

## ROTACIÓN ÓPTIMA EN PLANTACIONES DE EUCALIPTO AL INCLUIR INGRESOS POR CAPTURA DE CARBONO EN OAXACA, MÉXICO

### OPTIMAL TIMBER ROTATION LENGTHS IN EUCALYPTUS PLANTATIONS INCLUDING REVENUES FROM CARBON CAPTURE IN OAXACA, MÉXICO

Eugenio Téllez Mejía<sup>1</sup>, Manuel de Jesús González Guillén<sup>1\*</sup>, Héctor Manuel De los Santos Posadas<sup>1</sup>, Aurelio Manuel Fierros González<sup>1</sup>, Robert J. Lillieholm<sup>2</sup> y Armando Gómez Guerrero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Postgrado Forestal, Colegio de Postgraduados-Campus Montecillo. 56230, Montecillo, Texcoco, Estado de México. <sup>2</sup> School of Forest Resources, University of Maine. 243 Nutting Hall, Orono, ME 04469-5755. USA.

\* Autor para correspondencia (manuelg@colpos.mx)

#### RESUMEN

Para aportar elementos que contribuyan a la toma de decisiones en una empresa forestal, este estudio examina la edad óptima de cosecha (turno o rotación óptima) en plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden y *E. urophylla* S. T. Blake) establecidas en el noreste de Oaxaca, México. Se determinó el valor neto presente y la rotación óptima para plantaciones en dos calidades de sitio y para dos escenarios de productos finales: 1) madera para celulosa; y 2) madera para aserrío más madera para celulosa, en ambos casos con y sin ingresos por captura de carbono. Se supusieron los costos de mantenimiento de la plantación con una tasa de descuento ( $r$ ) de 4.5 %, un costo de establecimiento ( $Co$ ) de \$ 4123 ha<sup>-1</sup>, un precio de carbono ( $pc$ ) de \$ 31 (t CO<sub>2</sub>e)<sup>-1</sup>, un precio de madera sólida de \$ 600 m<sup>-3</sup> y un precio de madera para celulosa de \$211 m<sup>-3</sup>. Se hizo un análisis de sensibilidad al incrementar  $r$ ,  $Co$  y  $pc$  en intervalos de 2 %, \$ 2000 ha<sup>-1</sup> y \$ 21 (t CO<sub>2</sub>e)<sup>-1</sup>, respectivamente. Las edades óptimas de cosecha encontradas con base únicamente en ingresos por venta de madera varían de 83 a 108 meses en el escenario 1, y de 108 a 163 meses en el escenario 2, según la especie y el índice de sitio. Al incorporar los beneficios por captura de carbono se obtuvo una extensión de la rotación. La edad óptima de cosecha se prolonga de 12 a 20 meses y de 17 a 30 meses para los dos escenarios, respectivamente. Los beneficios por captura de carbono incrementan el valor neto presente de la cosecha al extender la rotación al igual que la relación beneficio-coste, aunque los cambios en esta última son mínimos.

**Palabras clave:** *Eucalyptus* spp, rentabilidad financiera, edad óptima de cosecha, valor neto presente.

#### SUMMARY

We examined the effect of a carbon sequestration market on optimal economic rotation lengths for *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden and *E. urophylla* S. T. Blake plantations in northeastern Oaxaca, México. Net present value and optimal rotation length were both determined with and without carbon sequestration revenues for stands under two site indices and two product scenarios: 1) pulpwood; and 2) sawlogs and pulpwood. Using a discount rate ( $r$ ) of 4.5 %, we considered plantation establishment costs ( $Co$ ) of \$ 4123 ha<sup>-1</sup>, a carbon price ( $cp$ ) of \$ 31 (t CO<sub>2</sub>e)<sup>-1</sup>, a sawtimber price of \$ 600 m<sup>-3</sup>, and a pulpwood price of \$ 211 m<sup>-3</sup>. A subsequent sensitivity analysis examined the effect of increasing the value of  $r$ ,  $Co$  and  $cp$  in intervals of 2%, \$ 2000 ha<sup>-1</sup> and \$ 21 (t CO<sub>2</sub>e)<sup>-1</sup>, respectively. Optimal harvest ages considering timber revenues only, varied from 83 to 108 months under scenario 1, and from 108 to 163 months under scenario 2, depending on species and site index. When revenues from carbon sequestration are considered, optimal rotation lengths are extended 12 to 20 months under scenario 1, and 17 to 30 months under scenario 2. The addition of a carbon market increases net present value and benefit-cost ratio under the extended rotations, although profitability is insignificant in the last criterion.

**Index words:** *Eucalyptus* spp, financial maturity, net present value, optimal harvest age.