

COMBINACIÓN DE UN SOFTWARE DE SIMULACIÓN DE ESQUEMAS DE CORTE Y UN SOFTWARE GENERAL DE GESTIÓN PARA EL PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LAS OPERACIONES DE UN ASERRADERO PARA PINO RESINOSO

COMBINATION A SIMULATION SOFTWARE OF LOG SPLITS AND A GENERAL ADMINISTRATION SOFTWARE FOR THE PLANNING AND CONTROL OF THE OPERATIONS OF A SAWMILL FOR RESINOUS PINE

Ameijeiras, Oscar Felipe¹
Brandt, Leonardo Carlos²
Cáceres, Mariano³
Xander, Jorge Guillermo⁴

¹ Licenciado en Economía, Gerente, Establecimiento Maderero Chodorge S.A.

² Ingeniero Forestal, Jefe de Área Aserrado y Secado, Establecimiento Maderero Chodorge S.A.

³ Técnico Forestal, Supervisor Área Aserrado y Secado, Establecimiento Maderero Chodorge S.A.

⁴ Lic. en Adm. de Empresas, Jefe de Área Pagos y Cobranzas, Establecimiento Maderero Chodorge S.A.

Acceso Sur y Av. 9 de Julio, Puerto Esperanza, Misiones. chodorge_gcia@ciudad.com.ar

SUMMARY

Starting from a presage of sales and costumers orders, the necessity of production of the sawmill settles down. A simulation software of logs split and a general software of administration are used in combined form for the operative planning and the production control. The simulation of logs split is used to evaluate the different applicable theoretical parameters of the pines logs to process in the industry. The lumber products input is determined for the each category log and its best combination for the execution of the plans. A simulation model is generated to estimate the variables values in different alternatives of the sawmill operation. By means of the software of administration control the variables of operation of the sawmill are registered, determining the sawmill production.

Key words : Optimization, Simulation, Logs Splits.

RESUMEN

A partir de un pronóstico de ventas y de los pedidos de los clientes, se establece la necesidad de producción del aserradero. Un software de simulación de esquemas de corte y un software general de gestión de empresas son utilizados en forma combinada para la planificación operativa y el control de producción. El simulador de esquemas de corte es utilizado para evaluar los distintos parámetros teóricos de corte aplicables sobre los rollizos de pino que ingresan a la industria. Se determina el óptimo input de rollizos de cada categoría y su mejor combinación para el cumplimiento de los planes. Se genera un modelo de simulación para estimar los valores que adoptan las variables ante diferentes alternativas de operación del aserradero. Mediante el

software de control de gestión se registran las variables de operación del aserradero determinando su producción. Se comparan los resultados del proceso de simulación versus los reales y se establecen los puntos sobre los cuales deben aplicarse medidas para la mejora.

Palabras clave: Optimización, Simulación, Esquemas de Corte.

INTRODUCCIÓN

La toma de decisiones en las empresas de aserrado no son distintas a las que deben tomarse en cualquier otro tipo de empresas.

Desde el abastecimiento de trozas provenientes de las forestaciones hasta el destino del material aserrado obtenido se suceden varios procesos.

Los árboles provenientes de las forestaciones pueden tener diversas calidades dependiendo de la edad, el manejo a que fue sometida la plantación, el origen del material que fue implantado, etc. Una vez apeado el árbol es trozado en distintas dimensiones dependiendo de su diámetro, su forma y los largos comerciales demandados por las tablas a obtener.

Basado en el destino posterior del material resultante del aserrado los rollizos son clasificados y se programa su procesamiento.

El gerente de planta se enfrenta con una multitud de variables que van desde la demanda de sus clientes, la calidad y volumen de las trozas a procesar las que, a su vez, dependen de las variables que presentan las forestaciones que dan origen a esas trozas.

Para cumplir con la demanda de sus clientes el gerente de planta debe seleccionar qué tipo de trozas deben ser compradas, decidiendo el esquema de aserrado y aplicando un programa de producción que cumpla con los requerimientos de los clientes a un costo mínimo.

El planeamiento estratégico parte de las expectativas de mercado basadas en los pedidos de los clientes y los pronósticos de ventas, encontrándose en el otro extremo la previsión del abastecimiento de materia prima.

Luego encontramos el planeamiento táctico que contempla el programa de producción determinado por la infraestructura de la cual dispone la empresa y que le permitirá alcanzar la previsión de la demanda futura.

El planeamiento operativo abarca las acciones diarias tendientes a cumplir con el programa de producción.

El gerente de planta debe conducir las acciones destinadas a alcanzar los objetivos estratégicos y tácticos establecidos por la dirección de la empresa.

Debe programar la calidad y cantidad de rollizos que deben aserrarse, suministrando la especificación de los productos a obtener al jefe de producción, sugiriendo tiempos de trabajo y las revisiones a las que debe someterse el programa.

El punto crítico en este aspecto del plan lo constituyen los esquemas de corte que deben aplicarse a los rollizos. Del esquema aplicado a cada categoría de rollizos depende que se alcance o no la producción esperada tanto en cantidad como en los grados de especificación de madera aserrada. Es responsabilidad del jefe de producción que la línea de aserrado obtenga los resultados programados tanto en cantidad como en calidad y en el tiempo de trabajo previsto.

En este trabajo presentamos un modelo destinado a facilitar la planificación y control de las operaciones de un aserradero. Se pone el énfasis en el planeamiento táctico y en el planeamiento operativo.

Este modelo comprende un sistema que analiza los esquemas de corte para optimizar la combinación de las trozas, simula el proceso de aserrado y un sistema de control de gestión para evaluar los resultados de la operación.

MATERIALES Y MÉTODOS

- Para el análisis de los esquemas de corte se utilizó el software Delta 96 “Optimización de los Patrones de Corte” versión 1.63 de Ciris Ingenierie (Francia)
- Para la optimización se empleó la herramienta complementaria de Microsoft Excel denominada “Solver”.
- La simulación se generó con otro complemento Microsoft Excel denominada “Crystal Ball” versión estudiantil.
- Como software de control empleamos el programa Microsoft Access dadas sus aplicaciones para la optimización del control de gestión de empresas. (En cada caso particular las empresas podrían adaptar su software de gestión específico).
- Las distribuciones de probabilidades, tanto del tiempo de operación de cada esquema de corte como de rendimiento (ambos resultantes de análisis de la producción real del aserradero), en nuestro caso se estimaron como una distribución normal, considerando el área por debajo de la media, pero en la aplicación práctica deben surgir de muestreos realizados con técnicas de cálculo estadístico.

RESULTADOS

Estructura del modelo:

La discusión presentada más arriba describe la información necesaria sobre las tareas y las decisiones claves que se suceden a lo largo de las diversas fases del proceso de aserrado.

Integrar toda esa información en un programa de producción que contemple todos los ingresos y egresos de datos es una tarea difícil pero de una importancia altamente estratégica.

Un inadecuado programa de producción seguramente derivará en altos desperdicios, disminución en la obtención de los productos esperados, ineficiente asignación de los tiempos de máquina disponibles y todo ello provocará con seguridad elevadas pérdidas económicas. Por otra parte, una cuidadosa asignación de los recursos mediante un programa de producción eficiente, potenciará los resultados económicos del aserradero.

Un plan de este tipo es casi imposible de aplicar si no se cuenta con herramientas que permitan obtener y procesar información de alta calidad.

Este trabajo describe un modelo cuyo propósito es analizar sistemáticamente el proceso del aserrado. El objetivo primario del modelo es obtener un programa de producción que abarque un óptimo desempeño pero que, a su vez, sea operativamente aplicable. Esto puede alcanzarse combinando un sistema de análisis de esquemas de corte con un sistema de control de gestión a través de un modelo de simulación de producción en tiempo real.

Operativamente el modelo funciona de la siguiente manera:

1. Primero se determinan, mediante un software específico, los mejores esquemas de corte aplicables a las diferentes calidades de trozas.

2. Esta combinación de trozas es ajustada mediante la evaluación de los otros recursos disponibles (maquinaria, mano de obra, otros insumos, etc).
3. Una vez establecidos los esquemas de corte factibles de aplicar con las restricciones del punto anterior, se vuelca esa información a planilla de cálculo generando un modelo de optimización que genera un programa de producción.
4. Este programa de producción es simulado para determinar los productos probables a obtener tanto en cantidad como en calidad.
5. Los resultados registrados en el programa de control de gestión son contrastados con los de la simulación para determinar los puntos de mejora.

A continuación se desarrollan los puntos 3 y 4 considerados por nosotros como los más importantes de este trabajo.

Optimización de las trozas a procesar:

Como expresáramos anteriormente, el gerente de planta se enfrenta constantemente con el problema de determinar **cuál es la combinación de trozas que debe procesarse**. La decisión del tipo de trozas (diámetros, largos, etc) a ser aserradas en determinado período dependen de la demanda de productos aserrados (calidades, espesores, anchos, largos) y de los stocks disponibles en los depósitos.

Esto se manifiesta especialmente en aquellos aserraderos altamente dependientes de la situación de la demanda.

La decisión de trozas a procesar enfrenta al gerente de planta con el objetivo empresarial de maximizar la eficiencia económica, la que puede expresarse de la siguiente forma:

Maximizar $G = \text{Suma } P_k * Q_k - \text{Suma } C_y * X_y - \text{Suma } P_y * X_y + \text{Suma } M_y * W_y$

Dónde:

G = retorno económico

P_k = precio neto de los productos aserrados de calidad k

Q_k = cantidad de producto aserrado de calidad k

C_y = Costo de aserrado de las trozas de calidad y

X_y = Volumen de las trozas de calidad y

P_y = Precio de las trozas de calidad y

M_y = Volumen de los subproductos de las trozas de calidad y

W_y = Precio neto de los subproductos de las trozas de calidad y

La variable que puede manejar el gerente de planta para cumplir ambos requisitos (satisfacer la demanda y maximizar el beneficio) es minimizar el costo de producción formado por el costo operativo del aserradero y el costo de las trozas procesadas.

Esto constituye la “función objetivo” del modelo de optimización:

Min $(\text{Suma } C_y * X_y + \text{Suma } P_y * X_y),$

sujeto a las siguientes restricciones:

1. Cumplir con los pedidos de los clientes y los pronósticos de ventas.
2. Stock disponible en depósitos

3. La producción total no debe ser superior a la producción máxima probable del aserradero(sujeta a su vez a la capacidad máxima de aserrado y secado).
4. Los rendimientos teóricos de los esquema de corte preseleccionados.
5. Costo de las diferentes calidades de trozas.
6. Costo operativo de aserrado y secado.

Simulación del proceso de aserrado y secado:

Una vez determinada la combinación de trozas a procesar y esquemas de corte a aplicar, se genera la simulación del proceso de aserrado, cuyos “inputs” son:

1. los resultados del proceso de optimización
2. los rendimientos teóricos de cada esquema de corte
3. distribución de probabilidad de rendimiento de cada esquema de corte (que se obtiene a partir de estudios sobre producción real del aserradero)
4. tiempos de operación del aserradero para cada esquema de corte
5. distribución de probabilidad tiempo de operación de cada esquema de corte (resultante de análisis de la producción real del aserradero)

Se logra entonces la curva de distribución de probabilidades de los productos a obtener si se aplican los esquemas de corte establecidos en el proceso de optimización.

CONCLUSIÓN

Los avances en los sistemas informáticos se han extendido a todo tipo de industria, iniciándose en las alta tecnología para luego ir siendo adoptados por otro tipo de industrias menos tecnificadas, tal como los aserraderos que tradicionalmente operan en la Provincia de Misiones.

Estos se enfrentan actualmente a condiciones de mercado altamente competitivas que en muchos casos ponen en riesgo su continuidad como empresa.

En este sentido este trabajo demuestra la factibilidad de aplicar herramientas informáticas que actualmente están disponibles para las industrias locales, asistiendo el gerenciamiento y permitiendo mejorar su rentabilidad.

AGRADECIMIENTOS

A Establecimiento Maderero Chodorge S.A. que nos facilitó el uso del software Delta 96 “Optimización de los Patrones de Corte” versión 1.63.

BIBLIOGRAFÍA

- BÉRANGER P. 1988. En Busca de la Excelencia Industrial. CDN Ciencias de la Dirección. Madrid. España.221pp.
- BROWN T.D. 1982. Quality Control in Lumber Manufacturing. Miller Freeman Publications. San Francisco. USA.287pp.
- CIRIS INGENIERIE. 1996. Delta 96 Versión 1.63 Manual del Usuario. Ciris Ingenierie. Pessac. Francia.82pp.

DIXON W.J., MASSEY F.J. Jr. 1965. Introducción al Análisis Estadístico. Mc. Graw Hill de México México D.F. 489pp.

EPPEN G.D., GOULD F.J., SCHMIDT C.P., MOORE J.H., WEATHERFORD L.R. 2000. Investigación de operaciones en la ciencia administrative. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México. 702pp.

UMANA, M.T. 1999. Microsoft Access para Pymes. M.P Ediciones S.A.. Buenos Aires.271pp