

Monitoreo de costos de aprovechamiento

¿Cuál ha sido la inversión en el último aprovechamiento forestal?

¿Cómo calcular los costos, los rendimientos por faena o la rentabilidad del aprovechamiento total?

David Quirós
Manuel Gómez

Resumen

Aunque no es una práctica común, la recopilación de datos sobre los costos del aprovechamiento forestal es una actividad necesaria para que los trabajadores de la madera (madereros particulares, empresarios, técnicos, administradores, industriales y otros) puedan conocer en detalle el grado de inversión que se incurre en cada zafra o corta.

Para hacer un monitoreo de costos de aprovechamiento los autores recomiendan una metodología basada en siete pasos: la definición del tipo de costos, las variables a considerar, los registros, los métodos para tomar la información, la frecuencia de las observaciones, el sistema de muestreo y el procesamiento de la información.

Con los mecanismos propuestos para la recopilación de cifras se logra determinar por faena en general, o por actividad específica, datos como número de jornales, superficies de trabajo, equipo utilizado, tiempos reales de operación y otros que permitan conocer los costos en los que se incurrió en el aprovechamiento.

Para conocer y tener un monitoreo de la inversión lo ideal -pero muchas veces fuera del alcance- es que la empresa o proyecto tenga un componente de investigación y/o administración que considere este punto dentro de su labores, tal y como se hace frecuentemente con el control de ingresos.

Summary

Although it is not common practice, it is necessary to gather data on the costs of forest harvesting so that the people working with timber (private forest operators, businessmen, technicians, administrators, industrialists, etc.) know in detail the degree of investment they incur in each harvest.

To monitor the costs of harvesting the authors recommend a method of planning based on seven steps: definition of the type of costs, the variables to consider, the records, methods to gather data, frequency of observations, sampling system and processing of data.

The mechanisms of data collection proposed will help to determine data such as number of man days, working area, equipment used, and effective working time, for each task, or for each specific activity. These data will allow us to calculate the costs of harvesting.

In the ideal situation- but often not within reach- the company or project has a research or administrative component that incorporates these activities as one of its tasks, just as is frequently done in cases of income control.

Palabras clave: Aprovechamiento forestal, costos, análisis de costos, rentabilidad, monitoreo.

La recopilación de costos de las actividades relacionadas con aprovechamientos forestales ha sido escasa y/o eventual hasta la fecha, lo cual se debe fundamentalmente al desinterés por conocer este tipo información y cuál es su utilidad.

Aunque actualmente se cuenta con metodologías de control sistemático y continuo que permiten la determinación de los costos en cada una de las actividades del aprovechamiento forestal, no existen lineamientos estándar que dicten un único procedimiento desde la recopilación de la información hasta la etapa de análisis e indicaciones del flujo de resultados a obtener.

En este artículo se destaca la importancia del monitoreo de costos y se presenta un procedimiento para monitorear y determinar los costos del aprovechamiento, enmarcado dentro del manejo forestal sostenible.

Con el establecimiento del monitoreo de costos, los trabajadores de la madera (madereros particulares, empresarios, técnicos, administradores, industriales y otros) pueden conocer en detalle el grado de inversión o costos en los que se incurre.

La nueva visión empresarial, y las necesidades de información en general, han fomentado la generación de fuentes referentes al conocimiento de los costos de las actividades forestales, especialmente del aprovechamiento. Desde luego ya se puede echar mano a métodos que solventarán estas necesidades. En la actualidad estos métodos establecen una buena base para iniciar y/o complementar un campo de información importante a nivel general, pero de mayor relevancia y necesidad para los forestales.

Metodología

Un sistema de monitoreo debe considerar al menos siete pasos metodológicos: la definición del tipo de costos, las variables a considerar, los registros, los métodos para tomar la información, la frecuencia de las observaciones, el sistema de muestreo y el procesamiento de la información.

El sistema de monitoreo debe especificar el **tipo de costos** según los objetivos que se persiguen en los análisis posteriores, es decir, el tipo de costos que se quiere cuantificar dependerá del fin que se vaya a dar a los datos colectados. Esta especificación debe considerar dos divisiones de los costos totales: en "fijos y variables" ó "en efectivo y no en efectivo". Para algunos propósitos puede ser suficiente monitorear los costos variables (no los fijos), mientras que en otros casos el interés puede estar puesto solo en los costos en efectivo. Esta identificación del tipo de costos es importante para definir posteriormente las variables a considerar en el sistema.



Al aplicar un método de monitoreo de costos a las actividades que se realizan con equipo y/o maquinaria se obtiene el tiempo real en que el respectivo equipo permanece operando, además de conocer en detalle otros tiempos tales como reparaciones, atrasos y tiempos muertos o descansos. (Foto: B. Louman).

La **definición del set mínimo de variables** es una actividad importante en todo sistema de monitoreo porque con frecuencia se tiende a tomar grandes cantidades de información que al final podrían resultar innecesarias. En otros casos, se dejan por fuera variables importantes que debieron ser con-

sideradas. Debe entonces tenerse en cuenta como mínimo las siguientes variables: mano de obra, costos de operación del equipo (detallándose el tipo de maquinaria, como por ejemplo, tractores, motosierras, camiones y otros), insumos y materiales, realización de estudios técnicos (inventarios, planes operativos), trámites, garantías e impuestos, regencias, certificaciones y administración (Méndez 1998)

Una vez definido el tipo de costos y las variables a considerar se puede establecer el **tipo de registro** más apropiado para el sistema de monitoreo que se propone. Por lo general se utilizan libretas de campo con o sin algún formato y formularios pre elaborados, los que se ordenan en una carpeta o tabla de campo. Para investigaciones formales, se prefiere el segundo tipo de registro, pero lo más importante es que el instrumento utilizado mantenga las características deseadas en cuanto a facilidad para anotar los datos correctamente. Se busca además que el formato del registro facilite las actividades posteriores

de procesamiento de la información.

Un formato de campo frecuentemente utilizado y recomendado es aquel que recopila información bien definida sobre el tiempo real de operación y equipo destinado, insumos, materiales consumidos y tipo de mano de obra que operó; obviamente las otras actividades

o variables se registran y posteriormente complementan dicha información.

El área y el tiempo total de aprovechamiento determinan el **método de muestreo, la frecuencia de observaciones y el tamaño de muestra**. En general, áreas pequeñas se aprovechan en períodos cortos de tiempo, lo cual permite facilidades para monitorear completamente. Esto aplica también cuando el monitoreo obedece a investigaciones formales, como el caso con que se ilustra este artículo, en la Finca La Tirimbina en Costa Rica. En este sitio en particular, el monitoreo de costos abarcó el área total de 22.7 ha y fue realizado en un período aproximado de 24 días (Quiros y Gómez 1998).

En caso de aprovechamientos a gran escala, el método y la frecuencia de observaciones se define en función del tiempo total de aprovechamiento y la forma o avance operativo en que se realizará. Lo realmente importante cuando se realiza un muestreo parcial, es tomar el mayor número de muestras posibles, según la disponibilidad de recursos de tiempo y presupuesto. El muestreo debe concentrarse en áreas representativas de las condiciones topográficas y productividad del bosque, con una frecuencia de observaciones bien distribuida durante el tiempo total del aprovechamiento, de acuerdo con variaciones en las condiciones climáticas en ese período.

A partir de la información contenida en los registros, el manejo de los datos debe considerar los objetivos y el producto final del análisis que se quiere. Estos objetivos pueden variar entre determinar: a) los rendimientos por faena, b) los costos unitarios, c) los costos totales, d) los ingresos brutos y netos, e) la distribución de costos en efectivo y no en efectivo, f) la rentabilidad del aprovechamiento total y/o una combinación de ellos.

Recolección de datos

Existen diversos métodos ya validados que son eficientes en la recolección de la información. Aunque generalmente se aplican encuestas y muestreos -durante o después de la ejecución de cada actividad- es importante destacar que el método a utilizar depende de la actividad que se desee estudiar. A continuación se mencionan algunos de los más frecuentes.

Recuperación de la información o recuperación de costos y rendimientos. Es un método de aplicación sencilla y consiste en la búsqueda o recuperación de datos de archivos, bitácoras, informes de trabajo, contabilidad y respaldos, lo que se complementa con la información de personas que participaron en dicha actividad (Cordero 1989).

Con este método se obtiene información muy generalizada, por ejemplo, el costo total de una actividad realizada, o bien información como: "el inventario (censo) en la finca se realizó en 12 días y trabajaron 4 personas". A partir de aquí se puede obtener que el total de jornales requeridos fue de 48. Así, información más específica como los rendimientos por hectárea se obtienen de averiguaciones más específicas y con el acceso a datos como el tamaño o superficie de la finca o área sometida al inventario.

Rendimientos por faena o actividad. Reiche (1989) describió su aplicación y Cordero (1989) lo considera como un método práctico sin mayor detalle y precisión, pero suficientemente confiable y útil. En forma simple, consiste en tomar la información cuando ya se ha concluido la actividad o faena completa. Por lo tanto, este método requiere de observaciones poco constantes (días, semanas, meses) pues lo que interesa es que se tenga claramente definido el tiempo, la mano de obra requerida y la dimensión del trabajo realizado; por ejemplo, el inventario se realizó en 12 días, 3 haciendo picas (preparando los carriles), otros 7 haciendo el muestreo (recopilando la información) y 2 días remarcando y recopilando muestras botánicas. Como se puede apreciar en el caso anterior, se conoce también el número de jornales y las áreas de trabajo, logrando determinar en cada una de las actividades el costo y rendimiento obtenido.

Tiempos y movimientos. Este método se basa en muestreos en actividades específicas (corta, arrastre, transporte etc.) y ofrece información detallada de alta calidad y mucha confiabilidad, ya que consiste en anotaciones bajo tiempo controlado; con la desventaja de ser tedioso y más caro si se compara con los dos anteriores.

Por tratarse de un método de muestreo, se tiene diversidad de formas de aplicación. El más detallado, como lo

es el muestreo de movimientos completos- o método del tiempo continuo- hace observaciones constantes (al 100%) a lo largo del desarrollo de una actividad, utilizando cronómetro y registrando cada fase u operación realizada.

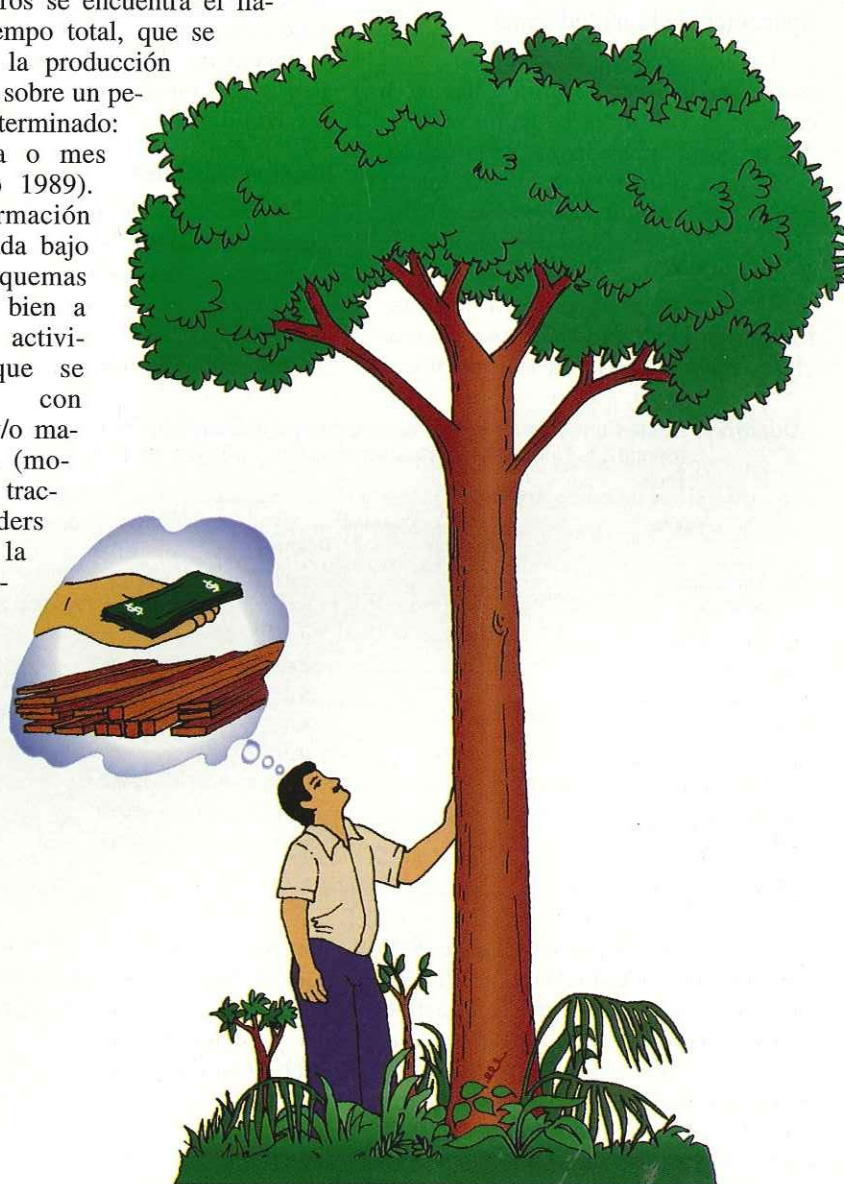
Otros métodos más ligeros (método de muestreo), consisten en observaciones al azar o sistemáticas con períodos de tiempo previamente definidos (días, horas, minutos); con este método no se toma el tiempo de las diferentes actividades, sino que al momento de hacer la observación se anota el tipo de actividad que se está llevando a cabo. De esta forma se obtienen porcentajes para cada operación, dividiendo el número de observaciones de una determinada operación entre el número total de observaciones hechas.

Dentro de la categoría de métodos más ligeros se encuentra el llamado tiempo total, que se basa en la producción obtenida sobre un período determinado: hora día o mes (Cordero 1989). La información recolectada bajo estos esquemas va muy bien a aquellas actividades que se realizan con equipo y/o maquinaria (motosierra, tractor, skiders etc.), la gran ventaja es que se obtiene

el tiempo real en que el respectivo equipo permanece operando, además de conocer en detalle otros tiempos tales como reparaciones, atrasos, tiempos muertos (descansos) y otros.

Con las formas de recopilación de información antes detalladas, se logra determinar por faena en general o específicamente por actividad o subactividad datos de: número de jornales, superficies de trabajo, equipo utilizado, tiempos reales de operación, fechas de realización y otra serie de información necesaria para conocer los costos en que se incurrió.

Además de la información de campo (ya detallada anteriormente), se debe recurrir a encuestas en empresas y entes gubernamentales (oficina de trabajo), en las cuales se consulta sobre montos de salarios de personal, especi-



ficando la calidad del personal (de campo, asistente, operador, técnico y otro) y sin dejar de lado costos horario de operación de equipo, definiendo claramente el modelo (potencia capacidad de la maquinaria utilizada).

También es recomendado hacer observaciones sobre los insumos requeridos para el desarrollo de una actividad, de esta forma se pueden conocer los costos de operación (costos variables) o la inversión realizada por concepto de combustible, aceite, honorario de mecánico durante reparaciones, repuestos y otros. Para un mayor grado de profundidad en el establecimiento de los costos se requiere de información tal como: montos por horario de alquiler de equipo; costo de equipo nuevo, depreciación (costos fijos en general), vida útil; etc.

Aplicación de la metodología

Un estudio de caso ejecutado con la metodología antes descrita y llevado a cabo en la Tirimbina arroja los resultados de costos presentados en el cuadro 1. El área aprovechada es de 22.68 ha a razón de 10.1m³/ha de madera rolliza.

¿Cómo prevenir inconvenientes?

Durante el levantamiento de la información hay factores de poca o mucha relevancia que infieren directamen-

es de vital importancia en este proceso. En este sentido, el establecimiento de formularios sencillos, completos, estándar y de fácil llenado es fundamental. Igualmente, es necesaria la coordinación del desarrollo de labores con los operadores y/o capataces encargados del proyecto; así como la disposición del equipo adecuado (por ejemplo, cronómetro, papel impermeable, etc.). Finalmente, es importante generar un ambiente de mucho diálogo, confianza y sencillez para el intercambio con las personas que proveen información.

No considerar los aspectos antes mencionados puede acarrear inconvenientes que perjudican directamente la calidad de la información. Además, existen otros factores que no siempre están bajo control, tales como la homogeneidad del desarrollo de las operaciones, la época de trabajo (presentándose grandes limitaciones con presencia de lluvia) y otros aspectos ajenos que pueden incidir en el buen desarrollo de actividades.

Recomendaciones

Específicamente para el trabajo desarrollado en Tirimbina se creó una base de datos y un programa para su análisis, este último define para cada subactividad y fecha las siguientes variables: personal utilizado (dividido en

ra que se obtengan las variables deseadas y necesarias para los respectivos análisis.

Para conocer y tener un monitoreo de la inversión o costos para la empresa o proyecto, lo ideal- pero muchas veces fuera del alcance- es que la empresa tenga un componente de investigación y/o administración que considere este punto dentro de su labores, tal y como se hace frecuentemente con el control de ingresos.

La asignación de personal para recolectar información durante el desarrollo de labores es una buena solución, y de no contarse con este apoyo, se recomienda distribuir formularios a cada responsable o ejecutor de la labor, obviamente en estos formularios no se podrá recoger información sobre todos los movimientos, pero si se puede indicar información vital como: hora de entrada, hora final, rendimiento obtenido, insumos requeridos, personal que participó y otros.

En el más difícil de los casos es bueno buscar un método de recuperación de información apoyado en informes diarios, semanales, mensuales, etc.

La recopilación de información de costos y rendimientos es siempre de utilidad en el marco de una empresa, por ello si no se tiene debe de establecerse y si se tiene, debe de mantenerse actualizada.

Literatura citada

- CORDERO, W. 1989. Aprovechamiento forestal.. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Ingeniería Forestal. Serie de apoyo académico No. 8. 26 p.
- MENDEZ, J. 1998. Los registros contables en el manejo forestal. Proyecto Manejo Integrado de bosque natural DFID-CODEFORSA-MINAE-ITCR. Colección técnica de manejo de bosque natural # 3. 12 p.
- QUIROS, D.; GOMEZ, M. 1998. Manejo sustentable de un bosque primario intervenido en la zona Atlántica Norte de Costa Rica. CATIE. Serie técnica. Informe técnico No. 303. 22 p.
- REICHE, C. 1989. Manual para determinar rendimientos y costos de la faena de producción de los sistemas de árboles de uso múltiple. Turrialba, C. R., CATIE - ROCAP. 63 p. (Documento interno).

Manuel Gómez
Área de Economía y Sociología

David Quirós
Unidad de Manejo de Bosques Naturales
CATIE 7170, Costa Rica
Tel. (506) 556 64 31
E-mail: mgomez@catie.ac.cr
E-mail: dquiros@catie.ac.cr

Cuadro 1. Costos unitarios para las faenas de aprovechamiento forestal. Área experimental La Tirimbina. Datos en colones y dólares de junio de 1998, Costa Rica.

Faena	Costo/m ³		Costo/ha	
	Colones	Dólares*	Colones	Dólares*
Inv. Planificación	681	2.67	6877	26.97
Planificación	274	0.97	2507	9.83
Operación tocón	551	2.16	5569	21.84
Impuestos	210	0.82	2122	8.32
Construcción de vías	844	3.31	8532	33.46
Extracción	3810	14.94	38474	150.88
Preparación en patio	54	0.21	566	2.22
Carga, descarga y transporte	1234	4.84	12482	48.95
Regencia	196	0.77	3664	14.37
Total	7827	30.69	80793	316.84

*US\$1 = ₡255 en junio 1998

te en los datos. En primer lugar se debe tener claro el método de recolección de información para adaptarlo a la actividad a realizar y a la calidad de información que se quiere. La capacitación o entrenamiento, la disposición y el grado de responsabilidad del personal asignado para levantar la información

obrero, ayudante, operador y técnico), equipo (motosierra, tractor, skider y otro), el tiempo (dado en horas, minutos y segundos) productivo e improductivo en las que intervinieron las variables antes descritas. Por lo tanto se recomienda una estructura de base de datos sencilla, pero eficiente, de mane-

¿Quiere publicar sus experiencias en la Revista Forestal Centroamericana?

Envíe su colaboración

Guía de autores

La Revista Forestal Centroamericana es un órgano de información sobre los recursos naturales de América Central, con énfasis en el campo forestal. Se pretende brindar una amplia difusión en lo referente a resultados de investigaciones y experiencias técnico-prácticas. La Revista cuenta entre sus lectores, no sólo a especialistas, sino a un público más amplio interesado en recursos naturales. De acuerdo con lo anterior, el lenguaje deberá ajustarse a la sencillez y rigurosidad requeridas.

El autor remitirá los artículos o colaboraciones para su publicación mediante los Coordinadores del CATIE en los países o directamente a la sede.

La Revista cuenta con un Comité Editorial Operativo (CEO) que analizará los artículos recibidos y asignará dos revisores para su evaluación.

Con base en los criterios de los revisores, el CEO tomará la decisión de aprobar o no los artículos remitidos. Asimismo, podrá sugerir al autor adiciones o modificaciones que ayuden a la claridad y comprensión del texto. Los originales enviados para su publicación, deberán ser preferiblemente inéditos. No obstante, se darán a conocer ciertas traducciones de artículos que puedan ser de gran importancia para la Región.

Las contribuciones pueden ser enviadas para publicarse en la sección de foro, comunicación técnica o en la de experiencias.

Comunicación Técnica

Tendrán una extensión de 8-15 páginas (21,5 x 28 cm.) escritas a doble espacio, incluyendo cuadros, figuras y fotografías.

El artículo deberá contar con un resumen de no más de 20 líneas, en español y preferiblemente en inglés.

En lo referente a la estructura de los artículos se sugiere prestar suma atención a tres elementos puntuales:

a. Introducción

Una buena introducción es requisito esencial para cualquier artículo sea este técnico o informativo. Debe ser breve, que dé a conocer al lector los antecedentes de lo que va a tratar el documento. Por lo tanto, se debe aclarar la naturaleza y el alcance del problema, la importancia

de lo que se estudia, los límites que fue necesario darle al trabajo, y los procedimientos utilizados en términos generales, y el lugar y tiempo de la investigación/experiencia.

b. Resultados

Algunos autores dan a conocer los resultados y la discusión en un mismo capítulo; sin embargo, esta práctica no es recomendable pues pueden surgir confusiones en cuanto a hechos y opiniones del autor. Se sugiere presentar tanto los resultados positivos como los desfavorables. Es conveniente agruparlos en orden lógico, con subtítulos o con números que faciliten su comprensión.

c. Discusión

El fin primordial de la discusión en un artículo es señalar el significado de los hechos, causas y efectos y sus implicaciones.

Experiencias y Foro

Las contribuciones para estas secciones pueden tener una extensión de 3 a 10 páginas escritas a doble espacio.

En cuanto a la sección de Experiencias, se espera recibir colaboraciones que describan las actividades y experiencias obtenidas en el campo, con énfasis en su aplicabilidad. Los escritos deben ser presentados en forma de artículo divulgativo-informativo, contestando las preguntas ¿qué?, ¿quién? ¿cómo?, ¿dónde? ¿por qué? y ¿para qué? En la sección de foro deseamos publicar artículos con ideas bien fundamentadas, que generen discusión sobre temas de actualidad.

Material ilustrativo

Todo material ilustrativo (dibujos, mapas, cuadros, diagramas, fotografías y otros) deberá incluir originales, en hojas aparte. Las ilustraciones deben contar con sus respectivas descripciones al pie (Ej: autor, número y otras especificaciones). En cuanto a ilustraciones a color, se prefieren las diapositivas. Los materiales gráficos se devolverán a los autores después de publicados, no así los manuscritos.

Al final del documento se indicará nombre del autor, profesión, cargo actual, organización, dirección postal, teléfono y fax.