

**Exposición Jornadas Técnicas, Forestales y Ambientales – Universidad
Nacional de Misiones – El Dorado**

FUNDAMENTOS DE COMBUSTION

DIAP. 1

COMBUSTION

- REACCION QUIMICA DE OXIDACION QUE SE PRODUCE EN FORMA RÁPIDA
- REQUIERE LA PRESENCIA DE UN COMBUSTIBLE, OXIGENO (COMBURENTE) Y UN APORTE DE ENERGIA PARA INICIARSE

DIAP. 2

TIPOS DE COMBUSTIBLES

- SÓLIDOS
 - CARBON
 - MADERA
 - BIOMASA (GENERAL)
- LIQUIDOS
 - HIDROCARBUROS
 - ALCOHOLES Y OTROS
- GASEOSOS
 - GAS NATURAL
 - H₂
 - OTROS GASES

DIAP. 3

AIRE
COMPOSICION APROXIMADA (EN VOLUMEN)

- O₂.....21%
- N₂.....79%

(RELACIÓN 79/21 = 3,76)

DIAP. 4

PRINCIPALES PRODUCTOS DE COMBUSTION

- CO₂ (Dióxido de Carbono)
- H₂O (Agua)
- SO₂ (Dióxido de Azufre)
- CO (Monóxido de Carbono)

- Nox (Óxidos de Nitrógeno)

DIAP 5

PRINCIPALES CONTAMINANTES EN LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION

DIOXIDO DE AZUFRE – SO₂

FORMA EN QUE SE PRESENTA

- LLUVIA ACIDA
- DEPOSICION ACIDA

IMPACTO:

- DAÑA BOSQUES, COSECHAS, SUELOS Y AGUA (LLUVIA ACIDA)
- CORROSION (DEPOSICION ACIDA)

CONTROL:

- USO DE COMBUSTIBLES DE BAJO AZUFRE
- SEPARADORES ELECTROSTATICOS HUMEDOS
- OTROS SISTEMAS

DIAP 6

PRINCIPALES CONTAMINANTES EN LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION

PARTICULADO

TERMINO GENERICO USADO PARA DEFINIR PARTICULAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL AIRE TALES COMO POLVO, HUMO, GOTAS DE LIQUIDOS, ETC.

IMPACTO:

- DAÑO A LA SALUD, ESPECIALMENTE PROBLEMAS PULMONARES
- CONTAMINA SUELOS Y AGUA

CONTROL:

- USO DE COMBUSTIBLES QUE PRODUZCAN POCAS CENIZAS
- PRECIPITADORES ELECTROSTATICOS Y FILTROS

DIAP 7

PRINCIPALES CONTAMINANTES EN LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION

MONOXIDO DE CARBONO

FORMA EN QUE SE PRESENTA:

- SE FORMA CUANDO EL CARBONO CONTENIDO EN EL COMBUSTIBLE NO SE QUEMA COMPLETAMENTE

FUENTES

J. M. BENHAYON Y ASOC. S.A.
Av. Belgrano 258 - Piso 9º - 1092 Buenos Aires – Argentina
Te : 5411-5217-1242 – Fax : 5411-4331-3331 – e-mail : abatakis@jmbsa.com.ar
www.jmbsa.com.ar



- MOTORES ESTACIONARIOS Y DE VEHICULOS, HORNOS, CALDERAS, PROCESOS INDUSTRIALES

IMPACTO:

- VENENOSO EN ALTA CONCENTRACION
- DAÑOS A LA SALUD ESPECIALMENTE CARDIOVASCULARES Y DEL SISTEMA NERVIOSO.
- FORMADOR DE SMOG (HUMO + GASES)

CONTROL

- ADECUADA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE COMBUSTION
- POST-COMBUSTION
- CATALIZADORES

DIAP 8

PRINCIPALES CONTAMINANTES EN LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION

OZONO – O3

FORMA EN QUE SE PRESENTA

- NO SE EMITE DIRECTAMENTE EN UNA COMBUSTION. SE CREA POR UNA REACCION QUIMICA EN PRESENCIA DE COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (COV), DE Nox Y RADIACION SOLAR.
- EL OZONO CONTAMINANTE, CONOCIDO COMO “MALO”, ES EL QUE SE DA A NIVEL DEL SUELO Y PASA A SER BENEFICIOSO ENTRE LOS 3 Y 10 KILOMETROS DE ALTURA.

IMPACTO:

- OCASIONA PROBLEMAS PULMONARES E IRRITACION VISUAL.
- AFECTA A LOS VEGETALES EN SU CRECIMIENTO Y FAVORECE EL DESARROLLO DE SUS ENFERMEDADES

CONTROL

- CONTROLAR LAS EMISIONES DE NOX

DIAP 9

PRINCIPALES CONTAMINANTES EN LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION

CONTAMINANTES PELIGROSOS
(MERCURIO, PLOMO, DIOXINAS, ARSENICOS, NIQUEL, ETC.)

IMPACTO:

- GENERALMENTE SON CANCERIGENOS

J. M. BENHAYON Y ASOC. S.A.
Av. Belgrano 258 - Piso 9° - 1092 Buenos Aires – Argentina
Te : 5411-5217-1242 – Fax : 5411-4331-3331 – e-mail : abatakis@jmbsa.com.ar
www.jmbsa.com.ar



- INDUCEN NACIMIENTOS DEFECTUOSOS
- PRODUCEN DAÑOS RESPIRATORIOS Y NEUROLOGICOS
- CONTAMINAN AGUAS Y SUELOS

CONTROL:

- ALGUNOS PUEDEN CONTROLARSE CUANDO SE PRESENTAN EN FORMA DE PARTICULAS
- SI SU FORMA ES SUBMICROSCOPICA O GASEOSA, COMO EL MERCURIO O ARSENICO, SE PUEDEN DISMINUIR CON PRECIPITADORES ELECTROESTATICOS HUMEDOS, FILTROS LAVADORES (SCRUBBERS) Y CARBON ACTIVADO CON UNA EFECTIVIDAD RELATIVA.
- LO MAS EFECTIVO ES USAR COMBUSTIBLES CON EL MENOR CONTENIDO POSIBLE DE ESTOS CONTAMINANTES.

DIAP 10

PRINCIPALES CONTAMINANTES EN LOS PRODUCTOS DE COMBUSTION

OXIDOS DE NITROGENO – NOX

FORMA EN QUE SE PRESENTA:

- GASES ALTAMENTE REACTIVOS (NO₂ Y NO) QUE SE FORMAN EN LAS COMBUSTIONES CON ALTA TEMPERATURA DE REACCION, ENTRE 980° C (1300° F) Y 1760° C (3200° F), A PARTIR DE NITROGENO CONTENIDO EN EL COMBUSTIBLE (NOX DEL COMBUSTIBLE) O DEL NITROGENO PRESENTE EN EL AIRE DE COMBUSTION (NOX TERMICO)
- EL NO (OXIDO NITRICO) ES EL QUE SE PRODUCE EN MAYOR CANTIDAD, APROXIMADAMENTE 90%, SIENDO EL RESTO NO₂ (DIOXIDO DE NITROGENO), Y EN MENOR MEDIDA N₂O.

IMPACTO:

- CONTRIBUYE A FORMAR LA LLUVIA ACIDA
- REACCIONA CON LOS COV (COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES) Y RADIACION SOLAR PARA FORMAR OZONO MALO.
- ES PRODUCTOR DE SMOG.
- PRODUCE PROBLEMAS RESPIRATORIOS

CONTROL

- MODIFICACION DE LAS CONDICIONES OPERATIVAS (REDUCIR EXCESO DE AIRE, MEJORAR EFICIENCIA, INYECCION DE VAPOR)
- USAR QUEMADORES DE BAJO NOX (DE AIRE ESCALONADO / DE COMBUSTIBLE ESCALONADO)
- REINYECCION PARCIAL DE GASES DE COMBUSTION
- TRATAMIENTO DE GASES DE COMBUSTION EFLUENTES (REDUCCION SELECTIVA DEL NO MEDIANTE INYECCION DE AMONIACO NH₃ O CATALIZADOR)

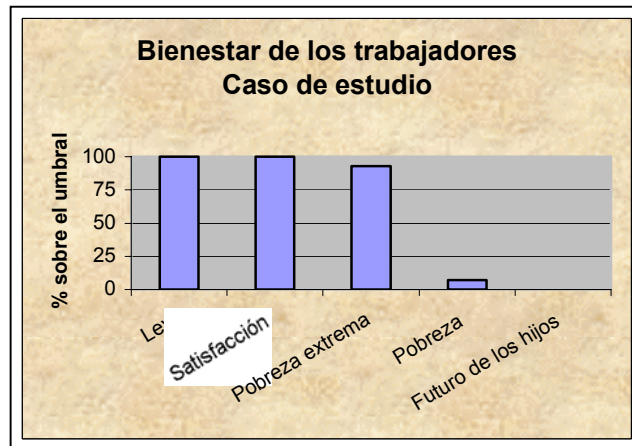
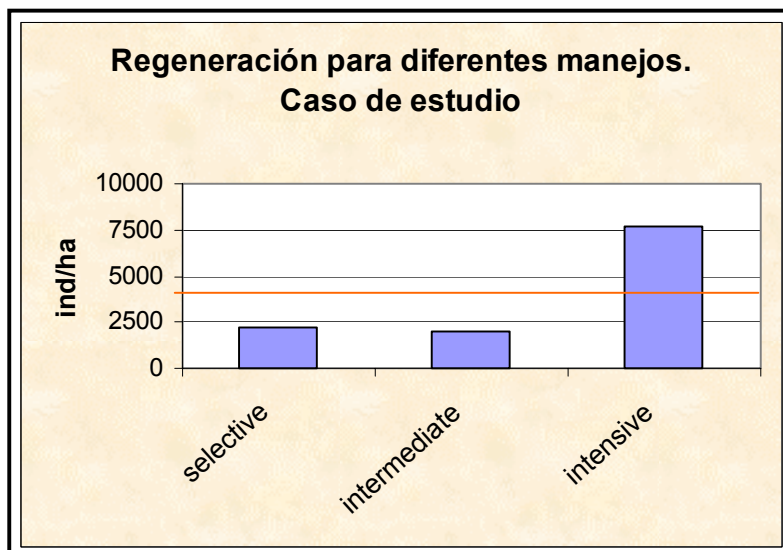


Figura 1: Proporción de trabajadores por sobre el umbral de bienestar para diferentes indicadores. Caso de estudio. Ley: condiciones legales; satisfacción: expresa el deseo de permanecer en la labor; pobreza extrema: se compara el ingreso con las necesidades de alimentación mínima para cada familia (I. de Engels), Pobreza: en base a la Canasta familiar; Futuro de los hijos: intención de que los hijos permanezcan en la labor.

Figura N°2. Densidad de la regeneración posterior a cortas bajo manejo selectivo, de intensidad media e intensivo en bosques mixtos de *Nothofagus*, y un posible umbral (línea roja) de aceptación del verificador de sustentabilidad



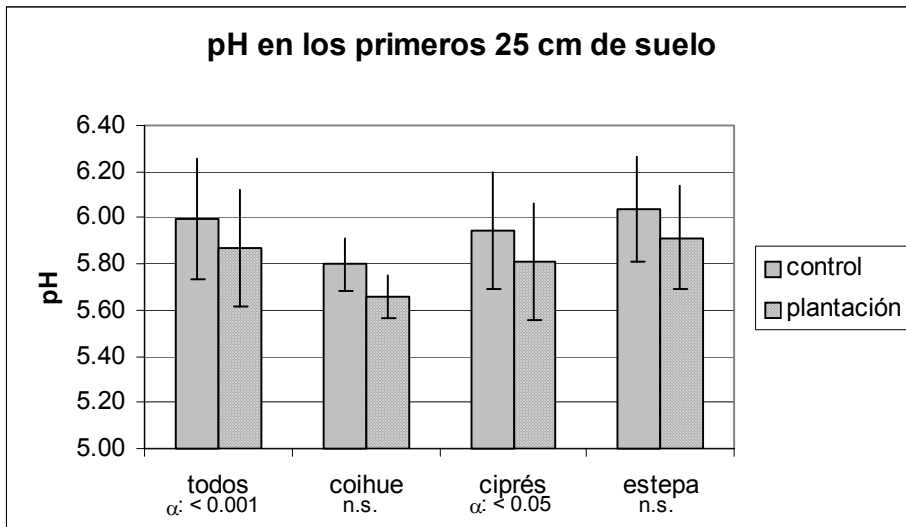
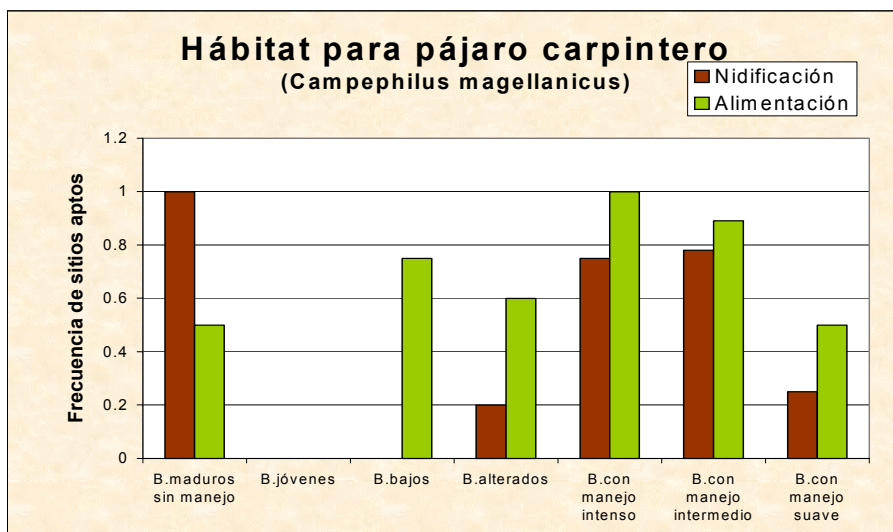


Figura N° 3. PH de suelos bajo vegetación nativa y plantaciones de pino ponderosa

Figura N° 4. Calidad de hábitat para pájaro carpintero bajo diferentes tipos y manejos en bosques mixtos de Nothofagus



ABASTECIMENTO DE INDÚSTRIA MADEIREIRA NO SISTEMA DE ENTREGA RÁPIDA

Manoel Francisco Moreira

Resumo: relatamos alguns métodos e processos de abastecimento de indústria madeireira no sistema de entrega rápida, o que significa a madeira estar na fábrica antes de completar 24 horas após a árvore ser abatida. Quais as vantagens e desvantagens do sistema, bem como alguns aspectos financeiros do método. A experiência de empresas no Brasil que o adotam.

Engenheiro Florestal.

Pos graduação em economia empresarial

MBA pela USP

Especialização em Manejo pela Univ. da Suécia

Vice-Pres. Da ONG Amigos da Floresta

Diretor da CHICO MOREIRA ASSESSORIA FLORESTAL LTDA.

Gerente Florestal da Boise Cascade do Brasil

EL EMPLEO DE INDICADORES COMO MANERA DE CAMINAR HACIA EL MANEJO FORESTAL SUSTENTABLE (MFS). Teoría y el caso la Región Andino Patagónica.

Ingeniera Agrónomo Verónica Elena Rusch*
Investigadora INTA EEA Bariloche

*INTA EEA Bariloche, CC 277, 8400 Bariloche, Argentina vrusch@bariloche.inta.gov.ar

Introducción

La sustentabilidad es el paradigma bajo el cual se analiza en la actualidad el manejo de los recursos naturales. El término fue inicialmente acuñado en el informe Brundtland, a principios de los años '80 y tuvo su gran empuje y consenso a partir de la Conferencia de Río, la "Cumbre de la Tierra" en 1992. El término está arraigado profundamente al concepto de equidad, no sólo considerando aquella dentro de la generación presente, sino fundamentalmente se refiere a la equidad con las generaciones futuras ya que propone que éstas tengan las mismas oportunidades que se nos presentan en la actualidad. Los caminos hacia la sustentabilidad no son sencillos de recorrer, en especial por la dificultad de equilibrar los tres aspectos involucrados (ambiental, social y económico) a diferentes escalas, no sólo temporales sino también espaciales. Un estudio previo sobre valoración económica de los bienes y servicios de los bosques de la Región Andino-Patagónica (Schlichter y Laclau, 1998), dio la pauta que son el mantenimiento de la calidad de los cursos de agua y el uso turístico, los usos más valiosos de estos bosques en la Región Andino Patagónica, mayores que el que proveería el uso maderable o de bienes no maderables empleados en la actualidad. Por esto las certificaciones deberían enmarcarse en políticas regionales sólidas, consensuadas y actualizadas para que no sean factores de incentivo de actividades que van en dirección contraria a lo "óptimo" para el logro de la sustentabilidad regional.

En lo que se refiere a la actividad forestal, existen diferentes iniciativas que impulsan el manejo en la dirección de la sustentabilidad, básicamente a través de una herramienta que es el uso de indicadores. A escala de país, la Argentina es signataria del Proceso de Montreal por el cual Argentina, junto a otros países que poseen bosques templados informa acerca del monitoreo de la evolución de sus bosques en sus aspectos productivos, económicos, sociales y ambientales. También existen organismos que, también empleando indicadores impulsan la certificación del manejo forestal intentado emplear al mercado como motor de un manejo sustentable, aunque la eficiencia de este camino es discutido. Sin embargo, crea marcos de

acción sobre los cuales es posible discutir, aprender y mejorar las pautas de manejo de los bosques de todo el mundo. En esta tarea del “aprender el camino” un gran aporte ha sido el de organismos como el Centro Internacional de Investigaciones Forestales (CIFOR) que investiga sobre metodologías y analiza la problemática de la relación de estos indicadores con sustentabilidad.

¿Por qué Principios, Criterios e Indicadores?

El empleo de este sistema jerárquico de Principios, Criterios e Indicadores (y verificadores) tiene numerosas ventajas aunque debe poseer una fuerte coherencia. Los Principios son leyes fundamentales que sirven de base para el razonamiento y la acción. Los principios tienen el carácter de objetivo o actitud relacionada con la función del ecosistema forestal o concerniente a los aspectos relevantes del sistema socioeconómico con el que se relaciona el ecosistema. A partir de ellos se desprenden los Criterios, que son aspectos del ecosistema o el sistema socioeconómico que debe resultar de la adherencia al principio y la forma en que el criterio está formulado debe dar origen a un veredicto del grado de cumplimiento del principio en la situación actual. Los Indicadores son parámetros cualitativos o cuantitativos que puede ser evaluado en relación a un criterio. Describen de una manera objetivamente verificable elementos de un ecosistema o su sistema socioeconómico asociado o describe elementos de la política y condiciones de manejo y procesos conducidos por el hombre indicativos del estado de un ecosistema o sistema social.

Además de las ventajas operativas comúnmente aceptadas de ese sistema, existen otras ventajas que deben subrayarse. Cuando trabajamos a nivel de principios, discutimos ideas, valores, y es aquí donde la sociedad puede y debe intervenir para poner sus ideas en la mesa; y alrededor de los principios pueden los diferentes sectores concordar sobre las direcciones generales en las que queremos que evolucione nuestra sociedad o nuestro ambiente.

En la otra punta, los indicadores y verificadores. Sobre ellos debemos trabajar los técnicos para asegurarnos que respondan a los principios o verdades fundamentales que acordó la sociedad, y los científicos investigar para precisar cada vez más la información de base que los sustenta a la vez que proponemos y evaluamos umbrales que nos permiten definir hasta donde podemos tolerar un cambio sin perder la capacidad de mantener al sistema en el cumplimiento de los principios y criterios. Por lo tanto, se puede considerar que toda la sociedad debe estar involucrada en esta tarea, cada uno cumpliendo su rol. Una fuerte coherencia entre estos niveles permite también realizar cambios sobre la marcha en la medida que cambie la

información de base o también si cambian los sistemas. Porque es sabido que la sustentabilidad no es un objetivo fijo, sino que es un objetivo móvil, cambiante, como por ejemplo lo es la manera en que se logra el bienestar de los diferentes actores sociales.

Es importante a su vez considerar la utilidad de los diferentes tipos de indicadores. En algunos casos, los indicadores nos pueden permitir conocer, o monitorear el estado del sistema. En otros, los indicadores se refieren indirectamente a la sustentabilidad, pero nos brindan pautas de manejo, herramientas fundamentales para conducir el sistema hacia la sustentabilidad

Los tres principios básicos que empleamos como eje en nuestro trabajo en el INTA Bariloche son:

- 1- El bienestar de las comunidades asociadas al manejo forestal debe ser mantenido o incrementado
- 2- La capacidad productiva de los sistemas debe mantenerse.
- 3- La integridad de los ecosistemas y sus funciones asociadas debe mantenerse.

El uso del bosque en la región Patagónica

En el noroeste de la región Patagónica Argentina (el extremo sur del continente), se desarrolla una faja N-S de bosques templados de más de 2000 Km de largo, aunque de no más de 200 Km de ancho, extendiéndose hacia el oeste del otro lado de la Cordillera de los Andes, en Chile. En el marco de un fuerte gradiente O-E de precipitación, se hallan bosques dominados por el género *Nothofagus*, transformándose en selvas, más diversas y complejas, hacia las áreas más lluviosas; o en bosques xéricos de *Austrocedrus chilensis* hacia el este, región más seca y en transición a la estepa. Hasta mediados del siglo XIX, estas tierras estuvieron ocupadas por tribus nómades de “mapuches” (gente de la tierra), básicamente cazadores y recolectores que –en la zona de estudio, sur de Neuquén- no hacían uso del bosque. Con la llegada del hombre blanco a fines de dicho siglo sobrevino el desplazamiento de los aborígenes, la quema de bosques para uso ganadero y la corta de los mismos para extracción de madera y leña. Con la creación de los Parques Nacionales en la década de 1930, se frenaron las quemadas intencionales para uso ganadero, y se comenzó a ordenar el uso de los bosques dentro de los nuevos Parques. Es en estas áreas donde mayores logros se han obtenido de buen manejo, basándose en buenas prácticas reconocidas en otros países, y manejo adaptativo de los bosques, incorporando la investigación sobre los resultados de los manejos aplicados y el cambio de normas de uso acordes con los resultados de dichos

aprendizajes. En las áreas de bosque no pertenecientes a la Administración de Parques Nacionales (APN), las prácticas de manejo tradicionales han llevado al rápido empobrecimiento y deterioro de los ecosistemas, tanto en su potencial productivo como en la calidad ambiental de los sistemas. Uno de los ejemplos más claros es la superposición de usos, aceptada por las leyes vigentes, que acepta el pastoreo de zonas de bosque, al que se le suma los permisos de corta simultáneos, transformando a mediano plazo los bosques en parques, praderas o eriales.

Las pautas para generar los Planes de Manejo en las Áreas Protegidas, sin embargo, no tuvieron en un principio un sustento de conocimiento sobre la ecología de la zona. Eran más bien pautas de manejo “importadas” de Europa, de donde provenían los profesionales y la bibliografía, y en donde creían encontrar especies similares. Así, los bosques de *Nothofagus* se manejaban en forma similar a los de *Fagus*, con cortas selectivas (floreo) primero, para luego incluir indicaciones para la corta de individuos enfermos, siguiendo en una etapa posterior por cortas sucesivas en tres tiempos. En la actualidad, se intentan métodos de corta más intensos que permitan una mayor entrada de luz –lo que favorecería a la regeneración y no al crecimiento del sotobosque de bambú-, pero permitiendo un reparo por parte de los árboles de mayor tamaño que actúan de semilleros.

PRINCIPIO 1. El bienestar de las actores involucrados

Antes de fijar indicadores relativos a este principio, es imprescindible definir quienes son los actores involucrados que se van a considerar. El CIFOR propone la confección de una “Matriz de quien Cuenta”, en la que se otorgan puntajes a los diferentes actores posibles en función de variables tales como la proximidad física al recurso, los derechos preexistentes, la dependencia, el conocimiento indígena, la pobreza, la relación bosque cultura y el déficit de poder. También la sociedad podría definir otras variables que considerara pertinente para seleccionar a los actores. En el caso de estudio donde se puso a prueba el sistema en Patagonia, los actores seleccionados fueron el propietario del bosque, los trabajadores y la APN (Parques Nacionales) ya que era un área bajo su jurisdicción. Usualmente se consideran: (a) los beneficios del bosque, (b) los derechos y Responsabilidades de Tenencia y Uso, (c) los derechos de los pueblos indígenas, y (d) las relaciones comunales y Derechos de los Trabajadores.

Lo aspectos b y c no presentaban problemas en el área de estudio por lo que nos avocamos a evaluar con más detenimiento el bienestar de los grupos humanos involucrados y los beneficios económicos del uso del bosque.

1.1 Los propietarios

El criterio del beneficio económico es generalmente el que se asocia más directamente con la satisfacción de los propietarios-empresarios. Distintos indicadores pueden ser empleados para evaluar la rentabilidad de un emprendimiento. Entre éstos el VAN (valor actualizado neto), la TIR (tasa interna de retorno) y el análisis costo/beneficio son comúnmente empleados por analistas económicos, empresarios y por el Estado a través de los tomadores de decisión a la hora de evaluar la factibilidad económica de un proyecto. Pero, ¿en qué medida son estos indicadores válidos para evaluar la sostenibilidad en los emprendimientos productivos forestales? Y en el caso de serlo, ¿cómo deben ser calculados? (y una pregunta que aún requiere debate ¿qué tasas de interés son válidas o qué retornos son aceptables?).

1- Los estándares y la sustentabilidad Se confeccionó una encuesta para administradores o encargados de establecimientos, la cual contenía una serie de preguntas relacionadas con las características del emprendimiento, sobre las herramientas económicas que usa comúnmente al momento de la toma de decisiones. Se encuestaron establecimientos que manejan tanto bosque nativo como aquellos que tuvieran plantaciones forestales. Se buscaba conocer los móviles que determinaban que el productor realizara o continuara con la actividad forestal. La probabilidad de permanencia en el tiempo de dichos móviles se consideraría como condiciones para la sustentabilidad económica.

A partir del análisis de las encuestas, lo primero que saltó a la vista fue que el pensamiento de los productores es muy variable. En el caso de los que realizaron plantaciones, podemos separar las motivaciones en dos grandes grupos: uno tuvo como principal motivación su cultura e historia (por tradición familiar en familias europeas) y el otro grupo los diferentes incentivos dados por el Estado, ya sea nacional o provincial sumándole a esto la necesidad de buscar otra alternativa de producción ante la de depresión económica la región (en especial de la producción ovina), y aprovechando la tenencia de tierras con bajo uso. En ambos casos, no es la rentabilidad ni la TIR, ni el Costo/Beneficio, el motor que sostiene la actividad. De hecho un cambio generacional en el manejo de estos bosques produjo un cambio de idiosincrasia y el freno de la actividad en una de las explotaciones evaluadas, mientras que el incumplimiento del estado en el pago de los subsidios a la plantación comprometidos, frenó la actividad en toda la región. En cuanto al manejo del bosque nativo la tenencia del mismo en propiedad y la importancia política de que una empresa provincial pueda estar trabajando dentro de un Área Protegida Nacional, fueron los factores que determinaron la decisión de mantenerla, aún a pérdida. En respuesta a la pregunta sobre cuáles eran las herramientas económicas que utilizan o han utilizado, las respuestas fueron muy variables, sin que podamos encontrar una

tendencia hacia una de ellas. La mayoría manifiesta hacer algún tipo de análisis de costos, utilidades, relación beneficio/costo, cálculo de las amortizaciones. Uno sólo manifestó usar la TIR, y ninguno el VAN.

Los resultados señalan entonces que en Patagonia no son las herramientas económicas que comúnmente los analistas consideran adecuadas para evaluar la sustentabilidad en el tiempo de la actividad, las empleadas para la toma de decisiones de los productores, sino que aspectos más subjetivos (como los culturales) o externos (como los subsidios) pesan más al momento de continuar o no con la actividad. O sea los indicadores empleados fueron:

- El manejo forestal presenta valores de VAN (Valor Actual Neto) positivos o de TIR (Tasa Interna de Retorno) mayores al 6%, tomando en consideración todos los costos sociales y operacionales de la producción (la TIR por su aceptación de estos índices por los técnicos, pero no los productores de la zona)
- Los factores que motivaron el manejo del bosque o la plantación se mantienen o son reemplazados por otros igualmente válidos.
- Los derechos de tenencia y uso de los recursos son seguros y están debidamente documentados

2- Cumplimiento de los estándares Por otro lado, para evaluar en que medida se cumplen los estándares, se seleccionó el establecimiento que, en la zona, presentaba un manejo más profesional en la región, de larga trayectoria (casi un siglo) y durante décadas reconocido en la zona como “establecimiento de punta”. De esta manera, los resultados hallados en éste podrían considerarse como los mejores de la región. El establecimiento cuenta con cerca de 2000 ha de bosque nativo, y unas 100ha de bosque implantado de especies introducidas.

Sobre la base de los datos entregados por el encarado del establecimiento de costos reales y expectativas de producción se determinaron los diversos índices de eficiencia económica de las actividades del establecimiento (maderero, aserreo y aserreo con secado, actividad que esta por ser iniciada al realizar el estudio). Actividades que el establecimiento llevó a cabo en otras oportunidades como vivero forestal o explotación de caña no fueron analizadas por no ejecutarse en el período de análisis.

Sobre la base de una extracción de 3200 m³ totales (de madera de especies nativas y plantaciones de exóticas) se determinaron los siguientes valores:

	TIR	VAN	TIR 0.8 *	VAN 0.8 *	TIR 0 **	TIR 1000 ***
maderero	4%	-332.000	1%	-609.000	433	0
	negativa	-759.751	3%	-75.257		

aserreo	20%	245.232	31%	530.000		
Aserreo y secado						

calculado en \$ en base al año 1999, precio de mercado de la madera y la tierra (\$650/ha)

* 0.8M = 80% del valor del precio de mercado de la madera

** precio de la tierra = 0

*** precio de la tierra \$1000/ha

La actividad primaria de extracción de madera y la industrialización a través del aserrado arrojan tasa de retorno bajas y valores actualizados netos negativos, reflejando además, la susceptibilidad ante los cambios de precio que puede sufrirse en el mercado. Esto sugeriría que los precios del mercado de la madera son bajos, aunque la oferta y demanda pudieran indicar un valor correcto. El alza de los precios, sin embargo, también es considerado por algunos como riesgoso debido al potencial incremento de cortas ilegales que esto conllevaría. Otro factor importante que surge del análisis en la zona es el relativo a la inclusión del precio de la tierra en los cálculos. En la zona, el potencial turístico-recreativo que existe ha llevado a un incremento de los valores de venta de la tierra, empujados especialmente por extranjeros que buscan sitios de descanso. Si uno hiciera variar el precio de la tierra (los cálculos se basaron inicialmente en \$650/ ha), se observaría que el peso en el cálculo de la rentabilidad es más severo aún que con relación al precio de la madera, y arrojaría una TIR negativa al considerar un incremento del 50%. Por ende estos índices, que son comúnmente empleados por los técnicos en la zona para asesorar en la realización de actividades forestales, son sumamente sensibles a variables claves, no manejadas por el productor.

Es importante resaltar que los cálculos presentados no incluyen inversiones como la construcción de caminos, o gastos que se requerirán a futuro (replante y raleos). El cálculo se realizó de la manera tradicional en que los profesionales lo realizan, por lo que un cálculo que involucre todos los aspectos de la sustentabilidad arrojaría valores inferiores a los citados.

A pesar de lo expuesto, el establecimiento, durante el transcurso del trabajo, enfrentó serios problemas de mantenimiento de la actividad. Problemas como la dificultad para atender y resolver problemas complejos de la gestión integrada del establecimiento, desde la planificación correcta de la corta hasta la atención de los canales de venta adecuados y el marketing, pudieron ser los decisivos en el resultado global, y por ende en la sustentabilidad.

1.2. Bienestar de los trabajadores

Como ya se dijera al evaluar los aspectos económicos, el establecimiento seleccionado como caso de estudio, representa el mejor exponente en la zona de buen manejo y, en el

aspecto social, el de mayor performance en cuanto a su historia de contención de personal. En lo que respecta a las pautas impuestas por la Administración de Parques Nacionales (APN), no posee exigencias, las reglamentaciones a cumplir son las que exigen las leyes nacionales. En este aspecto, entonces, se nota nuevamente el desequilibrio de este otro aspecto en la propuesta de la “escuela” para el desarrollo sustentable hacia aspectos ambientales-productivos. Los cambios en las políticas sociales en las últimas décadas han determinado que, aunque sigue habiendo controles sobre legalidad de salarios, servicios sociales o vacaciones; se ha perdido la fuerza de los sindicatos, que permitirían defender otros derechos ligados al mantenimiento de la calidad de vida de los trabajadores.

Los principales indicadores objetivos empleados fueron:

Los trabajadores poseen condiciones de trabajo adecuadas

A- Estabilidad. El personal forma parte de la empresa

B- Vivienda y salud. Régimen del trabajador agrario. Registros del Estado

C- Salario. Cumplimiento de la legislación. Relación con otros índices

D- Seguridad. Normativas de la SRT

E- Seguridad. Normativas de la SRT

Otros : capacitación, beneficios adicionales

Subjetivos:

Los trabajadores forestales están satisfechos con su inserción laboral

Los trabajadores y sus familias, mejoran su calidad de vida

Los individuos integran a un sistema equitativo y se expresan con libertad

Los individuos pueden proyectar positivamente el futuro

1) **Cumplimiento de los estándares** Para evaluar en que medida se cumplen los estándares, se revisó el cumplimiento de las leyes. Y se confirmó que el establecimiento cumplía las leyes laborales. Sólo algunas normas sobre calidad de viviendas no se ajustaban a los requerimientos. En cuanto a la Seguridad laboral, se emplearon las normas propuestas por las Aseguradoras de riesgos de Trabajo, que establecen pautas para la mejora de la seguridad. Sin embargo, en las empresas de la zona se notó una falta de confianza en el cumplimiento por parte de esas agencias de sus obligaciones en casos de accidentes, lo que determina que no sea sostenido el esfuerzo por adherir a las mejoras de seguridad propuestas. Como resultado, el establecimiento puede estar cumpliendo con la ley, pero las normas de seguridad del trabajo

no se ajustarían a normas modernas. Otros indicadores generalmente empleados en los sistemas de certificación se relacionan la capacitación del personal. En este sentido el establecimiento no desarrollaba ni adhería a actividades de ese tipo. En conclusión, si evaluamos la posibilidad de certificación de este emprendimiento podríamos decir que debería ajustar aspectos de la capacitación y calidad de la vivienda en lo que se refiere a los trabajadores.

2) **Los estándares y la sustentabilidad.** Para evaluar este punto la pregunta fue: ¿Es el cumplimiento de las leyes laborales, es el salario un buen indicador de que se está transitando el camino de la sustentabilidad? Y en relación a esto: ¿qué es la sustentabilidad? y ¿cómo captar si estamos en el camino correcto?

Empleamos el mismo caso de estudio con el que realizamos todo el trabajo (que paralelamente incluyó además estándares ambientales) y tratamos de evaluar que pasaba con el cumplimiento de los estándares sobre salario “aceptable” si variábamos el umbral de aceptación. Previamente habíamos hecho un relevamiento entre sociólogos y antropólogos sociales de la zona para conocer su opinión sobre la relación entre salario legal y sustentabilidad (que fueron opiniones negativas) y posibles valores alternativos de aceptación.

Evaluamos entonces el porcentaje de personal del establecimiento que se hallaba por arriba del umbral de aceptación para el caso de empleo de los diferentes índices: el salario legal, la canasta familiar básica (calculada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos y que incluye los costos de vivienda, comida, vestimenta servicios y recreación de una familia tipo); y el nivel de satisfacción de necesidades mínimas de alimentación. Eso último se realizó calculando las necesidades mínimas de alimento para cada familia según su composición – sexo, actividad, edad- empleando el índice de Engels. Paralelamente se realizaron entrevistas con los empleados y ex empleados para evaluar su percepción sobre las condiciones de trabajo. Dentro de una escala micro-social, el nivel de análisis debe contemplar la percepción de los distintos actores vinculados directamente con el emprendimiento. Y en especial su vivencia y su intención de permanencia, pero también las intenciones de que sus hijos puedan permanecer en el sistema.

En la figura 1 se observa la proporción de empleados que superan cada uno de los umbrales.

Se puede observar que los resultados son muy diferentes dependiendo el umbral considerado. Con relación a los umbrales más objetivos: todos los trabajadores estaban por encima del salario legal pero eso no aseguraba que todos estuvieran por encima de la línea de

pobreza extrema y sólo el administrador estaba por encima de la canasta Familiar En cuanto a los indicadores subjetivos, los trabajadores- pobladores manifestaron que el establecimiento fue atractivo en un contexto de trabajo rural rústico con condiciones laborales consideradas como muy malas. Los trabajadores valoraban el empleo en ella porque además de ofrecer un trabajo “en blanco” con una jubilación para la vejez y la posibilidad de algunos ingresos adicionales (extracción de cañas, recolección de hongos, semillas, trabajo en el vivero y producción de verduras para la venta) había una escuela mediante la cual sus hijos podrían situarse mejor que ellos frente al mercado laboral. Hoy en día están apareciendo en la región otras empresas forestales más modernas que ofrecen mejores condiciones en servicios por lo cual el establecimiento no sería visto tan deseable. Esto daría la pauta que las oportunidades laborales que el medio ofrece serían otro parámetro a considerar como posible umbral. Los trabajadores se manifestaron, además, respecto a las visiones de futuro y se percibió claramente que no pretenden reproducir el ciclo de su vida en sus hijos o generaciones futuras y más bien, su visión contempla y valora positivamente la salida del sistema hacia lo urbano. Comercio o trabajos urbanos de mayor capacitación son aspiraciones comunes para el futuro de los hijos. Esto se observa claramente en el hecho que el trabajo maderero no ha generado ningún folklore o expresión cultural que proponga una identidad de la cual estar orgulloso. El tránsito por un establecimiento es visto como el fruto de la escasa capacitación propia de campesinos sin tierra desplazados de sus regiones. Se detecta aquí la relevancia de la capacitación. Llama la atención en las entrevistas, que los pocos indicadores que no se ajustaban a la ley en el establecimiento, no eran los detectados por los trabajadores como indeseables (vivienda), sino por el contrario, las mayores demandas se referían a los indicadores cuyo ajuste a la legalidad era indiscutible (salario).

A la vista de los resultados retomamos la pregunta: inicial y entonces: ¿qué indicador me da la pauta de estar sobre el camino hacia la sustentabilidad? Obviamente es necesario combinar los aspectos objetivos con los subjetivos, como plantea CIFOR, pues son muy rápidos los cambios de percepción de la sociedad, y son también muy variables en el espacio los patrones culturales, por lo que el uso de indicadores objetivos generales puede ser engañoso. En este sentido es importante contar con cadenas de “Principios-criterios e Indicadores” muy sólidas y coherentes, que permitan ser recorridas en ambos sentidos reconociendo la estrecha relación entre cada nivel de análisis, y de cada uno de ellos con la sustentabilidad. Por ello se prefieren Principios tales como: “Se mantiene o mejora el bienestar de las comunidades relacionadas” a aquel que promueve “El cumplimiento de las leyes vigentes”, por ejemplo, ya

que el primero implica de alguna manera conocer la satisfacción, el logro del bienestar de manera directa. Obviamente esto no se hace comúnmente pues la subjetividad que esto implica que hace más compleja la evaluación.

1.3. Bienestar de otros actores

Se agregaron entonces, indicadores relacionados a las exigencias de la APN (que se cumplían en su mayoría, salvo el interés de que el establecimiento combatiera la expansión de las especies exóticas plantadas) y de los visitantes:

El establecimiento cumple con todas las disposiciones del organismo regulador (en este caso APN) y mantiene buenas relaciones con el personal de la Institución. Los conflictos son resueltos con facilidad.

El establecimiento cuida las márgenes de los caminos que lo atraviesa respetando el paisaje, evitando la corta. Existen sin embargo conflictos no resueltos ya que los visitantes llegan en embarcaciones a la costa del lago (que es público siendo el margen del establecimiento forestal), que limita las posibilidades de recreación por los riesgos de incendios que el acampe implica. O sea que, salvo algunos detalles menores estos actores estarían contemplados. Obviamente nuevamente surge aquí el tema de “los óptimos” en cada cultura. Es sabido que en las legislaciones de países como Suecia, los bosques son usados para la recreación de toda la sociedad, y la convivencia entre propietarios y visitantes no es problemática y el uso múltiple de los bosques permite una mayor equidad en la distribución de los beneficios con relación a la totalidad de los usos posibles del bosque. Ya Merino Pérez (1996) propone como línea prioritaria de investigación el sistema de control social local de acceso y uso de los recursos.

Meses después de realizado el estudio, vecinos de la localidad cercana realizaron denuncias, alarmados por aspectos negativos asociados a las explotaciones forestales en sitios cercanos al estudiado. Esto repercutió en ONGs locales y regionales que obligaron a los técnicos de la APN a explicar acerca del funcionamiento de las mismas. En la matriz de quien cuenta, estos grupos no tenían el mayor puntaje, pero sí mayor “poder” por su capacidad de gestión y contactos con los medios. Si uno evaluara la prioridad de los actores según las variables de la Matriz de Quien Cuenta, este grupo no era prioritario como para esforzarse en considerara su opinión. De hecho realmente su mayor fuerza se tradujo en la aparición de denuncias sin que se realizaran esfuerzos en pedir su opinión. Obviamente los valores que se tienen en cuenta para formular la matriz de Quien Cuenta, deben e discutidos en el seno de

cada sociedad, y su aplicación tiene la gran utilidad de clarificar ante todos los que son finalmente los actores que es necesario escuchar con más atención.

Los intereses de la comunidad anexa también fueron contemplados a través de indicadores tales como:

El emprendimiento brinda oportunidades laborales

El emprendimiento brinda posibilidades de empleo indirecto

El establecimiento mantiene el paisaje percibido desde las zonas de uso turístico

El establecimiento posee sitios de recreación y turismo

Conclusiones sobre el bienestar de los actores asociados

Aunque la explotación más reconocida en la región supera los umbrales de la mayoría de los indicadores socioeconómicos más comunes empleados en la certificación, esto no parecería ser garantía de sustentabilidad. Los productores emplean variables diversas y no siempre ligadas a aspectos económicos para la toma de decisiones sobre el inicio o continuidad de la producción forestal. Factores culturales, o de escala mayor a la de predio, predominan como determinante en este tipo de toma de decisiones. El camino hacia lo “socialmente deseable” tampoco se garantiza con el cumplimiento de la ley y es importante tener en cuenta la opinión de los actores involucrados, aspectos subjetivos que determinan el mantenimiento de las actividades.

Queda como punto central de discusión el aspecto valorativo (ético) de varios de los umbrales o variables que intervienen en los cálculos. Uno de ellos es la tasa de interés del capital, clave en análisis de rentabilidad que intenta evaluar un período de tiempo más allá del inmediato. El precio de la tierra en dicho análisis también es clave, en especial en zonas donde otros usos alternativos obligan a replantear políticamente el destino de los bosques. Otro aspecto ético que debe ser discutido y fijado en el marco de cada sociedad, son las variables que se involucran en “La Matriz de Quien Cuenta”. El CIFOR considera aspectos como la pobreza o la falta de poder con el mismo peso que los derechos preexistentes o la relación cultural con el bosque; pero es muy posible que diferentes sociedades ponderen a éstas de maneras dispares. La discusión y la clarificación de las variables que se desean tomar en cuenta podría ayudar a desenmarañar la difícil puesta en práctica del, a veces difuso, concepto de la equidad.

Como puntos críticos se detectan en la región la baja rentabilidad de la actividad, que obligaría al aumento de los precios de la madera. Esto es aún sin considerar la totalidad de los

costos del ciclo integral de mantenimiento del bosque nativo hasta la próxima cosecha. Por otro lado, este mecanismo de evaluación económica cortoplacista que considera sólo los costos de la actividad a realizar (sin plantación en caso de fallas de la regeneración natural, raleos, etc.), es una de las causales del extenso deterioro de los bosques nativos de la región. A los bosques vírgenes, todos quieren explotar, pero nunca nadie puede mantener.

PRINCIPIO 2. La capacidad productiva de los sistemas

Comúnmente, dentro de los grupos usuales de Criterios e Indicadores empleados como base de la certificación forestal, se considera que se asegura el mantenimiento de la capacidad productiva a través de la confección, cumplimiento y monitoreo de un Plan de manejo, con objetivos claros y la correspondiente justificación de la tasa anual de cosecha, y el sistema silvicultural y deberían incluir, en todos los casos, el monitoreo de las tasas de crecimiento y la dinámica del bosque. El cumplimiento de estos requisitos aseguraría el mantenimiento del acceso intergeneracional a los recursos, solicitándose una revisión periódica de dicho plan para incorporar los resultados del monitoreo y la nueva información científica y técnica, para responder a los cambios en las circunstancias ambientales, sociales y económicas. También se considera necesaria una capacitación periódica de los trabajadores para llevarlos a cabo.

2.1 ¿Qué es importante mirar en bosques nativos?

Estos puntos son críticos y la experiencia indica que, cuando se trabaja en bosques nativos, estas premisas comúnmente no se cumplen. Las causas son diversas, y una de ellas es que generalmente no se hacen explícitos los supuestos subyacentes que llevaron a determinar la tasa de cosecha. Por ejemplo, no se precisa la tasa de crecimiento esperada de la masa remanente o cual es la densidad mínima esperada en un tiempo "x"; y en el caso en que estos datos se precisan, no se realizan los monitoreos de los mismos y menos aún se toman medidas correctivas si esto no se cumple (de hecho en los costos nunca se contempla la posibilidad de tomar estas medidas correctivas, como preplantación con individuos viverizados). Generalmente el hecho de que tampoco se contemplen en los costos tareas como raleos necesarios en el manejo de estos bosques nativos hace que no se puedan cumplir, en el largo plazo las expectativas de mantener la capacidad productiva.

Un punto crítico en los bosques nativos es la regeneración de las especies maderables y, en los bosques mixtos, la regeneración de la especie deseada. A modo de ejemplo, en estudios en los Bosques mixtos de *Nothofagus* en la región andino patagónica Peyrou (2000) determinó que las tres especies presentes en el dosel arbóreo presentaban diferentes

requerimientos lumínicos por lo que las diferentes intensidades de apertura del dosel ligadas a los distintos sistemas de manejo probados a través de la historia beneficiarían en forma diferencial a las tres especies. El rauli (*N. Nervosa*) es la especie de mayor valor y sus plántulas son las que presentan puntos de compensación lumínica bajos, mientras que el coihue (*N. dombeyi*) es la de menor valor maderable y requiere de altas intensidades de luz para sobrevivir y crecer, por lo que estas diferencias acentúan a veces los efectos de las cortas selectivas. Se pueden crear situaciones en la que la reducción del número de árboles semilleros de rauli y cortas de intensidad alta podrían combinarse para reducir la proporción de la especie en el bosque futuro. Este tipo de información y de base científica no está comúnmente disponible o no es siempre tomada en cuenta por el manejo de los sistemas forestales.

Otros elementos a tener en cuenta en el manejo de bosques nativos, se refiere a los productos no maderables del bosque que presentan gran importancia, en especial en áreas tropicales y subtropicales. Extracción de plantas medicinales y ornamentales, cañas, hongos, frutas silvestres, taninos, especies de fauna, etc. también requieren de un plan de manejo y en la mayoría de los casos la información base para la toma de decisiones sobre la dinámica poblacional y la reacción a la extracción, es aun menor que para los productos maderables del bosque. Las variables como la edad mínima de cosecha.

En la zona de estudio, se analizaron planes de manejo desde de 1968 a la fecha. Los primeros planes, consideraban la extracción de individuos de óptima calidad, los clasificados como “buenos” (sanos, derechos, sin picaduras ni rajaduras u otros defectos que pudieran alterar la calidad de la madera o reducir su rendimiento industrial), con diámetros mayores de 40 cm. Y se empleaba el método de “entresaca regularizada”. De todas maneras, si la posibilidad calculada arroja cifras menores a las necesarias para abastecer el aserradero ligado a la explotación, se modificaban los volúmenes para ajustarse al mismo, suponiendo que la presencia de forestaciones de exóticas, a futuro compensarían la falta de madera, pero sin precisar un Plan de manejo integral de los establecimientos reflejando claramente serios conflictos con la sustentabilidad del sistema. Desde el punto de vista metodológico, estos planes antiguos no mencionaban el objetivo a largo plazo, o sea no mencionaban el mecanismo por el cual el bosque recuperará o mejorará sus existencias futuras. El método de corta de entresaca es útil cuando el objetivo es lograr un raleo, y por ende un crecimiento de la masa de bosque remanente que recupere lo extraído (lo que es imposible al dejar a los individuos de mala calidad, los cuales nunca se transformarán en individuos sanos y vigorosos) o bien para los casos en que el objetivo es la recuperación de la masa a través de nuevos individuos.

En 1978 los Planes de Manejo proponen la entresaca regularizada para diámetros mayores de 40 cm de diámetro, con la salvedad que también los individuos con mal estado sanitario deben ser retirados, disminuyendo la competencia hacia los renovales. Es posible que los bajos rindes de esta madera al aserrado haya determinado que dichas pautas no se cumplieran con la intensidad de lo requerido o establecido. Aunque los datos señalen extracciones que no superan o aún son inferiores a lo proyectado, esto no indica que se esté trabajando en el marco de la sustentabilidad. La falta de monitoreo exhaustivo de estas condiciones para el buen manejo, juega entonces un papel clave. Se establecen nuevamente tramos anuales, pero en este caso proponen que “a fin de acelerar el proceso de rejuvenecimiento de las masas y poder aprovechar un material sobremaduro en continuo deterioro, propicia la habilitación de dos tramos por año ... teniendo en cuenta la mencionada sobremadurez del bosque estudiado” Nuevamente, por razones económicas, la propuesta incluye una extracción de madera mayor a lo que los cálculos dasométricos indican como posibilidad. Los supuestos empleados como base para el manejo muestran que también la falta de conocimiento sobre la autoecología de estas especies atentan contra la sustentabilidad de la provisión de materia prima.

Un Plan de Manejo de 1986 del establecimiento anteriormente evaluado, arroja volúmenes de saca tres veces mayores a los dos primeros planes, señalando otra deficiencia de capacitación en la estimación real de volúmenes y las diferentes calificaciones que un profesional y un motosierrista pueden dar a un mismo árbol, siendo esta una nueva causa que atenta contra la sustentabilidad, ya que los volúmenes sugeridos determinaron, por ejemplo, una ampliación del aserradero en cuestión. En esta etapa cambia el método de manejo dado que se observa que el método antiguo no favorece la regeneración. El nuevo método permite una mayor entrada de luz en el bosque, factor que se supone es el limitante para dicho proceso, proponiéndose una cortas sucesivas de reproducción con protección, llevando la cobertura final de copas a un 30% de la original.

Nuevamente aquí surgen dos problemas que atentan contra la sustentabilidad. Uno de ellos, que ya fuera mencionado, se relaciona con la alta relación costo/beneficio de la extracción de madera enferma. La imposibilidad de aprovechamiento de trozas pequeñas que obtengan buen precio determina que la madera que no esté sana quede en el bosque. Deberían producirse cambios muy fuertes en el tipo de productos que el aserradero puede producir, sumado a un cambio en los sistemas de comercialización para que éstos productos de menor tamaño obtengan los precios y volúmenes de venta necesarios para justificar su aprovechamiento.

El otro problema que surge es la dificultad en la estimación precisa de los volúmenes de existencia en el bosque, y su traslado a madera apta para la industria existente en el lugar. Un tercer problema que se avizora, es la respuesta incierta de la regeneración al nuevo tratamiento, que sólo en algunos casos ha tenido éxito, desconociéndose aún la relación entre este éxito y posibles medidas de manejo. La extracción intensa de caña sugerida como medida para favorecer la regeneración tampoco ha sido probada.

De todas maneras es importante como conclusión de este análisis destacar que se deben independizar los indicadores de sustentabilidad de la base productiva, de los "Planes de Manejo". Aunque estos planes se consideran una herramienta fundamental para guiar la producción forestal hacia un manejo sustentable, las deficiencias en la capacidad de estimar los volúmenes existentes, la reacción de la regeneración y la respuesta de los individuos remanentes de la masa a la corta de sus competidores, obliga a fijar otras normas independientes, que aseguren la sustentabilidad. Si el indicador fuera la existencia de una dada densidad de regeneración después de 3 años de realizada la corta, su inexistencia obligaría a replantar, y estas acciones deberían verse reflejadas en los presupuestos. Es de destacar que en los planes de manejo del establecimiento no se incluyen las extracciones de especies exóticas y por ende es difícil entrever a partir de ellos la sustentabilidad general de un establecimiento.

Es importante entonces aplicar indicadores mas precisos, como por ejemplo los ligados a la regeneración: [" la regeneración es asegurada luego de la aplicación del plan de manejo" \(número de renovales o plantines por hectárea, ya sea de regeneración natural o de plantación\)](#)

En el caso de estudio se como umbral del verificador un número de 3000 renovales mayores a un metro de altura. Este es un valor que debe ajustarse y mejorarse en la medida que existan más datos sobre densidades óptimas para el desarrollo de los individuos arbóreos y debería tenerse en cuenta la distribución espacial de los mismos.

El tiempo estimado en alcanzar esta situación es comúnmente de aproximadamente 20 años, siempre y cuando se logre en los primeros 5 años el reclutamiento inicial de la regeneración. Sin embargo, la necesidad de poder realizar acciones correctivas más tempranas (por ejemplo plantación) en el caso de que la regeneración no se instale, obliga a realizar mediciones anteriores que permitan una primera aproximación. Es por esto que el verificador empleado se basa en la medición de individuos de menor tamaño, aunque el valor preciso de

su densidad debería ser estimado en base a estudios sobre tasas de mortandad de la regeneración. En la medida que puedan conocerse estas curvas de mortandad, serán posible predicciones tempranas sobre el futuro de la regeneración.

Los resultados del muestreo de regeneración en cada parcela se presentan resumidos en la Figura N° 2 agrupados según el tipo de manejo último al que fueron sometidos. En estos se sumó a las categorías de regeneración, una que incluye a los individuos que poseen un DAP entre 5 y 15, ya que en el caso de los manejos de 15, 20 o más años de antigüedad sus resultados con respecto a la regeneración, podrían verse reflejado en este rango de individuos. También en los gráficos se señala el umbral para una mejor visualización.

Otro de los ítems a ser tenidos en cuenta es el tipo y abundancia de sotobosque presente, esto influirá sobre la instalación y sobrevivencia de la regeneración (en el caso de estudio hay una relación inversa entre densidad de caña coligue y regeneración).

En el método más utilizado antiguamente, el *floreo*, en el cual se extraían muy pocos árboles por hectárea los más sanos y rectos, de buen porte, el impacto sobre la sustentabilidad resulta doblemente negativo, por un lado la masa boscosa no se renueva pues la extracción no fue lo suficientemente fuerte como para favorecer la regeneración y por el otro lado al querer intervenir nuevamente esos lugares el rinde económico es bastante menor por la calidad de los individuos remanentes. Los lugares con entresaca fuerte (entre 25 y 45 m² de tocones/ha) no presentan regeneración y poseen un abundante y espeso sotobosque de caña.

Finalmente nos encontramos con el manejo actual, de *Cortas sucesivas de protección*. En las que hay presencia de regeneración, pero no mayor a 1 metro de altura mostrando la necesidad de conocer las tasas de mortandad de la regeneración para poder realizar evaluaciones en los momentos del ciclo que se requieran, sin restringirse a los 20 años posteriores a la corta. Estos conocimientos facilitarían la toma de decisiones tempranas si la regeneración no se instala (por ejemplo realizar una plantación a los 10 años). Por otro, permitiría evaluar manejos antiguos (como es el caso de este estudio, donde es posible registrar los resultados de diferentes sistemas de manejo).

2.2 ¿Qué es importante mirar en bosques implantados?

Cuando trabajamos con bosques implantados, otras variables son tenidas en cuenta par evaluar el mantenimiento de la capacidad productiva. La base de la productividad ya no es la regeneración y crecimiento de las especies forestales, sino que el eje pasa por la conservación de la calidad del suelo. Diferentes son las posibles causas de reducción de la calidad del uso

como consecuencia del manejo forestal y dependerán en parte de la región, los suelos o las especies o las prácticas de manejo consideradas y por lo tanto, los indicadores deberán estar centrados en todas estas posibles causas. En la región Patagónica evaluamos los cambios de pH, de macronutrientes y de densidad de suelo en plantaciones de pino ponderosa. Los cambios de pH eran leves después de 20 y hasta 60 años en suelos jóvenes derivados de cenizas volcánicas. Aunque en suelos aluviales esqueléticos la menor capacidad buffer sería menor. Así suelos con pH promedio 6,00 cambiaban a pH 5,87 con reducciones básicamente del calcio. Estos cambios se consideraron, sin embargo, biológicamente poco significativos. Para establecer un umbral de aceptación consideramos los diferentes tipos de “escalones” por los cuales desciende el pH debido a los distintos mecanismos buffer del suelo. Entre pH 5 y pH 6,2, el buffer que actúa permita a las plantas una provisión adecuada y balanceada de nutrientes y la existencia de un bajo gradiente en las características químicas en profundidad y buena estructura.

En la Figura N°3 se muestran los cambios en el pH y densidad de suelo para 33 pares de sitios de vegetación natural/ plantación, observándose por ejemplo la relación existente entre densidad de suelo y vegetación natural que muestra fundamentalmente que los suelos de bosque son derivados de cenizas volcánicas (de baja densidad) mientras que las estepas se desarrollan más comúnmente en suelos de otro origen o bien de cenizas alteradas, pero el efecto de la plantación no es marcado (además hasta el momento no ha habido ingreso de maquinaria pesada al lugar).

PRINCIPIO 3. La integridad de los ecosistemas

El concepto de integridad de ecosistemas se refiere a mantener las funciones (ciclo de nutrientes, ciclo del agua, balance de carbono) y los servicios ambientales (como la conservación de la calidad del agua, la conservación de la biodiversidad entre otros). Para evaluar la integridad de un sistema es imprescindible considerar otras escalas diferentes a las de rodal (como se emplea al evaluar el suelo) o de establecimiento (como se puede usar para evaluar la tasa de extracción sustentable). La consideración de una escala como la de paisaje y aun menor, como la de toda una región, es esencial.

Una de las maneras de prever el futuro de la calidad de estas funciones y servicios es evaluando la resiliencia, o sea la capacidad de los sistemas de volver a su estado inicial cuando son alterados o perturbados.

Abordaremos en forma resumida, los principales aspectos tenidos en cuenta en los estudios realizados por el quipo de trabajo en el INTA Bariloche: Conservación de la Biodiversidad; Calidad y Cantidad de agua.

3.1 BIODIVERSIDAD

Aunque la evaluación de la biodiversidad es un tema considerado, a nivel internacional, como primordial en el análisis de la sustentabilidad de las actividades productivas, los índices usados comúnmente, no parecen responder a los criterios de la sustentabilidad. El rol fundamental de las áreas bajo uso productivo es la apoyar la posibilidad de supervivencia de especies o ambientes que se hallan en estado crítico y para los cuales el establecimiento de Areas Protegidas no resulta suficiente debido a que estas especies necesitan áreas muy grandes, o se hallan fuera de dichas áreas. Por otro lado, se considera que la biodiversidad juega un rol importante en la estabilidad de los sistemas. Sin embargo no todas las especies cumplirían el mismo rol en el logro de esta estabilidad y es muy discutido, y complejo de evaluar, en que medida la redundancia en los roles de las especies juega un papel importante y aún más, si esta redundancia existe en la naturaleza.

Bajo esta mirada, es fácil comprender que los índices de biodiversidad comúnmente usados, como el de Shannon (α diversidad), el índice de Cody (o tasa de recambio) para evaluar diferencias entre sitios (β diversidad); o la riqueza no serían útiles para evaluar la sostenibilidad de un ecosistema.

Una propuesta alternativa se basa en la selección de especies o hábitats que se consideran críticos y que deben ser mantenidos para cumplir con los objetivos deseados. Por un lado es esencial identificar aquellos con algún grado de amenaza (en peligro de extinción, vulnerables, o raras) y que, por ende, las áreas bajo un uso productivo tengan que tener en cuenta para permitir la existencia de poblaciones de tamaño suficiente para que estas sean viables a largo plazo. Por otro lado, si el objetivo es mantener el funcionamiento del ecosistema, existen ciertos hábitats, gremios o especies que tienen un rol "clave" en dicho funcionamiento, y que por ende su permanencia es fundamental. La selección de estos "elementos focales" en que se hace hincapié en el análisis se hace en base fundamentalmente a todos los conocimientos existentes que permiten comprender el funcionamiento del sistema bajo estudio. Se han considerado procesos como el flujo de energía (la cadena trófica, incluyendo fotosíntesis, herbivoría, frugivoría, granivoría, insectivoría, carnivoría), el ciclo del agua y los nutrientes; los mutualismos (polinización, fijación simbiótica, dispersión), y las perturbaciones. En el caso de estudio en los bosques mixtos de *Nothofagus* spp, se realizó un análisis de toda

la bibliografía existente al momento sobre el ecosistema considerado, se seleccionaron los elementos focales y posteriormente se realizó un taller con especialistas para discutir la propuesta.

Metodologías semejantes a la propuesta por el equipo de trabajo, de selección de “elementos focales” están siendo utilizadas en forma creciente en diversos lugares del mundo para el diseño de áreas de conservación y, manteniendo sus principios, proponemos adaptarlo para la conservación de la diversidad en sistemas bajo manejo. Para cada tipo de ambiente o tipo de uso del espacio, se analiza la calidad del hábitat para cada uno de los elementos focales, o bien se detecta la presencia de dichas especies. La conectividad entre áreas aptas para las especies y la capacidad de las especies de atravesar o no un tipo de ecosistema son factores tenidos en cuenta posteriormente para el diseño del paisaje. Cabe aclarar que toda nueva información generada en el ámbito científico debe alimentar este sistema dinámico de evaluación de calidad de hábitat.

Los elementos seleccionados como “claves” para el funcionamiento del sistema fueron la regeneración de las especies arbóreas (por ser la que permite la recuperación de la base trófica del sistema), las aves insectívoras (de follaje, suelo y tronco), ya que los insectos son los principales consumidores primarios del sistema; el abejorro (*Bombus spp*) principal especie nativa polinizadora; los troncos caídos (como reservorio de meso y microorganismos descomponedores y mejorando la captación de agua, además de sus funciones como creadoras de hábitats) y el picaflor cabeza granate, única ave polinófaga y que por ende cumple un rol esencial en el cual el sistema no posee otras especies alternativas que cumpla esa función. Los humedales fueron también considerados como ambientes clave en los sistemas a evaluar.

En la Figura N°4 se ejemplifica el resultado del verificador: „Calidad de hábitat para Pájao carpintero“ en los diferentes sistemas de manejo en bosques de *Nothofagus* mixtos. A partir de estos resultados, se pudo mapear en un establecimiento como están distribuidas esas calidades de hábitat y por ende analizar si la superficie y la conectividad entre áreas aptas era adecuado para la permanencia de la especie. El mismo tipo de análisis se puede realizar para cada indicador de biodiversidad.

Análisis de hábitat de elementos amenazados:

En el área de estudio dos especies consideradas en peligro de extinción son un ciervo, el huemul y una nutria, el huillín, y la gallineta chica. Como vulnerables se consideran un felino,

el gato huiña, y 5 anfibios de los géneros *Brachycephalus*, *Rhinoderma* y *Eusophus*; y 3 aves (pato de anteojos -*Anas secularis*-, pato de los torrentes - *Merganetta armata*- y el halcón peregrino - *Falco peregrinus*). Como ejemplo, analizaremos el caso del **Huemul (*Hippocamelus bisulcus*)**: A través del mapa binacional de distribución de huemul se puede determinar que la zona bajo estudio se halla junto al área de distribución (detección) de huemul. En verano dicha especie utiliza matorrales y bosques de altura descendiendo en el invierno. Considerando sus requerimientos alimenticios, fuentes de agua, refugio y posibles barreras, resalta como restricción en el caso de estudio sólo la acción de perros en momentos de los trabajos forestales y la presencia de ganado vacuno como transmisor de enfermedades. Forestaciones excesivamente densas o no raleadas actuarían como barrera.

En cuanto al **Huillín: (*Lutra provocax*)**: requiere riberas con vegetación densa, hasta al menos 25 m. Las costas de lago alteradas por la actividad humana y no recuperadas en el área bajo estudio, suman 2860m (27,9% del total del área) y están ligadas más a la explotación de bosque nativo que a la plantación de especies exóticas.

El **Gato huiña: (*Oncifelis guigna*)**: es una especie arborícola, que prefiere en altas densidades de cobertura de bosque aunque también en ambientes semiabiertos. Se alimenta de liebres, roedores y aves. Los dormideros se hallan en árboles sobremaduros tortuosos. Los sistemas de manejo que extraían los individuos de mayor tamaño podían alterar el hábitat, y los bosques jóvenes tampoco presentarían condiciones para actuar como dormideros. Se considera que el ambiente de forestaciones de especies introducidas bajo manejo no serían aptas para actuar como dormideros, aunque no hay datos sobre el potencial de estos ambientes para que estos gatos se alimenten. La escasez de aves, sin embargo, es un primer dato que juega en contra de la habitabilidad de las forestaciones para esta especie vulnerable.

CONCLUSIONES

Los indicadores convencionales de diversidad como los índices de Shannon o riqueza, no parecen arrojar información útil para el logro de la conservación de la biodiversidad o el mantenimiento de la integridad del ecosistema. Esto se demuestra cuando se observan los índices relacionados con la vegetación, que presentan los valores menores en bosques sin manejo y máximos en bosques alterados. Los índices relacionados con aves, estarían más asociados a sistemas prístinos, sin embargo no permiten obtener información acerca de si los cambios que se observan están o no ligados con el mantenimiento de la integridad. Mas bien, arrojan resultados acerca de la sensibilidad de las especies al uso del ambiente, ejemplo visible es la desaparición del colilarga o la cortarrama de los sitios con algún grado de intervención.

El empleo de elementos focales, tanto claves para el funcionamiento del sistema como por su alto valor de conservación representa una alternativa que permite el empleo de todos los conocimientos existentes sobre funcionamiento de los ecosistemas. Implica, a su vez, un método dinámico, que debe nutrirse periódicamente de nueva información referida tanto de los cambios de categoría de las especies amenazadas, como de la comprobación del supuesto de que los elementos claves seleccionados están estrechamente ligados al mantenimiento de la sustentabilidad del sistema, sin descontar los aportes de nueva información relacionada a los requerimientos de hábitat para los elementos focales seleccionados.

La determinación de calidad de hábitat para los diferentes elementos considerados constituye una primera etapa. A partir de esta información, es posible generar una estructura de paisaje que permita la permanencia de los elementos clave en el mismo formulando parches con tipos de manejo que aseguren la conectividad necesaria para evitar la fragmentación de las poblaciones consideradas tanto en el presente como a partir de la evolución esperada en las etapas posteriores a la intervención.

3.2 CALIDAD Y CANTIDAD DE AGUA

CALIDAD

El mantenimiento de la calidad y los flujos de agua es un criterio sumamente relevante dentro de la sustentabilidad. Los cambios producidos por efecto de las labores, o por efecto de la vegetación deben ser evaluados para conocer la evolución de la calidad de este recurso.

En bosques nativos probamos evaluar la calidad del agua a través del empleo de un grupo de indicadores derivados de la evaluación de la fauna de los cursos de agua. El índice "ETP" reúne tres grupos de macroinvertebrados teniendo la ventaja que, aunque la medición es puntual en el tiempo, incorpora los cambios ocurridos en el curso de agua durante todo el ciclo de vida de dichas poblaciones, que pueden ser de 9 meses o un año en algunos casos. Diversas son las modificaciones que ocurren: cambios en la cobertura del curso e ingreso de mayor radiación, cambio en el número de árboles caídos sobre el curso y modificación de los micrositios de hábitat y cambios en el aporte de materia orgánica y sedimentos. En el caso de estudio, con manejo conservativos que tienen en cuenta la conservación de bordes de arroyos, no se hallaron grandes cambios en el indicador propuesto. Este indicador sin embargo tiene como inconveniente que es compleja y costosa la medición.

Cuando se evaluó el efecto de las plantaciones de pinos sobre la calidad de agua, se eligió al pH como indicador. En la región patagónica, no se realizan comúnmente labores en el

suelo antes de la plantación, por lo que ello no causa problemas que puedan afectar la calidad del agua y por otro lado, las labores de cosecha final (que si podrán alterar los cursos) aún no se están produciendo. La idea en la comunidad conservacionista de la zona acerca de que las plantaciones de pinos pueden acidificar los cursos de agua llevó al análisis de esta variable. En varias subcuencas de una misma cuenca, con distintas superficies forestadas, se midió la acidez de los cursos de agua. Se halló que había una relación entre la superficie forestada con pinos y el pH, disminuyendo esta 0,7 puntos cada 100 ha, en cuencas en las que las forestaciones ocupaban menos del 25% de la superficie total y partiendo de pHs cercanos a 7.

En base a estos resultados, se puede apreciar que aunque las diferencias puedan no ser biológicamente relevantes, existe una tendencia y por ende será necesario realizar un monitoreo a futuro, dado que estas forestaciones, no mayores a 20 años aún, pueden continuar un proceso acidificación.

CANTIDAD

El consumo diferencial de agua por parte de plantaciones con respecto a la vegetación original es otro de los criterios evaluados, ya que es posible que, de existir, este proceso perjudique economías eternas que dependen del agua, como sistemas ganaderos basados en mallines (pastizales húmedos de alta productividad en Patagonia), represas o abastecimiento de agua para consumo humano. En la EEA Bariloche Gyenge y Fernández (2004) estudiaron el consumo de plantaciones y árboles de pino y los compararon con pastizales y bosques nativos de ciprés.

Una alta densidad de plantación de pinos determinó un incremento de la intercepción de lluvias y por lo tanto, una disminución de distinta magnitud de la recarga del suelo. Esta situación fue evidente cuando la cobertura arbórea supera el 90%, en la que prácticamente se anuló la recarga del suelo, obligando a los individuos a extraer agua de zonas profundas del suelo. Por lo tanto las plantaciones densas dependerían básicamente de la recarga de agua en zonas de mayor altura o de reservas profundas, pudiendo llegar a afectar otras economías aguas abajo. Menores densidades de plantación permiten a los pinos una mayor tasa de transpiración individual, y posiblemente, una mayor tasa de crecimiento individual. Esta tasa de transpiración individual puede ser disminuida mediante podas, y a nivel de rodal, mediante raleos. Ambas prácticas permiten disminuir la cobertura arbórea incrementando la recarga de agua del suelo. Este tipo de manejo puede ser muy útil ya que la estimación del consumo de agua del rodal de 500 pinos ha⁻¹ indicaría que dicho rodal consume más agua que la cantidad promedio de precipitación anual del lugar, por lo que esta plantación también estaría

consumiendo agua proveniente de zonas más altas y/o de reservas profundas. Por otro lado los pinos consumen más agua que los cipreses. El uso incrementado de los recursos hídricos en plantaciones de pino en comparación con ecosistemas naturales (pastizal-cipresal) está acompañado de un aumento de la productividad que se están produciendo a expensas de un elevado consumo de los recursos hídricos, y dependiendo de cuáles son las fuentes de agua utilizada, serán o no sustentables a largo plazo, y su impacto sobre economías externas será de distinta magnitud.

CONCLUSIONES GENERALES

En resumen, el sistema de principios, criterios e indicadores, en parte ejemplificado para los casos de estudio de la Región Andino – Patagónica, muestran la posibilidad de generar un espacio de interacción entre los diferentes sectores de la sociedad, cada uno con roles específicos, que comienzan por la fijación de metas u objetivos. De estos “principios”, basados en los valores de la sociedad se desprenden los criterios e indicadores que permiten la intervención de técnicos y científicos que los bajen al terreno, con investigaciones y aplicaciones concretas y profundas que analicen el comportamientos de los sistemas socioeconómicos y ecológicos.

Algunas referencias útiles

- Aisen, Marcelo, Bonino, Never, Corley, Juan, Chehébar, Claudio, Gonda, Héctor, Kitzberger, Thomas, Rusch, Verónica, Sarasola, Mauro, and Schlichter, Tomás. 6-7-1999. Empleo de criterios e indicadores en el Manejo Forestal Sustentable Biodiversidad. Parte II - La aplicación a bosques andino-patagónicos. 2, 24-31. 1999. Segundas Jornadas Iberoamericanas sobre Biodiversidad Biológica, San Luis.
- CIFOR, 1999a. The Criteria and Indicators Toolbox Series. CIFOR, Indonesia.
- CIFOR, 1999b. The BAG . Basic Assessment Guide for Human Well.-Being. The Criteria and Indicators Toolbox Series. Vol 5. CIFOR, Indonesia.
- Gyenge, J; ME Fernández. 2004 Capítulo 2, Agua. En: Rusch y col., Sustentabilidad ambiental de plantaciones forestales en la patagonia. Agua, Suelo, Dinámica de Fuego Plagas. Informe Final PIA 02/00. INTA
- Magurran, A. Ecological Diversity and its measurement. 1988. Princeton University Press
- Merino Pérez, L. 1996. Analysis of social elements in Forest Certification. Paper for the Conference on Economic, Social and Political Issues in certification of Forest Management. Malasya, May 1996
- Miller, B., Reading, R., Strittholt, J. Carroll, C., Noss, R; Soulé, M., Sánchez, O., Terborgh, J., Brightsmith, D., Cheeseman, T. and Foreman, D.. 1999. Using focal species in design of nature reserve network. Wild Earth winter 8/99, 81-92.
- Noss, Reed. Landscape species as Conservation Tools. 1-77. 2001. Wildlife Conservation Society, Bronx, New York.
- Peyrou, C. 2000. Capacidad Fotosintética de Plántulas de Tres Especies del Bosque Mixto de *Nothofagus* y su Relación con el Manejo Silvícola. Tesis de grado. UNCOMA. 76 pp

Rusch, Verónica; Sarasola, Mauro. 6-7-1999. Empleo de criterios e indicadores en el Manejo Forestal Sustentable. Biodiversidad. Parte I - Propuesta metodológica. 2, 15-24. 1999. Segundas Jornadas Iberoamericanas sobre Biodiversidad Biológica, San Luis.

Schlichter, T; P. Laclau. 1998. Valoración económica de los bienes y servicios del Río Limay, Argentina. Informe primera etapa. Informe interno INTA-FVSA, 48pp

**Exposición Jornadas Técnicas, Forestales y Ambientales – Universidad
Nacional de Misiones – El Dorado**

EXTENSION DE VIDA UTIL

DIAPPOSITIVA Nº I

APENDICE “A”

CALDERAS INDUSTRIALES Y DE POTENCIA

EL PROGRAMA JMB BOIL-1 POSIBILITA:

- **REVALORIZAR SUS ACTIVOS**
- **CONOCER LAS POSIBILIDADES DE SU CALDERA**
- **ASEGURAR LA CONFIABILIDAD OPERATIVA**
- **ERRADICAR LOS MANTENIMIENTOS CORRECTIVOS**
- **OPTIMIZAR EL FACTOR OPERATIVO**
- **DETERMINAR LA VIDA UTIL REMANENTE**
- **REDUCIR LOS COSTOS DE OPERACIÓN**
- **REDUCIR LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO**
- **INCORPORAR A LA UNIDAD LOS NUEVOS AVANCES DE LA TECNOLOGIA DEL CALOR Y LA CIENCIA DE LOS MATERIALES**

DIAPOSITIVA Nº II – 1

APENDICE “B”

CALDERAS INDUSTRIALES Y DE POTENCIA

METODOLOGÍA DE EXTENSIÓN DE VIDA UTIL COMO FORMA DE REVALORIZAR ACTIVOS

La extensión de vida de una unidad es la aplicación de una metodología para lograr un objetivo específico. Sin embargo, los componentes del paquete de extensión de vida pueden variar, dependiendo de las necesidades particulares del cliente. Así como los temas del estudio pueden variar, la metodología para acometer cada estudio de vida útil hace lo propio.

Compañías de EE.UU. como Combustion Engineering, Babcock & Wilcox y FW desarrollaron excelentes técnicas de extensión de vida, pero en América Latina, hasta donde sabemos, JMB-MG es la única empresa que ha desarrollado un programa confiable para este propósito.

JMB (con el respaldo y la Base de Datos de Mellor Goodwin) tiene la flexibilidad y la especialización técnica para ofrecer estudios de extensión de vida con cualquier alcance. Aún cuando estos estudios pueden variar en detalle y tamaño, el objetivo global de cada uno es, tanto la disponibilidad y eficiencia de la unidad, como la identificación de las necesidades y elementos a renovar.

Por ejemplo, un estudio de alcance limitado puede tratarse a partir de la investigación del funcionamiento histórico y la naturaleza general de las áreas con problemas en la caldera. Este tipo de estudio provee simplemente las directivas para la planificación y acción posteriores.

Un estudio más extenso es más abarcativo y realmente detallado. Su propósito es proporcionar el tipo de información de detalle (y gestión) que es vital para un cliente que planea cambios mayores.

Este tipo de acercamiento al problema proporciona una manera práctica de modificar los equipos gradual y planificadamente, priorizando siempre el objetivo del cliente de aumentar al máximo la confiabilidad (y a veces la generación), a la vez que minimiza los costos de la intervención.

DIAPOSITIVA N° II – 2

APENDICE “B”

Un estudio JMB-MG de extensión de vida útil combina elementos que son parte de:

- un programa de inspección de la caldera
- exámenes no-destructivos
- análisis de laboratorio
- una predicción de la vida restante en componentes individuales usando ingeniería propia y la especialización de laboratorios externos.

Otro aspecto relevante del estudio detallado, lo constituye el tiempo en el que se entregan las primeras conclusiones. Un verdadero programa de extensión de vida es un proceso continuo y estrechamente coordinado entre quien lo lleva a cabo y los ingenieros del cliente lo que posibilita brindar información inmediatamente.

Después que JMB-MG proporciona el informe que indica las correspondientes recomendaciones, los ingenieros del cliente deben evaluar sus necesidades basadas en las proyecciones hechas y la disponibilidad de capital y costos de paro de unidad.

La restauración de una caldera no requiere una completa reparación en un solo (y largo) paro. Pueden separarse los componentes de la caldera en dos categorías:

- aquellos que requieren reparación o reemplazo inmediato
- aquellos que sólo requieren inspección rutinaria y/o mantenimiento

Para el primer caso, las recomendaciones pueden incluir reparación o reemplazo directo en un tiempo corto. Las recomendaciones a términos más largos pueden incluir el rediseño de componentes dependiendo del modo de funcionamiento futuro, metas de disponibilidad de unidad, y los tiempos de paro futuros. Las modificaciones deben escalonarse siempre durante un período de tiempo.

En el segundo caso, se establece una cadencia de inspecciones basadas en las recomendaciones finales del estudio.

DIAPOSITIVA N° II – 3

APENDICE “B”

La metodología de JMB-MG se divide en tres fases. Las mismas son:

- **Actividades del pre-paro**
- **Actividades del paro**
- **Actividades de post-paro**

La adecuada planificación y posterior ejecución de cada una de estas fases ayuda a obtener una efectiva optimización de los costos a incurrir en el conjunto del trabajo.

Es posible ver el detalle de las fases escalonadas en el Apéndice F.

DIAPOSITIVA III

APENDICE "C"

CALDERAS INDUSTRIALES Y DE POTENCIA

EL ALCANCE DEL PROGRAMA MODULAR JMB BOIL 1 ES EL SIGUIENTE:

- 1.1 Selección de una caldera nueva.**
- 1.2 Evaluar el comportamiento de una unidad en servicio.**
- 1.3 Efectuar un pronóstico de su vida remanente.**
- 1.4 Prolongar la vida remanente.**
- 1.5 Estudiar y proponer mejoras de la respuesta operativa de una caldera.**
- 1.6 Estudiar la posibilidad de aumentar la capacidad de producción.**
- 1.7 Verificar la performance cuando se efectúa la transformación para el empleo de otro tipo de combustible.**
- 1.8 Asegurar la Confiabilidad Operativa**

DIAPOSITIVA N° IV

APENDICE "D"

CALDERAS INDUSTRIALES Y DE POTENCIA

DESCRIPCION DEL PROGRAMA JMB BOIL I

- **ESTE PROGRAMA FUE DISEÑADO PARA SER USADO EN CALDERAS INDUSTRIALES Y DE POTENCIA.**
- **MELLOR GOODWIN Y JMB HAN DISEÑADO Y MONTADO UNA GRAN CANTIDAD DE CALDERAS DE TODO TIPO A LO LARGO DE LATINOAMERICA. ESTE CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA HA SIDO INCORPORADO EN EL PROGRAMA A PARTIR DE LA BASE DATOS ELABORADA OBTENIDA DE MILES DE CASOS, LO CUAL NOS PERMITE TANTO DISEÑAR NUEVAS UNIDADES COMO EXTENDER LA VIDA UTIL DE CALDERAS USADAS MEJORANDO SU PERFORMANCE.**
- **ESTE PROGRAMA UTILIZA OCHO MODULOS SECUENCIALES, PREVIAMENTE A LA IMPLEMENTACION DE UN LINK ITERATIVO CON LA BASE DE DATOS, PARA EJECUTAR LOS CALCULOS DE PERFORMANCE. A CONTINUACION LOS LISTAMOS EN EL ORDEN EN QUE APARECEN EN EL PROGRAMA GENERAL:**
 - **RENDIMIENTO**
 - **DATOS GENERALES**
 - **CALOR LIBERADO EN EL HORNO**
 - **TEMPERATURA DE GASES A LA SALIDA DEL HORNO**
 - **DISTRIBUCION DIRECTA DE LA RADIACION**
 - **GENERADOR DE VAPOR**
 - **PRECALENTADOR DE AIRE / ECONOMIZADOR**
 - **TEMPERATURA DE METAL**
 - **LINK CON LA BASE DE DATOS**

DIAPOSITIVA N° V

APENDICE "E"

CALDERAS INDUSTRIALES Y DE POTENCIA

***DATOS REQUERIDOS PARA UTILIZAR EL PROGRAMA JMB BOIL 1**

- **DATOS DE FABRICACIÓN**
- **PLANOS GENERALES DE LA CALDERA.**
- **PLANOS PARTES DE PRESIÓN.**
- **OTROS DOCUMENTOS**
- **DATOS DE PERFORMANCE DE LAS CALDERAS.**
- **CONDICIONES AMBIENTALES**
- **COMBUSTIÓN (TIPO DE COMBUSTIBLES)**

***HISTORIAL OPERATIVO**

***TEST RUN**

***RECOMENDACIONES**

