

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCION  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MAGISTER EN ECONOMIA DE RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO  
AMBIENTE**

**“COSTO-EFFECTIVIDAD DE UN SISTEMA DE PERMISOS DE  
EMISIÓN CONSIDERANDO COSTOS DE FISCALIZACION:  
CASO FUENTES FIJAS, TALCAHUANO”**



Tesis Presentada a la Facultad de Ciencias Económicas y  
Administrativas de la Universidad de Concepción Para Optar  
al Grado Académico de Magíster en Economía de Recursos  
Naturales y del Medio Ambiente

**Profesor Guía: Carlos Chávez Rebolledo, Ph.D.**

**ROBERTO DANIEL PONCE OLIVA**

*2004*

## 1. INTRODUCCIÓN

El problema económico fundamental de la contaminación ambiental, es que ésta impone costos a la sociedad sin que estos sean, necesariamente, internalizados por quienes los generan, es decir, genera una externalidad negativa. Una de las explicaciones para la existencia de externalidades, es la ausencia de derechos de propiedad, en este caso, sobre el bien ambiental (Boumol *et al.* 1988). Dado lo anterior, desde el punto de vista económico, se distinguen dos formas básicas de regular el problema de las externalidades, asociados a la contaminación ambiental: regulación por precio y regulación por cantidad (Hanley *et al.* 1997). Bajo el sistema de regulación por precio, se aplica un cargo a los niveles de contaminación, como una forma de compensar el daño ambiental generado, un instrumento de este tipo es la aplicación de impuestos a las emisiones. Con respecto a la regulación por cantidad, ésta limita la máxima cantidad de contaminante que puede ser generado en términos agregados, dando la posibilidad de transar niveles de emisión entre los agentes bajo regulación. Esta investigación centra su atención en la regulación por cantidad. La principal idea detrás de este tipo de regulación, es asignar derechos de emisión y hacer que ellos sean transables entre los distintos agentes (Hanley *et al.* 1997).

Existen numerosos estudios, basados en simulaciones, que establecen la magnitud de las ganancias de eficiencia que se puede conseguir al implementar un sistema de permisos de emisión transables para el caso de fuentes fijas en comparación a alternativas de política de comando y control. Así también, existen reportes de sistemas que actualmente están en uso, los que indican que transar emisiones puede permitir significativos ahorros de costos para las empresas bajo regulación. Estos ahorros se han observado en los sistemas de cuotas para controlar la lluvia ácida en Estados Unidos y para el control de óxido de azufre ( $\text{SO}_x$ ) y óxido de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) en la ciudad de Los Ángeles, California. Sin embargo, no todas las aplicaciones de un sistema de permisos han sido exitosas, así por ejemplo, se reportan fracasos en Dinamarca, Holanda y Alemania (Klaassen & Nentjes, 1997).

La literatura en esta área es extensa y creciente, no obstante dichos estudios abundan para países desarrollados, en tanto que para países en vías de desarrollo la investigación en este campo es aún incipiente. En particular, para Chile se han realizado trabajos que evalúan la propiedad de costo-efectividad en la implementación de un sistema

de permisos para la ciudad de Santiago, en el marco del Programa de Compensación de Emisiones (PCE): O’Ryan 1996; Villena y Villena 1998; O’Ryan y Bravo 2001, O’Ryan y Sánchez 2002, entre otros. En estos estudios se compara la aplicación de un sistema de permisos ambientales (PA), sistema de permisos de emisión transables (PET), y estándar a las emisiones (STD). Dicha comparación se realiza sobre la base de los costos agregados de abatimiento.

Ésta investigación forma parte de un proyecto conjunto que busca evaluar la implementación de políticas de mercado como una forma de reducir los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad de Talcahuano. En este contexto, la información sobre costos de abatimiento y su metodología de cálculo han sido proporcionadas por el Ing. Juan Carlos Carrasco en el marco del proyecto señalado<sup>1</sup>.

La presente investigación, se plantea analizar la propiedad de costo-efectividad del uso de políticas ambientales basadas en el mercado, específicamente se evalúa un Sistema de Permisos de Emisión Transables (SPET), frente a la implementación de una política de comando y control. En este caso se evalúa una política de estándar a las emisiones. En la evaluación de dichas políticas se plantea incorporar explícitamente los costos de fiscalización asociados a cada sistema de control. Lo anterior, de acuerdo a las alternativas tecnológicas de control de emisiones existentes y aplicables. Las políticas serán evaluadas para reducir el nivel de emisiones de material particulado (PM10) en fuentes fijas, para la ciudad de Talcahuano, en un escenario de estática comparativa. Dicha evaluación considera un análisis de la situación actual sin optimizar, es decir, no se consideran cambios que puedan alterar el actual escenario (cambio de proceso, combustible ó marco institucional vigente, entre otros).

Para esta investigación, se han definido los siguientes objetivos específicos. Primero, simular matemáticamente la implementación de un sistema de permisos de emisión transables. Segundo, evaluar un sistema de fiscalización que entregue los incentivos correctos para el desarrollo de este mercado e induzca cumplimiento en los agentes. Por último, evaluar las ganancias de eficiencia que presenta el sistema de permisos de emisión versus una política de estándar sobre el nivel de emisiones, dada una meta

---

<sup>1</sup> Ver: Carrasco 2004