

.INTERNALIZANDO EXTERNALIDADES.

- El Balance Ambiental de los Intercambios de Energía.
- Estudio de Caso: LAT Güemes (Salta, Argentina) – Zaldibar (Antofagasta, Chile).

Profesor a Cargo: Lic. Daniel Bouille
Colaboraron: Ing. Hipólito Choren y Lic. Osvaldo Girardin

30 de Octubre de 2003

Esteban Albacete – Federico Arcilla – Darío Febré – Felipe Rodríguez

A G R A D E C I M I E N T O S

Detrás del esfuerzo colectivo, del empeño personal de cada uno de los componentes de este equipo de trabajo, estuvo la presencia permanente de nuestro Tutor y Consejero y la de sus colaboradores.

La dedicación puesta al servicio del estudio, el consejo acertado, adecuado y la orientación académica precisa brindados, permitieron alcanzar el objetivo de este trabajo y cumplimentar las exigencias del CEARE, y de las Facultades de Derecho y de Ciencias Económicas, de la Carrera de Especialización en Regulación Energética: Electricidad y Gas.

De aquí nuestro reconocimiento y agradecimiento sincero, profundo, en especial al **Dr. Daniel Bouille** y extensivo a sus colaboradores que también fueron los nuestros, el **Ing. Hipólito Choren** y el **Lic. Osvaldo Girardin**.

Esteban Albacete – Federico Arcilla– Darío Febré – Felipe Rodríguez

Bs. As. Octubre de 2.003

INDICE

Prólogo	4
1) Introducción.....	5
2) Objetivos y Alcance del Trabajo	5
3) Fundamentos	6
4) Antecedentes	9
a) Legales: Regulación de Chile y Argentina.....	9
b) Ambientales.....	10
i) Canadá	10
ii) Estudios de Impacto Ambiental. Aspecto internalizados.....	11
iii) Contaminación Transfronteriza – Lluvia Acida	12
iv) Proyectos CIER.....	14
5. Descripción del Caso.	14
a) Descripción: Características físicas y normativa ambiental	15
b) Identificación de los Actores involucrados: Públicos y Privados, Responsables, Beneficiarios y Perjudicados, locales y extranjeros.....	18
c) Identificación de los Impactos: Magnitud e Incidencia.	21
d) Identificar que impacto tiene su origen en acciones destinadas al mercado interno y cuales al externo.	27
6. Alternativas de Internalización de las Externalidades	27
a) Marco Jurídico – Regulatorio adecuado	28
b) Negociación entre Países. Acuerdos Transnacionales	30
i) Banking.....	30
ii) Acuerdos Voluntarios	30
iii) Compensaciones por Bonos	31
c) Negociación entre Privados. Acuerdos Privados entre Partes	32
i) Contabilidad Ambiental	32
ii) Negociación de Créditos y Débitos Ambientales.....	33
iii) Compensaciones por Bonos. Intervención Regulatoria	33
7. Conclusiones	34
Bibliografía	36
ANEXO I: Matriz Legal.....	38
ANEXO II: Cálculo de las Emisiones	51
ANEXO III: MAPAS	58

Prólogo

El trabajo desarrollado por Esteban Albacete, Federico Arcilla, Darío Febré y Felipe Rodríguez, en cumplimiento del Ciclo Avanzado del Curso de Regulación del CEARE, aborda una temática de notable actualidad y se coloca en los límites de las discusiones sobre el tema.

La atribución de responsabilidades entre los países en los aspectos ambientales globales forma parte de las negociaciones de las Convenciones de mayor relevancia sin que, a la fecha, haya habido acuerdo en como asignar con equidad y justicia dichas responsabilidades.

Las transferencias de rentas y costos ambientales, implícitos en el comercio internacional de bienes y servicios, forma parte de una discusión aun pendiente, que genera desafíos científicos, técnicos y políticos de relevancia.

Si bien el objetivo de esta Tesina es exclusivamente didáctico y se orienta a que los alumnos apliquen los conocimientos incorporados en los ciclos inicial e intermedio y desarrollen su capacidad de investigación, el esfuerzo incorporado ha sido de magnitud.

Teniendo en cuenta que, todos ellos, arriban al tema central de la tesina con conocimientos previos solo introductorios, es importante destacar que han sabido, con dedicación y responsabilidad, salvar tal situación y obtener un producto de real valía.

Lic. Daniel Bouille

1) Introducción

Cómo, en general, todas las actividades relacionadas con la energía, la producción de electricidad y los intercambios energéticos, interconexiones internacionales, generan subproductos que producen impactos sobre el medio ambiente¹. Estos impactos – positivos o negativos-, se conocen como efectos externos o externalidades .

La determinación de esas externalidades, su inclusión, mitigación o eliminación cuando ello es posible, contribuye a la consideración e incorporación de la dimensión ambiental en el proceso de decisión, más aún cuando ellas son internalizadas, o pueden serlo.

De aquí que la presente Tesina procura en base a un análisis de la LAT Güemes – Zaldibar, establecer las externalidades ambientales que se presentan en el proyecto integral y luego analizado a la luz de diferentes metodologías y casos de aplicación, proponer procedimientos de internalización.

Dada las características del proyecto y los objetivos planteados para el Ciclo Avanzado de las tesinas, el análisis se concentra en los intercambios internacionales y en los efectos que tal intercambio tendría sobre el balance ambiental de emisiones de ambos países y de cada uno de ellos.

2) Objetivos y Alcance del Trabajo

El objetivo general de la Tesina es identificar las externalidades y las posibles opciones para considerar e incorporar efectos (positivos y negativos) sobre bienes públicos ambientales locales y globales, generados en los procesos de intercambio de energía entre países. Como parte del estudio se analizarán diferentes opciones, de mercado o no mercado y se evaluarán sus ventajas, desventajas, dificultades y barreras

Los objetivos específicos se relacionan con la identificación de los actores vinculados a tales externalidades (responsables, beneficiarios, afectados, etc.) –sus roles y funciones-, y los efectos ambientales no incorporados en la transacción comercial, incluyendo el tipo de impacto que se produce, dónde se produce y cómo se manifiesta.

Por lo tanto, se busca identificar criterios y potenciales soluciones para atribuir apropiadamente costos y beneficios económicos que se producen a partir de externalidades ambientales, a los fines de evitar distorsiones en la competitividad económica surgida de la producción y uso de energía.

De acuerdo con el caso escogido, el análisis se relaciona con el manejo de los pasivos ambientales que asume la sociedad local o nacional, que permanecen una vez que se explotan y exportan los recursos energéticos y de qué forma sería adecuado considerar los costos y beneficios ambientales de esos intercambios.

¹ El Medio Ambiente se define, en este trabajo, siguiendo la concepción más amplia, es decir incluyendo lo biótico, físico-químico y antrópico.

De esta manera, se llegará como producto final a una propuesta de las alternativas para el tratamiento de estas externalidades, generadas por el racimo de proyectos relacionados con el intercambio energético entre países².

3) Fundamentos

El estudio se enmarca en el análisis de la determinación de Pasivos Ambientales.

Se relaciona con los siguientes aspectos esenciales:

- Identificación de aumentos o reducciones de los pasivos ambientales
- Identificación de costos y beneficios ambientales
- Evaluación sobre la posibilidad de incorporar los mismos en los procesos de intercambio internacional de bienes y servicios

El primer paso a considerar, para relacionar el medio ambiente con la economía, es la consideración de los bienes ambientales bajo análisis como bienes públicos o recursos de propiedad común.

Los bienes públicos o de propiedad común no son sujetos de apropiación privada y exclusiva (ejercicio del derecho de propiedad), al no existir derecho de propiedad no hay mercado y no pueden ser racionados por el sistema de precios.

Ello se vincula al concepto de que todo aquello sobre lo que se tiene un derecho de propiedad puede ser objeto de compra-venta, es decir que los precios de mercado han sido caracterizados como los precios de los derechos de propiedad³.

Sin embargo se puede resaltar que aunque el mercado no asigne precios al medio ambiente⁴, el mismo posee valor y dicho valor se encuentra signado por las funciones que el mismo cumple.⁵

En este sentido debe destacarse que las soluciones propuestas por algunas teorías económicas como método para subsanar el problema de las fallas de mercados son principalmente:⁶

- Solución basada en la negociación entre partes, derivadas del llamado “teorema de Coase”
- Permisos de contaminación transables: surge de la aplicación de la solución de Coase (Creación de mercados).
- Impuestos o subsidios Piguouvianos: aplicación de instrumentos fiscales;

Cabe señalar que se está suponiendo implícitamente la ausencia de irreversibilidad en los procesos.

² El concepto “Racimo de proyectos” se relaciona con todos los proyectos directos necesarios para generar el producto final esperado. En nuestro caso incluye línea, central, gasoducto y yacimiento.

³ Burrows, 1990

⁴ En este caso nos encontramos ante lo que la teoría económica ha dado en llamar “fallas de mercado”

⁵ David Pearce (1976) destacaba cuatro funciones básicas para el medio ambiente, las cuales eran valoradas positivamente por la sociedad:

1. Forma parte de la función de producción de gran cantidad de bienes
2. Receptor de residuos y desechos
3. Proporciona bienes naturales
4. Sustento de vida.

⁶ Elementos de Economía del Medio Ambiente

Con relación a la carencia de precios de los recursos naturales, la aplicación del teorema de Coase ha direccionado, como se mencionó “ut-supra”, la discusión hacia la ausencia de unos derechos de propiedad bien definidos y protegidos como la verdadera responsable de la falta de un mercado.

Por esta razón y considerando como valedera esta aseveración, bastaría con definir los derechos de propiedad del medio ambiente a favor de alguien para solucionar el problema⁷.

De esta manera la “privatización” del Medio Ambiente lograría la eficiencia económica, solucionando al mismo tiempo los problemas de la existencia de externalidades (la falta de un mercado que asigne precios para determinados bienes y servicios), sin necesidad de intervención estatal, ni regulación de ningún tipo, mediante una simple negociación, apelando a la disponibilidad a pagar de cada uno de los agentes participantes de esta negociación.

No obstante ello, debe subrayarse que al analizar el medio ambiente como un bien susceptible de ser “privatizado”, se concluye que no cumple con los requisitos del mencionado teorema. Lo expuesto se evidencia en los argumentos descriptos a continuación⁸:

1. La historia enseña que la apropiación privada de recursos previamente comunales ha sido la que ha llevado a su desaparición (Hardin)
2. Es probable que la privatización quede a mitad de camino, al no poder el dueño explotar todos los beneficios de su recién adquirido recurso. Ejemplo: un bosque donde el valor del mismo, relacionado con los múltiples beneficios es diferente de su valor de mercado al ser imposible para su dueño comercializar la totalidad de los beneficios del bosque.
3. Problemas teóricos propios del teorema: supuestos muy restrictivos y además toda una serie de autores han demostrado que una de las conclusiones fundamentales de Coase (la que afirma que es irrelevante a favor de quien se determine el derecho de propiedad) es incorrecta

Con relación a la segunda alternativa se destaca que los Mercados de Permisos de Emisión surgen de la confianza en la posibilidad de internalizar externalidades mediante la atribución de los derechos de Propiedad sobre el medio ambiente y la consiguiente creación de un mercado para el intercambio de los mismos (Caso particular de aplicación del Teorema de Coase)

Este método se pondera por ser una de los que presentan mayor “costo-efectividad” en términos ambientales, en el sentido de llegar a los mismos resultados de control de la contaminación de otros mecanismos, pero incurriendo en menores costos.

Para la creación de estos Mercados de Permisos de Emisión deben considerarse algunos aspectos esenciales como:⁹

⁷ Premisas del Teorema de Coase: Ausencia de Costos de Transacción
Derechos de propiedad bien definidos.

Número pequeño de agentes.

Resultado: Siempre se alcanza el óptimo, independientemente de quién sea el propietario de los derechos de propiedad.

⁸ “Valoración Económica de la Calidad Ambiental”, Diego Azqueta Oyarzum

⁹ Elementos de Economía del Medio Ambiente.

Adicionalidad: determinación de la adicionalidad ambiental del proyecto en comparación con la denominada línea de base.

Autoridad de Aplicación: vinculada principalmente con la identificación, monitoreo y penalización de las emisiones no permitidas.

La naturaleza del sistema; relacionado con el número y complejidad de los participantes.

Criterios de asignación de los mismos: direccionado a la distribución del ingreso y las transferencias entre los participantes.

Criterios en el punto de partida: forma de adjudicación de los permisos.

Criterios de fijación de límites: regulación vs. Mercado.

El plazo: relacionado al tiempo de validez de los permisos

Valor: definir el valor que se toma como inicial para los permisos (¿criterio de mercado?; ¿Regulatorio?)

Con referencia a la otra línea de pensamiento, Pigou postuló la corrección de las fallas de mercado a través de una activa participación estatal utilizando instrumentos fiscales y regulatorios.

Un impuesto pigouviano es un impuesto equivalente al costo externo marginal en el nivel óptimo de contaminación. Este nivel óptimo no es el nivel cero, sino el punto en el cual se igualan el beneficio marginal y el costo marginal de la actividad contaminante, de modo que si aumenta el nivel de producción los costos aumentarían más que los beneficios y si se redujera el nivel de producción se estaría en una situación subóptima porque se dejarían de percibir beneficios.

Dicho impuesto es un gravamen tal que dejaría el nivel de producción en el mismo punto que tendría si la externalidad estuviera “internalizada” en los costos de producción de la empresa; de este modo lo que intenta es igualar los costos sociales con los privados.

Con relación a lo expuesto y considerando la línea de pensamiento Pigouviana, debemos destacar que el desafío consiste en valorar económicamente el medio ambiente, lo que significa poder contar con un indicador de su importancia en la función de bienestar social, que permita compararlo con otros componentes del mismo.

Para ello se trata de delimitar el conjunto de personas que pueden exigir que las potenciales modificaciones de su bienestar que supone un cambio de calidad ambiental sean consideradas al momento de tomar decisiones.

La literatura económica menciona tres métodos de valorización como los más destacados: El de los costes evitados o inducidos; del coste de viaje y de los precios hedónicos.

Método de los costes evitados o inducidos: utiliza la función *dosis-respuesta* para conocer como afecta el cambio en la calidad del bien público, al rendimiento de los demás factores de producción.

Método del coste de viaje: se aplica a la valoración de áreas naturales que cumplen una función de recreación en la función de utilidad familiar. Para ello se consideran los gastos o costos de viaje en que incurren los visitantes para poder disfrutar del bien en cuestión.

Método de los precios hedónicos: esta metodología se basa en el valor de uso de los bienes complementarios¹⁰ para calcular el valor del bien ambiental.

Desde el punto de vista del desarrollo de la presente tesina y teniendo en cuenta el proyecto a analizar, debe ponerse claramente de manifiesto un aspecto adicional que presenta el caso en análisis: que en virtud de que nos encontramos frente a bienes o recursos comunes “globales”, los derechos u obligaciones que surjan como consecuencia de la gestión de los mismos recaen en cabeza de los países involucrados, quienes deberán establecer los respectivos acuerdos internacionales que actúen como marco para el desarrollo de las negociaciones. Adicionalmente, en dichos acuerdos deberán preverse figuras o mecanismos que contemplen la participación de los privados en los procesos de intercambio energético, sobre quienes pesaran finalmente tales derechos u obligaciones.

Adicionalmente, la tesina evalúa la posibilidad que puedan utilizarse otros mecanismos, tales como Acuerdos Negociados, Compensaciones o Acciones ante Convenciones Globales.

4) Antecedentes

a) Legales: Regulación de Chile y Argentina.

El análisis de los antecedentes jurídicos y normativos de la legislación vigente se sintetiza en una matriz legal cuya estructuración en cuanto a su relación con lo pertinente a interconexión eléctrica entre Argentina y Chile se compone de tres partes.

- Una primera referida a la legislación argentina de aplicación, que contempla las exigencias a cumplimentar por el emprendimiento en territorio nacional.
- La segunda trata de los aspectos regulados por la normativa chilena que atañe a la obra que se ejecuta en su territorio.
- Finalmente el tercer aspecto que se incluye en la matriz legal está relacionado con la normativa internacional, tratados, protocolos, resoluciones y decisiones que deben atender en conjunto las partes involucradas en el emprendimiento, Argentina y Chile.

En este punto corresponde una aclaración, el caso de la República Argentina. Ella debe respetar tanto a la normativa que regula las relaciones entre países que integran el MERCOSUR, por ser estado parte, cuanto a la legislación particular suscrita y aprobada conforme los requisitos legales establecidos por cada país y que se relacionan con la interconexión eléctrica entre Argentina y Chile.

La matriz legal por su parte tiene como finalidad permitir y facilitar alcanzar el objetivo de establecer al menos tres cuestiones esenciales al objeto del trabajo: una, la de

¹⁰ Supone complementariedad débil función de utilidad débilmente separable.

identificación de los actores involucrados, responsables, beneficiarios y afectados, tanto públicos como de carácter privado.

Otra, la determinación y delimitación de los requerimientos ambientales específicos con el propósito de determinar aquellas externalidades que deben ser valoradas en términos económicos de manera de poder cuantificar pasivos de carácter ambiental (Balance ambiental) de los intercambios energéticos, de electricidad en nuestro caso.

La tercera cuestión que se extrae de la matriz legal es la de orientación de las posibilidades jurídicas en camino a internalizar las externalidades identificadas.

b) Ambientales.

Se han decidido analizar algunos antecedentes internacionales, relevantes para este trabajo.

El caso de Canadá releva las exportaciones de energía limpia (hidroelectricidad y gas natural) de Canadá a Estados Unidos, produciendo en este último una disminución considerable de contaminación.

Otro caso singular es el relacionado con la contaminación transfronteriza de largo alcance, que fue objeto de numerosos estudios en la comunidad europea desde los años '70. Dichos estudios pusieron claramente de manifiesto los efectos nocivos de las emisiones de compuestos de azufre y nitrógeno de algunos países sobre los ecosistemas de otros.

Por otro lado, se han estudiado metodologías de Estudios de Impacto Ambiental (EIAs), con el propósito de identificar cómo dichos estudios analizan las externalidades producidas por cada proyecto.

Por último, se han analizado los documentos CIER 01 y CIER 02.

i) Canadá

La economía del Norte de América está altamente integrada. Canadá y Estados Unidos cada uno constituye para el otro el mayor socio comercial. Aproximadamente el 85 % de las exportaciones de Canadá están dirigidas a EE.UU. Considerando solamente las exportaciones energéticas, se incrementa al 95%. Más de la mitad del gas natural producido en Canadá es enviado a EEUU, brindando una fuente segura y competitiva. Mientras que sólo el 7% de la energía eléctrica de Canadá es exportada a EEUU, 93% es hidroeléctrica.

Canadá estima que sus exportaciones de energía "limpia", especialmente hidroeléctrica y gas natural, a los EEUU, producen un significativo beneficio ambiental.

En Julio de 2001, la VIª Conferencia de los Partes (CoP6bis) reconoció que la energía "limpia" o que emite menos gases de efecto invernadero (GHG por su nombre en inglés: *greenhouse gas*), especialmente la renovable, hidroeléctrica, geotérmica y gas natural, puede promover beneficios ambientales globales, para alcanzar los objetivos de la Convención y Protocolo de Kyoto, y optimizar la conversión a este tipo de energía.

La hidroelectricidad y el gas natural son los commodities de energía limpia que Canadá exporta, produciendo menores emisiones de GHG en USA.

Varias consultoras y organismos han intentado calcular este beneficio producido por Canadá al exportar esta energía limpia. Pueden destacarse B.C. Whistler¹¹, T.J. McCann and Associates¹², ZIF Energy¹³, Cheminfo¹⁴, el propio Ministerio de Recursos Naturales de Canadá y el Departamento de Energía de los EEUU.

Más allá de los resultados particulares de cada estudio, se destaca la metodología propuesta por B.C. Whistler para el cálculo del beneficio.

Para estimar el beneficio ambiental global producido por las exportaciones canadienses de energía limpia, Whistler considera un escenario en el que el Gas Natural y la hidroelectricidad de Canadá no son producidos y exportados a EEUU.

Este análisis estudia el impacto general de las emisiones de este escenario. Por ejemplo, si Canadá no produce ni exporta gas natural e hidroelectricidad a los EEUU, las emisiones en Canadá serían menores. En los EEUU, la falta de energía limpia de Canadá podría producir un nuevo equilibrio del mercado energético. Se pueden plantear muchos escenarios, cada uno atendiendo diferentes combinaciones de reacciones del mercado energético de EEUU en respuesta a la falta de importaciones de energía de Canadá.

El Beneficio Ambiental Global es equivalente a:

- Qué emisiones globales (fuera de Canadá) existirán en la ausencia de exportaciones de Canadá de energía limpia, menos
- Las emisiones en Canadá asociadas con esas exportaciones.

Whistler asume que uno de esos escenarios ocurra. A partir de allí calcula las emisiones asociadas con este escenario en EEUU. La diferencia entre estas emisiones y las emisiones del caso base (en el que la energía limpia canadiense está disponible en los EEUU, o sea, el actual) constituye las emisiones *desplazadas o evitadas* en los EEUU.

Aunque Canadá es un exportador neto de gas natural e hidroelectricidad, Whistler también incluye las emisiones incurridas en la producción y transporte de cualquier importación de electricidad que realiza Canadá. Éstas son restadas del cálculo del Beneficio Global.

La conclusión a la que arriba Whistler es que el beneficio global producido por las exportaciones canadienses es de 82 millones de toneladas de CO₂ (Mt) para el año 2010, y de 13 Mt para el 1990. Los otros estudios mencionados coinciden prácticamente con esta estimación.

ii) Estudios de Impacto Ambiental. Aspecto internalizados.

El objetivo de los EIA es evaluar el Impacto Ambiental que la construcción y posterior funcionamiento de una central, un gasoducto o una línea de alta tensión pueda producir sobre la población del entorno, la fauna y la flora, el

¹¹ Whistler, B.C., Impacts of Canada's Cleaner Energy Exports on Global Greenhouse Gas Emissions, Canadá, Mayo 2002.

¹² T.J. McCann and Associates Ltd., Canadian Energy Vector Exports and Greenhouse Gases, Canada, Septiembre 2001

¹³ ZIFF Energy, Impacts of Canadian Electricity and Gas Exports in the United States.

¹⁴ Cheminfo, Adjustments in U.S. Energy Markets Resulting from Reduced Canadian Exports of Natural Gas and Electricity, Canada, Febrero 2002.

suelo, cultivos agrarios, el aire y el agua, el paisaje y los ecosistemas existentes en el área afectada al proyecto, así como los efectos socioeconómicos y culturales concernidos¹⁵.

Se utiliza una metodología cualitativa y cuantitativa. Consta de un procedimiento de identificación de impactos ambientales a través de análisis matricial causa – efecto y de una valoración cualitativa de los principales impactos ambientales que pueden producirse en la fase de construcción y en la de funcionamiento.

Las Fases de los EIA son:

Fase 0: Recopilación y revisión de toda la información existente

Fase I: Descripción de las actuaciones y de las distintas alternativas.

Fase II: Descripción del entorno de los proyectos

Fase III: Previsión de la incidencia de los proyectos sobre el entorno. Identificación de los impactos

Fase IV: Predicción de la magnitud de los impactos sobre cada factor ambiental. Valoración de los impactos.

Fase V: Medidas correctoras

Fase VI: Programa de Vigilancia

Cada uno de estos aspectos considerados son objeto de lo que podríamos denominar un análisis “pasa, no pasa”, teniendo en cuenta los límites establecidos en las regulaciones específicas de cada tema y, a partir de ahí, adoptar medidas de mitigación (fase V) y/o definir planes de gestión ambiental durante la construcción y posterior operación de las instalaciones (fase VI).

De esta manera, al incluir la fase de medidas correctoras se están internalizando los costos de mitigación de los efectos ambientales, en otras palabras, las externalidades negativas que este proyecto produce sobre el medio ambiente, que serían evitadas si se cumple, adecuadamente, la normativa ambiental subyacente en los Manuales de Evaluación de Impacto.

iii) Contaminación Transfronteriza – Lluvia Acida

Durante los años `70, Suecia y Noruega alertaron sobre la creciente acidificación que se verificaba en el agua de ríos, lagos y otros ecosistemas, atribuible a los altos niveles de emisión de compuestos de azufre y nitrógeno originados en otros países. Esta situación, que inicialmente fue tomada con mucho escepticismo por parte del resto de los países europeos, resultó experimentalmente comprobada, verificándose que dichos compuestos viajaban miles de kilómetros por acción de los vientos antes de ser depositados.

Como resultado de la misma y de las fuertes presiones para disminuir las emisiones (fundamentalmente de SO₂) se concretaron distintas instancias en la discusión del tema las que, cronológicamente se sintetizan a continuación:

- En Noviembre de 1979, como consecuencia del esfuerzo de los países escandinavos y de la creciente cantidad de elementos aportados por las investigaciones, se firmó la “Convención sobre Contaminación Ambiental Transfronteriza de Largo Alcance” (LRTAP). Si bien en la

¹⁵ Instituto de Investigaciones Ecológicas, Master en Evaluación de Impacto Ambiental. Módulo a cargo de María Teresa Estean Bolea.

misma no se exigía compromiso alguno de reducción de emisiones a los participantes, en sus términos se expresaba la intención de limitar, tanto como sea posible, dichas emisiones y reducir gradualmente las mismas, empleando para ello la mejor tecnología posible que sea económicamente factible. No obstante esta ambigüedad, su importancia ha radicado en el reconocimiento del problema por parte de los países y de haber servido de plataforma para avanzar hacia compromisos que impliquen obligaciones. Luego de un proceso muy lento de ratificación, la Convención entró en vigencia en marzo de 1983.

- En 1985 se firma el “Primer Protocolo del Azufre”, mediante el cual se requería que los países firmantes redujeran sus emisiones nacionales o flujos transfronterizos de azufre en, al menos 30 % tan pronto como sea posible, tomando como base de referencia los niveles de 1980. Esto fue considerado como un primer paso de un proceso de reducción mayor ya que, en ese momento se sabía que una reducción del 30 % no era suficiente y que para detener el proceso de acidificación creciente de áreas sensibles se requería una reducción del 80-90 %, no pudiéndose exceder la carga de 3-5 Kgm por hectárea por año.

Como consecuencia del avance de las investigaciones y de los crecientes daños observados en los bosques, se amplió el espectro del debate incorporando a la discusión los efectos acidificantes de los compuestos de nitrógeno y los efectos del incremento del ozono troposférico, en cuya formación intervienen los óxidos de nitrógeno y los denominados Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); dando por resultado que:

- En Noviembre de 1988 se firmara el Protocolo NO_x, en el cual se estipulaba que a partir del año 1994 no se debían exceder los niveles de emisión de 1987. En una segunda instancia, algunos países propiciaron la fijación de una meta de reducción de emisiones de al menos 30 %, teniendo en cuenta las cargas críticas aceptadas internacionalmente, propuesta que, finalmente, no tuvo éxito.
- En Noviembre de 1991 se firmara el Protocolo de VOC, en el cual los países firmantes se comprometieron a reducir estas emisiones en un 30 % para el año 1999, tomando como base de referencia las de 1988.
- Como consecuencia de los estudios de estrategias de reducción en base al enfoque de cargas críticas, en Junio de 1994 se firmó el “Segundo Protocolo del Azufre”, en el cual se fijaban requerimientos distintos para cada país en lugar de un único porcentaje para todos los países, teniendo como meta final de largo plazo la reducción efectiva de contaminantes de manera tal de, al final, no se excedan dichas cargas críticas. A tal efecto, se fijan topes para el total de emisiones de cada país, los cuales deben ser alcanzados para el año 2000 y/o 2010. No obstante, y aún con este escenario de reducciones a futuro, los problemas de acidificación siguen siendo notables en extensas áreas de ecosistemas sensibles.

Se trae a colación este antecedente, en virtud de la analogía que presenta con nuestro caso, en cuanto al reconocimiento de un problema que trasciende el ámbito local y merece un tratamiento desde un punto de vista, al menos, regional.

iv) Proyectos CIER

El conjunto de estudios desarrollados en estos proyectos ha contemplado los aspectos ambientales de la integración energética en Sudamérica en el siguiente sentido:

- Por un lado, de dichos estudios se ha evidenciado un alto grado de complementariedad tanto en la oferta (estacionalidad hidrológicas de las cuencas) como en la modalidad de la demanda.
- Esta situación haría posible que, de concretarse interconexiones entre los mercados de los distintos países, los excedentes de energía hidroeléctrica permitan sustituir generación térmica convencional de baja eficiencia a base de carbón o combustibles líquidos, en mayor o menor medida dependiendo de la interconexión de que se trate y de la “rigidez” (capacidad) de dicho vínculo.
- En función de ello, puede estimarse la magnitud de la emisión de CO₂ “evitada” en un periodo determinado como consecuencia de la interconexión.
- Sin bien el Protocolo de Kyoto no incluye obras de gran tamaño como la que involucran proyectos de índole energética regional, en el futuro podrían desarrollarse mecanismos en el ámbito de la Convención Marco de Cambio Climático que facilitarían la implementación de proyectos de integración.

5. Descripción del Caso.

El caso en análisis trata de un emprendimiento privado destinado a abastecer el incremento de la demanda de energía eléctrica derivado de los proyectos mineros de Zaldibar y La Escondida (Antofagasta, Chile).

El parque de generación térmica del Sistema Interconectado Norte Grande de Chile (SING) se encuentra altamente (>30%) orientado hacia el empleo de carbón como combustible, lo que implica no sólo mayores emisiones de CO₂, sino la presencia de SO₂ aún suponiendo que se empleen medidas para su reducción.

Tipo de Combustible	Potencia Bruta Instalada [MW]	Potencia Bruta Instalada [%]
Carbón	1205,74	33,08%
Diesel	130,44	3,58%
Fuel Oil Nro. 6	172,65	4,74%
Gas Natural*	2122,85	58,24%
Hidro	13,39	0,37%
Potencia Bruta Total Instalada	3645,07	100,00%
* Incluye 643 MW de la Central de Termoandes ubicada en Salta		

Esta circunstancia hace que, desde el punto de vista de mercado, resulte competitiva la exportación de energía eléctrica a partir de la disponibilidad de gas natural del lado argentino, sumada a un proceso de conversión de alta eficiencia.

A decir verdad, desde la óptica del inversor privado, también ha resultado atractiva la exportación de gas natural y su conversión en energía eléctrica del lado chileno. De hecho, esta situación derivó en la construcción de dos gasoductos que competían con la exportación de energía eléctrica pero que en definitiva no resultaron exitosas en el corto plazo, dado que ninguno de los tres proyectos ha logrado niveles de utilización satisfactorios (se encuentran utilizados en un tercio de su capacidad cada uno).

Cabe aclarar que este vínculo no constituye actualmente una verdadera interconexión entre el Sistema Argentino de Interconexión (SADI) y el SING, en virtud de que la Central Térmica Termoandes se encuentra aislada del SADI, atendiendo solamente la demanda de exportación con el agravante de que, por razones de confiabilidad, es despachada muy por debajo de su capacidad instalada. Esta situación hace que, por un lado no pueda importarse energía de los excedentes de capacidad del SING (los que tampoco pueden transportarse al Sistema Interconectado Central (SIC) de Chile, donde se concentra la demanda de Chile, y por otro, que no se cuente con el total de su capacidad instalada de alta eficiencia para superar los problemas de congestión en el NOA argentino.

En consecuencia y siguiendo el criterio que las tesis persiguen fines didácticos y metodológicos, el análisis tiene una componente significativa de estudio teórico o potencial y no necesariamente relacionado con la realidad actual de funcionamiento del proyecto.

El conjunto o racimo de proyecto involucrados en el intercambio energético son los siguientes:

- i) Producción de gas natural en yacimiento.
- ii) Gasoducto
- iii) Central Turbogas de Ciclo Combinado.
- iv) Línea de Extra Alta Tensión para el transporte hasta Chile.

En concordancia con lo señalado en el capítulo 3 punto b), inc. ii), resulta destacable el hecho de que los aspectos ambientales de cada uno de los proyectos se efectuó en forma independiente conforme a las regulaciones y a la aprobación de las autoridades de cada país en el tramo que corresponde a su territorio. Lo cual está evidenciando, precisamente, que el enfoque “clásico” del problema deja de lado los efectos ambientales que se producen como consecuencia del intercambio.

a) Descripción: Características físicas y normativa ambiental

Veamos, brevemente, los aspectos físicos involucrados en cada uno de los proyectos que componen el conjunto o racimo anteriormente mencionado:

Abastecimiento de Gas Natural a la Central.

El mismo se efectúa a través de una derivación de 15 km de longitud y X pulgadas? del gasoducto troncal Noroeste. Aquí cabría computar o ponderar la participación de este proyecto en las emisiones de metano, CO y CO₂ del conjunto: yacimiento, gasoducto troncal, derivación, estaciones compresoras, etc.

Central Turbogas de Ciclo Combinado.

La misma se compone de dos turbinas de gas de 203 MW cada una, con sendas calderas de recuperación de calor de gases de escape (HRSG) que proveen de vapor a un turbogenerador de 224 MW, totalizando una potencia de alrededor de 630 MW.

La operación conjunta del ciclo redonda en una eficiencia de conversión de 55 – 58 % a plena carga (Rendimiento térmico = 1480 – 1560 Kcal/kWh)

Como ya se mencionara, la central emplea gas natural como combustible, aunque inicialmente se previó la utilización de gas-oil en determinadas circunstancias, llegándose incluso a construir los tanques de almacenaje para el mismo.

Las turbinas de gas cuentan con cámaras de combustión equipadas con quemadores de baja emisión de NOx que garantizan que los niveles de dichos compuestos en los gases de escape se encuentre por debajo de 20 ppm exigido por la normativa vigente y que es periódicamente auditada por el ENRE y por la CNEA. Asimismo, dichos controles se complementan con un registro continuo de las emisiones de NOx y O2 por chimenea. En lo que respecta a las emisiones de SO2 y material particulado (MP), puede afirmarse que, en la medida que sólo se utiliza gas natural, las mismas resultan virtualmente insignificantes.

Por su parte, la reglamentación ambiental vigente exige la realización de estudios de calidad del aire, para lo cual emplean modelos de difusión atmosférica que permiten determinar la “pluma” de emisión de chimenea y sus potenciales efectos.

En la etapa correspondiente al ciclo de vapor en cascada se identifican los siguientes procesos que tienen un impacto relevante sobre el medio:

- a) En virtud de que el ciclo emplea torres de enfriamiento para refrigeración del condensador, requiere un aporte permanente de agua, la cual se extrae de un acuífero subterráneo. El otorgamiento de la autorización para la utilización de agua subterránea se encuentra dentro de la órbita de competencia de la Autoridad local (provincial) en la materia, quien, asimismo, fijará los límites máximos para la tasa de extracción de la misma de tal manera de no deprimir la napa perjudicando otros aprovechamientos del acuífero.
- b) Parte del aporte de agua subterránea se emplea para reposición del agua de ciclo (condensado), para lo cual es sometida a un proceso de desmineralización mediante el tratamiento con resinas intercambiadoras de iones. Dichas resinas deben, a su vez, ser regeneradas en su capacidad de intercambio mediante su tratamiento con soluciones de SO₄H₂ (ácido sulfúrico) y NaOH (hidróxido de sodio), elementos que, previamente a su evacuación, son convenientemente neutralizados en la planta de tratamiento de efluentes. Finalmente, el volcamiento de efluentes se efectúa en el Río Mojotoro, en el cual existe un continuo control y registro de pH.
- c) El proceso de intercambio de calor que se lleva a cabo en la torre de enfriamiento, produce importantes cantidades de vapor que se dispersan en la atmósfera circundante pudiendo, eventualmente, producir neblinas que deriven en consecuencias inesperadas (p.ej.: accidentes de tránsito)
- d) Por último, a fin de evitar los efectos nocivos del exceso de concentración de sales minerales, la formación de algas y microorganismos, periódicamente se efectúan purgas en la torre de enfriamiento que posteriormente se vuelcan con el resto de los efluentes.

Línea de Extra Alta Tensión para el transporte hasta Chile.

Se trata de una línea de 345 kV de tensión nominal con una longitud total de 408 km, de los cuales 270 km son recorridos en territorio argentino (Güemes – Paso de Sico). A lo largo de su traza, que se emplaza a 4000 msnm, atraviesa zonas con severas condiciones climáticas, fuertes vientos, muy bajas temperaturas y elevada actividad eléctrica de origen atmosférico.

Constructivamente, se han empleado estructuras tipo “Y” autoportantes y “V” arriendadas de una altura promedio de 35 m, mientras que el vano promedio es de 400 m.

En su recorrido cruza zonas de elevada y variada sensibilidad ambiental, entre las cuales predominan las correspondientes a la afectación del patrimonio histórico, antropológico y arqueológico, la protección de la flora y fauna autóctona y la preservación del suelo, mientras que los aspectos de interferencia con áreas pobladas han sido mínimos.

Estas circunstancias obligaron a que, durante el periodo de su construcción y con la ayuda de expertos geólogos y baqueanos de cada región, fuera necesario introducir numerosas modificaciones en la traza inicialmente prevista, en algunos casos por razones técnicas (dificultades para acceder o fundar) y en otros por el impacto visual que provocaban las estructuras sobre el paisaje.

Entre los aspectos eminentemente técnicos que contempla la Evaluación de Impacto Ambiental, figuran los niveles de los campos eléctrico y magnético, radiointerferencia y ruido audible que se producen durante la operación de la línea, los cuales tienen como límites máximos admisibles (Res. S.E. N° 77/98) los siguientes:

Parámetro	Valor (Unidad)	Referencia
Campo Eléctrico	3 (kV/m)	Medido al borde de la faja de servidumbre y a 1 m sobre el nivel del suelo
Campo Magnético	25 (mT)	Medido al borde de la faja de servidumbre y a 1 m sobre el nivel del suelo
Radio Interferencia	54 (db)	Medido a 5 veces la altura de la línea, el 80 % del tiempo diurno
	30 (db)	Protección de señales radiofónicas
Ruido Audible	53 (db)	Medido a 30 m del eje de la línea o al borde de la faja de servidumbre
Ozono	0,12 (ppm)	Valor de referencia en partes por millón en volumen

Normativa Ambiental

La estructuración de la matriz legal relacionada con la interconexión eléctrica entre Argentina y Chile está conformada por tres partes. Una primera referida a la legislación argentina vigente y de aplicación al caso en estudio en cuanto hace a la obra en territorio nacional.

La segunda relacionada con la legislación chilena vigente y de aplicación a la obra en territorio chileno.

La tercera que atiende a la normativa internacional en la materia. En este punto debe distinguirse que Argentina tiene que respetar las normas vigentes del Mercosur por ser estado parte y además atender las cuestiones jurídicas particulares que relacionan la interconexión eléctrica con Chile.

La matriz legal persigue el objetivo de identificación de actores responsables y los requerimientos ambientales a los fines del establecimiento de las externalidades que deban ser valoradas en términos económicos y determinar pasivos ambientales (balance ambiental) de los intercambios de energía. Adicionalmente procura orientar en las posibilidades jurídicas de la internalización de esas externalidades ambientales.

En el anexo I se presenta el desarrollo de la matriz legal

b) Identificación de los Actores involucrados: Públicos y Privados, Responsables, Beneficiarios y Perjudicados, locales y extranjeros.

La identificación de los actores exige explicitar que el principio de análisis que guía se determina parte del estudio de la matriz ambiental que como anexo se agrega. El objeto que se procura es la identificación de los actores relacionados con el tema de estudio cuya participación y funciones, conforme la actividad específica que desarrollan se materializa en diferentes momentos. En efecto, algunos de ellos tienen participación desde el momento mismo de la concepción del proyecto, otros se incorporan durante la construcción y algunos lo hacen desde la puesta en marcha de la obra y durante toda su vida útil.

Y, en segundo lugar, una vez que se han determinado los aspectos señalados, se debe dilucidar, de este universo, cual es el conjunto de actores, desde lo ambiental, beneficiados y perjudicados, o que se sitúan en el límite entre uno y otro. Es decir, identificar, especificar, quienes, cualquiera sea su naturaleza, pública o privada, resultan titulares de un derecho y quienes tienen una obligación, un deber jurídico de carácter ambiental, que puede, o no, traducirse en una compensación de carácter económico o de otra índole.

Se trata de una derivación de la identificación de los actores, determinación de responsabilidades por los efectos indicados, cuyo compromiso adquiere diferente gradación e impacta de forma directa o indirecta sobre el análisis de la interconexión internacional de electricidad. Ello nos lleva a adelantar que identificaremos en general los actores involucrados, y conforme nuestro análisis está orientado a las emisiones de GEI evitadas, las responsabilidades se reducen significativamente, derivar a calificar aquellos “actores claves” que interesan al caso de análisis.

Con este sintético marco podemos avanzar diciendo que se hemos identificado los actores involucrados, calificados según su naturaleza, pública o privada, y su jurisdicción, nacional, provincial o comunal, y el país de que se trate, tanto desde el punto de vista institucional, cuanto conforme sea el rol que tiene su participación en el caso.

Así, desde el punto de vista de la legislación argentina y desde lo institucional y dentro de la órbita federal, los responsables de las decisiones en materia de establecimiento de la política energética y consecuentemente de la estrategia ambiental que guía a esa política son las autoridades ejecutivas y legislativas.

En efecto, los encargados de definir jurídicamente el Marco legal Regulatorio, las normas y demás requerimientos complementarios que hacen a la calidad y eficacia del servicio y a los que habrá de ajustarse quien decida prestar servicios energéticos, ejemplo concesionarios, son los órganos señalados, específicamente en el caso del Poder Ejecutivo aquellos Ministerios con competencia en la materia, sus Secretarías, Subsecretarías y Direcciones.

Siguiendo por la estructura institucional jerárquica, se encuentra un segundo grupo de actores involucrados, cuyo papel es el de control y monitoreo de los emprendimientos energéticos que se realizan a la luz de la normativa vigente dentro del ámbito de su competencia, son los Entes Reguladores, electricidad y gas.

Se trata de la aplicación de la regla suprema del artículo 41 que prevé que corresponde a la nación dictar las normas que contengan presupuestos mínimos de protección.

Además cuando, como es el caso de la obra dentro del territorio nacional, Argentina, y se interesa a más de una jurisdicción, como es nuestro tema, aparecen además aquellos actores públicos provinciales y municipales o comunales en este caso en virtud de la norma constitucional citada que agrega en su párrafo final "...a las provincias complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales.", se complementa con la pauta del artículo 124 que establece que "corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio".

Ello nos deriva a las exigencias de la Constitución de la Provincia de Salta, artículos 78, 79 y 82, conforme se señala en la matriz legal que se anexa y a la cual remitimos.

Resulta también actor reconocido por la normativa vigente, el Defensor del Pueblo.

En la órbita privada, los actores involucrados que interesan al análisis ambiental de las externalidades que la obra produce y que no se encuentran internalizados, prosiguiendo la metodología de agruparlos según el papel o rol que la estructura legal le asigna se distinguen entre:

- a) los que tienen a su cargo la coordinación y administración del mercado, se trata de los encargados de coordinar el funcionamiento del mercado eléctrico, en este caso CAMMESA, donde el estado participa en minoría.
- b) los que actúan como productores, es decir los que se ocupan del abastecimiento del fluido eléctrico, oferentes, generadores o titulares de una actividad de interés público, los titulares de la CTCC, la consultora, la constructora y los transportistas y distribuidores, titulares de una concesión o licencia de un servicio público.
- c) Finalmente, los que requieren, consumen o demandan estos servicios, se trata de los grandes consumidores, reconocidos por la ley para actuar fuera de la regulación, las poblaciones de la traza y de las inmediaciones a la central de generación y la sociedad en su conjunto, sometidos al régimen de regulación del servicio. Cabe adicionar en esta distinción a las ONGs.

Mirado el asunto desde la ley chilena, Constitución, artículo 19, ley de Bases del Medio Ambiente, 19.3300/94 y conforme idéntica metodología, deberemos distinguir los actores públicos, partiendo de los órganos legislativo y ejecutivo, pasando por los ministerios relacionados y los responsables de la política sectorial, CNE, continuando por los organismos encargados del control y monitoreo, la SEC y CONAMA, el administrador del mercado, CDEC.

En cuanto a los privados, beneficiados y afectados, podemos citar los generadores que dejan de producir como consecuencia del ingreso de electricidad por importación y la población aledaña a ella, la encargada del transporte, las poblaciones de la traza en suelo chileno, las poblaciones que aprovechan el servicio.

De lo expuesto podemos clasificar en general los actores involucrados que se identifican a partir de la Matriz Legal, considerando los aspectos institucionales, el grado de responsabilidad y los beneficios o perjuicios que se producen.

Desde esta clasificación establecemos, para el caso de la obra en territorio argentino, según la normativa señalada en el anexo, Matriz Legal, aquellos actores que denominamos claves en cuanto a la responsabilidad que les cabe en los resultados ambientales finales.

Se indican además sus roles y funciones y el tiempo en el cual se articulan al proyecto, que en definitiva es lo que determina el grado de responsabilidad. Las razones de esta simplificación obedecen a que nos concentraremos en un elemento muy específico cual es el de las emisiones de GEI evitadas, que reduce significativamente el número de actores involucrados. Así tenemos:

I. Considerando solo los actores responsables de carácter Público, se puede resumir desde lo institucional y dentro de la órbita Federal:

Aspecto Institucional	Argentina	Chile
Organismo Regulador	ENRE	Ministerio de Economía
Control de Concesiones	ENRE	CNE
Políticas Sectoriales	Secretaría de Energía/Subsecretaría Electricidad	CNE
Operador del Sistema	CAMMESA	CDEC
Administrador del Mercado	CAMMESA	CDCE
Organismo de Planificación	SE, sólo a nivel informativo./ SDS	CNE. Planificación Indicativa CONAMA
Participación del Estado	Regulación y Control	Regulación y Control
Organismos de control ambiental	ENRE / SDS / DNHyST	CONAMA / SEIA

II. Atendiendo a los Actores Privados, Responsables.

Nº	Argentina	Chile
1	Empresa Constructora	Idem. Empresa Constructora
2	Consultora	Idem. Consultora
3	Generadora / Transportista	Transportista
4	ONGs	Idem. ONGs.

III. Atendiendo a los Actores Privados que resultan Beneficiarios y/o Perjudicados:

Nº	Argentina		Chile	
	Beneficiados. Económicamente	Perjudicados. Ambientalmente	Beneficiados. Ambientalmente	Perjudicados. Económica y Ambientalmente
1	Empresa Constructora/Consultora	Poblaciones de la Traza.	Poblaciones aledañas a la(s) CTC que dejan de producir	Poblaciones de la Traza
2	Empresa Generadora	Poblaciones cercanas a la CTCC	Poblaciones/Industrias que se abastecen de la interconexión	Central(es) que dejan de generar.
3	Empresa Transportista	Sociedad civil en general.	Grandes Usuarios con contrato.	-----

De esta enumeración simplificada se puede concluir que resultan “Actores Claves”, con las aclaraciones realizadas más arriba, principalmente el ENRE cuya responsabilidad como organismo que concentra la responsabilidad del Estado Nacional en la aplicación de las políticas y la regulación y el control necesario, en este caso, de las cuestiones ambientales relacionadas con las obras y los servicios eléctricos. Este organismo se articula al proyecto desde su génesis y participa de manera directa durante todas las etapas en las que podemos dividir el estudio de las obras, siguiendo las metodologías que la normativa vigente exige.

En efecto su tarea se manifiesta en el momento mismo de la gestión, por parte de los privados, del respectivo Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública hasta el seguimiento mismo de la Gestión Ambiental.

Otros actores claves, estos de carácter privado, resultan el Generador y el Transportista cuyos roles y funciones parten de la obligación de cumplimiento de los reglamentos y resoluciones relativas a la observación de las políticas ambientales pertinentes como así también de respetar las restricciones y oportunidades ambientales en las distintas etapas de las obras y de las medidas, acciones y/o correcciones necesarias, lógicamente se comprende también la responsabilidad de operar y mantener las instalaciones y equipos de manera que no constituyan peligro alguno para la seguridad pública.

Prosigue con la exigencia de integrar objetivos ambientales diferenciados de manera de optimizar las características de diseño, construcción y operación del sistema, correspondiendo elaborar e implementar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) conforme la normativa del ENRE 555/2001.

Estos actores, que involucran en las distintas etapas a los consultores ambientales que requiere la normativa de aplicación y a los responsables de la construcción de las obras, se articulan al igual que en el caso del ENRE desde el momento mismo de la decisión de llevar adelante un emprendimiento como el que nos ocupa.

c) Identificación de los Impactos: Magnitud e Incidencia.

Analizar los impactos ambientales producidos por efecto antropogénico implica considerarlos desde dos puntos de vista.

Uno desde un plano espacial, los efectos de la generación y el transporte de energía eléctrica de carácter internacional, sean estos positivos y/o negativos pueden producirse en otro lugar diferente al de origen de las acciones. Se manifiestan cuando se efectúan actividades, en este caso generación en la localidad de Güemes, provincia de Salta, República Argentina, y sus beneficios ambientales se disfrutan en otro lugar, Segunda Región, Zaldibar y alrededores, en la República de Chile.

Por otra parte, no siempre los efectos ambientales, externalidades no internalizadas, se distribuyen espacialmente de manera uniforme, generando heterogeneidades de difícil determinación desde lo político, jurídico, económico y social. Estas disparidades generan a su vez problemas de implicancia local, regional y global (alcance de los efectos), según quien resulte receptor de esos efectos (aire, agua, suelos) y las características del impacto ambiental (uso de cuencas hídricas compartidas, recursos naturales de naturaleza internacional etc.)

Martínez Alier propone la utilización de por lo menos tres indicadores, para establecer la magnitud e incidencia de estos efectos. Uno “Capacidad de Sustentación Absorbida”, ello permite determinar la dependencia de la población de una región en

relación al resto del mundo. Otro, es el de “Apropiación Humana de la Producción Primaria Neta de Biomasa” que tiende a demostrar que existen regiones del mundo que viven muy por encima de su propia producción de biomasa. El tercer indicador es el “Espacio Ambientalmente Ocupado”, que pretende mostrar que los países desarrollados utilizan una cantidad de recursos que representan una superficie muy superior a la de sus territorios.

Los indicadores, su medición, dan una idea más acabada a la responsabilidad que compete a cada nación dentro del concierto de naciones del mundo, mostrando además que el principal problema es el establecimiento de quienes se benefician de la apropiación privada de los efectos positivos de las acciones.

Esto se relaciona con el concepto de externalidad en el sentido de que alguien se apropia de un activo natural sin asumir sus costos y mucho menos compartir sus beneficios o renta ambiental. Sería una suerte de externalidad no internalizada.

Este sería nuestro caso. Se genera en un País, Argentina donde consecuentemente se producen efectos negativos desde lo ambiental y se beneficia otro país, Chile, como resultado de una disminución de sus emisiones en CO₂, SO₂, NO_x y MP entre otros.

El segundo punto de vista está dado desde lo temporal. Se trata del desfasaje que ocurre en el tiempo. Los efectos de un hecho acaecido en determinado momento se manifiestan con posterioridad en función de diversos factores que dilatan y retrasan el momento de su aparición. Las consecuencias de estas acciones resultan mayormente de caracteres irreversibles y acumulativos, con lo que se desvirtúa el precepto que sostiene la idea de compensación mediante el pago a los perjudicados.

Está relacionado también con el caso de estudio en el sentido que las externalidades, no internalizadas, señaladas tienen efectos futuros, vale decir tienen incidencia sobre las generaciones futuras quienes, por otra parte, no participan al tiempo de la decisión. Se agregan las incertidumbres respecto de la magnitud de los efectos de las acciones presentes sobre el medio ambiente que mayormente resultan desconocidas lo cual dificulta su actualizada y adecuada valorización.

Quantificación del Impacto

Como se desprende de la breve descripción de los principales procesos físicos del punto 5.a), existe un conjunto de numerosos impactos sobre el medio ambiente que, directa o indirectamente, han sido internalizados en términos económicos en cada uno de los proyectos involucrados.

En otros términos, esto significa que cada uno de estos impactos ha sido contemplado por una reglamentación emanada de una autoridad local o nacional, que ha establecido límites máximos permisibles para los mismos, cuyo incumplimiento deriva en penalizaciones dinerarias, razón por la cual, las medidas o dispositivos de mitigación han sido incluidas en la evaluación técnico-económica del proyecto.

En este sentido, se pueden citar como ejemplos típicos, el empleo de tecnología de baja emisión de NO_x, los requisitos de la planta de tratamiento de efluentes, los eventuales cambios de la traza prevista, estructuras y fundaciones especiales, etc..

Pero, como ya se ha señalado en los puntos anteriores, existe otro conjunto de impactos, entre los cuales se encuentra la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que, por un lado revisten el carácter de inevitables generando lo que se podría denominar un “pasivo ambiental” cuyos efectos tienen lugar dentro de nuestro país y

que, por otro lado, la energía eléctrica generada con esta tecnología y exportada al país trasandino tiene un impacto ambiental “positivo”, en la medida que esta energía de importación “desplaza” energía generada localmente con una tecnología menos eficiente y “evita” mayores emisiones de GEI.

Metodología para la Cuantificación del Impacto

Veamos primeramente algunos elementos que permiten cuantificar aproximadamente las emisiones producidas por cada uno de los proyectos que integran lo que hemos denominado “racimo de proyectos” en el punto 4.c), para, posteriormente, proceder al planteo de distintos escenarios de abastecimiento en el SING de Chile y evaluar sus respectivos balances ambientales.

Se remite al Anexo II para el detalle de los cálculos realizados.

- *Producción de Gas Natural*

La producción de Gas Natural produce emisiones especialmente por venteo y fugas de Metano (CH₄), las cuales han sido estimadas de acuerdo a porcentajes típicos de emisiones en Yacimiento, extractados del Inventario de Emisiones de GEI de los EE.UU.

Luego han sido transformadas a emisiones equivalentes de CO₂, tomando como horizonte de calentamiento de 100 años (CO₂ = CH₄ * 24 veces).

- *Transporte de Gas Natural*

Se han considerado las pérdidas de gas por fugas de metano de los gasoductos y las emisiones de CO₂ por el consumo propio de las Plantas Compresoras, en este caso, motocompresoras.

Se han considerado los datos de consumo propio de TGN en las Plantas Compresoras.

- *Central Térmica Ciclo Combinado*

Del Proyecto CIER 02, Fase II, se ha extractado la siguiente información de emisiones por tipo de combustible (extraídas a su vez de las Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions, IEA, 1997) y cuyos valores se encuentran expresados en g/kCal consumida:

Combustible	CO2	NOx	Partículas	SO2
Carbón Mineral	0.39	0.001377	0.000402	0.002303
Gas Natural	0.23	0.000787	0.000001	0.000003
Gas Oil	0.31	0.001174	0.000002	0.000356
Fuel Oil	0.33	0.001181	0.000009	0.000419

Con la información contenida en estos factores de emisión se puede estimar la magnitud de las mismas no sólo para un ciclo combinado sino para cualquier central térmica que utilice alguno de los combustibles señalados, empleando la siguiente expresión:

$$E_{i,t} = E_t \times C_e \times F_i \times 10^{-6}$$

donde:

$E_{i,t}$: emisiones del compuesto "i", en el periodo "t", expresado en toneladas

E_t : energía generada en el periodo "t", expresada en kWh

C_e : consumo específico de la central, expresado en kCal/kWh

F_i : factor de emisión del compuesto "i", expresado en g/kCal

A su vez, el consumo específico se encuentra relacionado con la eficiencia térmica de la central a través de la conocida expresión:

$$h_{ef} (\%) = \frac{860}{C_e} \times 100$$

- *Línea Extra Alta Tensión*

Para este proyecto, y como ya se expresara al mencionar los aspectos incorporados en la EIA, la única emisión que puede resultar relevante es la correspondiente al ozono pero que, en todo caso, puede considerarse como un impacto de alcance local a ambos lados de la frontera.

Esquema de Abastecimiento de Chile

A continuación se analizan algunas cuestiones relativas al abastecimiento en el SING de Chile, las que aportarán importantes elementos que, posteriormente, nos servirán como hipótesis de trabajo:

- ✓ El parque térmico del SING chileno está compuesto conforme al siguiente cuadro comparativo de potencia instalada por tipo de combustible, extractado de la CNE:

Tipo de combustible	Potencia Instalada (MW)	Potencia Instalada (%)
Carbón Mineral	1205,74	33,20
Fuel Oil N° 6	172,65	4,75
Diesel	130,44	3,59
Gas Natural	2122,85	58,45
Total	3631,48	100,00

- ✓ La demanda máxima del SING es de aproximadamente 1.100 MW, mientras que la energía total generada discriminada por tipo de central térmica, según una clasificación realizada por la propia CNE es la siguiente:

Año 2002

Central Térmica	Energía (MWh)	Energía (%)
Ineficiente	1.958.127	18,89
Eficiente (carbón,diesel)	1.892.346	18,25
Eficiente (g.n. c.simple)	861.838	8,31

Eficiente (g.n. c.comb.)	3.820.240	36,85
Termoandes	1.767.814	17,05
TOTAL	10.300.365	99,35

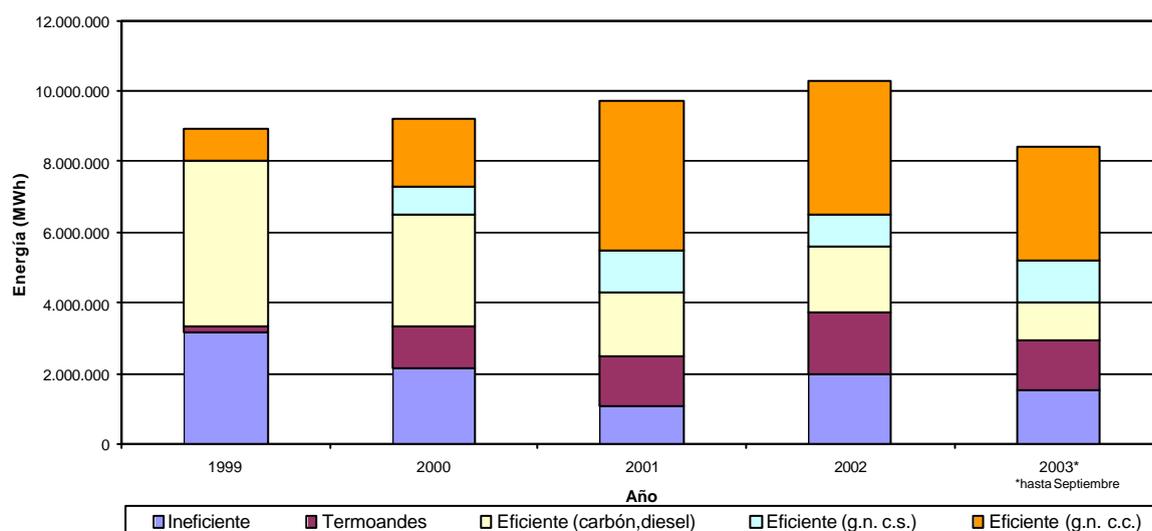
Año 2003 (al 25/09)

Central Térmica	Energía (MWh)	Energía (%)
Ineficiente	1.508.212	17,78
Eficiente (carbón,diesel)	1.042.605	12,29
Eficiente (g.n. c.simple)	1.231.397	14,52
Eficiente (g.n. c.comb.)	3.200.940	37,54
Termoandes	1.448.663	17,08
TOTAL	8.431.786	99,42

- ✓ Como se desprende de los datos anteriores, la participación de la generación térmica tiene un alto factor de utilización, debido a la muy escasa participación de las centrales hidráulicas de pasada (< 1%) de Cavancha y Chapiquiña.
- ✓ Suponemos que la eficiencia promedio del parque generador ineficiente es de aproximadamente 30 %, resultando un consumo específico de 2850 kCal/kWh.
- ✓ Suponemos que la eficiencia promedio del parque generador eficiente (carbón, diesel) es de aproximadamente 40 %, resultando un consumo específico de 2150 kCal/kWh.

En función de los datos obtenidos, se grafica la evolución de la energía generada en el SING en el periodo 1999-2003 (según datos de la CNE) discriminada por tipo de central térmica, combustible utilizado y eficiencia en la conversión de energía.

Evolución de la Energía generada en el SING



Del mismo puede observarse claramente la tendencia creciente a la sustitución de generación ineficiente, o bien eficiente, pero a partir carbón mineral o diesel, por

centrales que emplean gas natural en turbinas de alta eficiencia (aeroderivadas) ya sea en ciclo simple o ciclo combinado con turbinas de vapor.

Escenario Base: Generación de Termoandes

El resultado del cómputo de las emisiones de CO₂ según la metodología descrita es el siguiente:

EMISIONES DE CO₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Argentina	0,038	628,9	1.162.604,5	1.163.233,4
Chile	0,0	0,0	0,0	0,0

El desglose del cálculo y demás datos se incluyen en el Anexo II.

Escenarios de Sustitución de Generación en Chile

A los fines del análisis de las emisiones evitadas por el caso en estudio, y teniendo en cuenta las fuentes de generación de energía en Chile, se plantean diversos escenarios de sustitución de generación chilena que contemplen un amplio espectro en la participación de las exportaciones argentinas:

- 1) La energía aportada por la central Termoandes sustituye generación que, aunque eficiente, se produce a partir de carbón mineral. Esta situación no contempla integración energética entre ambos países.

EMISIONES DE CO₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Chile	68.656,9	34.332,8	2.680.956,0	2.783.945,7

- 2) La energía aportada por Termoandes sustituye un 50% de Generación en base a carbón mineral y otro 50% en base a gas natural argentino en centrales de generación turbogas operando a ciclo abierto:

EMISIONES DE CO₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Argentina	0,03	4.016,6	0,0	4.016,7
Chile	34.328,4	21.898,7	2.253.953,0	2.310.180,1

- 3) La energía aportada por la Termoandes sustituye generación eficiente a partir de gas natural argentino en centrales de ciclo combinado:

EMISIONES DE CO₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Argentina	0,038	4.016,6	0	4.016,7
Chile	0	4.732,3	1.162.604,5	1.167.336,8

Los cálculos detallados de cada una de las etapas de los escenarios propuestos se adjunta en Anexo II.

Se recuerda que se trata de un ejercicio didáctico, por lo que algunos cálculos, y los datos empleados para los mismos, pueden contener diferencias con los valores reales medidos en cada una de las etapas. Se ha buscado proponer una metodología de análisis más que arribar a un resultado exacto.

Emisiones evitadas en Chile

A continuación se resumen las emisiones evitadas para cada uno de los escenarios en relación al escenario base.

Escenario	EMISIONES TOTALES			Emisiones Evitadas respecto del Esc. Base
	Argentina	Chile	Total	
Base	1.163.233	0	1.163.233	0
1	0	2.783.946	2.783.946	-1.620.712
2	4.017	2.310.180	2.314.197	-1.150.963
3	4.017	1.167.337	1.171.353	-8.120

en Toneladas de CO₂ por Año

d) Identificar que impacto tiene su origen en acciones destinadas al mercado interno y cuales al externo.

En base a los conceptos vertidos en el punto anterior, cabe expresar que la determinación de las magnitudes que deben imputarse, motivada por las acciones sobre el medio ambiente, al mercado interno y al externo, en nuestro caso en estudio, la interconexión internacional Güemes – Zaldibar, resulta bastante sencilla.

En efecto, la razón de nuestra aseveración encuentra fundamento en el hecho particular que la obra se ha realizado exclusivamente para exportar energía eléctrica, de tal manera todas las acciones que se realizan y consecuentemente los efectos ambientales que estas producen, sean tanto aquellos de carácter espacial cuanto los de naturaleza temporal, están destinadas al mercado externo.

Vale decir que los resultados, consecuencias (positivas y/o negativas) tendrán que ser asignados a las transacciones económicas que se generan con motivo de la comercialización de la energía eléctrica producida y entregada.

6. Alternativas de Internalización de las Externalidades

Nuestro propósito al respecto, en el caso particular que estamos analizando, es contrastar este punto de vista “estático” de una interconexión energética, focalizando la atención en el siguiente problema:

- Partiendo de la base de reconocer que, en virtud del intercambio de energía a través de la frontera, existe un impacto inevitable sobre el medio ambiente (si bien controlado, ya que el nivel de emisiones se encuentra por debajo de los

límites admisibles para la generación eléctrica a partir de este combustible) que implica un “costo” ambiental asumido localmente.

- Este impacto tiene su contrapartida en un “beneficio” que se produce del otro lado de la frontera (o tal vez remotamente).
- Cómo y entre quiénes distribuir la “renta ambiental” neta que se produce como consecuencia de esta transacción.

El problema de acceder a un nivel óptimo de contaminación es un problema denominado “de falla de mercado”, dada la imposibilidad (por sus elevados costos de transacción) de que los agentes económicos privados bilaterales, determinen un precio y una cantidad para reducir las emisiones contaminantes.

Por ello, las soluciones a este problema requieren:

- a. alterar los precios de mercado de manera que incluyan los costos estimados de los efectos externos de las emisiones, (solución a lo Pigou) o
- b. definir nuevos derechos de propiedad que permitan a los agentes negociar hasta encontrar la solución óptima (solución a lo Coase)

Como se señala en el punto 2, las soluciones de mercado a lo “Coase” no son aplicables a la cuestión ambiental, por lo siguiente:

- 1) la apropiación privada de recursos comunes los ha llevado a la desaparición.
- 2) Dicha privatización se podría quedar a mitad de camino, ya que su titular no podría explotar todos los beneficios de su recién adquirido recurso.
- 3) El teorema de Coase presenta supuestos muy restrictivos y muchos autores han demostrado que una de sus conclusiones fundamentales es incorrecta (la que afirma que es irrelevante a favor de quien se determine el derecho de propiedad)

Lo que sí sería factible es que los privados negociaran una vez que la intervención directa del regulador hubiera fijado las cantidades de emisiones contaminantes, para asignar el reparto de esa cantidad de la mejor manera posible.

Por estas cuestiones resulta necesario un “paraguas” institucional emanado de una autoridad superior con el fin de regular estos aspectos y permitir la internalización buscada. En el siguiente punto se desarrolla este aspecto. Luego, se enumeran una serie de soluciones subóptimas que quienes deban legislar en cada país deberán considerar a los fines de diseñar su normativa institucional.

a) Marco Jurídico – Regulatorio adecuado

El proceso de aceleración, profundización y consolidación de la integración energética, eléctrica en este caso, argentino – chilena debería organizarse en torno a objetivos estratégicos tendientes a producir cambios significativos de la situación actual y reconocer, valorar y controlar los logros alcanzados en materia medioambiental.

En este sentido dos aspectos deberían ser considerados:

- a) habría que partir de los Tratados y Protocolos existentes y vigentes. En nuestro caso, el energético y en lo específico el medio ambiente, desde el Protocolo

Adicional ACE N°16 sobre intercambios eléctricos del 29 de diciembre de 1.997, artículo VIII, apartado c) que crea subgrupos de estudios; y

- b) aceptar que las emisiones que producen efecto invernadero tienen consecuencias transnacionales, por lo que su tratamiento, eliminación y/o mitigación solo puede efectivizarse a través de instituciones internacionales.

Son justamente estos efectos transnacionales los que justifican que una autoridad conjunta, supranacional, se ocupe del control de emisiones, de los estudios sobre el nivel de contaminación y sobre la posibilidad de internalizar en común las externalidades que se generan.

El objetivo estratégico en materia de medio ambiente, y desde la óptica de la Constitución Argentina de 1.994, que adiciona en su texto a los llamados “Derechos de Tercera Generación”, debería implementarse a partir de la negociación y aprobación de una nueva especie de acuerdos bilaterales, que a semejanza con estos nuevos derechos denominamos también de “tercera generación”, aceptando que los anteriores a la reforma constitucional de 1.994 calificamos como de primera generación, los reglados por la CN en el artículo 75 inciso 22. que poseen jerarquía constitucional, serían de segunda generación y estos que se justifican en el inciso 24 de la citada norma constitucional los de tercera generación, y permiten avanzar en el reconocimiento de facultades de carácter regulatorio, prohibiciones específicas, mecanismos ejecutivos, planificación coordinada, el uso compartido del ambiente, incentivos, penalizaciones y obligaciones mutuas necesarias.

Las atribuciones y facultades deberían tener particular consideración respecto de las diferencias en lo relativo a necesidades y capacidades existentes entre Argentina y Chile.

La atención tendría que centrarse en la necesidad de alcanzar consenso en:

- a) el tema de emisiones de gases de efecto invernadero y lluvia ácida, particularmente de CO₂ y SO₂; CO; CH₄; etc.
- b) los modos de recabar información y la obligación de cumplimiento acerca del comportamiento del medio ambiente, local, regional y global;
- c) la estructuración de modalidades de resolución de controversias y/o conflictos entre prestadores de servicios energéticos;
- d) las cuestiones relativas a programas comunes de educación ambiental (aunque este tema no es materia del presente estudio se incluye por su importancia y complementariedad).

La responsabilidad de la estrategia ambiental descrita, debería recaer en los Subgrupos de Estudios pertinentes creados en los Tratados y Protocolos citados, que denomináramos de primera generación, a quienes tendrá que dotarse, en un todo de acuerdo a los procedimientos constitucionales y legales de cada país, de capacidad decisoria, jurisdicción y competencia.

Un esquema como el propuesto para alcanzar efectividad requerirá de condiciones institucionales, políticas y técnicas tales como: Capacidad legal, técnica, de control y sanción, de coordinación con otras instancias y sobre todo de autoridad política.

Con ello se podrían reducir sustancialmente los costos ambientales y de mitigación de efectos negativos, resolver las compensaciones que respondan a reclamos valederos, mediar en la resolución de conflictos entre prestadores, actuar como un tribunal internacional controversial de primera instancia, facilitar la internalización de externalidades y maximizar el bienestar social de ambos países.

De esta manera, aunque las políticas ambientales prosigan su evolución dentro del territorio de cada país, la resolución de controversias y conflictos o problemas bilaterales con implicancia local y regional avanzarían de modo más efectivo, consolidando y acelerando el embrionario proceso de integración en marcha.

La falencia que se detecta, como diferencia importante, por ello la propuesta, es que, a escala de las relaciones internacionales no existen instituciones de ejecución que sean efectivas, que superen los meros compromisos de adopción de cursos de acción, establecidos en tratados y protocolos, asumidos por los países, de aquí la necesidad de esta nueva modalidad de Tratados y Protocolos que proponemos.

Su materialización sería un intento concreto de superar esta contingencia y pasar a una etapa de concreción y cumplimiento más efectivo de normativas conjuntas de tendencia universal.

b) Negociación entre Países. Acuerdos Transnacionales

i) Banking

Esta primer alternativa, quizás llamada de primer grado, consiste en que ambos países, sin un marco regulatorio de avanzada, cuantifiquen los beneficios y perjuicios ambientales de ambos, motivo de la interconexión.

A partir de dicha cuantificación, que podría seguir la metodología utilizada en la presente tesina, ambos países se reconocen mutuamente estos impactos y lo asientan en un documento para ser utilizado posteriormente cuando la regulación internacional referente a estos aspectos ambientales evolucione.

Esta alternativa ha sido denominada “banking” ya que se calcula el beneficio/perjuicio, y luego se “guarda” para el futuro, asimilándolo con la actividad de un banco con respecto a un ahorrista.

Este tipo de acuerdos es muy primitivo, dado que no traduce dichos beneficios o perjuicios en obligaciones o derechos para ambos países, ya sean monetarios o transaccionales.

ii) Acuerdos Voluntarios

Este método requiere un proceso de negociación entre los Reguladores de ambos países con las empresas involucradas, cuyo resultado redunda en un consenso de la necesidad de reducir las emisiones contaminantes, estableciendo para ello una cuantificación en cuanto a la cantidad y ritmo o temporalidad en la ejecución.

A través de estos acuerdos se establecen compensaciones internacionales para reducir las emisiones contaminantes. La metodología utilizada para asignar las compensaciones se orienta a permitir a las empresas contaminantes de un determinado país a realizar inversiones para conseguir reducir las emisiones en el otro país y conseguir exenciones o reducciones fiscales en el país de origen.

Esta metodología permite a las empresas elegir disminuir la contaminación en el segmento de la industria donde considere más eficiente hacerlo, obteniendo de

esta manera los recursos para apoyar las inversiones donde la sociedad valora más la reducción obtenida.

Sin embargo, debe destacarse que la implementación de esta metodología entre países desarrollados y países en vías de desarrollo, ha sido criticada por dos razones¹⁶:

1. Los recursos destinados a proyectos que reduzcan las emisiones pueden disminuir otro tipo de ayuda para los países en desarrollo;
2. Puede que disminuyan los recursos destinados a reducir las emisiones dentro de las propias fronteras;

El incentivo para las empresas a participar en los acuerdos mencionados se centra en el compromiso del gobierno de no recurrir a otro tipo de instrumentos como los fiscales.

Esta metodología podría ajustarse al caso que nos ocupa, con la salvedad que la misma ha sido diseñada para lograr acuerdos entre países con distinto grado de desarrollo, donde el excedente de recursos del país desarrollado permite alentar o financiar inversiones en el país en desarrollo de manera tal de mitigar el efecto sobre el medio ambiente.

No obstante lo expuesto, podrían establecerse de común acuerdo, exenciones impositivas o promociones fiscales relacionadas al comercio de energía para el proyecto de “energía limpia” en base a las mejoras calculadas anteriormente.

Una posibilidad adicional es la configuración de una “burbuja regional”, considerando a ambos países como un conjunto frente a terceros, comprometiéndose como un bloque unificado.

Asimismo, ad-intra de la burbuja, se realiza un balance con los aportes de cada país a dichos objetivos externos, compensándose y asignándose responsabilidades para el cumplimiento de dichos objetivos

iii) Compensaciones por Bonos

Otro mecanismo para internalizar las externalidades aludidas consiste en acreditar como permisos de emisión los títulos representativos de capitales invertidos en proyectos destinados a reducir tales emisiones.

Para llevarlo a cabo se debe constituir un fondo, compuesto por los aportes de capitales públicos y privados multinacionales, destinados a financiar proyectos que reduzcan las emisiones de gases contaminantes.

Los títulos entregados a cambio de los capitales aportados podrían negociarse en un mercado secundario y ser utilizados por quienes los adquieran para acreditarlos contra las obligaciones de reducción de emisiones. Los títulos representativos del “Mecanismo para el Desarrollo Limpio”, definidos en el Protocolo de Kyoto, pertenecen a este tipo de herramientas.

Para la adopción de este tipo de herramientas, los países involucrados (Argentina – Chile) deberían adherir a la Convención de Cambio Climático. Además debemos

¹⁶ Kohn y coautores (1996)

destacar que este mecanismo no prevé proyectos de la envergadura del analizado en la presente tesina.

Sin embargo y considerando la posibilidad de adhesión de los países involucrados al protocolo de Kyoto, deberían computarse el ahorro de emisiones con el objeto de reclamar posteriormente financiamiento para nuevas obras.

c) *Negociación entre Privados. Acuerdos Privados entre Partes*

i) Contabilidad Ambiental

Actualmente, la Contabilidad Ambiental está surgiendo como una rama dentro de la Contabilidad Patrimonial, con el objetivo de mejorar la información hacia terceros.

Por esta nueva disciplina, las empresas deben diseñar sistemas de información, que les permita recopilar, elaborar y distribuir información relacionada con situaciones que se presentan regularmente, tales como, emisiones de residuos, emisiones de gases, vertido de líquidos, etc.; y desarrollar también un sistema que les brinde soporte para decisiones relacionadas con accidentes o hechos extraordinarios.

De esta forma la contabilidad patrimonial o financiera, reflejará a través de los Estados Contables Básicos información vinculada con los bienes, derechos y obligaciones relacionadas con la protección medioambiental, así como los gastos e ingresos derivados de la gestión ambiental.

Por otro lado, la contabilidad de gestión, brindará información para la toma de decisiones tanto tácticas como operativas, reflejando información sobre los costos relativos a la protección del medio ambiente, los resultados relacionados con la gestión, aquellos vinculados con los impactos ambientales, etc.

A su vez, la Contabilidad Patrimonial posee como axiomas iniciales los “Principios Contables Generalmente Aceptados” (PCGA) entre los cuales se encuentra el Principio de Prudencia, que establece que “las ganancias se registran cuando se producen y las pérdidas cuando se conocen”. Siguiendo este principio, las ganancias derivadas del proyecto se deberán registrar a medida que se genere electricidad.

Por esto, se propone la registración paralela de “Pasivos y Activos Ambientales”, contra “pérdidas o ganancias ambientales” que se establezcan al inicio del proyecto y la empresa informe en sus Estados Contables por Notas Complementarias.

- Pasivos y Pérdidas Ambientales: por las emisiones que produce el racimo de proyectos.
- Activos y Ganancias Ambientales: por los beneficios ambientales que produce el proyecto, evitando emisiones en otros puntos.

De esta manera, quienes compren energía en el otro lado de la frontera estarían teniendo un beneficio por la compra de energía transfronteriza, calculado según las pautas establecidas anteriormente, pero que estaría generado por el productor de dicha energía, quien entonces lo registraría como una ganancia propia y un activo a cobrar en un futuro. Por su parte, el proyecto tendría por sí mismo, pasivos

ambientales, relacionados con sus propias emisiones, que las debería registrar como pérdidas ambientales.

Ambos Pasivos y Activos se establecerán a priori entre los privados que participan del proyecto y podrían ser opuestos a terceros cuando se dicten las regulaciones apropiadas o se establezcan los mercados para tales activos y pasivos. Igualmente, a medida que transcurra el tiempo, se podrán ir registrando patrimonialmente dichos activos y pasivos según las normas tradicionales de registración.

ii) Negociación de Créditos y Débitos Ambientales

A semejanza del Banking, a nivel de actores privados, las empresas negociarán los créditos y débitos ambientales, derivadas de la producción de energía.

Se trata de un mecanismo de libre negociación, que deberá contar con un paraguas normativo donde se establezcan los principios y criterios de valorización de los créditos y débitos, basado en los beneficios y perjuicios que produce el proyecto al medio ambiente.

Una metodología posible para dicha valorización es la propuesta por esta tesina, calculando las emisiones evitadas por la generación más eficiente.

A su vez, el titular de los créditos podrá oponerlos ante terceros una vez que se hayan convalidado por la autoridad pertinente y luego, podrá negociarlos en los mercados apropiados para su comercialización que se creen en el futuro.

iii) Compensaciones por Bonos. Intervención Regulatoria

Como se ha afirmado anteriormente, es posible crear las condiciones de mercado y la negociación entre privados, una vez que un Ente Regulador fije ciertos límites a las emisiones y establezca adecuados derechos de propiedad sobre las reducciones de emisiones.

El regulador de cada país deberá fijar de antemano las cantidades de emisiones objetivo, para los próximos años en base a las mediciones de las emisiones actuales. De esta manera, se crean los "permisos negociables" que son unos títulos que otorgan a quienes los posean el derecho a emitir gases contaminantes hasta ciertos límites que se hacen explícitos en los mismos y que pueden intercambiarse posteriormente a su asignación inicial por un precio establecido por las leyes de la oferta y la demanda.

En primer lugar, el regulador asigna las cantidades de emisión objetivo para cada central de generación, considerada en su conjunto (gasoducto, central, línea de transmisión), de acuerdo a algún período base. Las centrales podrán vender la diferencia entre sus emisiones reales y su emisión regulada. Por otra parte, el Regulador deberá controlar que cada generador emita gases contaminantes hasta su cantidad permitida, pudiendo cubrir la diferencia con los permisos que le haya comprado a otro generador. El Regulador deberá sancionar con fuertes multas a quienes no cumplan su meta de emisión.

Aquel generador que le resulte menos costoso hacer las inversiones para reducir sus emisiones será quien venda los primeros permisos de emisión. Los primeros

compradores serán quienes dichas inversiones le resulten más que costoso. El precio del permiso de emisión será fijado por las leyes del mercado.

El Regulador podrá estar más seguro que se van a implementar las reducciones en la medida que las multas sean lo suficientemente elevadas. El costo del ajuste por otro lado, va a estar más acorde con las posibilidades económicas de sistema.

Por otro lado, el Regulador tendría libertad para fijar los límites a las emisiones por períodos preestablecidos.

Una desventaja aparente sería la conformación de zonas altamente contaminadas versus zonas en las que se radiquen generadores más eficientes. Esto podría superarse si se estableciesen mercados zonales con escaso intercambio o permisos diferenciales por ciudad. Se deberían establecer parámetros medios de contaminación para todas las zonas, pero con restricciones para el comercio entre zonas.

Si se permitiese el intercambio entre zonas con distintas densidad de emisiones contaminantes, se concentrarían en un área menor. El mayor valor existirá en la zona de mayor densidad, al estar funcionando un generador con demanda rígida y elevados costos de reducción. El precio de los permisos sería la respuesta a los límites establecidos.

Este mecanismo se llevó adelante por la Environmental Protection Agency de los EEUU a partir de la enmienda a la Clean Air Act de 1990.

7. Conclusiones

A continuación se enuncian las principales conclusiones de este trabajo:

- Los beneficios de la integración, a nivel ambiental, son altamente positivas, debido, especialmente a la complementariedad de recursos naturales, y la posibilidad de desplazar tecnologías de menor eficiencia por otras de mayor eficiencia y menor contaminación. Asimismo, los proyectos del CIER han puesto de manifiesto la existencia de una complementariedad de oferta de recursos y de demanda entre ambos países, lo que potencia los beneficios aludidos.
- La integración en este caso con Chile, se da especialmente por la exportación de gas natural argentino, ya sea en forma gaseosa o en transformado en energía eléctrica. Estas exportaciones hacen que Chile se vea en una posición de dependencia hacia Argentina por el recurso, y, para la Argentina, que deba extremar el uso responsable del recurso con el fin de no provocar una situación de desabastecimiento en el país cliente.
- Las interconexiones internacionales eléctricas, miradas desde la perspectiva ambiental, indicarían que la necesaria integración resulta de un proceso en formación, que destaca las importantes diferencias existentes entre los países, tanto en lo que respecta a la infraestructura física, en las características de los mercados y en las regulaciones de cada país, que debería llevar a una convergencia regulatoria.

- Desde el punto de vista de los perjuicios evitados por la generación eléctrica en Argentina, los escenarios 1 y 2 analizados arrojan beneficios ambientales muy significativos. En el tercer escenario, hay que tener en cuenta que aun cuando el perjuicio evitado es mínimo, la generación planteada se realiza en base a gas natural de origen argentino, lo que produciría que los beneficios ambientales que se pudieran obtener por la sustitución corresponderían ser asignados a Argentina.
- Analizando el escenario 3 desde una perspectiva de “burbuja regional” ambiental, se desprende que la exportación de energía eléctrica no presenta diferencias sustantivas con la exportación de gas natural a Chile.
- La profundización de la integración permitiría optimizar el tratamiento del medio ambiente, toda vez que facilitaría a) un mejor aprovechamiento de las diferentes potencialidades de ambos países, b) una más eficiente y eficaz utilización de la capacidad instalada, c) un armónico desarrollo de la infraestructura de transporte y de generación y d) una utilización de las ventajas de los rendimientos crecientes a escala que ello ofrece.
- Todo el proceso de integración implica el importante desafío de asumir mayores responsabilidades ambientales, ajustándose a las tendencias globales en materia de cumplimiento y reducción de emisiones de GEI y buscando la justa asignación de los costos y beneficios ambientales.
- Las alternativas expuestas precedentemente muestran a las claras que existen una serie de posibilidades prácticas para llevar adelante la homogeneización del tratamiento de esta realidad, y por otro lado, se pueden definir diferentes grados de avance hasta que, en el orden mundial, se resuelva definitivamente sobre esta cuestión

Bibliografía

- ¿Por qué medir los costos ambientales? Scavone, Graciela M., Ferrucci, Gabriela, Schapira, Adriana, Buenos Aires, Mayo de 2000.
- Valoración económica de la Calidad ambiental. Diego Azqueta Oyarzun.- Mc Graw Hill.
- Contaminación Atmosférica Regional en los Países en Desarrollo. Documento de Apoyo para los Diálogos de Acción Política. América Latina 1.998. Editado por Johan Kuylenstierna, Kevin Hicks y Rafael Herrera. Instituto Ambiental de Estocolmo. Suecia (SEI).
- Evaluación de los Efectos de determinados Planes y Programas en el Medio Ambiente. Directiva 2.001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo del 27/6/2.001.-
- 14 Grandes Temas Ambientales que el país debe abordar. Una Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable. Hacerse Cargo del Pasivo Ambiental. Documento de Discusión. Noviembre 1.998. CONAMA. Consejo Directivo de Ministros. Chile.-
- Ecología y política: Deuda Ecológica y Deuda Externa. Joan Martinez Alier. Documento para el encuentro: “La Deuda Externa y el fin del Milenio”. Caracas. Venezuela. Parlamento Latinoamericano.-
- Gestión Ambiental. Rachel Negrão Calvancanti. Departamento de Administración y Política de Recursos Minerales del Instituto de Geociencias de la UNICAMP.
- Economía Ambiental. Una Introducción. Barry C. Field. Mc Graw Hill.
- La Regulación Económica de los Servicios Públicos. Miguel Angel Laceras. Ariel Economía.-
- Economía de la Energía. XXIX Curso Latinoamericano de Posgrado en Economía y Política energética y ambiental. IDEE/FB San Carlos de Bariloche. Argentina. 1.999.
- Elementos de Economía para Ingenieros. XXII curso latinoamericano de economía y planificación energética. Bouille D. y Pitonesi H. IDEE/FB. San Carlos de Bariloche. Argentina. 1.992.-
- Multicriteria Evaluation in a Fuzzy Environment Theory and Applications in Ecological Economics. Guiseppe Munda. Physica-Verlag.-
- The Economics of Natural Resource Use. Second Edition. John M. Hartwick-Nancy D. Olewiler.- Addison-Wesley.
- Evaluación del Impacto Ambiental. Marcelo J. Cousillas. Instituto de estudios empresariales de Montevideo. 1.994.-
- El futuro del Mercosur. Entre la teoría y la Realidad. Compilación de Felipe de la Balze. Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales. Asociación de Bancos de la Argentina.-

- Análisis de los Aspectos Institucionales y Jurídicos de la Integración Eléctrica. Dr. Edgardo A. Diaz Araujo. Informe preliminar.-
- MERCOSUR e Integración. Sergio Abreu Bonilla. Fundación Cultura Universitaria.-
- Derecho de la Energía Eléctrica. Rubén A. Barreiro. Editorial Ábaco.
- Comisión de Integración Energética Regional (CIER). Documentos CIER 02: Mercados Mayoristas y Factibilidad de Interconexión; CIER 03: Interconexiones Regionales de los Mercados Eléctricos. Estudios de Barreras y Propuestas para Superarlas.-
- Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación frente al Cambio Climático en Argentina. Proyecto ARG/95/G/31.- PNUD-SECYT.
- Política del BID en el Sector Energético en América latina. Gonzalo Castaño e Hildebrando Velez. Colombia 2.002.-
- Cornes, R. y Sandler, T.: The Theory of Externalities, Public Goods and Club Goods - Cambridge University Press - 1996.
- Martínez Alier, J. y Schlüpmann, K.: La ecología y la economía - Fondo de Cultura Económica - 1997.
- Field, B.C.: Natural Resource Economics - McGraw Hill - 2001.
- Azqueta Oyarzún, D.: Valorización Económica de la Calidad Ambiental. Mc Graw Hill. 1994. Editorial Mundi Prensa
- Argentina El Sector Eléctrico Editorial Manrique Zago Capítulos: 12. Los Aspectos Ambientales en el Sector Eléctrico 13. Las Empresas de Energía Eléctrica y las Acciones hacia la Protección del Medio Ambiente
- Tyler Miller, G - Ecología y Medio Ambiente (Curso Introductorio de Ciencia Medioambiental) Editorial Grupo Editorial Iberoamérica
- Kula, E.: Economics of Natural Resources and the Environment - Chapman & Hall - 1992.
- Field, B.C.: Natural Resource Economics - McGraw Hill - 2001.
- Vicente Coneza Fdez - Vitora - Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales
- Seoanez Calvo, Mariano Auditorías Medioambientales y Gestión Ambiental de la Empresa - (Ecoauditoría y Ecogetión Empresarial)

ANEXO I: Matriz Legal

MATRIZ LEGAL ARGENTINA

NORMATIVA	CONTENIDO
Ley 24.076 y su Decreto Reglamentario N° 1738 / 92 – N° 2255 / 92 y N° 729 / 95	Regula las actividades relacionadas con la producción, el transporte y la distribución de la energía eléctrica y establece que la infraestructura física, las instalaciones y la operación deberán adecuarse a las medidas destinadas con la industria del gas y los estándares de emisión de contaminantes vigentes y/o los que establezca la SE.
NAG 100 del ENARGAS	Que establece los valores de distancia mínima que deben respetarse para “Ramales, Líneas principales de Red de Distribución y Gasoductos de Transporte” con respecto a las Líneas de Alta Tensión Aéreas o Subterráneas y a las Puestas a Tierra de líneas de alta tensión.
Resolución SE 475 / 87	Manual de Gestión Ambiental de Conductos para hidrocarburos e instalaciones complementarias.
Resolución SE 342 / 92	Estructura de los planes de contingencia
Resolución ENARGAS N° 186 / 95 – NAG – PR 001	Guía de prácticas recomendadas para la protección ambiental durante la construcción de conductos para gas y su posterior operación.
Disposición SSC N° 56 / 97	Normas para la protección ambiental durante la construcción de oleoductos, poliductos e instalaciones complementarias, su operación y abandono.
N.A.G. 153 (proyecto)	Normas argentinas mínimas para la protección ambiental en el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías.

MATRIZ LEGAL ARGENTINA II

NORMATIVA	CONTENIDO
L. N. N° 15336	Incluye normas de protección del medio ambiente relativas a las cuencas hídricas y la tierra, la salubridad pública, la protección de paisajes, el desarrollo turístico, etc.
L. N. N° 19.587 y Decreto Reglamentario N° 351/79 – actualizado por Decreto N° 911/96-:	Higiene y seguridad laboral, y previsiones sobre artefactos sometidos a presión.
L. N. N° 24.557 y su modificatoria -Decreto 1278/2000-, reglamentadas por el Decreto 410/2001	Contiene previsiones sobre la prevención de los riesgos del trabajo y la reparación de los accidentes que pudieran ocurrir.
L. N. N° 13.660 y Decreto Reglamentario N° 10877/60	Contiene disposiciones sobre la seguridad de las instalaciones de elaboración, transformación y almacenamiento de combustibles sólidos minerales, líquidos y gaseosos.
Ley de Salta N° 7070 y su decreto reglamentario N° 3097/00	Declara de orden provincial todas las acciones, actividades, programas y proyectos destinados a preservar, proteger, defender, mejorar y restaurar el medio ambiente, la biodiversidad, los recursos naturales, el patrimonio cultural y los monumentos naturales de la provincia de Salta
Ley de Salta N° 6649/91	Establece el acervo paleontológico, arqueológico, artístico e histórico--documental, y prohíbe extraer, comercializar o trasladar piezas, sin previa autorización oficial.
Ley de Salta N° 5513	Declara de interés público la fauna silvestre, acuática o terrestre, que temporal o permanentemente habita en el territorio de la Provincia, así como su conservacionismo, propagación, repoblación y aprovechamiento racional.
Decreto Nacional N° 674/89	Establece las condiciones del vertido de efluentes líquidos a colectora cloacal y pluvial o a curso de agua.
Res. SE N° 108/01	Establece que las empresas responsables del diseño, construcción y/u operación de Centrales Térmicas de Generación de Energía Eléctrica cuya actividad se encuentre sujeta a jurisdicción nacional, deberán cumplir con las "Condiciones y Requerimientos" que prevé su Anexo I, cuyas disposiciones establecen límites a la emisión de contaminantes gaseosos y aspectos vinculados con la medición de los niveles de contaminación (<i>esta Resolución deroga la Resolución SE N° 182/95</i>).

MATRIZ LEGAL ARGENTINA III

NORMATIVA	CONTENIDO
Res. SE N° 77/98 y su modificatoria 297/98	Establece que las disposiciones del Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión, aprobado por Resolución N° 15/92, serán aplicables a toda empresa que tenga a su cargo la realización de proyectos y/o ejecución de obras de líneas de transmisión, estaciones transformadoras y/o compensadoras de tensión igual o mayor a 132 kV. Además contiene diversas previsiones sobre impacto visual, radiointerferencia y ruido, campos de baja frecuencia eléctricos y de inducción magnética.
Res. SE N° 15/92 y sus modificatorias	Aprueba el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión.
Res. ex-SEE N° 149/90	Aprueba el "Manual de gestión ambiental de centrales térmicas convencionales para generación de energía eléctrica".
Res. M.T.y S.S N° 577/91	Uso, manipuleo y disposición de amianto y sus desechos.
Res. N° SSC 342/93	Determina distintos aspectos sobre la Estructura de los Planes de Contingencia.
Res. ENRE N° 555/01 (confirmada por Res. S.E. N° 402/02)	Establece: a) la obligación de los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista de elaborar e implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de acuerdo a las pautas que indica la Resolución, y b) una nueva "Guía de Contenidos Mínimos de los Planes de Gestión Ambiental", que deben elaborar y aplicar tales agentes (<i>deroga la Resolución ENRE N° 32/94</i>).
Res. ENRE 462/2002	Prorroga por un año el plazo para elaborar e implantar el SGA previsto en la Resolución ENRE N° 555/01
Res. ENRE N° 881/99 y su modificatoria Res. ENRE 371/2000	Fija los procedimientos para la medición y registro de emisiones a la atmósfera
Res. ENRE N° 546/99	Aprueba los procedimientos ambientales para la construcción de instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica, que utilicen tensiones de 132 kv o superiores, estableciendo diversas disposiciones según la modalidad de la obra.
Res. ENRE N° 1725/98	Establece que los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública previsto en el artículo 11 de la Ley N° 24.065 para la construcción y/u operación de instalaciones de transporte deberán presentar al ENRE un estudio de evaluación de impacto ambiental realizado de conformidad con los lineamientos establecidos por la Resolución de la Secretaría de Energía N° 77/98.

MATRIZ LEGAL ARGENTINA IV

NORMATIVA	CONTENIDO
Res. ENRE N° 1724/98	Establece los procedimientos de medición de campos eléctricos y campos magnéticos, para sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica", que deberán ser considerados como guías de referencia por parte de los agentes del MEM que deban efectuar mediciones de estos parámetros en las instalaciones bajo su responsabilidad (<i>deroga Resolución ENRE N° 953/97</i>)
Res. ENRE N° 13/97	Aprueba la Guía Práctica para la Evaluación del Impacto Ambiental Atmosférico.
Res. ENRE N° 51/95	Establece que se considerará infracción de las obligaciones previstas para los generadores eléctricos por el artículo 17 de la Ley N° 24.065, a toda violación de las normas técnicas previstas en las leyes nacionales y provinciales, sus reglamentaciones, ordenanzas municipales y resoluciones dictadas por los organismos competentes de la Administración Pública Nacional, centralizada o descentralizada, que correspondan según el lugar de los hechos, las que serán sancionadas de conformidad con lo establecido por el artículo 77 de la Ley N° 24.065.
Res. N° 11/01 de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Salta	Adopta como norma técnica de naturaleza ambiental para el volcamiento de efluentes líquidos residuales y/o industriales a conducto pluvial o cuerpo de agua superficial y absorción por el suelo a la Resolución 389/98 de A.G.O.S.B.A (Administración General de Obras Sanitarias de la Provincia de Buenos Aires.)
Res. SRNHyaH N° 708/96	Fija procedimientos y metodologías para la realización de los monitoreos de las emisiones de gases a la atmósfera y de la medición de su concentración en chimeneas, de acuerdo a estipulaciones contenidas en normas internacionales.
Norma IRAM 29280	Medición de caudales en chimeneas con equipos portátiles.
Norma IRAM 4062/84	Ruidos molestos al vecindario
Ley 17.319 Dto reglamentario N° 72995

MATRIZ LEGAL ARGENTINA V

NORMATIVA	CONTENIDO
Ley 24.076 y su Decreto Reglamentario N° 1738 / 92 – N° 2255 / 92 y N° 729 / 95	Regula las actividades relacionadas con la producción, el transporte y la distribución de la energía eléctrica y establece que la infraestructura física, las instalaciones y la operación deberán adecuarse a las medidas destinadas con la industria del gas y los estándares de emisión de contaminantes vigentes y/o los que establezca la SE.
NAG 100 del ENARGAS	Que establece los valores de distancia mínima que deben respetarse para “Ramales, Líneas principales de Red de Distribución y Gasoductos de Transporte” con respecto a las Líneas de Alta Tensión Aéreas o Subterráneas y a las Puestas a Tierra de líneas de alta tensión.
Resolución SE 475 / 87	Manual de Gestión Ambiental de Conductos para hidrocarburos e instalaciones complementarias.
Resolución SE 342 / 92	Estructura de los planes de contingencia
Resolución ENARGAS N° 186 / 95 – NAG – PR 001	Guía de prácticas recomendadas para la protección ambiental durante la construcción de conductos para gas y su posterior operación.
Disposición SSC N° 56 / 97	Normas para la protección ambiental durante la construcción de oleoductos, poliductos e instalaciones complementarias, su operación y abandono.
N.A.G. 153 (proyecto)	Normas argentinas mínimas para la protección ambiental en el transporte y distribución de gas natural y otros gases por cañerías.

MATRIZ LEGAL CHILENA I

NORMATIVA	CONTENIDO
CN Art 19	<p>Asegura:</p> <p>1°.- El derecho a la vida y a la integridad física y síquica de la persona</p> <p>8°.- El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación.</p> <p>Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.</p> <p>La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente.</p> <p>9°.- El derecho a la protección de la salud.</p>
Ley 19.300/1994 – Ley de Bases del Medio Ambiente	<p>Art. 10.- Los proyectos de actividades susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes:</p> <p>b) líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones</p> <p>c) centrales generadoras de energía mayores de 3MW.</p>
	<p>Art.11.- Los proyectos o actividades enumeradas en el Art. 10 requerirán la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental si generan o presentan al menos uno de los siguientes efectos, características o circunstancias:</p> <p>a) riesgo para la salud de la población</p> <p>b) efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluido el suelo, agua y aire</p> <p>c) alteración significativa ... del valor paisajístico o turístico de la zona</p>
	<p>Art. 12.- Requisitos que deberán considerarse en la Evaluación de Impacto Ambiental</p>
	<p>Art. 32 inc. 3°.- Un reglamento establecerá el procedimiento para la dictación de normas de calidad ambiental.</p>
	<p>Art. 40.- Normas de Emisión. Corresponderá a la CONAMA proponer, facilitar y coordinar la dictación de normas de emisión para la cual deberá sujetarse a las etapas señaladas en el art. 32 inc. 3°.</p>
	<p>Art. 51.- Daño Ambiental. Obligación de reparar.</p>

MATRIZ LEGAL CHILENA II

NORMATIVA	CONTENIDO
Ley 19.300/1994 – Ley de Bases del Medio Ambiente	TITULO V. Del fondo de proteccion ambiental Art. 66.- La CONAMA tendrá a su cargo la administración de un Fondo de Protección Ambiental cuyo objeto será financiar totasl o parcialmente proyectos o actividades orientados a la protección o reparación del medio ambiente, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.
	Art. 67.- Establece la modalidad de selección de proyectos o actividades que se beneficiarán del Fondo de Protección Ambiental.
	Art. 68.- Determina la conformación de los recursos económicos del Fondo de Protección Ambiental.
Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.- Decreto 30/1997	Art. 3.- Los proyectos o actividades suceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deban someterse al SEIA son los siguientes: b) Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones. Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a 23 KV. Se entenderá por subestaciones de las líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionana a una o mas líneas de transporte de energía eléctrica y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte c) Centrales geheradoras mayores de 3 MW.
	TITULO II. De la generación o presencia de efectos, características o circunstancias que definen la pertenencia de presentar un estudio de impacto ambiental Art. 4.- El titular de un proyecto o actividad que se someta sl SEIA deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental o una Evaluación de Impacto Ambiental según corresponda.
	Art. 5 y 6 .- Los nodos y contenidos de la EIA cuando el proyecto causare efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.
	TITULO VIII. Del contrato de seguro por daño ambiental y de la autorización provisoria. Art. 107.. El titular del proyecto o actividad junto a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental podrá presentar una póliza de seguro y así obtener autorización provisoria para iniciar el proyecto o la actividad bajo su propia responsabilidad sin perjuicio que la autoridad resuelva en definitiva.

MATRIZ LEGAL CHILENA III

NORMATIVA	CONTENIDO
Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.- Decreto 30/1997 -continuación-	Art. 108; 109.- Refieren a las condiciones, contenido y menciones generales que debe contener la póliza. Art. 110.- El seguro por daño ambiental será contratado en beneficio de la CONAMA y la cantidd o suma asegurada ingresará al fondo de protección ambiental para reparar el daño causado por el siniestro.
Modificación al reglamento del SEIA – Decreto 95/2001	3.- En la letra b) del Art. 3 agréguese las siglas incisos nuevos: “se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a 23 KV. Asimismo se entenderá por subestaciones de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas que se relacionan a una o mas líneas de transmisión de energía eléctrica y que tienen por objeto mantener el voltaje a nivel de transporte.”
	19.- Modifica el Art. 5 del reglamento.
	20.- Idem respecto del Art. 6
	115.- Reemplaza los art. 107 y 108 que pasan a ser art. 117 y 118

MATRIZ LEGAL CHILENA IV

NORMATIVA	CONTENIDO
Anteproyecto Ley de Bonos de descontaminación – Noviembre de 2002	<p>Art. 4.- Establece un sistema de bonos de descontaminación referido a :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) las categorías de fuentes existentes que participan en el sistema b) el o los contaminantes específicos cuya emisión se regulará c) el tipo de bonos que se aplicará d) el total de cupos de emisión a asignar y los criterios de asignación a las diversas fuentes f) limitaciones y restricciones al uso de cupos de emisión y transferencia de bonos de descontaminación g) Condiciones bajo las cuales se podrá vender bonos de descontaminación entre distintas categorías de fuente
	<p>Art. 7 Los tipos de sistemas de bonos de descontaminación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) de acreditación previa, donde se requerirá acreditar el excedente de emisiones, previamente a su transacción b) Puro y simple, donde no se requerirá acreditar el excedente de emisiones, previamente a su transaccionismo, sino que al momento del reporte de las emisiones se deberá acreditar que éstas han tenido suficiente respaldo en cupos de emisión en el período que se reporta.
	<p>Art. 29.- Las transacciones de bonos de descontaminación podrán efectuarse bajo la modalidad de venta directa siempre que se den condiciones preestablecidas</p>
	<p>Art. 36.- CONAMA llevará el registro de los bonos de descontaminación</p>

MATRIZ LEGAL INTERNACIONAL I

NORMATIVA	CONTENIDO
Tratado de Asunción y Protocolo de Ouro Preto	Definen la intención de estructurar un Mercado Común del Sur
Resolución N° 22/92 MERCOSUR / CMC	Crea la reunión especializada en Medio Ambiente
Resolución N° 10/94 MERCOSUR / CMC	Aprueba las "Directrices Básicas en Materia de Política Ambiental". 6) Asegurar la minimización y/o eliminación de la descarga de poluyentes a partir del desarrollo y de adopción de tecnologías apropiadas, tecnologías limpias y de reciclado y el tratamiento adecuado de residuos sólidos. Líquidos y gaseosos. 7) Asegurar un menor grado de deterioro ambiental en los procesos productivos de los productos de intercambio teniendo a la vista la integración regional en el ámbito del MERCOSUR. 9) Estimular la coordinación de criterios ambientales para una negociación e implementación de los actos internacionales de carácter prioritario en el proceso de integración.
Resolución N° 38/95 MERCOSUR / CMC	Resuelve: 2) Competitividad y Medio Ambiente. A) Contribuir para establecer en materia ambiental condiciones de adecuada competitividad ... Y/o esquemas de integración regional. Promover estudios que atiendan a la valoración e inclusión del costo ambiental en el costo total del proceso productivo. 3) Normas internacionales ISO 14.000 ... Analizar los impactos de su aplicación como factor diferenciador de competitividad. 5) Proyecto de Instrumento Jurídico de Medio Ambiente en el MERCOSUR. Elaboración de un documento que tomará como referencia los ordenamientos legales nacionales en temas de gestión ambiental teniendo como objetivos la optimización de los niveles de calidad ambiental en los Estados Partes. 6) Sistema de información ambiental y 7) Sello verde ambiental.
Decisión N° 10/98 MERCOSUR / CMC	Memorandum de entendimiento relativo a los intercambios eléctricos e integración eléctrica en el MERCOSUR. Punto tercero: Compromiso de respetar y observar la legislación, las normas reguladoras, técnicas y ambientales vigentes en los Estados Partes. Art 1.- Aprobar la complementación del Plan General de Cooperación y Coordinación Recíproca para la Seguridad Regional en Materia de Ilícitos Ambientales.

MATRIZ LEGAL INTERNACIONAL II

NORMATIVA	CONTENIDO
Tratado entre Argentina y Chile del 2 de agosto de 1991 sobre medio ambiente	Llevar acciones coordinadas o conjuntas principalmente en los siguientes sectores: ... 8.- Efectos ambientalmente negativos de las actividades energéticas, mineras e industriales, utilización racional de los recursos energéticos y desarrollo de fuentes energéticas alternativas ... Desarrollo de métodos de evaluación y adopción de medidas correctivas ... Que afecten negativamente al medio ambiente Crear en el ámbito de la Comisión Binacional Chileno – Argentina de Cooperación Económica e Integración Física una Subcomisión de Medio Ambiente.
Protocolo adicional al ACE N° 16 sobre “Normas que regulan la interconexión eléctrica y el suministro de energía eléctrica entre la República Argentina y la República de Chile” del 8 de agosto de 1997	Artículo II.- Las partes no pondrán restricciones a que los generadores y otros agentes del mercado de energía eléctrica de la República Argentina y de la república de Chile exporten energía eléctrica al país vecino, sobre la base de su energía física disponible, sea esta propia o contratada ... Las solicitudes de permisos de exportación de energía eléctrica estarán sujetas a leyes, reglamentos y normas técnicas y ambientales de cada país ...
Protocolo sustitutivo del Protocolo N° 2 del ACE N° 16 entre la República Argentina y la República de Chile	Normas que regulan la interconexión gasífera y el suministro de gas natural entre la República Argentina y la República de Chile.

MATRIZ LEGAL INTERNACIONAL III

NORMATIVA	CONTENIDO
Agenda 21 – 1992 – Principio 16	El Protocolo de Río comprometió a los países firmantes alcanzar niveles de emisión análogos a 1990 para el año 2000, en aquellos gases que provocan efecto invernadero. Las medidas que adopten los países suscriptores del protocolo son de carácter voluntario de manera de conservar suficiente flexibilidad de implementación.
Protocolo de Kioto	Los países firmantes, tanto los del Anexo I como aquellos que no lo suscribieron se comprometieron a aplicar políticas de reducción de sus emisiones con objetivos más estrictos como los de Río. Contempla el uso de tres herramientas para alcanzar esos objetivos: <ol style="list-style-type: none">1. Intercambios internacionales de permisos de emisión2. Acuerdos de Implementación conjunta

ANEXO II: Cálculo de las Emisiones

CALCULOS ESCENARIO BASE – GENERACION DE TERMOANDES

1. Emisiones en Yacimiento de Gas Natural

Valor (CH ₄) (kg/Mm ³)	Producción (Mm ³)	Factor de participación (adimensional)	Emisiones CH ₄ (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
0,0027	4568,536	0,13	0,0016	0,038

2. Emisiones debidas al Transporte de Gas Natural

Gasoducto					
Valor típico (m ³ /km)	Troncal (km)	Factor de participación (adimensional)	Derivación (km)	Emisiones CH ₄ (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
549,31	340	0,15	15	25,98	623,60

Estaciones Compresoras			
Valor típico (m ³ /HP)	F.Particip. (adimensional)	Potencia (HP)	Emisiones CO ₂ (tn/año)
332,55	0,15	48160	5,26

3. Emisiones producidas en la Generación de Electricidad

Energía (MWh)	Consumo Especifico (kCal/kWh)	CO ₂ (tn/año)	CO (tn/año)	CH ₄ (tn/año)	NO _x (tn/año)	N ₂ O (tn/año)	SO ₂ (Ton)	COVDM (Ton)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
3150000	1564	1159389	698	134	4080	--	17	--	3216

4. Emisiones Totales

EMISIONES DE CO ₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Argentina	0,038	628,9	1.162.604,5	1.163.233,4

CALCULOS ESCENARIO 1 – SUSTITUCIÓN DE GENERACIÓN CON CARBÓN MINERAL

1. Emisiones en Yacimiento de Carbón

Valor (CH ₄) (kg/TJ)	Producción (tn)	Emisiones CH ₄ (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
100,9	940625	2860,7	68656,9

2. Emisiones debidas al Transporte de Carbón

Valor típico (g/Ton.km)	Cantidad (tn)	Distancia (km)	Emisiones CO ₂ (tn/año)
36,5	940625	1000	34332,8

3. Emisiones producidas en la Generación de Electricidad

Energía (MWh)	Consumo Específico (kCal/kWh)	CO ₂ (tn/año)	CO (tn/año)	CH ₄ (tn/año)	NO _x (tn/año)	N ₂ O (tn/año)	SO ₂ (tn/año)	COVDM (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
3150000	2150	2680547,8	396,9	17,0	9355,4	22,7	15597,1	45,4	408,2

4. Emisiones Totales

EMISIONES DE CO ₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Chile	68.656,9	34.332,8	2.680.956,0	2.783.945,7

CALCULOS ESCENARIO 2 – SUSTITUCIÓN DE GENERACIÓN CON CARBÓN MINERAL Y GAS A CICLO ABIERTO

1. Emisiones en Yacimiento de Carbón

Valor (CH ₄) (kg/TJ)	Producción (tn)	Emisiones CH ₄ (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
100,9	470312,5	1430,4	34328,4

2. Emisiones debidas al Transporte de Carbón

Valor típico (g/Ton.km)	Cantidad (tn)	Distancia (km)	Emisiones CO ₂ (tn/año)
36,5	470312,5	1000	17166,4

3. Emisiones producidas en la Generación de Electricidad

Energía (MWh)	Consumo Específico (kCal/kWh)	CO ₂ (tn/año)	CO (tn/año)	CH ₄ (tn/año)	NO _x (tn/año)	N ₂ O (tn/año)	SO ₂ (tn/año)	COVDM (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
1575000	2150	1340273,9	198,4	8,5	4677,7	11,3	7798,5	22,7	204,1

4. Emisiones en Yacimiento de Gas Natural

Valor (CH ₄) (kg/Mm ³)	Producción (Mm ³)	Factor de participación (adimensional)	Emisiones CH ₄ (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
0,0027	2284,268	0,20	0,0012	0,030

5. Emisiones debidas al Transporte de Gas Natural

Gasoducto								
Valor típico (m ³ /km)	Troncal (km)	Factor de participación (adimensional)	Norandino (km)		Emisiones CH ₄ (tn/año)		Equivalente CO ₂ (tn/año)	
			Argentina	Chile	Argentina	Chile	Argentina	Chile
549,31	160	0,15	400	500	166,92	196,84	4006,17	4724,25

Estaciones Compresoras					
Valor típico (m ³ /HP)	Cantidad (adimensional)	Potencia (HP)		Emisiones CO ₂ (tn/año)	
		Argentina	Chile	Argentina	Chile
332,55	0,15	41430	11000	10,46	8,01

6. Emisiones producidas en la Generación de Electricidad

Energía (MWh)	Consumo Específico (kCal/kWh)	CO ₂ (Ton)	CO (Ton)	CH ₄ (Ton)	NO _x (Ton)	N ₂ O (Ton)	SO ₂ (Ton)	COVDM (Ton)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
1575000	2457	910948	548	105	3206	- -	13	- -	2527

7. Emisiones Totales

EMISIONES DE CO ₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Argentina	0,03	4.016,6	0,0	4.016,7
Chile	34.328,4	21.898,7	2.253.953,0	2.310.180,1

CALCULOS ESCENARIO 3 – SUSTITUCIÓN DE GENERACIÓN CON GAS NATURAL A CICLO COMBINADO

1. Emisiones en Yacimiento de Gas Natural

Valor (CH ₄) (kg/Mm ³)	Producción (Mm ³)	Factor de participación (adimensional)	Emisiones CH ₄ (tn/año)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
0,0027	4568,536	0,13	0,0016	0,038

2. Emisiones debidas al Transporte de Gas Natural

Gasoducto								
Valor típico (m ³ /km)	Troncal (km)	Factor de participación (adimensional)	Norandino (km)		Emisiones CH ₄ (tn/año)		Equivalente CO ₂ (tn/año)	
			Argentina	Chile	Argentina	Chile	Argentina	Chile
549,31	160	0,15	400	500	166,92	196,84	4006,17	4724,25

Estaciones Compresoras					
Valor típico (m ³ /HP)	Cantidad (adimensional)	Potencia (HP)		Emisiones CO ₂ (tn/año)	
		Argentina	Chile	Argentina	Chile
332,55	0,15	41430	11000	10,46	8,01

3. Emisiones producidas en la Generación de Electricidad

Energía (MWh)	Consumo Especifico (kCal/kWh)	CO ₂ (Ton)	CO (Ton)	CH ₄ (Ton)	NO _x (Ton)	N ₂ O (Ton)	SO ₂ (Ton)	COVDM (Ton)	Equivalente CO ₂ (tn/año)
3150000	1564	1159389	698	134	4080	--	17	--	3216

4. Emisiones Totales

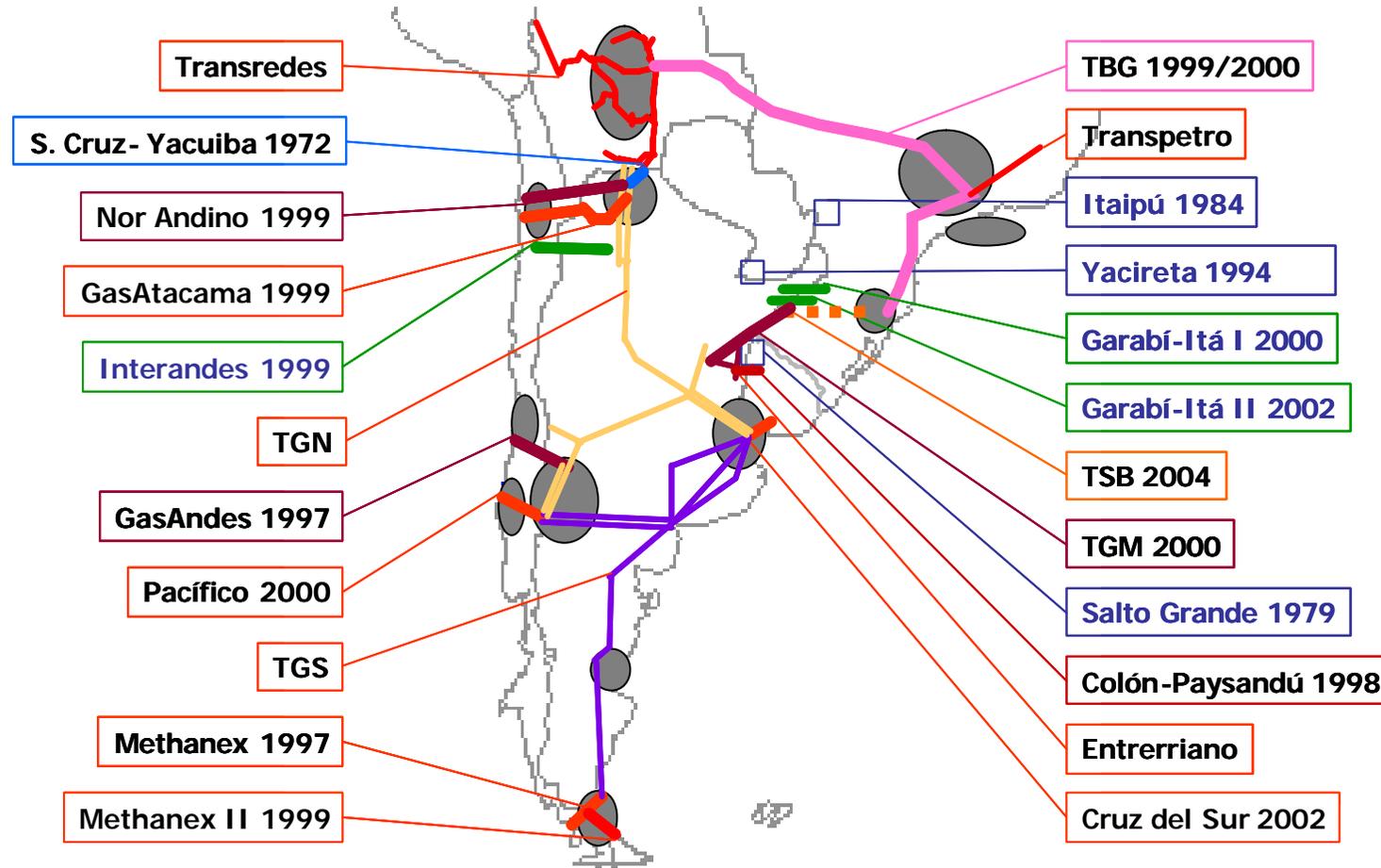
EMISIONES DE CO ₂				
País	Yacimiento (tn/año)	Transporte (tn/año)	Generación (tn/año)	TOTAL (tn/año)
Argentina	0,038	4.016,6	0	4.016,7
Chile	0	4.732,3	1.162.604,5	1.167.336,8

RESUMEN Y COMPARACION DE ESCENARIOS

Escenario	Yacimiento		Transporte		Generación		EMISIONES TOTALES			Diferencias Respecto al Caso Base		
	Argentina	Chile	Argentina	Chile	Argentina	Chile	Argentina	Chile	Total	Argentina	Chile	Neto
Base	0,04	0	629	0	1.162.605	0	1.163.233	0	1.163.233			
1	0	68.657	0	34.333	0	2.680.956	0	2.783.946	2.783.946	1.163.233	-2.783.946	-1.620.712
2	0,03	34.328	4.017	21.899	0	2.253.953	4.017	2.310.180	2.314.197	1.159.217	-2.310.180	-1.150.963
3	0,04	0	4.017	4.732	0	1.162.605	4.017	1.167.337	1.171.353	1.159.217	-1.167.337	-8.120

ANEXO III: MAPAS

INTERCONEXIONES REGIONALES



Fuente: "Integraciones Energéticas", Daniel Montamat, CEARE

