RESUMEN EJECUTIVO

El aumento de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) ha generado importantes cambios climáticos, suscitando con ello gran atención internacional. Con el objeto de prevenir los desastrosos efectos asociados a este fenómeno, en 1997, los esfuerzos de un grupo de naciones industrializadas dieron origen al Protocolo de Kyoto, acuerdo mediante el cual dichas naciones se comprometieron a reducir en un 5% sus emisiones de CO_2 (y GEI en general), respecto de los niveles de 1990, entre los años 2008 y 2012.

El Protocolo de Kyoto establece una serie de medidas de flexibilización de mecanismos, entre los que destacan los proyectos forestales circunscritos en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Mediante los cuales los países en desarrollo; en particular Chile, por su gran potencial forestal, tienen una atractiva oportunidad de negocio, pues para cumplir sus obligaciones, los países industrializados que no tienen la posibilidad de implementar en sus territorios estas medidas o que les resulta demasiado costoso, pueden comprar los bonos por reducción de emisiones que se generen en países en desarrollo por proyectos forestales MDL.

El objetivo principal de esta investigación es valorar económicamente la absorción adicional de dióxido de carbono para nuevos sitios de plantación de *Pinus radiata* (D. Don) y de híbrido de *Populus* I-488, en Chile.

Se definió un escenario sin proyecto correspondiente a las plantaciones -de pino o álamo según sea el caso- sin haber entrado al mercado del carbono y como escenario con proyecto a las mismas plantaciones incorporadas al mercado del carbono, esto es, a la generación de tCERs. Se realizó una estimación de absorción para pino y álamo a 21 y 12 años, respectivamente, calculada sobre la base de manejos estándar, utilizando los simuladores Radiata Plus versión estudiantil y SALICA, respectivamente.

Para la estimación de los flujos de caja asociados a cada proyecto, se construyeron 21.375 posibles combinaciones de valores para las variables decisorias o críticas, utilizando como base estimaciones de los rangos probables que dichas variables tomarían de acuerdo a la literatura.

Para estimar la tasa de descuento relevante se utilizó el modelo CAPM para la estimación del costo de capital patrimonial, estimándose el parámetro beta mediante el modelo de mercado, tomando como empresa *proxy* a Terranova S.A., de la cual se utilizaron sus retornos, estructura de financiamiento y costo de la deuda. Posteriormente, con estos datos se procedió a la estimación del WACC de cada alternativa, obteniéndose valores de 10,4% para el pino y 11,1% para el álamo.

Una vez obtenidas las 21.375 combinaciones y las tasas de descuento correspondientes, se realizaron las respectivas evaluaciones económicas a través del cálculo del VAN y la TIR (aunque esta última sólo como indicador complementario).

Los resultados de las evaluaciones económicas fueron los siguientes:

(1) Considerando todas las combinaciones para el pino y álamo: VAN máximo US \$184,0 ha^{-1} y US \$114,2 ha^{-1}, VAN promedio US \$74,1 ha^{-1} y US \$41,8 ha^{-1} y VAN mínimo US \$-123,5 ha^{-1} y US \$-112,7 ha^{-1}, respectivamente.

(2) Para los distintos escenarios definidos, considerando todas las combinaciones para el pino y álamo: VAN Optimista US \$ 121,6 ha^{-1} y US \$73,4 ha^{-1}, VAN Conservador US \$74,1 ha^{-1}y US \$41,8 ha^{-1} y VAN Pesimista US \$ 26,6 ha^{-1} y US \$10,3 ha^{-1}, respectivamente.

(3) Para los distintos escenarios definidos para los diferentes tamaños (de 1.000 ha a 10.000 ha, con saltos de mil en mil ha), en el caso del pino se obtuvieron los siguientes resultados:

N° de ha	VAN Optimista (US $ha^{-1})	VAN Conservador (US $ha^{-1})	VAN Pesimista (US $ha^{-1})
1.000	134,0	33,4	-73,0
2.000	144,8	62,7	-16,3
3.000	148,4	72,5	2,7
4.000	150,2	77,4	12,1
5.000	151,3	80,3	17,8
6.000	152,0	82,3	21,6
7.000	152,5	83,7	24,3
8.000	152,9	84,7	26,3
9.000	153,2	85,5	27,9
10.000	153,4	86,2	29,2

(4) Para los distintos escenarios definidos para los diferentes tamaños (de 1.000 ha a 10.000 ha, con saltos de mil en mil ha), en el caso del álamo se obtuvieron los siguientes resultados:

N° de ha	VAN Optimista (US $ha^{-1})	VAN Conservador (US $ha^{-1})	VAN Pesimista (US $ha^{-1})
1.000	77,8	6,0	-73,4
2.000	87,2	31,4	-24,3
3.000	90,3	39,8	-7,9
4.000	91,8	44,0	0,3
5.000	92,8	46,6	5,2
6.000	93,4	48,3	8,4
7.000	93,8	49,5	10,8
8.000	94,2	50,4	12,5
9.000	94,4	51,1	13,9
10.000	94,6	51,7	15,0

Dichos escenarios se definieron considerando que sólo la variable número de ha tiene el carácter de controlable, no así las demás, que son determinadas por las fuerzas del mercado.

De los resultados, se puede observar que existen economías de escala asociadas a la variable controlable y que para superficies superiores a 10.000 ha el VAN ha^{-1} marginal tiende a 0; por lo tanto es posible maximizar el VAN ha^{-1}.

Cabe destacar que, si fuese necesario escoger entre uno de los dos tipos de plantaciones, dada la imposibilidad de replicar en las mismas condiciones los proyectos con el objeto de compararlos en un mismo horizonte temporal, debe optarse por el de VAN mayor, y éste, en todos los resultados y escenarios posibles corresponde al proyecto de absorción de CO_2 a través de la plantación de pino.

En cuanto a los efectos secundarios e indirectos, dada la definición de la situación con y sin proyecto realizada en este estudio, se considera que los efectos identificados por los autores consultados estarían sobreestimados, pues éstos están asociados a las plantaciones, que igualmente existirían en un escenario sin proyecto. Es más, estos proyectos podrían incluso producir externalidades negativas, pues evitan una disminución real de emisiones (por ejemplo, mediante inversión en tecnologías menos contaminantes), reduciéndolas sólo en el papel, pues en plantaciones que igualmente se iban a establecer con o sin proyecto forestal MDL, técnicamente la absorción adicional de CO_2 es igual a cero.

Ahora, si fuera el valor que generan los proyectos de absorción de CO_2 el que determina la realización de plantaciones; los efectos ya nombrados, al menos en parte, podrían ser atribuibles a ellos. Mas éste no es el caso en estudio, ni el de la mayoría de los trabajos revisados.