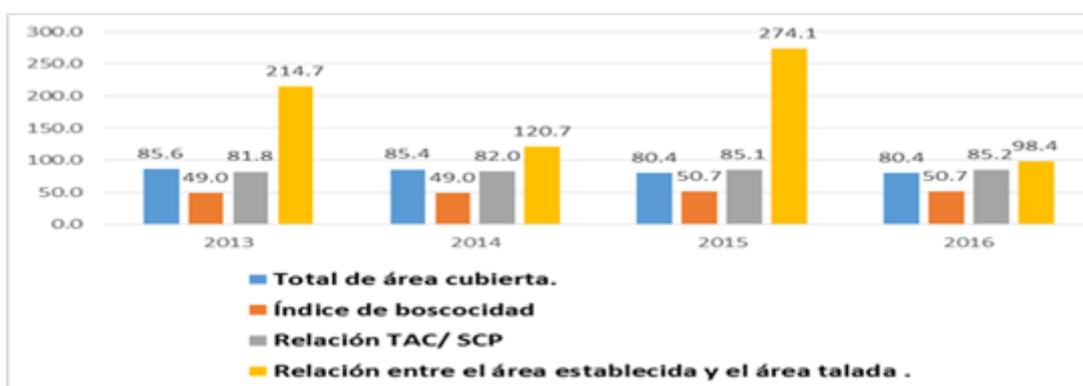


Fig. 1- Sostenibilidad de los indicadores para el criterio Cobertura forestal.

El logro (L) y la Supervivencia (SV) al tercer conteo, han sido sostenibles en el tiempo (Figura 2). Este indicador obtuvo una evaluación de desempeño extremadamente satisfactoria, pues, aunque estuvo por debajo de lo estimado

debido a las condiciones climáticas adversas que existen en Cuba (sequía) y a los incendios forestales ocurridos en el área que han afectados un porcentaje considerable de las plantaciones, este indicador se muestra "Muy favorable".

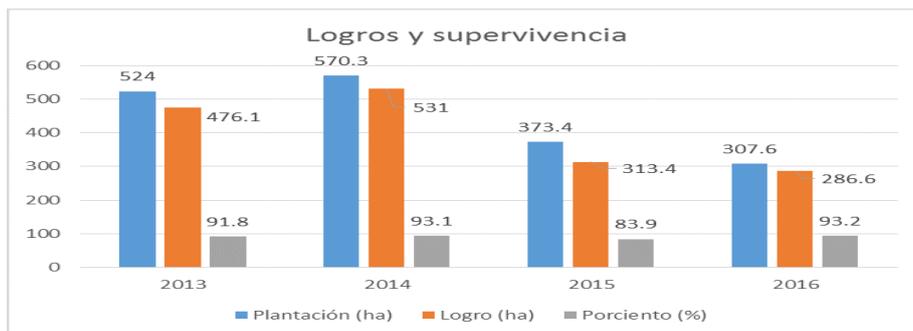


Fig. 2- Sostenibilidad de los indicadores para el criterio Cobertura Forestal.

Por tanto, la evaluación del desempeño del criterio Cobertura Forestal en el período fue "Sobresaliente", aunque se deben seguir cumpliendo las recomendaciones y revisiones de los manejos a realizar, velando que estos se desarrollen con la exigencia técnica correspondiente.

Total de Área Cubierta, estos incendios ocurridos en este año afectaron a plantaciones a incorporar como establecidas por lo que se afectó los logros por debajo del 90 %, entre otras causas lo que indica que es un desempeño "Satisfactorio".

Evaluación del CRITERIO II. Sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales

Como se observa en la Figura 3, los cuatro años evaluados hubo incendios forestales, pero solamente en el 2015 se notificaron afectaciones de 807.1 ha del

Estos incendios forestales han ocurrido debido a los efectos climáticos prolongados (la sequía) y a la acción antrópica del hombre; los mismos no afectaron una mayor superficie boscosa debido a la responsabilidad y eficiencia del Cuerpo de Guardabosques y a las Brigadas de Apoyos de la UEB Guane la cual actuó rápidamente.

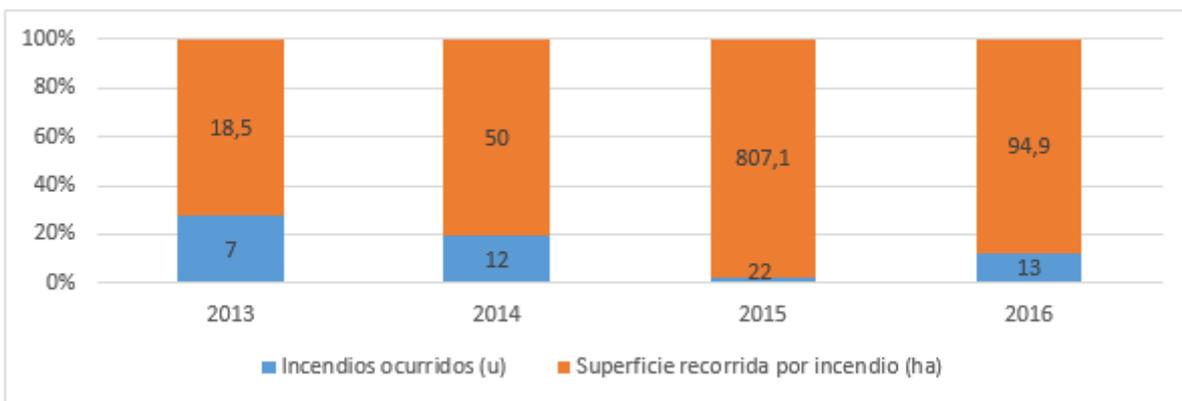


Fig. 3- Sostenibilidad de los indicadores para el criterio Sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales.

Bosques Afectados por especies exóticas indeseables, libre pastoreo y plagas y enfermedades

- Los aspectos relacionados con plagas y enfermedades se

encuentran en cero lo que indica que presentan un desempeño "Favorable".

- En cuanto a las afectaciones por plantas exóticas, se refleja un porcentaje estable no superior al 5

% del TAC lo que representa un área por año entre 450 a 580 ha invadidas principalmente por marabú, lianas, entre otras especies, estas se encuentran principalmente en zonas colinosa de difícil acceso, aunque se tienen planes para ir recuperando estas áreas.

- En cuanto al libre pastoreo se puede apreciar que en los años evaluados no se han visto áreas afectadas significativas por este indicador ya que el ganado existente en la zona es utilizado
-

para las labores agrícolas y lo tienen controladas en áreas destinadas para su manejo.

- Para realizar un análisis de los indicadores de los manejos silvícolas, tales como la limpia, el raleo, la poda y la reconstrucción de bosques, se debe tener en cuenta el orden con que estas atenciones culturales se realizan. Según lo previsto, esto hace que el bosque mejore sus condiciones para un posterior aprovechamiento.

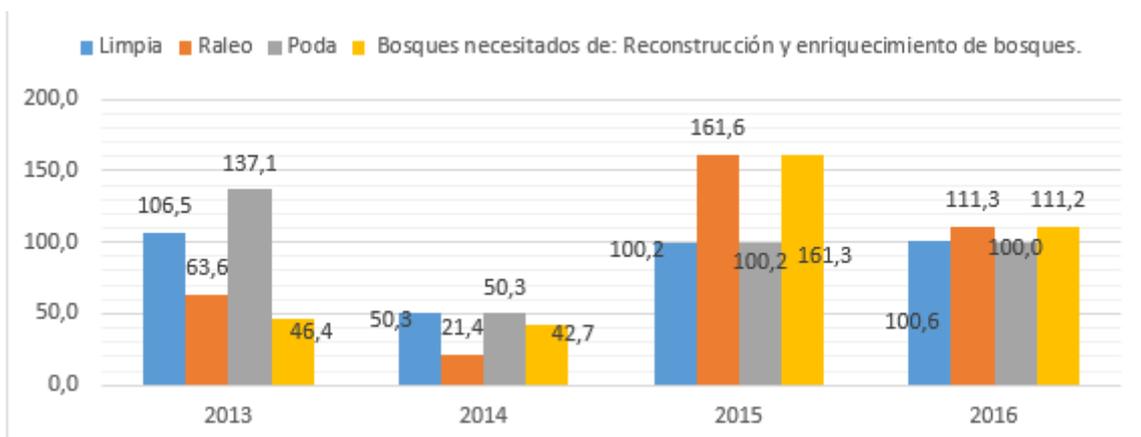


Fig. 4- Cantidad de área que necesitan los manejos silvícolas.

En los dos últimos años estos indicadores de manejos han mantenido una estabilidad en los diferentes tratamientos silviculturales que se le realizan al bosque con el objetivo de alcanzar un desarrollo óptimo en las plantaciones forestales, además las acciones planificadas por áreas se mantienen equilibradas en el último año debido a la planificación que se lleva a cabo por los especialistas en la UEB Silvícola. Esto demuestra la importancia que le han dado a esta labor para el bienestar del bosque y conlleva a un incremento en el rendimiento de madera, eliminando la competencia de las plantas no objeto de explotación en las mismas, además esto trae consigo que se pueda caminar por dentro del bosque como actividad recreativa y de esparcimiento entre otros beneficios.

Como se observa en las Figura 4 y los elementos antes expuestos acerca de la sanidad en el período evaluado muestra que todos los indicadores tienen una evaluación del desempeño "Sobresaliente".

Evaluación del CRITERIO III. Contribución de los ecosistemas forestales a los Servicios ambientales

Este criterio no se pudo evaluar ya que el especialista Lázaro Ramos Figueroa plantea que la Empresa Agroforestal Macurijes no ha podido cuantificar los parámetros que evalúan este criterio a partir de las ordenaciones anteriores, y en el que se realiza actualmente no se cuenta con el total de las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo dicha acción para contribuir al mantenimiento de los ecosistemas

forestales a los servicios ambientales por lo que se le da una evaluación de desempeño "Extremadamente Débil".

erosión de los suelos y de que se acumulen sedimentos que después hay que limpiar.

Este criterio no se evaluó, pero a partir de determinadas observaciones y del manejo en el bosque se puede apreciar que el indicador de protección de los Cuerpos de Agua mostró una evaluación del desempeño "Favorable" de superficie protegida; ya que los ecosistemas forestales protegen los embalses de abasto a la población y la agricultura, del municipio de Guane; contribuye a la protección de los suelos y a la red hidrográfica de la cuenca más grande del territorio occidental, la del río Cuyaguatije; la cual está protegida por latifolias con el objetivo de evitar la

Evaluación del CRITERIO IV: Funciones Productivas de los Ecosistemas Forestales

La Figura 5 muestra que el Índice de Rendimiento Sostenido (IRS), tuvo una evaluación del desempeño "Débil" en el porcentaje de madera extraída de los bosques productores; esto se debe a que no se han trazado estrategias adecuadas para obtener todos los productos que nos brinda el bosque; al escaso financiamiento, tecnología obsoleta, indisciplina tecnológica y a que los planes de producción son bajos.

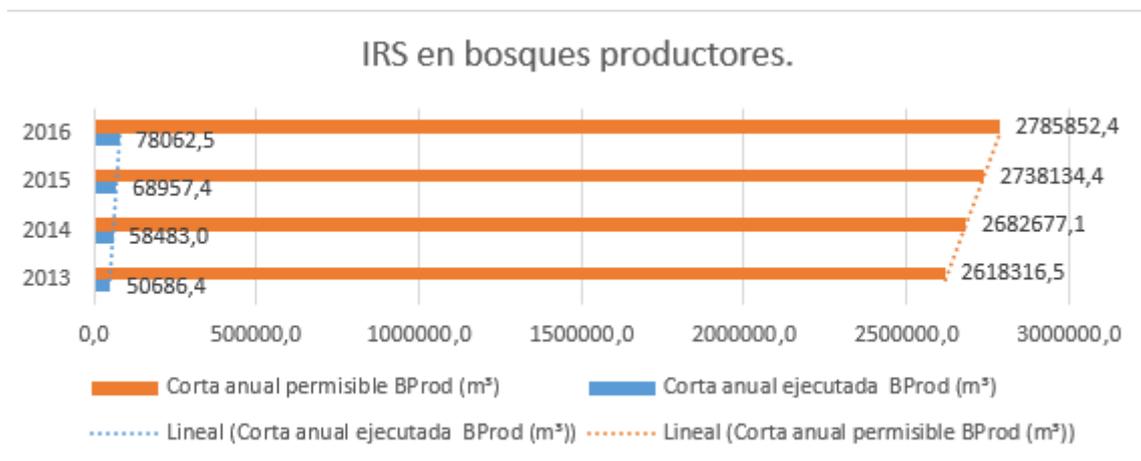


Fig. 5- Sostenibilidad de los indicadores para el criterio Funciones Productivas de los ecosistemas forestales.

Volumen de producción de Productos Forestales No Maderables (PFNM)

En la Figura 6 se observa que la Unidad en estos últimos años no ha podido estabilizar la producción de los PFNM los cuales se han visto afectados por la falta de implementos y recursos especializados, así como transporte y de

mercado; aunque en cuanto a la producción de semillas en el 2016 se ha visto un despegue debido a que la UEB Silvícola Guane presenta siete fuentes semilleras que se encuentran inscritas por la Estación Experimental. Estas se venden según pedido, además se almacenan y se utilizan en las diferentes unidades de la empresa.

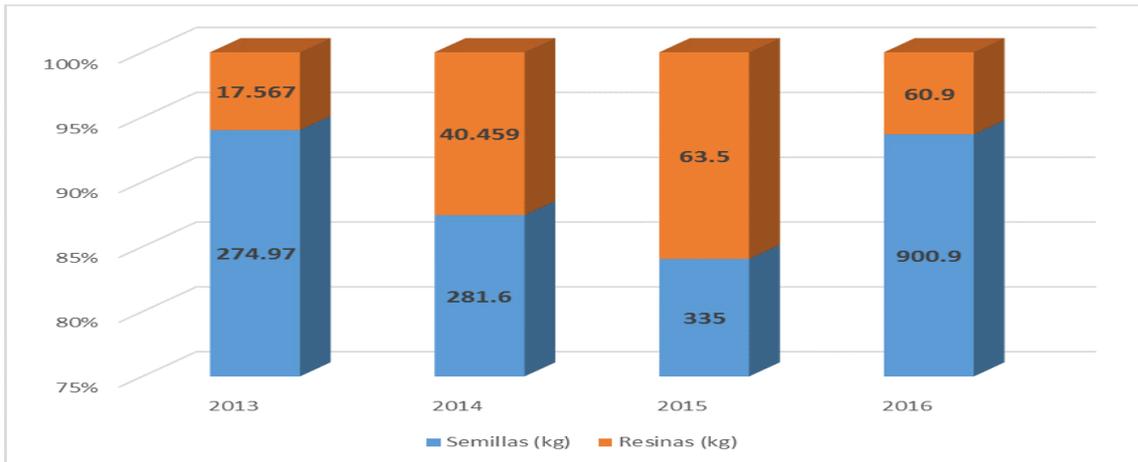


Fig. 6- Volumen De Producción: Productos Forestales No Maderables (PFNM).

De forma general, se puede plantear que la producción de PFNM es "débil" en la entidad ya que no se explotan las potencialidades existentes, ya que, solamente se explotan la extracción de resina y la producción de semillas; la primera se ha visto en el último año una reducción considerable con respecto al año anterior ya que la planta beneficiadora de la provincia no asila la capacidad de las producciones y las limitaciones existentes para la exportación, además no es interés de la empresa la producción de este producto no siendo así la producción de semilla.

- El indicador relacionado con las Fincas Forestales (FF) no se cumple por la falta de recursos y debido a que las condiciones de vida de los finqueros son muy duras a diferencia de otras entidades cercanas ya que se necesita de sustentabilidad para el finquero y la familia, al mismo tiempo de los servicios sociales que hoy no existen en lugares intrincados como: escuelas para los hijos, tiendas de la canasta básica, electricidad y otros bienes necesarios. Los suelos existentes para sustento agrícola son escasos y bajo estas condiciones no es fácil encontrar finqueros

Evaluación del CRITERIO V: Múltiples beneficios Socio Económicos para cubrir las necesidades de la sociedad. Su mantenimiento y mejoramiento

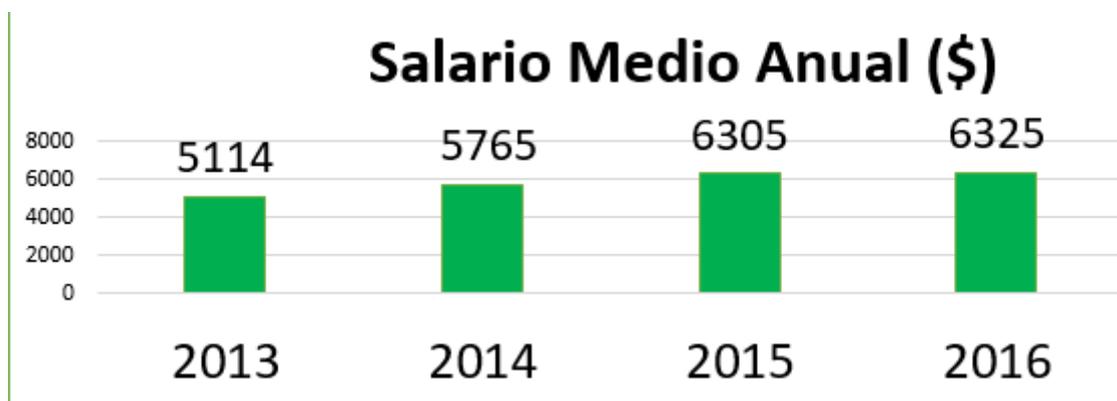


Fig. 7- Sostenibilidad de los indicadores para el criterio Múltiples beneficios Socio Económicos para cubrir las necesidades de la sociedad. Su mantenimiento y mejoramiento.

Esta Figura 7 muestra que los indicadores: Salario medio en la Unidad Forestal y el valor de la producción muestra una tendencia al alza, de un año a otro y como se aprecia en el 2016 llega a ser de 1 211 pesos más que en el 2013 por lo que tiene un saldo favorable, debido al aumento de la productividad del trabajo y a la aplicación en los cuatro últimos años de la estimulación salarial por los resultados finales. Además, hay que tener en cuenta que en EAF Macurijes existe la única planta de impregnación que hay en el país, la cual tiene un enorme significado para la economía, pues los postes preservados con este producto tienen una vida útil mucho más duradera.

Por su parte el indicador relacionado con los accidentes de trabajo de manera general ha mostrado una evaluación del desempeño "Sobresaliente", y presenta una tendencia a disminuir cada año, esto se debe a la capacitación que se les da a los obreros en temas de seguridad e higiene del trabajo y a las normas de precaución en las diferentes actividades asociadas a la forestal.

De forma general la evaluación de los criterios e indicadores de sostenibilidad fueron buenos lo que demuestra la eficiencia del proceso de manejo forestal llevado por la Unidad Silvícola Guane. Los

criterios relacionados con servicios ecosistémicos y funciones productivas de los ecosistemas forestales no fueron los deseados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Arena, M. (1999). Indicadores de sostenibilidad. *Viconoma*, 22.
- Herrero, J. A. (2005). Criterios e indicadores de manejo forestal sostenible. Una visión de futuro. Agrinfor. Ministerio de la Agricultura: Habana, Cuba.
- Picado-Mata, E.; Sepulveda, S. (1998). Instrumento para generar bases de datos con indicadores de desarrollo sostenible. San José, Costa Rica: Iica. (
- Poschen, P. (2000). Social criteria and indicators for sustainable forest management a guide to ilo texts. Eschborn, Germany: Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ).

Copyright (c) Jessika Correa Yut



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional