

## T E S I S

# Modelo preliminar para la planificación del aprovechamiento en plantaciones forestales

## *Preliminary model for the harvest planning in forest plantations*

Ramón José Chiari López

### Resumen

En Venezuela actualmente no se cuenta con una herramienta que permita a la industria forestal la planificación de las actividades de aprovechamiento de forma óptima, y algunas empresas han importado modelos desarrollados en otros países, los cuales tienen costos elevados y no siempre se adaptan a las necesidades locales. En el presente trabajo se desarrolló un modelo preliminar para la planificación de las actividades de aprovechamiento en plantaciones forestales para la producción de pulpa. El modelo, llamado Modelo Ospino, fue planteado bajo los principios de Programación Binaria y se desarrolló en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2002 y utilizando el procedimiento LP del Modulo Operations Research (OR) de SAS para encontrar la solución óptima. Está compuesto por dos módulos. En el primer modulo desarrollado en Microsoft Excel 2002 (Modulo Microsoft Excel 2002) se procesan y colocan los datos en el formato adecuado para ser importados al modulo de optimización lineal (Modulo SAS/OR). Este modulo utiliza el procedimiento LP para encontrar la solución óptima. La solución óptima es exportada a un archivo de Microsoft Excel 2002. El Modelo Ospino permitió obtener una secuencia óptima de corta para un periodo de planificación con el objetivo de minimizar los costos totales de aprovechamiento. El modelo permite procesar como máximo 300 lotes de plantación en 40 fincas durante un periodo de planificación de 7 años y evaluarlos en función de la edad de corta, costo unitario y total, rendimiento, superficie a cortar por año y cuota a cumplir por año. El Modelo Ospino es la primera herramienta de apoyo a la toma de decisiones en el manejo de plantaciones forestales basada en Programación Binaria desarrollada en Venezuela.

**Palabras clave:** planificación de aprovechamientos, manejo de plantaciones forestales, programación entera binaria, SAS/OR.

### Abstract

Venezuelan forest plantation companies are not making use of optimization tools for planning harvest activities. Some companies have acquired expensive packages developed in other countries that are not well suited to local needs. This work is an attempt to develop a tool for pulpwood plantation harvest planning. The "Ospino Model" was developed using Binary Lineal Programming techniques and was programmed in a spreadsheet and linked to the lineal optimizer of SAS (SAS/OR). The spreadsheet provides the input data and automatically exports it in a format that can be read by SAS. The SAS Module finds the optimal solution and exports it back to the spreadsheet. The "Ospino Model" produces an optimal harvest sequence based on the minimization of harvesting costs given the annual requirements of fiber for a pulp mill. The present version of the model operates for a seven-year planning horizon optimizing the annual harvest schedule for more than 40 farms comprising up to 300 stands of pine, Melina (Gmelina), and eucalyptus of various ages. The "Ospino Model" is the first tool developed in Venezuela for decision making in forest plantation management based on binary lineal programming techniques.

**Key words:** harvest schedule, forest management, management, binary lineal programming, plantation management, (SAS/OR).