

## Informe Final

Título del proyecto: Proyecto N° 79050: “Programa de Fomento de Capacidades para el Desarrollo Bajo en Emisiones de Carbono (LECB-Chile)”

SOLICITUD DE PROPUESTAS N° 285/2015

“Consultoría para diseño de una estructura de contabilidad nacional de reducciones/absorciones de gases de efecto invernadero e integración con sistemas de medición, reporte y verificación de acciones de mitigación existentes”

Preparado por:

---



**CENTRO DE ENERGÍA**  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
UNIVERSIDAD DE CHILE  
JUNIO DE 2016  
Autores: Carlos Benavides Farías,  
Juan Pablo San Martín.



## Tabla de contenido

1	Introducción .....	5
1.1	Descripción del problema .....	5
1.2	Objetivos del estudio .....	8
1.2.1	Objetivo principal .....	8
1.2.2	Objetivos secundarios .....	8
1.3	Estructura del documento.....	9
1.4	Alcances.....	9
2	Revisión de reglas de contabilidad existentes a la fecha entregados por la CMNUCC en cuanto a MRV. ....	10
2.1	Documento: Guía Metodológica para la preparación de Comunicaciones Nacionales de países incluidos en el Anexo I de la CMNUCC. ....	10
2.2	Documento: Metodologías para cuantificar y reportar la reducción de emisiones de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) .....	14
2.3	Otros documentos revisados .....	17
3	Elaborar un diagnóstico de sistemas de MRV existentes y diseñar una propuesta de fortalecimiento institucional en materias de contabilidad de GEI y MRV. ....	18
4	Identificación de los distintos niveles en los que se desarrollan acciones de mitigación en Chile.....	25
4.1	Descripción.....	25
4.2	Revisión del estado del arte .....	25
4.3	Desarrollo de políticas y/o acciones de mitigación aplicadas al contexto nacional .....	30
4.3.1	Sector transporte .....	34
4.3.2	Sector industria de la energía (generación eléctrica) .....	42
4.3.3	Sector residuos.....	45
4.3.4	Sector industria .....	48
4.3.5	Sector comercial, público y residencial .....	51
4.3.6	Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura .....	54
5	Propuesta de la estructura del reporte de reducciones para que Chile presente la información del progreso en materias de mitigación, en los distintos niveles de acciones, de forma transparente y coherente, y estrategia de articulación de las acciones de mitigación y sus respectivos sistemas de información asociados para que exista una integración y coherencia en la información analizada. ....	56



5.1	Revisión bibliográfica .....	56
5.2	Vínculos y sinergias entre la información generada por el Sistema Nacional de Inventarios y los sistemas MRV usados en Chile.....	60
5.3	Análisis de vínculos entre medidas de mitigación .....	60
5.4	Propuesta de reporte .....	62
6	Identificación de posibles conflictos en el análisis de información, como doble conteo, diferencias de alcances, diferencias metodológicas, etc. que deben ser considerados y resueltos para hacer un seguimiento sobre el progreso de las acciones de mitigación en el país y analizar cómo esta información puede ser utilizada para reportar en cumplimiento del compromiso voluntario de Chile y posteriormente la contribución nacional tentativa. ....	66
6.1	Reglas de contabilidad .....	66
6.1.1	Reglas de coordinación .....	66
6.1.2	Reglas metodológicas.....	71
6.1.3	Reglas de integración .....	73
7	Análisis y propuesta de funcionamiento y los requisitos básicos que debiese tener una plataforma de registro de acciones de mitigación que pudiese ser alimentada de los distintos sistemas MRV existentes para el monitoreo constante del progreso a distintos niveles de las acciones de mitigación que se desarrollan en el país. ....	76
7.1	Descripción general del sistema MRV centralizado .....	76
7.1.1	Acceso al sistema .....	77
7.1.2	Almacenamiento de la información .....	78
7.1.3	Filtros de información .....	78
7.1.4	Reportes .....	79
7.1.5	Sistema de alertas .....	80
7.2	Estructura de base de datos.....	81
8	Mapa de actores, y roles en cuanto a sistemas de MRV en Chile considerando el flujo de información que debe canalizarse a través del Ministerio del Medio Ambiente como encargado de elaborar los reportes a la CMNUCC. ....	83
9	Pasos a seguir para la implementación de un sistema integrado de información de acciones de mitigación (o registro) considerando las necesidades y brechas identificadas. ....	92
10	Conclusiones.....	95
10.1	Conclusiones generales.....	95
10.2	Conclusiones específicas .....	95
11	Bibliografía .....	98



12	Anexos .....	100
12.1	Anexo 1: Análisis de metodologías para estimar el impacto de las emisiones de GEI asociadas a variaciones demanda eléctrica .....	100
12.2	Anexo 2: Ejemplos de medidas implementadas en distintos niveles .....	102
12.3	Anexo 3: Ejemplo de registro de medidas de mitigación.....	102
12.4	Anexo 3: Ejemplo de contenidos del anexo digital (“Ejemplos de medidas implementadas en distintos niveles.xlsx.....	103



## 1 Introducción

### 1.1 Descripción del problema

En la Conferencia de las Partes (COP por sus siglas en inglés) realizada en Copenhague (2009) Chile propuso un compromiso voluntario de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) al año 2020, el cual consiste en alcanzar una reducción de un 20% con respecto a la Línea Base 2007. Este compromiso fue ratificado en el Climate Summit realizado en New York (2014) y durante la COP20 desarrollada en Lima (2014). Posteriormente en la COP21 realizada recientemente en París (2015), Chile propuso un compromiso de reducción de emisiones para el año 2030 (Intended Nationally Determined Contributions o INDC por sus siglas en inglés). La propuesta consiste en alcanzar una reducción incondicional de la intensidad de emisiones de un 30% con respecto a la intensidad de emisiones del año 2007, medida en emisiones por unidad de PIB. Adicionalmente, se propuso un compromiso específico para el sector forestal.

Para lograr las metas de reducción de emisiones de GEI, los países pueden implementar distintas acciones de mitigación que contribuyan al cumplimiento de los objetivos sectoriales y las metas nacionales. A las actividades necesarias para verificar el grado de cumplimiento de estos objetivos se le llama MRV: Medición/Monitoreo, Reporte y Verificación. Los sistemas MRV permiten a los países entender si sus acciones de mitigación se encuentran en camino para alcanzar sus objetivos o si sería necesario realizar algún ajuste para lograrlos. Los objetivos para contar con un sistema MRV son los siguientes (Fuente: Oficina Cambio Climático Ministerio de Medio Ambiente):

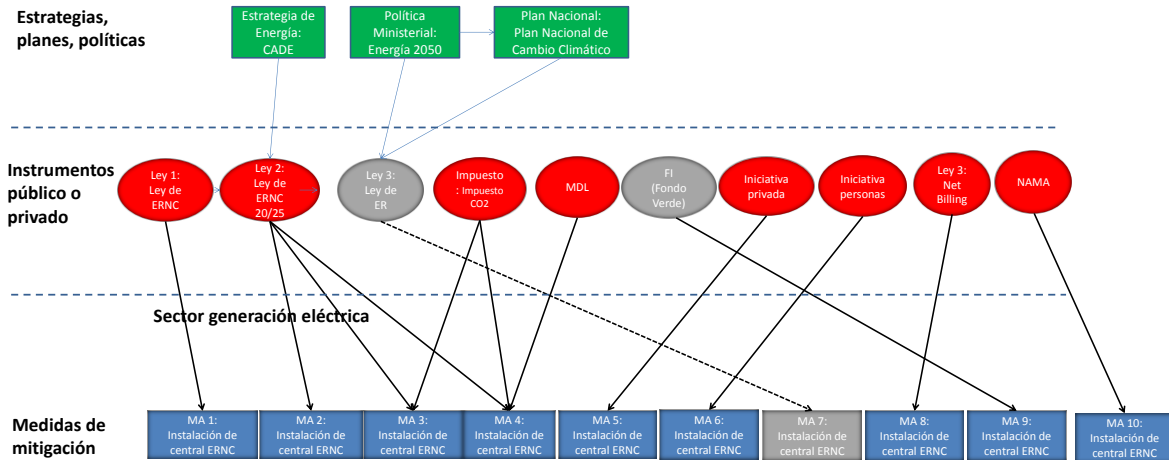
- Hacer seguimiento a planes y políticas nacionales asociadas al cambio climático, tanto en su efectividad como en el estado de avance de su implementación.
- Preparar la información que debe ser presentada a la Convención Marco de las Naciones Unidas contra el Cambio Climático (CMNUCC).
- Manejar de forma transparente la información en cuanto a soporte financiero recibido internacionalmente para su posterior reporte.
- Otros: Evitar doble conteo de reducciones, priorizar esfuerzos sectoriales, identificar y remediar falencias metodológica, identificar necesidad de apoyo tanto técnico como financiero.

Las acciones de mitigación que se implementan en cualquier país pueden responder a distintos orígenes. El objetivo principal de esta consultoría es diseñar y proponer las reglas de contabilidad de GEI que pueden ser aplicadas a Chile considerando los distintos niveles en los cuales se pueden implementar las medidas de mitigación. De esta forma, se buscan evitar problemas de contabilidad de reducción de emisiones tales como problemas de doble conteo, sobrestimación de reducción de emisiones, sub-estimación de reducción de emisiones, etc. A continuación se muestran algunos ejemplos aplicados de medidas implementadas en distintos niveles y que podrían tener un sistema MRV:



- Compromisos voluntarios u obligatorio de reducción de GEI: Por ejemplo: compromiso voluntario de reducción de 20% al año 2020 con respecto a Línea Base 2007 o la reciente propuesta de reducción al año 2030 (INDC).
- Una Política o Plan Estratégico a nivel nacional llevado a cabo por algún ministerio: Por ejemplo: Política Energética llevada a cabo actualmente por el Ministerio de Energía (proyecto Energía 2050), o el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC 2017-2022) que está elaborando por el Departamento de Cambio Climático del MMA. Una estrategia regional: Por ejemplo, Planes Estratégicos que se elaboraron para algunas regiones del país durante el año 2015 (Aysén, Coquimbo, Antofagasta, Isla de Pascua, etc.) o Plan Maestro de Transporte Santiago 2025.
- Una estrategia local: Por ejemplo, planes estratégicos llevados a cabo por alguna municipalidad (ejemplo: comuna de Vitacura).
- Programa específico financiado por algún ministerio: Por ejemplo, el Programa “Cambia tu Camión”, el programa para la instalación de paneles solares térmicos, o programa de reacondicionamiento térmico.
- Programa específico financiado por algún gobierno regional o local: Por ejemplo, el Plan Maestro de bicicletas de la Región Metropolitana.
- Leyes: Ejemplo: ley de ERNC, ley de eficiencia energética actualmente en discusión o ley de cambio climático (en evaluación).
- Iniciativa llevada a cabo por una institución privada para obtener financiamiento internacional: Por ejemplo, proyectos registrados como MDL o proyectos financiados por el Fondo Verde.
- NAMA: medida de mitigación que se implementó debido a la obtención de un financiamiento internacional.
- La aplicación de impuesto a las emisiones de GEI o la implementación de algún sistema *cap and trade*.

Los ejemplos anteriores dan cuenta que las medidas sectoriales pueden tener distintos orígenes. A su vez, las medidas de mitigación para un mismo sector y de similares características pueden responder a distintos instrumentos o estrategias. La siguiente figura ejemplifica la complejidad del problema que se abordará durante el desarrollo de esta consultoría (ejemplo de medidas implementadas en el sector generación eléctrica):



**Figura 1: Ejemplo de relaciones entre medidas de mitigación (nivel 3), instrumentos públicos o privados (nivel 2), y planes, estrategias o políticas (nivel 1).**

Fuente: Elaboración propia.

En el ejemplo de la figura, se presentan 10 medidas de mitigación (“MA”) relacionadas con la instalación de distintos proyectos ERNC en el sector generación eléctrica (ejemplo: instalación de una central minihidro de 10 MW, instalación de una central eólica de 50 MW, instalación una central fotovoltaica de 8 MW, instalación de una central de biomasa de 10 MW, etc.). La medida 1 (M1) se gatilló debido a la primera ley de ERNC promulgada el año 2008 que posteriormente fue modificada por la ley de ERNC 20/25. La medida 2 (M2) se implementó debido a la implementación de la nueva ley de ERNC (20/25). La medida 3 (M3) se implementó debido al efecto conjunto de la ley de ERNC 20/25 y el impuesto al CO2 de 5 US\$/tCO2. La medida 4 se implementa debido al efecto combinado de nueva ley de ERNC, el impuesto al CO2 y al financiamiento obtenido por registrar el proyecto como MDL. La medida 5 se implementó debido a una iniciativa privada sin necesidad de contar con ningún mecanismo de apoyo. La medida 6 se implementó debido a la iniciativa de una comunidad (por ejemplo, en otros países las comunidades tienen un rol más activo en el desarrollo de proyectos ERNC). La medida 7 podría resultar de una eventual modificación de la ley de ERNC (actualmente el Ministerio de Energía está definiendo una política de largo plazo que incluye una meta de 70% de energía renovable al año 2050). La medida 8 se desarrolló debido a los incentivos de la Ley Net Billing. La medida 9 se podría desarrollar debido a financiamiento internacional (FI) proveniente, por ejemplo, del Fondo Verde. Las reglas de contabilidad aplicadas a este ejemplo podrían ayudar a identificar los siguientes problemas:

- Aplicación de metodologías distintas para el cálculo de reducción de emisiones de proyectos similares: La medida “MA1” podrían contabilizar su reducción de emisiones suponiendo que la energía reemplazada por la fuente ERNC provenía de generación diesel, mientras que la medida “MA2” suponía que se estaba reemplazando carbón. En este caso se aplican factores de emisión distintos.
- Sobrestimación de reducción de emisiones debido a traslape de instrumentos: La reducción de emisiones resultante de la aplicación simultánea de las medidas “impuesto



al CO<sub>2</sub>” y “cuota de energía de ERNC” es menor que la suma de las estimación individual de reducción de emisiones de las medidas “impuesto al CO<sub>2</sub>” y “cuota de ERNC”.

- Sobrestimación de reducción de emisiones debido al traslape de estrategias o políticas a más alto nivel: la reducción de emisiones asociada a la “Política Energética de la largo plazo” (Energía 2050) podría estar contenida en la reducción estimada para el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022 (PANCC 2017-2022).
- Sobrestimación por contabilización de reducción de emisiones en forma simultánea por más de una institución. Por ejemplo: CIFES, la División de Energía Renovable del Ministerio de Energía y el Consejo de Producción Limpia podrían estar contabilizando simultáneamente la reducción de emisiones de un proyecto ERNC.
- Propiedad de la reducción de emisiones: Algunos proyectos de ERNC han obtenido financiamiento a través de MDL. En este caso, cabe preguntarse si la reducción de emisiones de esos proyectos se puede asignar como esfuerzo de mitigación nacional.

Los ejemplos anteriores permiten contextualizar la problemática a resolver en este estudio. Durante el desarrollo de esta consultoría se abordó con mayor nivel de detalle la definición de reglas de contabilidad aplicadas para medidas de distintos sectores, interrelaciones entre medidas implementadas en distintos sectores y medidas aplicadas en distintos niveles.

## **1.2 Objetivos del estudio**

### **1.2.1 Objetivo principal**

El objetivo principal de esta consultoría es diseñar y proponer las reglas de contabilidad de GEI que pueden ser aplicadas a Chile en base a la situación actual de acciones de mitigación.

### **1.2.2 Objetivos secundarios**

Los objetivos secundarios de esta propuesta son:

- Verificar la aplicabilidad de la propuesta de reglas de contabilidad en los ámbitos de las distintas acciones de mitigación y MRV que se desarrollan en Chile, considerando al menos NAMAs; políticas e iniciativas sectoriales; proyectos de organizaciones (ejemplo: HuellaChile); mecanismos flexibles (mecanismo de desarrollo limpio, mercado voluntario); instrumentos económicos existentes o en estudio (impuesto al carbono, sistemas de emisiones transables).
- Identificar los vínculos y sinergias entre la información generada por el Sistema Nacional de Inventarios y los sistemas MRV usados en Chile.
- Contar con un análisis inicial de al menos los siguientes aspectos relacionados con reglas de contabilidad para acciones de mitigación y MRV en Chile: doble conteo, incoherencias metodológicas, supuestos, indicadores, etc.





### 1.3 Estructura del documento

Este documento corresponde al informe final de esta consultoría. En el capítulo “Revisión de reglas de contabilidad existentes a la fecha entregados por la CMNUCC en cuanto a MRV” se hace una revisión de los documentos o guías metodológicas con el afán de detectar posibles reglas de contabilidad. En el capítulo “Elaborar un diagnóstico de sistemas de MRV existentes y diseñar una propuesta de fortalecimiento institucional en materias de contabilidad de GEI y MRV” se realiza un diagnóstico preliminar de los sistemas MRV existentes, a partir del resultado de entrevistas realizadas a distintos actores que participan del desarrollo de acciones, que podrían tener un impacto en la mitigación del cambio climático. En el capítulo “Identificación de los distintos niveles en los que se desarrollan acciones de mitigación en Chile” se hace una revisión exhaustiva de las distintas acciones que se han implementado y que se están implementando y que podrían tener un impacto en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En el capítulo “Propuesta de la estructura del reporte de reducciones para que Chile presente la información del progreso en materias de mitigación” se realiza una propuesta de la información que debería estar contenida en el reporte de reducción/absorción de GEI. En el capítulo “Identificación de posibles conflictos en el análisis de información, como doble conteo, diferencias de alcances, diferencias metodológicas, etc.” se definen reglas de contabilidad, en el capítulo “Análisis y propuesta de funcionamiento y los requisitos básicos que debiese tener una plataforma de registro de acciones de mitigación” se describe el funcionamiento de la plataforma de registro de acciones de mitigación, en el capítulo “Mapa de actores” se resumen los roles que podrían tener las distintas instituciones en los distintos sistemas MRV. Finalmente, en “Pasos a seguir para la implementación de un sistema integrado de información de acciones de mitigación” se definen los pasos a seguir para la implementación de este sistema.

### 1.4 Alcances

A continuación se definen algunos alcances de esta consultoría.

- En este estudio no se desarrollan guías metodológicas para cuantificar reducciones de históricas de gases de efecto invernadero. El objetivo principal es identificar reglas de contabilidad que pudieran ser utilizadas para la contabilidad de reducciones de emisiones de medidas implementadas en distintos niveles.
- En este estudio no se desarrollan guías metodológicas para proyectar reducciones de gases de efecto invernadero, sino que, como se ha explicado anteriormente, se busca definir reglas de contabilidad que se puedan utilizar en estimaciones posteriores.
- En este estudio tampoco se implementará la plataforma computacional del sistema MRV. Sin embargo, la propuesta del equipo consultor propone definir un esquema conceptual de la estructura de base de datos que debería tener este sistema en una posible implementación futura. Asimismo, es parte de este estudio identificar posibles encargados y definir una propuesta de reportes.



## **2 Revisión de reglas de contabilidad existentes a la fecha entregados por la CMNUCC en cuanto a MRV.**

En este capítulo se trata de identificar reglas de contabilidad aplicadas o identificadas en estudios previos tales como las que se ejemplificaron en la introducción de este estudio. La revisión se enfoca principalmente en documentos elaborados o desarrollados en el marco de la CMNUCC.

### **2.1 Documento: Guía Metodológica para la preparación de Comunicaciones Nacionales de países incluidos en el Anexo I de la CMNUCC.**

Este documento define los contenidos y formato de presentación de resultados de las Comunicaciones Nacionales que se realizan cada 4 años ante la CMNUCC. Tres de los capítulos de este documento guarda relación con el objeto de este estudio: reporte de “Políticas y medidas”, reporte de “Proyección y estimación del efecto total de las medidas implementadas” y de “Metodología”. De la revisión bibliográfica realizada se concluye que estas guías no definen “reglas de contabilidad” para cuantificar la reducción de emisiones de GEI, sin embargo, se identifican algunos requerimientos de información relacionados con potenciales conflictos de la contabilidad. También se destaca la exigencia de cuantificar de manera diferenciada el impacto individual y agregado de las medidas de mitigación.

A continuación se realiza un breve resumen de la revisión de esta guía incluyendo algunos comentarios relacionados con reglas de contabilidad.



**Tabla 1: Análisis de la guía metodológica para la preparación de Comunicaciones Nacionales de países incluidos en el Anexo I de la CMNUCC en el contexto de identificar reglas de contabilidad.**

Fuente: Elaboración propia

Capítulo	Sub-capítulo	Requerimiento	Comentario del consultor
<b>V. POLICIES AND MEASURES</b>	<b>A. Selection of policies and measures for the national communication</b>	(V.A-13) Se deben reportar las reducciones de emisiones asociadas a políticas y medidas.	No se hace distinción entre el concepto de “política” y “medida”. Por política se entiende a una decisión o conjunto de decisiones tomada por un gobierno con el objeto de alcanzar un objetivo específico (en el siguiente capítulo se analiza con mayor detalles este concepto). Por medida se entienda la acción concreta llevada a cabo.
		(V.A-13) La cuantificación no se restringe a políticas y medidas cuyo objetivo primario es la reducción de emisiones.	Esto quiere decir que se pueden incluir todas las políticas o medidas que tengan como consecuencia la reducción de emisiones. En general, la mayoría de las medidas implementadas en Chile no tienen como objetivo primario la reducción de emisiones (ver capítulo siguiente para más detalles).
		(V.A-16) Las medidas o políticas reportadas deberían ser aquellas implementadas, adoptadas o planificadas <sup>1</sup> .	
		(V.A-16) Se deberían reportar aquellas políticas y medidas implementadas por gobiernos a escala nacional, estatal <sup>2</sup> , provincial, regional y local.	Descripción de los niveles de desagregación espacial de las acciones. Medidas implementadas a nivel local son por ejemplo aquellas llevadas a cabo por Municipalidades.
	<b>B. Structure of the policies and</b>	(V.B-17) Las reducciones de emisiones de políticas	Esta desagregación sectorial es insuficiente para una integración

<sup>1</sup> En las directrices que aplican a Chile no se especifica que se deben reportar acciones en estas distintas etapas de implementación lo que deja esto a interpretación de cada país.

<sup>2</sup> No aplica para el caso chileno.



	<p><b>measures section of the national communication</b></p>	<p>y medidas se deben desagregar por tipo de gas de efecto invernadero y sector. Se deberían utilizar los siguientes sectores: energía, transporte, industria, agricultura, forestal y manejo de residuos.</p>	<p>más completa al inventario nacional de gases de efecto de GEI.</p>
	<p><b>C. Policy-making process</b></p>	<p>(V.C-21) Breve descripción sobre cómo se monitorea el progreso de las políticas y medidas a lo largo del tiempo.</p>	<p>Esto es parte de los objetivos de esta consultoría.</p>
	<p><b>D. Policies and measures and their effects</b></p>	<p>(V.D-22) Las medidas o políticas deberán ser caracterizadas de acuerdo a la siguiente información: a) nombre; b) objetivo; c) gases de GEI afectados; c) tipo o tipos instrumento: económicas, fiscales, acuerdos voluntarios o acordados, regulatorias, información, educación, investigación, etc.; d) estado de la implementación: implementada, adaptada o planificada, e) entidad o entidades implementadoras;</p>	<p>Se requiere la identificación de los tipos de instrumentos utilizados para desarrollar la medida.</p>
		<p>(V.D-23) Adicionalmente, se debería incluir una <u>evaluación cuantitativa</u> del impacto de las políticas, medidas o grupo de medidas. Esto incluye estimaciones en cambios de los niveles de actividad y/o reducción de emisiones de GEI de medidas implementadas o adoptadas. Asimismo, se debe reportar una</p>	<p>Esta guía no propone una metodología para cuantificar las reducciones de emisiones de las políticas o medidas. Sin embargo, con el objeto de garantizar la transparencia de las metodologías utilizadas, se deben justificar y presentar adecuadamente los supuestos utilizados para la cuantificación.</p>



		breve descripción de las metodologías utilizadas. La reducción se debería reportar para años específicos <sup>3</sup> .	
		(V.D-23) Los países podrían aportar información adicional tales como las políticas o medidas <b>interactúan con otras medidas o políticas a escala nacional.</b>	En la definición de esta regla de contabilidad no se define cómo se debe realizar este análisis.
<b>VI. PROYECTIONS AND THE TOTAL EFFECT OF POLICIES AND MEASURES</b>		(VI.B-28-29) Como mínimo los países deben proyectar las emisiones para el “escenario con medidas”. Este escenario incluye las políticas y medidas implementadas y adoptadas. Adicionalmente los países podrían reportar las emisiones para el “escenario con medidas adicionales” (incluyendo las medidas planificadas) y el “escenario sin medidas”.	
		Se debe cuantificar el impacto agregado de las políticas y medidas incluidas en “el escenario con medidas”.	
<b>VII. METHODOLOGY</b>		(F.42) Los países pueden usar cualquier modelo para estimar la reducción de emisiones o capturas de CO <sub>2</sub> de las políticas y medidas.	Las guías no definen una metodología de proyección, quedando a criterio de los países la selección de los modelos más adecuados.
		(F.43) En post de la transparencia, los países deben explicar los supuestos y descripción de los modelos utilizados.	En estricto rigor, que la metodología de cálculo sea transparente quiere decir que los revisores sean capaces de replicar el cálculo de la reducción de emisiones a partir de la

<sup>3</sup> Ejemplo: Año 2010, 2015.



		<p>Los países deberían resumir: a) gases y sectores cubiertos por los modelos, b) descripción del tipo de modelo, metodología y sus características (bottom up, top down, modelos de optimización, juicio experto, etc.), c) descripción del propósito original del modelo, e) resumen de fortalezas y debilidades, <b>e) como se abordan posibles superposiciones y sinergias entre las distintas medidas y políticas.</b></p>	<p>información reportada.</p>
--	--	---	-------------------------------

## 2.2 Documento: Metodologías para cuantificar y reportar la reducción de emisiones de proyectos de Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)

Estas guías establecen metodologías para cuantificar y reportar la reducción de emisiones de proyectos MDL. El alcance de estas guías se acota al reporte de reducciones históricas de GEI y no a la proyección de reducción de emisiones. Estas guías no definen reglas de contabilidad relacionadas con la implementación de políticas a distintos niveles, que es parte de lo que se quiere abordar en esta consultoría. Asimismo, en general tampoco se aborda la interrelación entre medidas de distintos sectores. Se destaca el detallado sistema de MRV que tienen este tipo de proyectos, donde a través de la página web<sup>4</sup> es posible acceder a la reducción de histórica de emisiones, las metodologías utilizadas y el respaldo de las bases de datos utilizadas para la contabilidad.

En Chile la mayoría de los proyectos que han accedido a este tipo de financiamiento corresponden a proyectos de generación eléctrica y proyectos relacionados con la valorización de residuos. Sin embargo, a nivel internacional se observan proyectos de eficiencia energética, cambio de combustible, introducción de vehículos eléctricos, fomento de transporte público, etc. Las guías metodológicas para cuantificar la reducción de emisiones de estos proyectos sirven de antecedentes para el caso local y dan cuenta de la complejidad de los procedimientos de estimación de reducción de emisiones, si un nivel de rigurosidad similar se quisiera implementar en Chile.

<sup>4</sup> <https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>



A continuación se describen brevemente algunas guías metodológicas relacionados con el tipo de proyectos que se están desarrollando en Chile.

**Tabla 2: Revisión de guías metodológicas para cuantificar reducción de emisiones de GEI, en el contexto de identificar potenciales reglas de contabilidad.**

Guía metodológica	Breve descripción	Comentario del equipo consultor
Methodology for zero-emissions grid-connected electricity generation from renewable sources in Chile or in countries with merit order based dispatch grid.	Esta guía metodológica se utiliza para cuantificar la reducción de emisiones de proyectos de energías renovables que se conectan a los sistemas eléctricos. La cuantificación se realiza a partir de los datos de generación histórica de estos proyectos y a la identificación del factor de emisión de los proyectos que variaron su generación. Se definen criterios de contabilidad para considerar el impacto simultáneo de otros proyectos MDL de generación renovable, pero no se definen criterios para considerar el impacto de proyectos MDL que provocan simultáneamente también una variación de la demanda eléctrica.	La introducción de ERNC ha sido una de las principales acciones de mitigación implementadas en Chile. La cuantificación de la reducción de GEI de todos los proyectos de ERNC deberían considerar los aspectos metodológicos de estas guías aprobadas internacionalmente.
Tool to calculate emission factor for an electricity system	Este guía define los pasos a seguir para cuantificar el factor de emisión del sector generación eléctrica. Se utiliza un promedio ponderado entre el factor de emisión de las centrales que operan marginalmente y el factor de emisión asociado a nuevas centrales cuya construcción se podría ver afectada por el desarrollo del proyecto MDL.	El factor de emisión del sector generación eléctrica reportado por el Ministerio de Energía <sup>5</sup> corresponde a las emisiones promedio del sector, el cual no necesariamente corresponde al factor de emisión de la unidad marginal. Esto da cuenta de diferencias metodológicas para cuantificar la reducción de emisiones indirectas.
Distribution of efficient light bulbs to households <sup>6</sup>	Esta guía metodológica se utilizada para cuantificar la reducción de emisiones asociada al recambio de ampolletas eficientes en hogares. La reducción de emisiones (indirecta) es provocada por variación de la generación eléctrica que	La cuantificación se realiza a partir de mediciones reales que pueden ser intensivas en los requerimientos de recursos.

<sup>5</sup> <http://huelladecarbono.minenergia.cl/sistemas-electricos>

<sup>6</sup> En Chile no se han registrado proyectos MDL de estas características



	<p>suministra electricidad a la red. La cuantificación del impacto se basa en mediciones reales de consumo de electricidad a una muestra representativa de hogares en los cuales se está implementando la medida. La reducción de emisiones indirecta se cuantifica utilizando un factor de emisión del sector eléctrico que se calcula siguiendo la guía metodológica <b>“Tool to calculate emission factor for an electricity system”</b>.</p>	<p><b>La metodología utilizada para cuantificar la reducción de emisiones indirectas es distinta a la utilizada en estudios previos nacionales</b> (ejemplo proyecto MAPS-Chile) o la metodología propuesta en la guía metodológica “Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories”, en las cuales la cuantificación de la reducción de emisiones indirecta se calcula a partir del factor de emisión promedio del sector generación eléctrica.</p>
<p>Energy efficiency technologies and fuel switching in new and existing buildings”<sup>7</sup></p>	<p>Guía metodológica para cuantificar reducción de GEI de medidas de eficiencia energética tales como reacondicionamiento térmico en viviendas, etc.</p>	

<sup>7</sup> En Chile no se han registrado proyectos MDL de estas características





## 2.3 Otros documentos revisados

En la siguiente tabla se resumen otros documentos revisados durante la asesoría.

**Tabla 3 Resumen de documentos revisados**

Fuente: Elaboración propia

Documento	Descripción
Guías metodológicas para reportes bienales de países de países desarrollados ante la CMNUCC.	El contenido de estas guías, en lo que refiere a la parte de mitigación, es similar a la guía metodológica para la preparación de Comunicaciones Nacionales de países incluidos en el Anexo I de la CMNUCC.
Handbook on MEASUREMENT, REPORTING AND VERIFICATION FOR DEVELOPING COUNTRY PARTIES (CMNUCC, 2014)	En esta guía se hace una revisión de los elementos claves y arreglos institucionales que deberían estar presentes en un sistema MRV. No se definen reglas de contabilidad como las que se identifican en la introducción de este estudio.
GHG or not GHG: Accounting for Diverse Mitigation Contributions in the Post-2020 Climate Framework (OCDE, 2014)	Se analizan reglas de contabilidad para analizar las propuestas de contribuciones de distintos países bajo distintas métricas. Es decir, el énfasis no está en el análisis de reglas de contabilidad aplicadas a un país en específico.
How To Set up National MRV Systems (GIZ, 2014)	En este informe se analizan los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se identifican factores de éxito de un Sistema MRV: buena comunicación entre distintas instituciones participantes, definición clara de roles y responsabilidades y frecuencia de actualización, cálculo de reducción de emisiones basadas en métodos creíbles que hacen uso de la mejor información disponible, acceso transparente a la información, etc.</li> <li>▪ Se identifican interrelaciones entre distintos sistemas de MRV, pero no se definen reglas de contabilidad.</li> <li>▪ Se definen aspectos a considerar en sistemas de control de calidad.</li> <li>▪ Se identifican estructuras de financiamiento nacional e internacional y sus interrelaciones.</li> </ul>



### 3 Elaborar un diagnóstico de sistemas de MRV existentes y diseñar una propuesta de fortalecimiento institucional en materias de contabilidad de GEI y MRV.

Para elaborar este diagnóstico, se han realizado entrevistas con distintas instituciones que participan en la elaboración y/o implementación de acciones que podrían tener un impacto en la reducción de emisiones de GEI. La siguiente tabla resume el estado de los sistemas MRV de las instituciones entrevistadas. Por sistema MRV se hace alusión a la capacidad para cuantificar la reducción de GEI de las iniciativas implementadas, aprobadas o en análisis. En general, los sistemas MRV en Chile todavía están en una etapa preliminar de desarrollo por cual es difícil hacer un diagnóstico sobre el funcionamiento de estos.

**Tabla 4: Descripción de instituciones entrevistadas y el estado actual de sus sistemas MRV<sup>8</sup>.**

Fuente: Elaboración propia

Institución	Sectores involucrados	Estado de Sistema MRV
Consejo de Producción Limpia (CLP), Unidad Control de Gestión APL.	Los Acuerdos de Producción Limpia (APL) son acuerdos voluntarios que pueden suscribir empresas, instituciones u organizaciones de todos los sectores del país (generación eléctrica, industria, comercial, público, residencial, transporte, residuos, agropecuario y forestal).	Se encuentra en desarrollo un sistema MRV que debería estar en funcionamiento el año 2017.
Centro para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES)	Sector generación eléctrica (proyectos ERNC).  Además, se consideran sectores productivos que utilizan las ERNC como fuente de autoabastecimiento.	El año 2013 se desarrolló una plataforma computacional para monitorear el estado de los proyectos de ERNC que inyectan energía a la red y proyectos de autoabastecimiento.  Actualmente no se estiman la reducción de emisiones de GEI proyectos de ERNC que inyectan energía a la red.  Se espera actualizar y desarrollar un sistema MRV para los proyectos de autoabastecimiento.
Agencia Chilena de Eficiencia Energética	Todos los sectores relacionados con la	Actualmente la AChEE no tiene implementado un sistema de

<sup>8</sup> En el transcurso de esta consultoría se anunció la creación de la Agencia Chilena para la Sustentabilidad y el Cambio Climático. Se desconoce el rol que tendrá esta institución en la implementación de los sistemas MRV.

(AChEE)	implementación de medidas de eficiencia energética: generación eléctrica (acotado a proyectos de co-generación), transporte, industria y minería, comercial, público y residencial.	<p>cuantificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las medidas o programas de eficiencia energética. La AChEE cuantifica el ahorro de energía de los programas o medidas implementados utilizando metodologías estándar.</p> <p>Se está trabajando en definir el estándar de la información que deberá ser provisto por las empresas/instituciones que implementen medidas de eficiencia energética. Una vez definido este estándar se trabajará adaptar la plataforma computacional ya existente. Sin embargo, no está contemplado (por ahora) incluir en esta plataforma la cuantificación de reducción de GEI.</p>
Ministerio de Medio Ambiente, División de Información y Economía Ambiental.	Monitorear la aplicación del impuesto al CO <sub>2</sub> <sup>9</sup> .	<p>Actualmente se está trabajando en implementar el sistema de monitoreo de la aplicación del impuesto al CO<sub>2</sub> que empieza a regir a partir del año 2017. En el corto plazo el objetivo principal es cuantificar las emisiones de fuentes afectas al impuesto. Posteriormente se espera desarrollar un sistema que permita cuantificar el impacto en la reducción de emisiones.</p> <p>Asimismo, en el contexto del proyecto PMR, se espera analizar la implementación de un sistema MRV que permita el monitoreo de nuevos instrumentos tales como la extensión del impuesto a otros sectores o al implementación de un sistema de emisiones transables.</p>
Ministerio de Energía, División Prospectiva y Política Energética.	Todos los sectores relacionados con generación y demanda de energía: generación eléctrica,	Actualmente esta división no ha definido si cuantificará el impacto en reducción de emisiones de GEI de las políticas que se están

<sup>9</sup> En conjunto con la Superintendencia de Medio Ambiente y el Ministerio de Medio Ambiente.



	industria y minería, transporte, etc.	desarrollando (por ejemplo, Política Energética de Largo Plazo).
Ministerio de Energía, División Desarrollo Sustentable.	Todos los sectores relacionados con generación y demanda de energía: generación eléctrica, industria y minería, transporte, etc.	<p>Actualmente esta división no tiene implementado un sistema MRV. Se espera desarrollar un sistema que permita verificar el grado de cumplimiento del INDC.</p> <p>En el corto plazo (1 a 1,5 año) está la intención de evaluar el impacto de las medidas del sector energía en la reducción de GEI.</p> <p>El año pasado se desarrolló un estudio para evaluar el impacto de la Agenda de Energía en la mitigación de gases de efecto invernadero. Dicho estudio ayudó a definir la postura del Ministerio de Energía para la propuesta de INDC. Sin embargo, no ha habido un desarrollo sistemático de este tipo de estudio para proyectar el impacto de las medidas.</p>
CONAF, Unidad Cambio Climático y Servicios Ambientales	Sector forestal	<p>Actualmente se encuentra en desarrollo un sistema MRV que se enmarca dentro del Programa de Reducción de Emisiones de Carbono Forestal y otras políticas y enfoques REDD+, los cuales se engloban en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)</p> <p>Las políticas REDD+ se focalizan principalmente en el bosque nativo, sin embargo la ENCCRV abarca además las plantaciones forestales y las formaciones xerofíticas.</p> <p>Próximos hitos:  Marzo de 2016: se espera contar con un primer diagnóstico de los indicadores a monitorear en sistema MRV.  Finales de 2016: se espera contar con el diseño final.</p>



		2017: se espera comenzar el monitoreo de las primeras medidas de mitigación.
Oficina de Estudios y Políticas Agrarias – ODEPA	Sector agropecuario y sector forestal	No se cuenta con un sistema de MRV de medidas de mitigación del sector agropecuario. Las únicas medidas que cuentan con sistema MRV corresponden a la NAMA del sector agrícola y el sistema MRV que se está desarrollando para el sector forestal (ver descripción para CONAF).

La siguiente tabla resume los principales indicadores monitoreados por las instituciones entrevistadas (más detalles de los resultados de las entrevistas se pueden encontrar en las minutas de éstas que fueron entregadas a la contraparte técnica).

**Tabla 5 Indicadores monitoreados por los sistemas MRV en implementación**

Fuente: Elaboración propia

<b>Ministerio de Energía – División de Eficiencia Energética</b>	Actualmente se monitorea el cumplimiento de la meta de eficiencia energética de cada uno de los sectores de demanda en forma agregada, es decir, sin especificar qué tipo de combustible es el consumido [Tcal]. Los sectores monitoreados son: Industria, Minería, Transporte y el sector Comercial, Público y Residencial (CPR).
<b>Ministerio de Energía - División Desarrollo Sustentable</b>	No registra indicadores relacionados con la reducción de GEI. Sin embargo, se han hecho algunos estudios particulares para proyectar el impacto en reducción de emisiones de las medidas implementadas por el ministerio. Asimismo, la División de Política Energética hace un seguimiento del cumplimiento de las metas propuestas en la Agenda de Energía, sin embargo, ninguno de esos indicadores (ejemplo: introducción de ERNC, recambio de luminarias, etc.) tiene como objetivo la cuantificación de reducción de emisiones de GEI.
<b>Consejo de Producción Limpia - CPL</b>	Indicadores monitoreados por Acuerdo de Producción Limpia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumos de combustible en fuente fija y móvil</li> <li>• Consumo de energía eléctrica</li> <li>• Consumos de agua</li> <li>• Producción de riles</li> <li>• Disposición y destino de residuos sólidos, entre otros.</li> </ul>
<b>Agencia Chilena de Eficiencia Energética - AChEE</b>	Actualmente la AChEE sigue como indicador sólo el ahorro de energía eléctrica o combustibles de los beneficiarios de sus programas.
<b>Centro de innovación y fomento de energías sustentables - CIFES</b>	Algunos indicadores monitoreados para cada proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo de proyecto: generación (inyecta a la red) o autoabastecimiento.</li> <li>▪ Tipo de tecnologías (eólica, solar, etc.)</li> <li>▪ Capacidad instalada por región.</li> <li>▪ Energía generada.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si forma parte de una NAMA.</li> <li>▪ Gases de Efecto Invernadero (sólo para proyectos de autoabastecimiento con financiamiento público)</li> </ul>
<b>Corporación Nacional Forestal - CONAF</b>	<p>El sistema de contabilidad de carbono tiene como objetivo monitorear (al menos) los siguientes indicadores (relacionados con bosque nativo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones por deforestación.</li> <li>▪ Emisiones por degradación.</li> <li>▪ Flujo de carbono por manejo sustentable.</li> <li>▪ Absorciones por conservación.</li> <li>▪ Aumento de las reservas de carbono forestal</li> <li>▪ Cambios de uso de suelo.</li> </ul> <p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actualmente se encuentran en desarrollo algunos pilotos para el uso sustentable de leña proveniente de bosque nativo.</li> <li>▪ También se monitorea áreas afectadas por incendios.</li> <li>▪ Si bien el foco del Programa de Reducción de Emisiones Forestales está en el bosque nativo, se espera seguir monitoreando las plantaciones y las formaciones xerofíticas tal como se ha hecho hasta ahora.</li> </ul>
<b>Oficina de Estudios y Políticas Agrarias - ODEPA</b>	<p>Actualmente el sector agropecuario no tiene implementado un sistema MRV. Algunas excepciones corresponden a las investigaciones particulares que realizan el INIA y la Comisión Chilena de Energía Nuclear. Esta última realiza mediciones de CO2 que produce el suelo.</p>
<b>Ministerio de Medio Ambiente – División de información y economía ambiental</b>	<p>No registra indicadores asociados a reducción de gases de efecto invernadero. Se espera desarrollar un sistema de monitoreo que permita, al menos, medir las emisiones de las fuentes sujetas a pagar impuesto.</p>

La siguiente tabla resume el diagnóstico realizado por el equipo consultor de los sistemas MRV existentes (o en desarrollo).

**Tabla 6: Diagnóstico de los sistemas MRV actualmente implementados a nivel nacional.**

Fuente: Elaboración propia

Tema	Descripción
<p>Urgencia de realizar un análisis retrospectivo del impacto de las medidas de mitigación que se han implementado entre 2007 y 2015.</p>	<p>De las entrevistas realizadas se desprende que ninguna institución<sup>10</sup> ha cuantificado el impacto en reducción de emisiones de GEI de las acciones implementadas entre 2007-2015, a excepción del CPL.</p> <p>Chile tiene un compromiso voluntario de reducción de 20% al año 2020 con respecto a la Línea Base 2007. El estado de avance del cumplimiento de este compromiso no se ha monitoreado y el espacio de acción para implementar nuevas medidas que tengan un impacto al 2020 es acotado.</p>
<p>Urgencia de proyectar el impacto de las medidas de mitigación que se han implementado, adoptado y que están evaluación durante el periodo 2007-2015.</p>	<p>Complementando el punto anterior, junto con la cuantificación de la reducción histórica, también se requiere proyectar el impacto de las medidas implementadas, adoptadas y en evaluación<sup>11</sup> para estimar el grado de cumplimiento del compromiso al 2020.</p>
<p>Definición de responsables de cuantificar la reducción de emisiones de las medidas de mitigación identificadas.</p>	<p>Existen acciones que tienen un impacto en la reducción de emisiones de gases GEI pero cuyo responsable de realizar la cuantificación no ha sido definido. Salvo las medidas implementadas en el contexto de NAMAS (a las cuales se les exige contar con un sistema MRV), no existen un mandato claro sobre quién se debe hacer cargo de la cuantificación de reducción de emisiones a nivel sectorial. A modo de ejemplo, no existe una institución que tenga el mandato de cuantificar la reducción de proyectos ERNC que inyectan energía al sistema. Existen 4 posibles instituciones que podrían tener este rol: CIFES y las divisiones de ERNC, división de Prospectiva y división de Desarrollo Sustentable del Ministerio de Energía.</p> <p>Es probable que se requiera un mandato de más alto nivel para definir estas responsabilidades de manera que la cuantificación de reducción de emisiones sea considerada como parte de las actividades que se realizan al interior de las instituciones (y no sea considerado como una actividad adicional).</p>
<p>Definición de guías metodológicas</p>	<p>Debido a que no se han realizado cuantificaciones históricas del impacto de las medidas de mitigación implementadas, tampoco se han desarrollado guías metodológicas para cuantificarlas (En algunos se está trabajando en desarrollar estas guías metodológica). A modo de referencia, los sistemas MRV para proyectos MDL tienen definidas guías</p>

<sup>10</sup> Un análisis preliminar fue realizado en el contexto del proyecto MAPS-Chile para un número acotado de medidas de mitigación.

<sup>11</sup> Un análisis preliminar fue realizada por la División de Desarrollo Sustentable para evaluar el impacto de las medidas incluidas en la Agenda de Energía.



	<p>metodológicas para cada tipo de proyecto. Estas guías son perfectibles en el tiempo y dan cuenta de la rigurosidad que se puede alcanzar en esta materia.</p>
<p>Utilización de herramientas computacionales</p>	<p>Debido a que la mayoría de los sistemas MRV se encuentran en desarrollo (o no existen), existe pocas experiencias en el uso de este tipo de herramientas computacionales. En general, uno de los principales riesgos es el abandono y falta de actualización de las bases de datos que alimentan estos sistemas.</p>
<p>Fortalecimiento de equipos responsables de cuantificar reducción de emisiones.</p>	<p>Se requiere un fortalecimiento permanente de los equipos encargados de realizar el monitoreo de las medidas de mitigación y que actualizan la información que alimenta a los sistemas computacionales.</p>
<p>Definición de responsables de cuantificar la reducción de emisiones indirectas debido a variaciones de demanda eléctrica.</p>	<p>Para las instituciones encargadas de monitorear la reducción de emisiones sectoriales puede resultar compleja la estimación de reducción de emisiones asociadas a variaciones de demanda eléctrica. En este caso, se requiere una coordinación intersectorial para cuantificar adecuadamente la reducción de GEI provocadas por variaciones de demanda eléctrica.</p>
<p>Priorización de medidas de mitigación a las cuales cuantificar la reducción de GEI.</p>	<p>En el capítulo siguiente de este informe de avance se muestra una lista extensa de acciones de mitigación implementadas, adoptadas o en análisis. Debido a que el monitoreo de la reducción histórica de emisiones puede resultar compleja e intensiva en el uso de recursos, se recomienda realizar una análisis preliminar del impacto que podrían tener las medidas ya implementadas con el objeto de priorizar el monitoreo de aquellas medidas que tienen los impactos más significativos.</p>





## **4 Identificación de los distintos niveles en los que se desarrollan acciones de mitigación en Chile.**

### **4.1 Descripción**

En este capítulo se realiza una descripción de los distintos niveles en que se desarrollan las acciones de mitigación de GEI en Chile. Por acción de mitigación, se entenderá a cualquier actividad cuyo objetivo primario o efecto indirecto sea a la reducción de GEI. Por ejemplo, la promulgación de la primera ley de energía renovables no convencionales en Chile no tenía como objetivo principal la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, sin embargo, su implementación se considera como parte de los esfuerzos que ha realizado el país en términos de mitigación del cambio climático. Como se mostrará más adelante, la mayoría de las acciones implementadas en Chile no han tenido como objetivo primario la reducción de GEI.

Las guías metodológicas definen como acciones de mitigación a todas las “políticas” y “medidas” que contribuyen a la reducción de GEI, sin hacer una distinción muy clara entre ambos conceptos. La propuesta del equipo consultor para abordar la problemática de las reglas de contabilidad, parte sobre la base de una correcta y completa caracterización de las medidas de mitigación lo cual facilitará el proceso de cuantificación de reducción de emisiones. En este sentido, para efectos de tener un marco conceptual que justifique una futura clasificación, a continuación se procede a hacer una revisión bibliográfica de la definición del concepto de “política” y como las medidas han sido clasificadas en la literatura internacional. Luego, en la siguiente sección, se hace una revisión de las distintas políticas o medidas implementadas, adoptadas y en análisis en Chile, y que han tenido o podrían tener un impacto en la reducción de emisiones de GEI. Los resultados muestran que estas medidas implementadas se enmarcan dentro de lo observado en la literatura internacional.

### **4.2 Revisión del estado del arte**

Las políticas públicas establecen los cursos de acción para abordar los problemas o para proporcionar los bienes y servicios a los segmentos de la sociedad. Las políticas hacen más que simplemente anunciar un curso de acción. Típicamente suelen contener un conjunto de intenciones de objetivos, una mezcla de instrumentos o medios para la consecución de las intenciones, una designación de entidades gubernamentales o no gubernamentales encargadas de llevar a cabo las intenciones, y una asignación de recursos para las tareas requeridas. La intención es luego caracterizada por el nombre de la política, en el lenguaje utilizado para comunicar los objetivos de la política y de la particular combinación de instrumentos de la política (May, 2003).

Bajo el entendimiento de (Felipe Rieutord , 2009) las políticas públicas constituyen una respuesta o solución a determinadas situaciones problemáticas o insatisfactorias que han sido identificadas como problemas relevantes en ciertos ámbitos circunscritos de realidad, las cuales expresan el mandato o voluntad de la autoridad de gobierno.

En (Sáez, 1997) se define a las políticas públicas como el conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para solucionar los problemas que, en un momento determinado, tanto los ciudadanos como el propio gobierno consideran prioritarios. Estas acciones y decisiones involucran a una multiplicidad de actores, sectores o niveles de gobierno.

De acuerdo a (Ortegón, 2008), el concepto combinado de planificación estratégica y pensamiento estratégico se puede analizar, para fines prácticos, mediante el funcionamiento y atributos de los tres niveles en los que se diseña y ejecuta toda política pública. Estos tres niveles son: el estratégico, el programático y el operativo. En primer lugar se encuentra el nivel estratégico, que es aquel de categoría macro donde se definen los lineamientos de políticas públicas para todo el país (visión país). Se determinan en este nivel las grandes prioridades de carácter nacional y conlleva una mirada de largo plazo. Luego se encuentra el nivel programático, el cual es de categoría meso. En este nivel, corresponde a los organismos de nivel intermedio encargados de definir los planes y los programas intersectoriales e intrasectoriales, y constituyen el nexo entre la parte más alta de la institucionalidad y lo más bajo de la administración pública. Finalmente se encuentra el nivel operativo de la política, que es a nivel micro. Se lleva a cabo preferentemente en el ámbito local y sus acciones o proyectos tienen una dimensión de corto plazo. Se ejecutan los programas y proyectos que responden a metas sectoriales específicas, pero orientadas por los niveles superiores. En este nivel, el proyecto es el núcleo central del desarrollo. Un esquema para el desarrollo de políticas públicas es presentado en la siguiente figura.



Figura 2 Diseño y ejecución de programas y proyectos de políticas públicas

Fuente: (Juan Francisco Pacheco, Eduardo Contreras, 2008)

Análogamente, y de acuerdo a lo presentado en (Felipe Rieutord, 2009), las políticas públicas son usualmente implementadas bajo la forma de programas y proyectos, proceso descrito en la siguiente figura. Las políticas públicas se cristalizan en programas y proyectos a los que se les asignan recursos para su puesta en práctica (Fernández Arroyo, Planificación de políticas, programas y proyectos sociales., 2012). El mismo estudio establece que los proyectos pueden ser definidos como la unidad mínima de asignación de recursos para el logro de uno o más objetivos específicos.

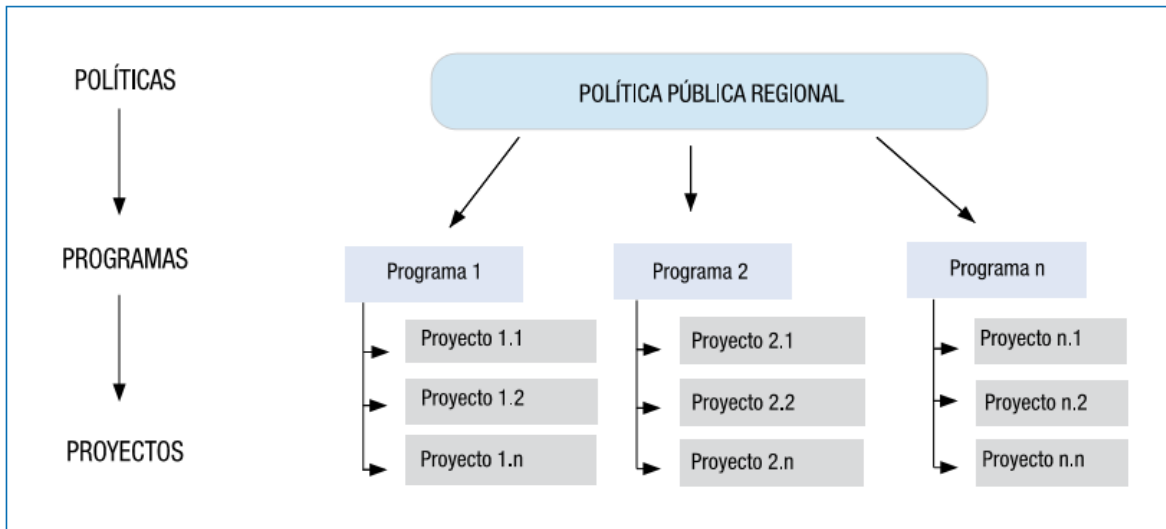


Figura 3 Diagrama de desarrollo de las políticas públicas

Fuente: (Felipe Rieutord , 2009)

Por otra parte, existen también instrumentos de política, los cuales son todas aquellas herramientas que promueven, restringen, orientan o inducen a la consecución de ciertos objetivos de política plenamente definidos. Se entiende que para cada objetivo de política puede establecerse un instrumento tal que coadyuve a lograr la meta para la que fueron planteados (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - INECC, 2016).

Existen diferentes formas de clasificar los instrumentos de política para la gestión del medio ambiente y los recursos naturales. Los instrumentos de política han sido clasificados como “market based”<sup>12</sup> versus “command and control”<sup>13</sup>, sin embargo esta clasificación no es suficiente (Thomas Sterner, 2003). En (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - INECC, 2016) se realiza una subdivisión a estas categorías. Las cuatro categorías de instrumento propuestas son: de regulación directa, instrumentos de planeación, instrumentos económicos e instrumentos de fomento. El esquema de lo anteriormente mencionado es presentado en la siguiente figura.

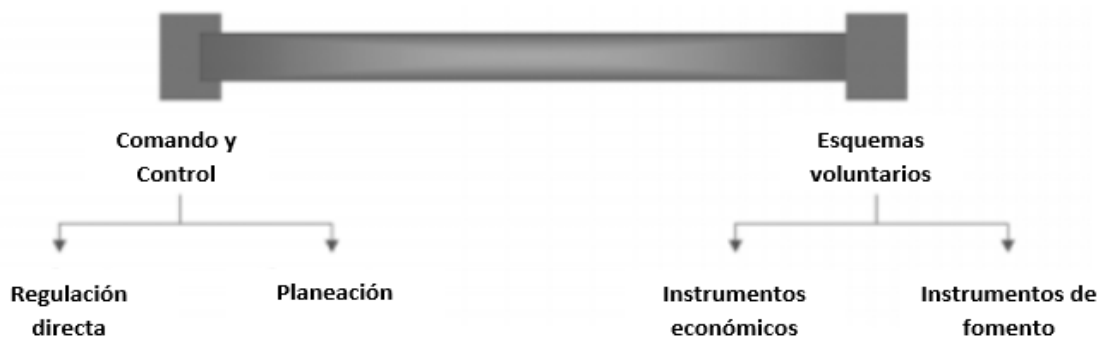


Figura 4 Rango de posición de instrumentos de políticas

Fuente: (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - INECC, 2016)

<sup>12</sup> Basados en el mercado. Referido a esquemas voluntarios

<sup>13</sup> Comando y Control



Algunos científicos políticos insisten que sólo existen 3 categorías para clasificar los instrumentos de política, denominadas: “la zanahoria, el garrote y el sermón”, para simbolizar a los incentivos: económicos, instrumentos legales e instrumentos formativos respectivamente (Marie-Louise Bemelmans-Videc, 1998).

Otra tipología para la clasificación de los instrumentos de política basada en 4 categorías es presentada en (Thomas Sterner, 2003). La primera categoría corresponde a la de Instrumentos de Mercado (using markets). Esta incluye: subsidios; impuestos o cargos al uso de materias primas o producción de bienes; garantías de cumplimiento y subsidios dirigidos entre otros. La segunda categoría de instrumento es la de Creación de Mercado (creating markets), la cual consiste en el desarrollo de mecanismos que establecen derechos. Algunos tipos de derechos especiales en el ámbito de la gestión de los recursos naturales son los permisos de emisión y permisos de captura. La tercera categoría son las llamadas regulaciones ambientales (environmental regulations), la cual incluye estándares, prohibiciones, permisos o cuotas (no transables) y regulaciones. Finalmente, la cuarta categoría es la Participación del Público (engaging the public), incluye mecanismos tales como divulgación de la información, etiquetado y participación comunitaria en la gestión de recursos naturales. Una matriz de clasificación de mecanismos propuesta por (Thomas Sterner, 2003) es presentada en la siguiente figura.

<b>Utilizan Mercado</b>	<b>Crean Mercado</b>	<b>Regulación Ambiental</b>	<b>Involucran al Público</b>
Reducción de Subsidios	Descentralización y derechos de propiedad	Estándares	Participación ciudadana
Impuestos y cargos ambientales	Permisos y derechos transables	Prohibiciones	Divulgación de la información
Cargos al usuario	Sistemas Internacionales de compensación	Permisos y cuotas	
Sistemas de depósitos y reembolsos		Zonificaciones	
Subsidios focalizados		Obligaciones	

**Figura 5 Matriz de clasificación de mecanismos para de instrumentos de política**

Fuente: (Thomas Sterner, 2003)

Mientras no existen estudios sistemáticos acerca de la implementación de planes de cambio climático, algunos casos de estudio evidencian que dichos planes son frecuentemente operacionalizados a través de programas sectoriales (Eswaran Somanathan, 2013). Además, ha habido un incremento considerable en el desarrollo de planes y estrategias de mitigación nacionales y sub-nacionales desde el Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas (AR4) (IPCC, 2013). En este sentido, los instrumentos de política, han sido de manera más general, aplicados a sectores específicos.

La siguiente tabla presenta una matriz de ejemplos internacionales de distintos instrumentos de política pública se han aplicado a en los diferentes sectores (IPCC, 2013).



**Tabla 7 Clasificación de instrumentos de política para el cambio climático**

Fuente: (Eswaran Somanathan, 2013)

Instrumentos de política	Sector Energía	Sector Transporte	Sector Construcción	Sector Industria	Sector AFOLU	Asentamientos Humanos e Infraestructura
<b>Instrumentos Económicos: Impuestos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impuesto al carbono</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impuesto a los combustibles</li> <li>Tarifación por congestión, pago de patentes, peajes</li> <li>Impuesto a los vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impuesto al carbono/energía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impuestos al carbono o impuestos a la energía</li> <li>Cargos o impuestos por generación de residuos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impuestos a los fertilizantes y el nitrógeno para reducir los óxidos de nitrógeno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impuestos, tarifas de impacto, cobros, impuestos desglosados a la propiedad, incremento de impuestos financieros, cargos a la congestión</li> </ul>
<b>Instrumentos Económicos: Permisos transables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones transables</li> <li>Créditos de emisiones</li> <li>Certificados verdes transables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándar de combustibles y vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certificados transables de mejora en eficiencia energética (certificados blancos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones transables</li> <li>Créditos de emisiones</li> <li>Certificados verdes transables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de créditos</li> <li>Los sistemas de cumplimiento fuera de Protocolo de Kyoto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Captura y almacenamiento a escala ciudad</li> </ul>
<b>Instrumentos Económicos: Subsidios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remoción de subsidios a los combustibles fósiles</li> <li>Tarifas preferenciales (feed-in-tarif) a las energías renovables</li> <li>Subsidios de capital y seguros para la primera generación de CCS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsidios a los biocombustibles</li> <li>Subsidios a la compra de vehículos</li> <li>Aranceles reembolsables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsidios o exención de impuestos para la inversión en construcciones eficientes y retrofit</li> <li>Préstamos subsidiados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subsidios (para auditorías energéticas por ejemplo)</li> <li>Incentivos fiscales (como por ejemplo al recambio de combustibles)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líneas de crédito para la agricultura baja en carbono y la forestación sustentable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejoras especiales o re desarrollo de distritos</li> </ul>
<b>Enfoque regulatorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándares de rendimiento, de eficiencia o ambientales</li> <li>Estándar de portafolio renovable para energías renovables</li> <li>Acceso equitativo a la red eléctrica</li> <li>Estatus legal del almacenamiento de CO<sub>2</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándares de rendimiento mínimos</li> <li>Estándares de calidad de combustibles</li> <li>Estándares de emisión de GEI</li> <li>Restricciones regulatorias para incentivar los cambios modales</li> <li>Restricción al uso de vehículos en ciertas áreas</li> <li>Limitaciones de la capacidad ambiental de los aeropuertos</li> <li>Planificación urbana y áreas restringidas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Códigos y estándares de construcción</li> <li>Estándares mínimos de rendimiento energético para equipos y artefactos</li> <li>Mandatos para que las tiendas de retail asistan a los consumidores en la inversión de eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estándares de eficiencia energética para equipos</li> <li>Sistemas de gestión energética</li> <li>Compromisos voluntarios</li> <li>Regulación sobre etiquetado y licitaciones públicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Políticas nacionales para apoyar el REDD+, incluyendo sistemas MRV</li> <li>Leyes forestales para reducir la deforestación</li> <li>Control de la contaminación de cuencas y del aire</li> <li>Planificación y gobernanza en el uso de suelos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zonificación mixta</li> <li>Desarrollo de restricciones</li> <li>Mandatos para viviendas asequibles</li> <li>Sitios con control de accesos</li> <li>Desarrollo de derechos de transferencia</li> <li>Diseño de códigos</li> <li>Construcción de códigos</li> <li>Diseño de estándares</li> </ul>
<b>Programas informativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etiquetado de combustibles</li> <li>Etiquetado de vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auditorías energéticas</li> <li>Programas de etiquetado</li> <li>Programas de concientización energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auditorías energéticas</li> <li>Benchmarking</li> <li>Intermediación para la cooperación industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esquemas de certificación de prácticas de manejo del bosque sustentable</li> <li>Políticas de información para dar soporte a REDD+ incluyendo sistemas MRV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
<b>Soporte gubernamental de bienes o servicios públicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación y desarrollo</li> <li>Expansión infraestructura energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión en infraestructura para el soporte de vehículos a tracción humana</li> <li>Inversión en infraestructura para el soporte de combustibles alternativos</li> <li>Compra de vehículos de bajas emisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compras públicas de en equipos y construcciones eficientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrenamiento y educación</li> <li>Intermediación para la cooperación industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección de bosque a nivel local, estatal y nacional</li> <li>Difusión de tecnologías de innovadoras para el sector agrícola y forestal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveer de la infraestructura necesaria para la distribución eléctrica, Calefacción Distrital, alcantarillado</li> <li>Mejoras en los parques</li> <li>Mejoras en el transporte por trenes</li> <li>Trenes urbanos</li> </ul>
<b>Acciones Voluntarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programas de etiquetado para construcciones eficientes</li> <li>Productos con eco-etiquetado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acuerdos voluntarios en objetivos energéticos y adopción de la gestión energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de la sustentabilidad mediante el desarrollo de estándares y campañas educacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>



### 4.3 Desarrollo de políticas y/o acciones de mitigación aplicadas al contexto nacional

A continuación se identifican los distintos niveles en los que se han desarrollado las acciones de mitigación en Chile y que podría tener un impacto en la reducción de emisiones de GEI. Dada la cantidad y diversidad de medidas o acciones (se han identificado más de 150) que repercuten en una reducción de emisiones de gases GEI a nivel nacional, el equipo consultor las clasificó por sectores<sup>14</sup>: Transporte; Industria de la Energía; Industria; Comercial, Público y Residencial; y Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS).

La revisión bibliográfica realizada en la sección anterior muestra que una estructura estándar de implementación de medidas es la que se muestra en la siguiente figura. En una primera etapa se define una Política, luego se define una Estrategia para cumplir con esa política, esa estrategia puede dar origen a distintos Planes, los planes a su vez dan origen a distintos Programas. Los Programas por su parte generalmente utilizan algún tipo de Instrumento (subsidio, préstamo, norma o estándar, etc.), lo que desemboca finalmente en el desarrollo de distintos Proyectos. Notar que la reducción/absorción de GEI está relacionada directamente con el desarrollo de estos proyectos. Alternativamente los planes también pueden definir directamente algún tipo de Instrumento. En el siguiente cuadro se realiza una definición de cada uno de los distintos niveles o tipos de acciones que pueden tener un impacto en la reducción de GEI.

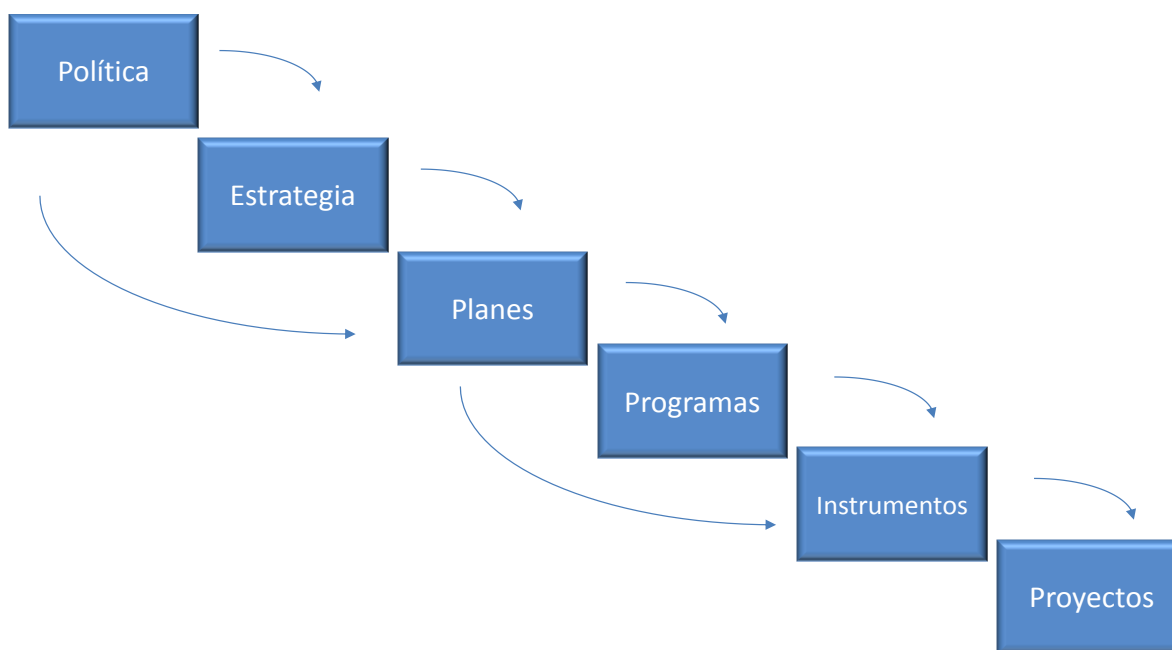


Figura 6: Estructura estándar para la implementación de proyectos con impacto en la reducción de emisiones de GEI.  
Fuente: Elaboración Propia

<sup>14</sup> En la siguiente sección se discute sobre la caracterización en tipos de sectores y cuáles serían los más adecuados para la integración con el Inventario Nacional de GEI.



### Cuadro 1: Definiciones de distintas acciones que pueden tener un impacto en la reducción de GEI.

1. **Política:** Una política es una decisión o conjunto de decisiones tomadas por un gobierno, nacional o local, para alcanzar un objetivo de interés público (Winchester, 2011). Las políticas públicas se cristalizan en programas y proyectos a los que se le asignan recursos para llevarlos a cabo. La política pública no es el resultado de un proceso lineal, coherente y necesariamente deliberado de diseño o formulación, sino que es objeto de un proceso social y político que configura un campo de disputa (Fernández Arroyo, 2012).
2. **Metas:** Expresan el nivel de desempeño, que debe ser medible, que se pretende alcanzar, estableciendo también una fecha tope o periodo de cumplimiento. Debe ser realista y loggable, pero a su vez debe representar un desafío significativo. Debe estar siempre ligada a indicadores para su seguimiento. Es posible establecerlas a cualquier nivel, ya sea en los niveles superiores (políticas) o inferiores (a nivel de planes, programas y proyectos).
3. **Plan Estratégico:** Un plan estratégico es una evaluación que permite visualizar el lugar en donde se encuentra una organización, y hacia donde se quiere llegar. De esta forma, permite la construcción de una hoja de ruta, o carta de navegación para el cumplimiento de una meta u objetivo. (Altair Consultores)  
La característica distintiva de un plan estratégico (PE) es que tiene un diseño flexible que permite adaptarse a cambios futuros, incorporar nuevas metas y ajustar proyectos y programas para alcanzar los objetivos últimos que se plantean. Facilita establecer objetivos de carácter prioritario y cursos de acción o estrategias para alcanzarlos. Las componentes de un plan estratégico o de la planificación estratégica son: la misión, la visión, los objetivos estratégicos, la estrategia y el plan de acción (Fernández Arroyo, 2012).  
Un ejemplo de PE son los Planes Estratégicos Ciudades Modelo de Transporte.
4. **Estrategia:** La estrategia determina las relaciones entre los recursos disponibles y los fines o resultados esperados. La estrategia vincula y articula las políticas (metas de alto nivel) y las tácticas (acciones concretas) (Fernández Arroyo, 2012).
5. **Plan de Acción:** Los planes de acción operacionalizan las estrategias, es decir, establecen pautas para determinar los pasos a seguir, responsables, plazos y recursos necesarios para alcanzar los objetivos, de acuerdo con misión institucional (Fernández Arroyo, 2012). **Plan Maestro:** Es un instrumento actualmente utilizado en el ámbito de la planificación estratégica de las ciudades, para delimitar y planificar el desarrollo de un área en particular. Se compone básicamente, de una imagen objetivo con la idea del proyecto de ciudad la cual se quiere lograr, una memoria con una cartera de proyectos, etapas de gestión, estrategias de implementación y posterior seguimiento del plan (Lancellotti, 2014).
6. **Programas:** Los programas son unidades intermedias en el desarrollo de políticas. Se conforman de un conjunto de proyectos que persiguen los mismos objetivos y permiten identificar y organizar los proyectos, definir el marco institucional y asignar recursos.  
Mientras que las políticas se refieren a aspectos de alto nivel que se desarrollarán en el tiempo, los programas se remiten a una construcción técnica, con una mayor o menor capacidad de expresar la complejidad del problema que pretende abordar la política (Fernández Arroyo, 2012).
7. **Proyecto:** El proyecto puede ser definido como la unidad mínima de asignación de recursos para el logro de uno o más objetivos específicos. Estos pueden ser desarrollados por entidades públicas en el marco de algún programa, plan o política de más alto nivel, o bien, pueden realizarse por privados.
8. **Instrumentos:** Los instrumentos o instrumentos de política son todas aquellas herramientas que promueven, restringen, orientan o inducen a la consecución de ciertos objetivos de política plenamente definidos. De acuerdo a (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - INECC, 2016), se entiende que para cada objetivo de política puede establecerse un instrumento tal permita a lograr la meta para la que fueron planeados. De acuerdo a la literatura existen diversas formas de clasificar los instrumentos, sin embargo, se sugiere utilizar la clasificación utilizada en los informes Bienales y Comunicaciones Nacionales de los países Anexo I: Instrumentos económicos, instrumentos fiscales, acciones voluntarias, instrumentos regulatorios, información, educación e investigación. La siguiente tabla muestra la clasificación propuesta.
9. **NAMA:** Las NAMAs (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*) son un instrumento de financiamiento internacional para la ejecución de planes, programas o proyectos que se enmarcan dentro de una política pública y que adoptan países en vías de desarrollo para contribuir a los esfuerzos globales de reducción las emisiones de gases de efecto invernadero.



**Tabla 8: Tipos de instrumentos**

Fuente: Elaboración propia

<b>Nombre/Ejemplo de instrumentos específicos asociado a cada tipo</b>	<b>Tipo</b>
Impuesto a las emisiones de CO <sub>2</sub>	Instrumento Económico
Impuesto a los combustibles	Instrumento Económico
Permisos transables	Instrumento Económico
Subsidios Nacionales	Instrumento Económico
Subsidios Internacionales	Instrumento Económico
Préstamo	Instrumento Económico
Fondos de Estabilización de precios	Instrumento Económico
Exención de pago de impuesto	Instrumento Fiscal
Acuerdos Voluntarios	Acciones Voluntarias
Estándar	Regulatorio
Cuota	Regulatorio
Prohibición	Regulatorio
Etiquetado	Información
Certificación	Información
Soporte gubernamental a la Investigación	Investigación
Programas Educativos	Educación



No obstante la propuesta anterior, en la práctica se observa que los niveles de dependencia entre medidas implementadas en distintos niveles no siempre siguen el orden lógico propuesto, y esto va a depender de las circunstancias de cada país. Asimismo, si bien la literatura internacional muestra que los planes, programas o instrumentos responden generalmente a una política o estrategia de más alto nivel, en el caso de Chile se observan casos en que el desarrollo de ciertos instrumentos no necesariamente responde a una estrategia o política de más alto nivel debidamente documentada. Por ejemplo, el fomento a las energías renovables no convencionales no está establecido en ningún documento formal de política. Un caso contrario ocurre con la cuota de 70% de energía renovable fijada para el año 2050 en la Política Energética promulgada el año 2015 por el Ministerio de Energía. Lo anterior se ejemplifica en la siguiente figura. Un análisis más detallado se presenta en la sección 6.

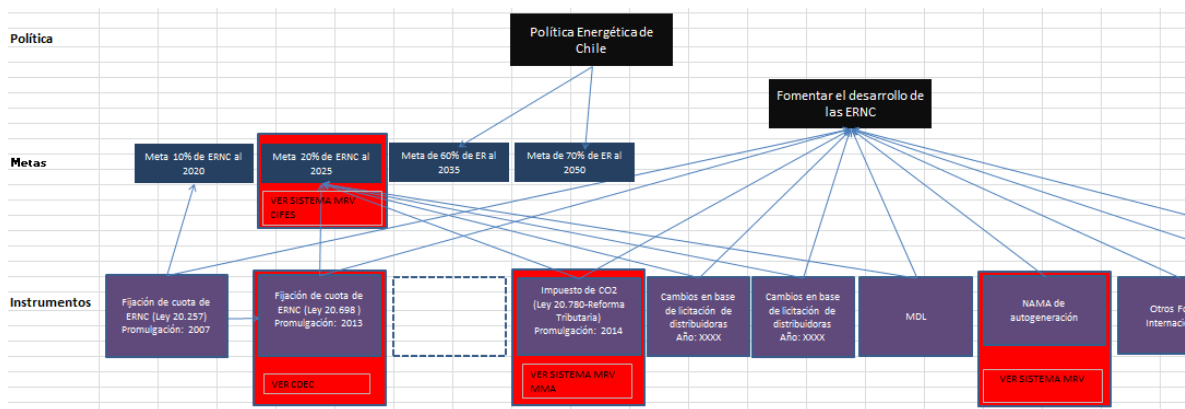


Figura 7: Análisis de instrumentos de fomento a desarrollo de ERNC en Chile.

Fuente: Elaboración propia

Las tablas siguientes, presentan el listado de las acciones agrupados por sector. En la clasificación se muestra si estas acciones fueron realizadas con el objetivo principal de reducir GEI, o si bien, la reducción de GEI surge como una consecuencia indirecta de su implementación. Finalmente, se requiere saber dichas acciones cuentan con sistemas MRV para la reducción de GEI y la relación entre ellas. . Una descripción más detallada se discute y propone en la siguiente sección



### 4.3.1 Sector transporte

**Tabla 9 Acciones de mitigación de GEI del sector transporte**

Fuente: Elaboración Propia

Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
<b>Transantiago</b>	Regional	2005	Política <sup>15</sup>	Económico – Subsidio (una parte se financia con un subsidio)		MTT	Consecuencia Indirecta	No	El Sistema de Transporte Público de Santiago es el que opera en el área metropolitana de la ciudad de Santiago Tiene como objetivos principales: aumentar el número de usuarios del transporte público, reducir los niveles de contaminación del aire, disminuir el número de vehículos.	Implementada y activa
<b>Programa Cambia tu Camión</b>	Nacional	2007	Programa	Económico – Subsidio	No	MTT	Consecuencia Indirecta	No	Incentivo económico otorgado para el recambio de camiones con más de 20 años de antigüedad	Terminado
<b>Se autoriza la mezcla de biodiesel y bioetanol con petróleo y gasolina</b>	Nacional	2008	Instrumento de Política	Regulatorio – Autoriza Mezcla	Decreto N°11/2008	Ministerio de Economía	Consecuencia Indirecta	No	Define las especificaciones de calidad para biodiesel y bioetanol, autoriza las mezcla de 2% y 5% con petróleo diésel y gasolina. Parte de la política energética	Implementada y activa
<b>Excepción de impuesto específico a los biocombustibles</b>	Nacional	2007	Instrumento de Política	Instrumento fiscal	Circular N° 30/2007	Servicio de Impuestos Internos	Consecuencia Indirecta	No	Línea de acción de fomento a los biocombustibles. Parte de la política energética	Implementada y activa
<b>Formación de consorcios tecnológicos empresariales para el I+D en biocombustibles</b>	Nacional	2008	Instrumento de Política	Investigación - Soporte gubernamental a la investigación	No	CORFO	Consecuencia Indirecta	No	Apoyo financiero gubernamental para la formación de los consorcios Desert Bioenergy S.A.; Balfuels S.A. y Algafuels S.A. para el desarrollo de biocombustibles. Línea de acción de fomento a los biocombustibles. Parte de la política energética	Terminado
<b>Etiquetado de vehículos livianos nuevos</b>	Nacional	2013	Instrumento de Política	Información		Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	El etiquetado tiene como objetivo facilitar la decisión de compra de los consumidores a través de una etiqueta con la información del consumo de energía del vehículo que se está comprando.	Implementada y activa

<sup>15</sup> También se puede clasificar como un proyecto específico que tenía como objetivo fomentar la política de fomento al transporte público.



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
<b>Reglamento de estándares de rendimiento mínimo para vehículos livianos</b>	Nacional	2016	Instrumento de Política	Regulatorio - Estándar	Futura Ley de Eficiencia Energética	Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	En el contexto de la futura ley de Eficiencia Energética se espera se encuentre en evaluación el establecimiento de estándares de rendimiento para el parque de vehículos livianos.	En evaluación
<b>Programa especial de renovación de buses, minibuses, trolebuses y taxi buses</b>	Regional	2014	Programa	Económico - Subsidio	Ley N° 20.378 Ley de Subsidio Nacional al Transporte Público	MTT	Consecuencia Indirecta	No	A partir del subsidio nacional para el transporte público remunerado de pasajeros se otorga beneficio para el recambio de vehículos en regiones	Reemplazado
<b>Programa renueva tu colectivo</b>	Regional	2015	Programa	Económico - Subsidio	Ley N° 20.378 Ley de Subsidio Nacional al Transporte Público	MTT	Consecuencia Indirecta	No	Ley de Subsidio Nacional al Transporte Público, Ley 20.378. Crea un subsidio nacional para el transporte público remunerado de pasajeros para el recambio de taxis colectivos en regiones con criterios de eficiencia energética.	Implementada y activa
<b>Impuesto Verde a Vehículos Motorizados Nuevos</b>	Nacional	2015	Instrumento de Política	Económico - Impuesto	Ley N° 20.780 Reforma Tributaria	Ministerio de Hacienda	Consecuencia Indirecta	No	Es un impuesto que se aplica por única vez a los automóviles nuevos, livianos y medianos, dependiendo de su rendimiento urbano, y que tiene como objetivo incentivar el ingreso de vehículos que contaminen menos.	Implementada y activa
<b>Plan de Acción de Eficiencia Energética 2020</b>	Nacional	2012	Plan de Acción	Los instrumentos utilizados corresponden a los instrumentos utilizados por cada uno de los programas que componen este plan de acción.		Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	El Plan de Acción de Eficiencia Energética establece medidas técnicas y sobre sectores de consumo, energéticos o bien sobre los usos finales de la energía. Este tuvo inicialmente como objetivo alcanzar una reducción del 12% de la demanda energética proyectada al 2020	Implementada y activa
<b>Política Nacional de Transporte</b>	Nacional	2013	Política	Depende de los planes,		MTT	Consecuencia Indirecta	No	El objetivo de la PNT es promover el desarrollo social y el fortalecimiento de	Implementada y activa



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
				programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.					la infraestructura para asegurar el crecimiento económico.	
<b>Plan Nacional Pro Movilidad</b>	Nacional	2014	Política	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.	Decreto Supremo N° 174 del MTT	MTT	Consecuencia Indirecta	No	Decreto Supremo N° 174 crea la Comisión Asesora Presidencial Pro Movilidad que da paso a la Política Nacional de Desarrollo Urbano 2014. Se propone una estrategia para abordar los problemas de la movilidad urbana.	Se desconoce el estado
<b>Política Nacional de Desarrollo Urbano</b>	Nacional	2014	Política	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		MTT	Consecuencia Indirecta	No	El objetivo principal de esta Política es generar condiciones para una mejor "Calidad de Vida de las Personas". Esta Política se basa en el concepto de "Desarrollo Sustentable", entendiendo Desarrollo como el aumento de las posibilidades de las personas y comunidades para llevar adelante sus proyectos de vida en distintos ámbitos.	Implementada (se desconoce en qué etapa de implementación se encuentra)
<b>Estrategia de Ciudad Inteligente para el Transporte Chile 2020</b>	Nacional	2014	Plan de Acción	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		MTT	Consecuencia Indirecta	No	La estrategia establece un marco para el desarrollo de ciudades inteligentes para el transporte en Chile. Surge de la Política Nacional de Desarrollo Urbano 2014	Adoptada
<b>Agenda Energía 2014</b>	Nacional	2014	Plan de Acción	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Es el marco actual en el que se desarrolla la estrategia energética. Da pie a la Ley de Eficiencia Energética y uno de sus objetivos es fomentar el uso eficiente de la energía, estableciendo una meta de ahorro del 20% al año 2025.	Implementada y activa
<b>Política Energética de Largo Plazo - E2050</b>	Nacional	2016	Política	Depende de los planes, programas o instrumentos		Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Política energética de largo plazo. Surge de la Agenda de Energía 2014. Algunas metas u objetivos asociadas a la reducción de emisiones se encuentra:	Adoptada



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
				utilizados para su desarrollo.					<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz energética 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030</li> <li>Energías renovables constituyan el 60% en el año 2035, y al menos un 70% de la generación eléctrica para el año 2050.</li> <li>Desacoplar el crecimiento del país del crecimiento en el consumo energético.</li> </ul>	
<b>Plan Maestro de Transporte Santiago 2025</b>	Local	2013	Plan Maestro	Instrumento económico-Subsidio		Secretaría de Planificación del Transporte	Consecuencia Indirecta	No	Instrumento de la Política Nacional de Transporte. Instrumento de planificación de transporte metropolitano para la ciudad de Santiago de Chile. En la actualidad desarrolla un programa coordinado de proyectos de los distintos modos de transporte.	Implementada y activa
<b>Plan Maestro de Ciclovías para el Gran Santiago</b>	Local	2013	Plan Maestro	Instrumento económico-Subsidio		GORE de la Región Metropolitana	Consecuencia Indirecta	No	Conjunto de obras que tienen como objetivo fomentar el transporte en bicicleta. Incluye la construcción de 738 nuevos km.	Implementada y activa
<b>Plan de Ciclovías</b>	Nacional	2014	Plan de Acción	Instrumento económico-Subsidio		MINVU, Ministerio de Transporte	Consecuencia Indirecta	No	Plan a nivel nacional que incluye la construcción de 190 kilómetros de ciclovías que se extenderán por las 15 regiones del país, beneficiando a 32 ciudades.	Implementada y activa.
<b>Planes Estratégicos Ciudades Modelo de Transporte Antofagasta, Copiapó, Talca, Concepción, Valdivia y Puerto Montt</b>	Local	2013	Plan Estratégico			MTT	Consecuencia Indirecta	No	Instrumento de la Política Nacional de Transporte. Tiene como objetivo sentar las bases y principios para que las ciudades del país cuenten con un sistema de transporte eficiente, sustentable y de calidad, estructurante de la movilidad y del desarrollo urbano.	Implementada y activa
<b>Planes de Transporte Público Regional</b>	Regional	2014	Programa			MTT	Consecuencia Indirecta	No	Parte Política Nacional de Transporte 2013. El objetivo es fortalecer la movilidad de las personas a través de la promoción del uso del transporte público en sus diferentes modos, así como su interacción con el transporte	Implementada y activa



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
									privado, por medio de la implementación de soluciones que establezcan estándares de calidad de servicio adecuados para cada ciudad (Ministerio de Transporte , 2013).	
<b>Planes Maestros de Transporte Urbano Arica, Iquique-Alto Hospicio, Calama, Copiapó, Coquimbo-La Serena, Rancagua, Machalí, Talca, Chillán, Los Ángeles, Ancud, Castro, Quellón y Punta Arenas</b>	Local	2013	Plan Maestro			Secretaría de Planificación del Transporte	Consecuencia Indirecta	No	Son parte de la Política Nacional de Transporte 2013. El objetivo de los Planes Maestros de Transporte Urbano es mejorar la movilidad de las grandes ciudades y de las de tamaño medio	Implementada y activa
<b>Plan Nacional de Desarrollo Portuario</b>	Nacional	2013	Plan Maestro			MTT	Consecuencia Indirecta	No	Parte Política Nacional de Transporte 2013. Propuesta para el desarrollo de infraestructura portuaria con mirada al año 2030.	Implementada y activa
<b>Plan de Impulso a la Carga Ferroviaria</b>	Nacional	2013	Programa			MTT	Consecuencia Indirecta	No	Parte Política Nacional de Transporte 2013. Propuesta para materializar proyectos de inversión en infraestructura específicos para mejorar la red ferroviaria centro-sur, con el objetivo de duplicar la carga transportada en ella al año 2020	Implementada y activa
<b>Planes de Gestión de Tránsito en Iquique, Calama, La Calera, San Felipe, Melipilla, Talagante, Buin, Colina, Peñaflo (Malloco), Rengo, San Fernando, Santa Cruz, San Vicente, Mulchén, Lebu, Curanilahue, San Carlos, Pucón, Victoria, Villarica, La Unión, Aysén y Puerto Natales</b>	Local	2012	Programas			Secretaría de Planificación del Transporte	Consecuencia Indirecta	No	Tienen como objetivo realizar un diagnóstico del funcionamiento de las redes de transporte de la comuna para luego formular, analizar técnicamente y evaluar socialmente un conjunto de proyectos de infraestructura vial y medidas de gestión, un plan de proyectos orientados a peatones y un plan de ciclovías, que permitan abordar los problemas diagnosticados y mejorar las condiciones de funcionamiento del transporte. Son parte de la Política Nacional de Transporte 2013	Implementada y activa
<b>Santiago Transport Green Zone (STGZ)</b>	Local	2015	NAMA	Instrumento Económico – Subsidio		Ilustre Municipalidad de Santiago	Objetivo Principal	En desarrollo	La iniciativa comprende 4 iniciativas específicas para la promoción de modos de transporte bajos en carbono que	Implementada y activa



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
				Internacional					puedan ser implementados en el centro de la ciudad de Santiago. El potencial de reducción de emisiones GEI anuales es de 1.43 MtCO <sub>2e</sub> .	
<b>Programa de desarrollo de mecanismos económicos y de información que incentiven las mejoras tecnológicas a vehículos existentes (Transporte de Carga)</b>	Nacional	2012	Programa			Agencia Chilena de Eficiencia Energética	Consecuencia Indirecta	No	El objetivo del programa fue el desarrollar mecanismos de información en el mercado respecto de las opciones existentes en el mercado para el transporte de carga y que permitieran disminuir el consumo de combustible.	Terminado
<b>Programa para promover la incorporación de herramientas de gestión en Eficiencia Energética en el transporte de carga a nivel nacional, considerando sectores y regiones.</b>	Nacional	2012	Programa	Acciones voluntarias - Acuerdos voluntarios		Agencia Chilena de Eficiencia Energética	Consecuencia Indirecta	No	El programa busca trabajar con diferentes empresas y generar una política energética para cada una de ellas.	Implementada pero inactivo
<b>Programa de incentivo a la adopción voluntaria de las técnicas de conducción eficiente</b>	Nacional	2012	Programa	Acciones voluntarias - Acuerdos voluntarios		Agencia Chilena de Eficiencia Energética	Consecuencia Indirecta	No	Poner a disposición contenidos de conducción eficiente para el transporte terrestre, asociado a transporte privado, público y de carga	Implementada pero inactivo
<b>Programa de incentivo a la mejora de estándares de gestión energética de buses en Santiago</b>	Nacional	2011	Programa			Agencia Chilena de Eficiencia Energética	Consecuencia Indirecta	No	Generar una cultura de EE en las empresas de transporte de personas, con el objeto de obtener una experiencia replicable	Implementada pero inactivo
<b>Programa de desarrollo de mecanismos de información que incentiven la compra de vehículos eficientes</b>	Nacional	2012	Programa	Información - Certificación		Agencia Chilena de Eficiencia Energética	Consecuencia Indirecta	No	Desarrollar mecanismos para que los consumidores tomen decisiones de compra más informadas respecto a temas energéticos y consumo de los vehículos livianos. Se desarrolla este proyecto a raíz de la entrada en vigencia de la obligatoriedad de incluir una etiqueta de Eficiencia Energética en todos los vehículos livianos que se comercialicen en Chile a partir de 2012	Implementada pero inactivo
<b>Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago</b>	Local	2014	Política	Depende de los planes, programas o instrumentos		Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago, basada en 4 criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia en el uso de las vías.</li> </ul>	Adoptada



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
				utilizados para su desarrollo.					<ul style="list-style-type: none"> <li>Beneficios de dejar el vehículo particular motorizado.</li> <li>Sustentabilidad de los modos de transporte.</li> <li>Equidad en la movilidad.</li> </ul>	
<b>Plan fomento del transporte público</b>	Local	2014	Plan de Acción			Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	Parte de la estrategia de incentivo al transporte público de la Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago. Tiene como planes los programas abajo mencionados.	Adoptada
<b>Programa de mejoramiento vías segregadas</b>	Local	2014	Proyecto			Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago; Plan de fomento al transporte público.	Adoptada
<b>Programa de mejoramiento de espacios intermodales y paraderos</b>	Local	2014	Proyecto			Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago; Plan de fomento al transporte público. Tiene como objetivos mejorar en nivel de seguridad de los paraderos y mejorar los niveles de reposición de mantención limpieza de los paraderos.	Adoptada
<b>Plan peatón primero</b>	Local	2014	Programa			Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	El plan es parte de la estrategia de incentivo al desplazamiento a pie en tramos cortos de la Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago	Adoptada
<b>Programa de mejoramiento de aceras</b>	Local	2014	Programa			Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago; Plan peatón primero. Su objetivo es mejorar la circulación de peatones de todas las edades y condiciones y disminuir el riesgo de accidentes.	Adoptada
<b>Programa de peatonalización de calles</b>	Local	2014	Programa			Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago; Plan peatón primero. Uno de sus objetivos es el erradicar los estacionamientos de superficie.	Adoptada
<b>Programa de bicicletas públicas</b>	Local	2014	Programa			Ilustre Municipalidad de Santiago	Consecuencia Indirecta	No	Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago; Plan pro bicicleta. Implementar un Servicio de	Adoptada





Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
									Bicicletas Públicas, posibilitando el arriendo de una bicicleta para recorrer distancias cortas dentro o cerca de la comuna de Santiago	
Extensión de las líneas de metro	Local	2007 - 2012	Proyecto			Privado/ Metro S.A.	Consecuencia Indirecta	No	En este período se realizaron proyectos para extender la red. Además, durante 2012 se anunciaron 2 nuevas líneas al trazado actual del Metro de Santiago, que en total sumarán 37 km adicionales a la actual red.	Adoptada
Proyecto ferroviario de transporte de pasajeros de trenes expresos que unirán Santiago con Nos y Rancagua	Local	2014	Proyectos			Empresa Ferroviaria	Consecuencia Indirecta	No	Proyecto que es parte del Master Plan de EFE, que busca mejorar ostensiblemente los tiempos de viaje entre Santiago y las comunas ubicadas al sur, hasta la ciudad de Rancagua.	Adoptada
Plan de reducción de emisiones LAN	Local	2016	Plan			LAN	Objetivo Principal	No	Plan sectorial impulsada por la IATA para la reducción de emisiones para el sector aéreo.	Implementada y activa



### 4.3.2 Sector industria de la energía (generación eléctrica)

Tabla 10 Listado de acciones de mitigación del sector industria de la energía

Fuente: Elaboración Propia

Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
<b>Reglamento sobre Concesiones de Energía Geotérmica</b>	Nacional	2004	Instrumento de Política	Regulatorio	Ley 19.657	Ministerio de Minería	Consecuencia Indirecta	No	En el marco de esta Ley y su reglamento, en 2009 se adjudicaron 16 áreas de concesión de exploración de energía geotérmica. En marzo de 2013 se deroga este documento y se reemplaza por el nuevo Reglamento para la aplicación de la Ley N° 19.657, donde se superan algunas barreras normativas	Implementada y activa
<b>Excepción de pago por transmisión a las ERNC</b>	Nacional	2004	Instrumento de Política	Económico	Ley Corta I N° 19.940	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción	Consecuencia Indirecta	No	Ley incentiva un trato igualitario a las ERNC, abriendo el mercado mayorista a generadores pequeños, menores de 9 MW, y garantizando el acceso a las redes de distribución. Además, esta ley establece la exención del pago de peaje troncal para la transmisión de las ERNC	Implementada y activa
<b>Fijación de cuotas mínimas para ERNC en licitación de suministro eléctrico para distribuidoras</b>	Nacional	2005	Instrumento de Política	Regulatorio - Cuota	Ley Corta II N° 20.018	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción	Consecuencia Indirecta	No	Un 5% de los bloques de licitación para energías renovables, en condiciones de precio similares a las empresas generadoras que logren contratos con las distribuidoras.	Implementada y activa
<b>Fijación de cuota de ERNC</b>	Nacional	2007	Instrumento de Política	Regulatorio - Cuota	Ley N° 20.257	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción	Consecuencia Indirecta	No	Ley de Energías Renovables No Convencionales	Reemplazado
<b>Política Energética: nuevos lineamientos</b>	Nacional	2008	Política	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		Comisión Nacional de Energía (CNE)	Consecuencia Indirecta	No	Surgen el Ministerio de Energía (2009), el Centro de Energía Renovables (2009) y la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2010)	Reemplazado



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
<b>Estrategia Nacional de Energía 2012 - 2030</b>	Nacional	2012	Estrategia	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Estrategia energética realizada en el año 2012 que incorpora sugerencias realizadas por la CADE 2011. Dentro de sus pilares fundamentales se encuentran: Crecimiento con Eficiencia Energética y el Despliegue de las ERNC.	Reemplazado
<b>Aumento de cuota de ERNC</b>	Nacional	2013	Instrumento de Política	Regulatorio - Cuota	Ley N° 20.698 (Ley 20/25)	Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Para el 2014 la obligación será de un 5,5%, para llegar al 20% de la energía comercializada al año 2025, aplicable a aquellos contratos firmados con posterioridad a la promulgación de la ley	Implementada y activa
<b>Ley de Generación Distribuida (Net Billing)<sup>16</sup></b>	Nacional	2014	Instrumento de Política	Regulatorio	Ley N° 20.571	Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción	Consecuencia Indirecta	No	Regula el pago de las tarifas eléctricas de las generadoras residenciales. Generación Distribuida. Es publicada en 2012, pero entra en vigencia en 2014. Parte de la Estrategia Nacional de Energía 2012	Implementada y activa
<b>Agenda de Energía 2014</b>	Nacional	2014	Plan de Acción	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Plan de Acción para el mediano y corto plazo. Entre algunas de sus objetivos están: Estimular la integración de las ERNC en cumplimiento a la Ley de Fomento de las ERNC (20/25).	Implementada y activa
<b>Licitación de bloques horarios (SIC-2013/03-2° llamado)</b>	Nacional	2014	Instrumento de Política-Regulatorio		Ley N° 20.805	Comisión Nacional de Energía Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Licitación de suministro para distribuidoras. Un porcentaje de la energía total se licitó en bloques horarios con el objeto de favorecer la introducción de energías renovables variables.	Terminada.
<b>Licitación de bloques horarios (SIC-2015-02)</b>	Nacional	2015	Instrumento de Política-Regulatorio		Ley N° 20.805	Comisión Nacional de Energía Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Licitación de suministro para distribuidoras. Un porcentaje de la energía total se licitó en bloques horarios con el objeto de favorecer la introducción de energías renovables	Terminada.

<sup>16</sup> Esta medida también se podría haber incluido en el los sectores industria y minería y CPR.



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
									variables.	
<b>Política Energía 2050</b>	Nacional	2015	Política	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Política energética de largo plazo. Surge de la Agenda de Energía 2014. Algunas metas u objetivos asociadas a la reducción de emisiones se encuentra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz energética 30% de reducción de intensidad de emisiones de GEI al 2030</li> <li>• Energías renovables constituyan el 60% en el año 2035, y al menos un 70% de la generación eléctrica para el año 2050.</li> </ul> Desacoplar el crecimiento del país del crecimiento en el consumo energético.	Adoptada
<b>Impuesto a emisiones de fuentes fijas (impuesto al carbono)</b>	Nacional	2015	Instrumento de Política	Económico – Impuesto a las emisiones	Ley N° 20.780	Ministerio de Hacienda Ministerio de Medio Ambiente	Consecuencia Indirecta	No	Las fuentes de emisión fijas, conformadas por calderas o turbinas, que individualmente o en su conjunto sumen una potencia de térmica mayor o igual a 50 MWt considerando el PCS de los combustibles, quedarán afectos a impuesto para la emisión de MP NOx, SO <sub>2</sub> y CO <sub>2</sub> .	Adoptada
<b>Proyectos sujetos a financiamiento de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)</b>	Local	2006 - 2016	Instrumento de Política	Económico – Subsidio Internacional		Privados	Consecuencia Indirecta	Si	Son iniciativas privadas que por su característica de reducción de emisiones son financiadas parcialmente por fondos internacionales (MDL en este caso)- Algunos de los proyectos MDL del sector energía realizados en Chile son: Proyecto Hidroeléctrico La Higuera, Planta de generación eléctrica a biomasa Nueva Aldea Fase 1, Proyecto Hidroeléctrico Ensenada, entre otros	Implementada y activa
<b>Proyecto Complejo Solar Atacama 1</b>	Local	2017	Proyecto	Instrumento Económico - Subsidio		-Min. De Economía	Objetivo Principal		Iniciativa privada (Privado/ Abengoa) que postula al Fondo Inversión Estratégica (FIE) para el clima como	Adoptada



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
				nacional					mecanismo de financiamiento del proyecto.	

### 4.3.3 Sector residuos

Tabla 11 Listado de acciones de mitigación del sector residuos

Fuente: Elaboración Propia

Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
Proyectos sujetos a financiamiento de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	Local	2005 - 2016	Instrumento de Política	Económico – Subsidio Internacional		Privados	Consecuencia Indirecta	Si	Son iniciativas privadas que por su característica de reducción de emisiones son financiadas parcialmente por fondos internacionales (MDL en este caso)- Algunos de los proyectos MDL del sector residuos realizados en Chile son: Proyecto de gas de vertedero Cosmito/ Copiulemu S.A. Proyecto Copiulemu de gas de relleno sanitario y Proyecto de captura de gas de relleno sanitario El Molle entre otros.	Implementada y activa
Reglamento Sanitario sobre manejo de residuos peligrosos	Nacional	2005	Instrumento de Política	Regulatorio	Decreto Supremo N° 148		Consecuencia Indirecta	No	Este reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de residuos	



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
									peligrosos.	
<b>Programa Nacional de Residuos Sólidos</b>	Nacional	2005	Política			Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo – Ministerio del interior y Seguridad Pública	Consecuencia Indirecta	No	Fomenta el aumento de RSU con disposición final adecuada en rellenos sanitarios y el cierre de instalaciones sin autorización sanitaria o ambiental	Implementada y activa
<b>Aprobación de la norma de emisión para la incineración y co-incineración</b>	Nacional	2007	Instrumento de Política	Regulatorio	D.S N°45 y modificado en 2013	Ministerio de Hacienda	Consecuencia Indirecta	No	Establece la norma de emisión para las instalaciones de incineración y las de co-incineración que correspondan a hornos de cemento, hornos rotatorios de cal e instalaciones forestales que utilicen biomasa forestal tratada.	Implementada y activa
<b>Normativa de manejo de lodos generados en plantas de tratamientos de aguas servidas</b>	Nacional	2010	Instrumento de Política	Regulatorio	D.S N°4	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Consecuencia Indirecta	No	Normativa tiene por objeto regular el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas. Para dicho efecto, establece la clasificación sanitaria de los lodos y las exigencias sanitarias mínimas para su manejo, además de las restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de lodos en determinados suelos.	Implementada y activa
<b>Reglamento para el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de efluentes de la industria procesadora de frutas y hortalizas</b>	Nacional	2012	Instrumento de Política	Regulatorio	D.S. N°3	Ministerio de Medio Ambiente	Consecuencia Indirecta	No	Se establecen las exigencias sanitarias mínimas para el manejo, restricciones, requisitos y condiciones técnicas, para la aplicación de lodos en determinados suelos	Implementada y activa



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
Ley que establece el marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y el fomento al reciclaje	Nacional	2016	Instrumento	Regulatorio - Prohibición	Ley 20.920	Ministerio de Medio Ambiente	Consecuencia Indirecta	No	Objeto. La presente ley tiene por objeto disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, a través de la instauración de la responsabilidad extendida del productor y otros instrumentos de gestión de residuos, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente. En el proyecto MAPS se evaluó el potencial de reducción de esta medida cuantificando un promedio anual de reducción de 0,09 MMT CO2eq. (Ministerio del Medio Ambiente, 2013)	Implementada y Activa



#### 4.3.4 Sector industria

**Tabla 12 Listado de acciones de mitigación del sector industria**

Fuente: Elaboración Propia

Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
<b>Programa de Formación de Capacidades en la Industria y Minería AChEE</b>	Nacional	2012	Programa	Educativo – Programas educativos		Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE	Consecuencia Indirecta	No	Cursos en materia de eficiencia energética, que permitan entregar las capacidades tanto a consultores como a encargados de gestión de la energía en las organizaciones.	Implementada y activa
<b>Programa de Fomento al desarrollo de anteproyectos de Eficiencia Energética</b>	Nacional	2012	Programa	Instrumento Económico - Subsidio		Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE	Consecuencia Indirecta	No	Línea de apoyo en la cual se entrega cofinanciamiento para asistencia técnica especializada en Eficiencia Energética	Implementada pero inactivo
<b>Programa de incorporación de eficiencia energética en el diseño de procesos y proyectos</b>	Nacional	2013	Programa			Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE	Consecuencia Indirecta	No	El objetivo es asegurar la evaluación energética en proyectos de ingeniería e inversión a nivel industrial	Implementada y activa
<b>Programa de sistemas de gestión de energía (ISO 50001)</b>	Nacional	2012	Programa	Instrumento Económico - Subsidio		Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE	Consecuencia Indirecta	No	Tiene como objetivo promover la formación de auditores líderes para la certificación de Sistemas de Gestión de la Energía basados en la norma ISO 50001 y el desarrollo de capacidades técnicas relacionadas con la implementación y certificación de Sistemas de Gestión. Aportes no pecuniarios.	Implementada y activa
<b>Programa de acuerdos voluntarios de reducción de consumo</b>	Nacional	2014	Programa	Acuerdos Voluntarios		Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE	Consecuencia Indirecta	No	Es un convenio de colaboración con el Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL)	Implementada y activa





Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
									con el propósito de incorporar y fortalecer el componente de la eficiencia energética en los acuerdos de producción limpia (APLs).	
<b>Acuerdos de Producción Limpia</b>	Nacional	2012	NAMA	Instrumento-Acuerdo Voluntario Instrumento-Subsidio internacional		Consejo de Producción Limpia.	Consecuencia directa.	Si (en desarrollo)	La Producción Limpia es una estrategia de gestión productiva y ambiental que permite incrementar la eficiencia y la productividad de las empresas y reducir costos, al tiempo que minimiza los riesgos para la población humana y el medio ambiente. Una de las consecuencias de estas medidas es la reducción de GEI.	Implementada, activa.
<b>Programa de fomento a la cogeneración</b>	Nacional	2012	Programa	Instrumento Económico – Subsidio; Instrumento Educativo		Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE	Consecuencia Indirecta	No	Líneas de apoyo económico consistentes en cofinanciamientos para estudios de pre factibilidad y factibilidad para proyectos de cogeneración (CHP) en la industria	Implementada pero inactivo
<b>Fondo de Garantía de Eficiencia Energética (FOGAEE)</b>	Nacional	2013	Instrumento de Política	Económico – Subsidios Nacionales		Agencia Chilena de Eficiencia Energética AChEE	Consecuencia Indirecta	No	Es un instrumento financiero diseñado como apoyo al desarrollo del mercado de proyectos de eficiencia energética y remplazo por medio de fuentes renovables en Chile	Implementada pero inactivo
<b>Reglamento de Eficiencia Energética para grandes consumidoras</b>	Nacional	2016	Instrumento de Política	Regulatorio	Futura Ley de Eficiencia Energética	Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Parte de la futura ley de eficiencia energética, pretende establecer mecanismos para fomentar la eficiencia	En evaluación



Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
									energética en los clientes regulados con apoyo de distribuidoras.	
<b>NAMA: Sistemas de autoabastecimiento</b>	Nacional	2013	Instrumento de Política	Económico-Subsidio Internacional		Centro de Innovación y Fomento a las Energías Sustentables CIFES	Objetivo Principal	Si	Promover la incorporación de sistemas de generación en base a energías renovables para el autoabastecimiento en Chile, creando condiciones financieras y técnicas adecuadas para etapas tempranas de desarrollo de esta industria emergente. La reducción de emisiones estimadas es de 1.70 MtCO <sub>2</sub> e por año.	Implementada y activa
<b>Proyectos sujetos a financiamiento de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)</b>	Local	2005	Instrumento de Política	Económico – Subsidio Internacional		Privados	Consecuencia Indirecta	Si	Son iniciativas privadas que por su característica de reducción de emisiones son financiadas parcialmente por fondos internacionales (MDL en este caso)- Algunos de los proyectos MDL son propuestos por las siguientes instituciones ¿_ Enaex S.A.; Viñedo Snta Teresa S-A; Noracid S.A., Minra el Tesoro, entre otros.	Implementada y activa



### 4.3.5 Sector comercial, público y residencial

**Tabla 13 Listado de acciones de mitigación del sector comercial, público y residencial**

Fuente: Elaboración Propia

Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
<b>Reglamentación térmica (2° etapa)</b>	Nacional	2007	Instrumento de política	Regulatorio-Estándar		MINVU	Consecuencia Indirecta	No	Se establecen los requisitos de acondicionamiento térmico a las viviendas, determinando exigencias para los complejos de techumbre en una primera etapa (primera etapa), para luego continuar con los muros, pisos ventilados y superficie máxima para ventanas (2° etapa)	Implementada y activa
<b>Etiquetado de ampolletas</b>	Nacional	2007	Instrumento de política	Instrumento- Información		Ministerio de Energía	Ministerio de Energía	No	El etiquetado tiene como objetivo facilitar la decisión de compra de los consumidores a través de una etiqueta con la información del consumo de energía del equipo que se está comprando.	Implementada y activa
<b>Etiquetado de refrigeradores</b>	Nacional	2007	Instrumento de política	Instrumento- Información		Ministerio de Energía	Ministerio de Energía	No	El etiquetado tiene como objetivo facilitar la decisión de compra de los consumidores a través de una etiqueta con la información del consumo de energía del equipo que se está comprando.	Implementada y activa
<b>Acuerdos de Producción Limpia</b>	Nacional	2012	NAMA	Instrumento- Acuerdo Voluntario Instrumento- Subsidio internacional		Consejo de Producción Limpia.	Consecuencia directa.	Si (en desarrollo)	La Producción Limpia es una estrategia de gestión productiva y ambiental que permite incrementar la eficiencia y la productividad de las empresas y reducir costos, al tiempo que minimiza los	Implementada, activa.



										riesgos para la población humana y el medio ambiente. Una de las consecuencias de estas medidas es la reducción de GEI.	
<b>Plan de Acción de Eficiencia Energética 2012-2020 (PAEE20)</b>	Nacional	2012	Plan de Acción	Depende de los programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		Ministerio de Energía y AChEE	Consecuencia Indirecta	No		El PAEE2020 es un lineamiento que se plantea en diversas políticas y estrategias energéticas anteriores, pero es lanzado como parte de la Estrategia Nacional de Energía 2012 – 2030. Tuvo como objetivo lograr un ahorro energético del 12% al 2020 respecto a la LB.	Implementada y activa
<b>Prohibición de comercialización de ampollitas incandescentes</b>	Nacional	2015	Instrumento de Política	Regulatorio – Prohibición (de venta)	Decreto Supremo N°97	Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No		El primer MEPS fijado en Chile. Establece que a partir de fines de 2014, y en forma gradual, se dejarán de comercializar ampollitas ineficientes en Chile	Implementada y activa
<b>Programa de Apoyo en Edificación nueva MINEDUC</b>	Nacional	2011	Programa			AChEE	Consecuencia Indirecta	No		Objetivo es colaborar durante la etapa de diseño arquitectónico y de especialidades, integrando al proceso un equipo que asesore en estándares superiores de Eficiencia Energética y confort ambiental	Terminada
<b>Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos (PEEEP)</b>	Nacional	2009	Programa	Económica - Subsidio		AChEE	Consecuencia Indirecta	No		Parte de Programas de Iluminación Residencial Eficiente y de Alumbrado Público. Incluye el Diagnóstico, Implementación, Medición y Verificación, y Formación de Capacidades, las que tienen por objetivo abordar los proyectos de eficiencia energética en	Implementada y Activa



									edificios públicos de forma integral.	
<b>Programa de Cogeneración en Hospitales</b>	Nacional	2012	Programa	Económica - Subsidio		AChEE y GIZ	Consecuencia Indirecta	No	Pretende mostrar modelos prácticos y factibles de sistemas de cogeneración para lograr una mayor seguridad energética, bajar los costos de operación y simultáneamente reducir las emisiones de CO2 de los hospitales	Terminada
<b>Proyecto piloto de cogeneración en hospital de Coyhaique</b>	Local	2014	Proyecto			AChEE y GIZ	Consecuencia Indirecta	No	Parte del Programa Energía E4 (GIZ). Proyecto piloto del programa de cogeneración en hospitales.	Implementada y Activa
<b>Franquicia tributaria para sistemas solares térmicos para el agua caliente sanitaria</b>	Nacional	2010	Instrumento de Política	Instrumento fiscal - Exención de pago de impuesto	Ley 20.365	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Consecuencia Indirecta	No	La franquicia está dirigida a empresas constructoras que incorporen en las nuevas viviendas sistemas solares, pudiendo acceder a descontar de sus impuestos el valor de los colectores instalados.	Implementada y activa
<b>Reglamento de desacople</b>	Nacional	2016	Instrumento de Política	Regulatorio Cuota	Futura Ley de Eficiencia Energética	Ministerio de Energía	Consecuencia Indirecta	No	Parte de la futura ley de eficiencia energética, buscará que las empresas distribuidoras de energía implementen mecanismos para fomentar la eficiencia energética en los usuarios finales.	En evaluación



### 4.3.6 Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

Tabla 14 Listado de acciones de mitigación del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

Fuente: Elaboración Propia

Nombre de la acción de mitigación	Alcance	Año	Tipo de Objeto	Tipo de instrumento	Requiere Ley	Institución a cargo	Objetivo de la acción respecto a la reducción de GEI	Sistema MRV para reducción de GEI	Descripción	Estado
Proyecto de forestación de pequeña escala utilizando inoculación micorrizas Nerquihue	Local	2010	Proyecto	Instrumento Económico – Subsidio Internacional		Privado/Mikro-Tek Inc.	Objetivo Principal	Si	Proyecto de iniciativa privada que postula a financiamiento internacional MDL	Implementada y Activa
Proyecto de protección a los sumideros de carbono	Local	2012	Proyecto	Instrumento Económico – Subsidio Internacional		Privado/Fundación Chile	Objetivo Principal	Si	Proyecto de iniciativa privada que postula a financiamiento internacional MDL	Implementada y Activa
Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile	Nacional		Política	Depende de los planes, programas o instrumentos utilizados para su desarrollo.		CONAF	Objetivo Principal	En desarrollo	El objetivo de la ENCCRV es impulsar actividades adicionales a las existentes en el país para la recuperación y protección del bosque nativo, formaciones xerofíticas y potenciar el establecimiento de formaciones vegetacionales en suelos factibles de plantar pertenecientes a pequeños y medianos propietarios, con el fin de contribuir a la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático	Adoptada
NAMA Forestal	Nacional	2010	Programa	Instrumento Económico – Subsidio Internacional		CONAF	Objetivo Principal	En desarrollo	Esta NAMA pretende avanzar en la implementación de una plataforma país para la generación e intercambio de bonos de carbono forestales (PBCCh)	Implementada y Activa
Mecanismo de Reducción de Emisiones asociadas a la Degradación y Deforestación Forestal así como también Aumento de las Existencias de Carbono REDD+	Internacional		Programa			Banco Mundial	Objetivo Principal	No	De acuerdo al estudio realizado por UACH, Servicios Integrados en Información Geográfica S.A. & Winrock International son actividades en el marco del ENCCVR	Implementada y Activa
Incentivos económicos a la forestación y pago por actividades de manejo forestal	Nacional	1998	Instrumento de Política	Instrumento fiscal- Exención de pago de	Decreto Ley 701 y sus modificacio	Ministerio de Agricultura	Consecuencia Indirecta	No	Los terrenos declarados de aptitud preferentemente forestal, los bosques naturales y los bosques	Implementada y Activa



				impuesto	nes.				artificiales estarán exentos del impuesto territorial que grava los terrenos agrícolas y no se considerarán para los efectos de la determinación de la renta presunta, ni para el cálculo del impuesto Global Complementario	
<b>Ley de Bosque Nativo y su Reglamento</b>	Nacional	2008	Instrumento de Política	Económicos	Ley N° 20.283		Consecuencia Indirecta	No	Protección, recuperación y mejoramiento de los bosques nativos con el fin de asegurar la sustentabilidad forestal y la política ambiental. Promueve el manejo sustentable de los bosque	Implementada y Activa
<b>Programa de Recuperación de Suelos</b>	Nacional	2010	Instrumento de Política	Económico - Subsidio	Ley N°20.412	Ministerio de Agricultura	Consecuencia Indirecta	No	Corresponde a un instrumento cuyo objetivo es recuperar el potencial productivo de los suelos agropecuarios degradados y mantener los niveles de mejoramiento alcanzado. Este instrumento de fomento es por un lapso de 12 años, contados desde la entrada en vigencia de la Ley.	Implementada y Activa



**5 Propuesta de la estructura del reporte de reducciones para que Chile presente la información del progreso en materias de mitigación, en los distintos niveles de acciones, de forma transparente y coherente, y estrategia de articulación de las acciones de mitigación y sus respectivos sistemas de información asociados para que exista una integración y coherencia en la información analizada.**

Antes de proceder con una propuesta formal sobre la estructura de reporte de las medidas de mitigación implementadas en distintos niveles, se realiza una revisión bibliográfica de la forma en que esta información es presentada en distintos sistemas de reportes internacionales. Posteriormente se analiza como esta información debería ser reportada para que pueda ser integrada al INGEI. Finalmente, se realiza una discusión sobre los distintos niveles en que las medidas de mitigación han sido reportadas en Chile. Con todos estos antecedentes, se realiza una propuesta de la estructura de reporte de las medidas de mitigación.

**5.1 Revisión bibliográfica**

Los países Anexo I y no Anexo I deben reportar sus avances en el cumplimiento de sus compromisos de reducción de GEI ante la CMNUCC. Actualmente esta información se presenta en las Comunicaciones Nacionales (cada 4 años) y en los Informes Bienales (cada 2 años). En el último informe Bienal de actualización de Chile, para cada medida de mitigación se reportaron los siguientes indicadores: nombre, tipo (agrupa el tipo de instrumento utilizado y el sector en que se aplica), año, descripción/objetivo y meta, progreso. Una descripción más detallada es la que se presenta para mostrar la descripción de las NAMAS implementadas, adoptadas o en evaluación. Los países Anexo I presentan en sus informes bienales la siguiente información sobre el estado de avance de sus medidas de mitigación:

**Tabla 15: Información reportado por los países Anexo I en sus informes bienales.**

Fuente: Elaboración propia

Indicador	Comentario
Nombre	Nombre de la medida de mitigación
Sectores donde se aplica la medida	Los países deben presentar su información desagregada por sector. Se recomienda utilizar la siguiente clasificación: energía, procesos industriales, agricultura, uso de suelo y cambio de uso de suelo, residuos y otros sectores.
Objetivo y actividad afectada	Descripción del propósito de la medida de la medida de mitigación. Se debería describir en términos cuantitativos.
Tipos GEI afectados	GEI afectados con la implementación de la medida de mitigación: CO2, CH4, NO2, HF6, PFC, SF6
Tipo de instrumento	Tipo o tipos de instrumentos: económicos, fiscales, acuerdos voluntarios o acordados, regulatorias, información, educación, investigación, otros.
Estado de implementación	Las medidas reportadas son aquellas que están en alguno de los siguientes estados: implementada,





	adaptada o en planificación
Breve descripción	
Año de inicio de implementación	Año a partir del cual se comienza a implementar la medida de mitigación.
Entidad o entidades implementadoras	Entidades o entidades a cargo de la implementación.
Reducción de emisión histórica	Estimación de la reducción histórica expresada en CO <sub>2</sub> equivalente.
Proyección de reducción de emisión	Proyección de la reducción histórica expresada en CO <sub>2</sub> equivalente.

La siguientes figuras muestran ejemplos sobre esta información es reportada por algunos países Anexo I (Portugal y Reino Unido).

**Table 3.1:**  
Policies and Measures for the energy supply, industry, construction and public works and other (including residential and services) sub-sectors

Designation of P&M	Objective and/or affected activity	GHG	Type of Instrument	Implementation Status	Implementing Bodies	Expected annual average GHG reduction (kt CO <sub>2</sub> e/year)	
						2010	2020**
<b>MRe1</b> "E4, E-RES" Program (replaced by MA2007e1)	Reduction of GHG emissions from electricity production through the increase in generation from renewable energy sources (meeting a 39% target of gross electricity consumption by 2010 with RES)	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	Economic (investment subsidies and specific tariffs for E-RES generation)	Implemented	MEID	280	HS <sup>39</sup> :1273; LS <sup>40</sup> :893
<b>MRe2</b> (New) Expansion Plan of the electricity production system (replaced by MA2007e2)	Operational start of new natural gas combined cycle power plants (NGCCP) (2160 MW in 2006 will now be 5360 MW in 2010)	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub>	Regulatory	Implemented	MEID		NA
<b>MRe3</b> .Energy Efficiency in Buildings	Increase energy efficiency in buildings by about 40% through the adoption of new regulation(s) on acclimatisation and thermal behaviour of buildings, in substitution of present regulations	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	Regulatory	Implemented	MEID	90	HS:500; LS:331
<b>MRe4</b> . Solar Hot Water for Portugal Program (AQSpP)	Promotion of domestic water heating by solar energy. Initial target of 1 million m <sup>2</sup> of solar panels installed by 2010 (around 150 000 m <sup>2</sup> per year) altered to sustaining in 2005 and 2006 the growth rate of past few years. An installation rate of 100 000 m <sup>2</sup> /year is considered for the following years (2007-2020), with the entry into force in 2006 of new legislation	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub> N <sub>2</sub> O	Economic (tax incentives)	Implemented	MEID	101	HS:322; LS:312
<b>MRe5</b> . IPPC Directive (Integrated Prevention and Pollution Control)	The IPPC Directive was transposed to internal legislation by Decree-Law 194/2000, of 21 August.	CO <sub>2</sub> CH <sub>4</sub>	Regulatory	Implemented	MAOT	No Evaluation	

Figura 8: Ejemplo de monitoreo de medidas de mitigación implementadas en Reportes Bienales de países Anexo I presentados ante la CMNUCC.

Fuente: Reporte Bienal de Portugal.



Name of Mitigation Action	Sectors affected	GHG affected	Objective and/or activity affected	Type of Instrument	Status of Implementation	Brief Description	Start Year of Implementation	Implementing Entity or Entities	Greenhouse Gas Saving (MCO <sub>2</sub> eq)					
									2013	2015	2020	2025	2030	2035
Smart Metering *	Energy, Industry/ Processes, Other (Residential)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Reduce consumption of electricity and gas through provision of better management information.	Information	Adopted	The smart metering programme will replace 53 million meters with smart electricity and gas meters in all domestic properties, and smart or advanced meters in smaller non domestic sites in Great Britain by the end of 2020. Smart meters will deliver consumers with near-real time information on their energy consumption to help them control energy use, and avoid wasting energy and money. It will deliver energy networks with better information upon which to manage and plan current activities. Smart meters will also assist the move towards smart grids which support sustainable energy supply and will help reduce the total energy needed in the system.	2014	Department of Energy & Climate Change (DECC)	120	408	2,794	2,818	2,836	2,890
Carbon Trust measures *	Energy, Industry/ Industrial Processes, Other (Public sector)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	Improve energy efficiency in buildings	Information, Education	Expired	The Carbon Trust provides a range of measures from general advice to in-depth consultancy and accreditation, to reduce emissions and save energy and money to businesses and public sector organisations of all sizes.	2002	Carbon Trust	2,314	1,655	465	118	-	-
CRIC Energy Efficiency Scheme *	Energy, Industry/ Industrial Processes, Other (Public sector)	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O	To drive emission reductions from large non-energy intensive private and public sector organisations.	Economic, Information	Implemented	The CRIC is a mandatory UK-wide emissions trading scheme (launched in 2010). It encourages the uptake of energy efficiency measures in large non-energy intensive private and public sector organisations that use energy not covered by the EU ETS or Climate Change Agreements. It covers 1800-1900 large users of energy across the business and public sector.	2010	Department of Energy & Climate Change (DECC), Environment Agency (EA), Devolved administrations.	337	611	1,449	2,363	706	-

Figura 9: Ejemplo de monitoreo de medidas de mitigación implementadas en Reportes Bienales de países Anexo I presentados ante la CMNUCC.

Fuente: Reporte Bienal de Reino Unido.

Otro ejemplo de reporte se puede encontrar en la base de datos de políticas que mantiene la Agencia Internacional de Energía. La estructura es similar a la utilizada por la CMNUCC, destacándose una descripción más detallada para caracterizar el “objetivo de la política”.

TITLE	COUNTRY	YEAR	POLICY STATUS	POLICY TYPE	POLICY TARGET
Energy Efficiency in Public Lighting	Chile	2014	In Force		Lighting
Energy Efficiency Guarantee Fund (Fondo de Garantía de Eficiencia Energética – FOGAEE)	Chile	2013	In Force	Economic Instruments, Economic Instruments>Fiscal/financial incentives, Policy Support	Industry, Buildings, Commercial/Industrial Equipment
National Energy Strategy	Chile	2012	In Force	Policy Support>Strategic planning	Multi-Sectoral Policy
Energy Efficiency in Public Buildings Programme	Chile	2011	In Force	Policy Support, Economic Instruments	Buildings>Building Type>Non-residential, Buildings, Buildings>Existing buildings

Figura 10: Ejemplo de base de datos de políticas.

Fuente: <http://www.iea.org/policiesandmeasures/energyefficiency/?country=Chile>



Energy Efficiency in Public Lighting	
Country:	Chile
Year:	2014
Policy status:	In Force
Jurisdiction:	Municipal, National
Date Effective:	2014
Policy Type:	
Policy Target:	Lighting
Agency:	Chilean Agency for Energy Efficiency
URL:	<a href="http://www.apeficiente.cl/">http://www.apeficiente.cl/</a>
Legal References:	Resolución Exenta N.66 (22 August 2014)
Description:	<p>Target: Replacement of 200,000 public lights in a four year period.</p> <p>The municipalities are selected based on an annual public tender and the municipalities are the creditors of the project implementation. The Chilean Agency for Energy Efficiency is responsible for setting the technical specifications and procurement process as well as the administration of the replacement works in the selected municipalities.</p>

**Figura 11: Ejemplo de reporte de la Agencia Internacional de Energía.**

Fuente: <http://www.iea.org/policiesandmeasures/energyefficiency/?country=Chile>

Otro ejemplo encontrado en la literatura es el sistema MRV utilizado para los proyectos MDL. Se destaca la referencia a la metodología utilizada para cuantificar la reducción de GEI y las planillas de respaldo de la cuantificación de reducciones de gases. Esta información tiene como objetivo garantizar la coherencia y transparencia de la información presentada.

Project: 0672 BRT Bogotá, Colombia: TransMilenio Phase II to IV - Crediting Period Renewal Request	
Project	0672: BRT Bogotá, Colombia: TransMilenio Phase II to IV
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">project design document (1379 KB)</a></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">crediting period renewal form (510 KB)</a></li> </ul>
Methodologies Used	AM0031 ver. 4 - Bus rapid transit projects
VVS Version	
Standardized baselines used	N/A
Amount of Reductions	578,918 metric tonnes CO2 equivalent per annum
Validation Opinion	<a href="#">Validation opinion (1492 KB)</a>
Renewal Date	10 Sep 12 ( <a href="#">view history</a> )
Crediting Period (requested for renewal)	01 Jan 13 - 31 Dec 19
	Other crediting period(s): 01 Jan 06 - 31 Dec 12
Requests for Issuance and related documentation	

**Figura 12: Ejemplo de sistema de registro de proyectos MDL.**

Fuente: CMNUCC.



## 5.2 Vínculos y sinergias entre la información generada por el Sistema Nacional de Inventarios y los sistemas MRV usados en Chile

Uno de los requerimientos de esta consultoría es analizar las sinergias entre la información de reducción de emisiones reportadas por los distintos sistemas MRV y la información reportada en el INGEI. Con esto se busca tener una estimación de cuánto aumentaría el INGEI, a nivel nacional y desagregado por sector y GEI, si las medidas de mitigación reportadas no se hubieran implementado. En este sentido, se considera que los requisitos básicos para reportar la información de reducción/absorción de GEI y facilitar su posterior integración al Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero deberían ser los siguientes:

1. Utilización de la misma desagregación sectorial/sub-sectorial del INGEI (Esto importante ya que en el INGEI no existe el sectores, tales las como “edificación”, “artefactos eléctricos”, etc. que se suelen utilizar en otros reportes)
2. Utilización de la misma desagregación por tipo de combustible que se utiliza el INGEI. Los factores de emisión del INGEI están desagregados por tipo de combustible.
3. Utilización de los mismos factores de emisión de emisión del INGEI los cuales se encuentran desagregados por sector. Los factores de emisión de gases no CO<sub>2</sub> son sector-específico (esto quiere decir que dependen de la tecnología y operación).
4. Tratamiento diferenciado para la estimación de la reducción de emisiones asociadas a las variaciones de demanda eléctrica. Se recomienda complementar el análisis individual que hace cada sistema MRV con un análisis integrado.
5. Utilización de los mismos poderes caloríficos utilizados en el INGEI para transformar el consumo de combustible expresado en unidades físicas (litros, m<sup>3</sup>, etc.) en unas unidades energéticas (TJ o TC).
6. Utilización de los mismos potenciales de calentamiento global del INGEI para expresar la reducción de GEI en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente.

## 5.3 Análisis de vínculos entre medidas de mitigación

Con el análisis realizado anteriormente se busca determinar los indicadores que generalmente son reportados en sistemas MRV. Sin embargo, no ayudan a responder la pregunta principal de este estudio que consiste en identificar reglas de contabilidad para reportar reducciones/absorciones de GEI de medidas implementadas en distintos niveles.

La regla básica a considerar por un sistema MRV centralizado sería identificar la dependencia entre las medidas implementadas en los distintos niveles, como se muestra en la Figura 6. Para identificar las relaciones entre medidas de mitigación implementadas en distintos niveles, el consultor propone un esquema de relaciones entre medidas similares a las implementadas en estructuras de Base de Datos Relacionales o Base de Datos Gráficas<sup>17</sup>. Las relaciones entre Objetos son clasificadas en 3 tipos:

---

<sup>17</sup> Un ejemplo de este tipo de base de datos se puede encontrar en <http://neo4j.com>



- **Pertenencia:** Para representar cuando un Objeto (medida de mitigación) está contenido por otro Objeto (medida de mitigación).
- **Contribución:** Para representar que Objeto contribuye al cumplimiento de una Meta caracterizada por otro Objeto.
- **Reemplazo:** Para representar cuando un Objeto ha sido reemplazado/actualizado por otro.

Por Objeto se entenderá a los distintos niveles en que las medidas pueden ser implementadas: Políticas, Estrategias, Programas Estratégicos, Plan de Acción, Plan Maestro, Plan Estratégico, Metas, Pilares, Lineamiento Estratégico, Ejes, Línea de Acción, Sub Línea de Acción<sup>18</sup>, Plan, Programa, Instrumentos, NAMA<sup>19</sup> y Proyecto específico.

El modelo relacional debe permitir que un objeto puede estar relacionado con 1 o más objetos, ya que la revisión de los distintos niveles en que se implementan las medidas en Chile muestran que estas siguen este comportamiento. En la Figura 13 se muestra un ejemplo de modelo relacional entre objetos de política con impacto en la reducción de emisiones de GEI. El Objeto X (Proyecto) pertenece al Objeto Y (Programa), mientras que el Objeto Y pertenece al Objeto Z (Plan), y el Objeto Z pertenece al Objeto P (Política). Asimismo, el Objeto X contribuye a cumplir la meta caracterizada por el Objeto Y (Meta). Finalmente el Objeto Y es reemplazado por el Objeto M (Meta). La Ficha representa los atributos básicos necesarios para caracterizar las medidas de mitigación lo cual es presentado a continuación.

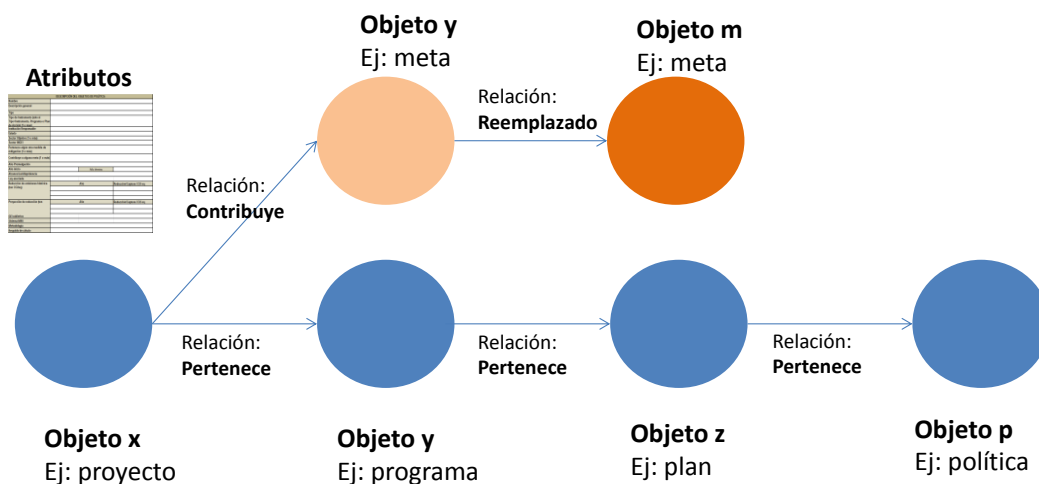


Figura 13: Ejemplo de modelo relacional entre objetos de política con impacto en la reducción de emisiones de GEI. El Objeto X (proyecto) pertenece al Objeto Y (Programa), mientras que el Objeto Y pertenece al Objeto Z (Plan), y el

<sup>18</sup> En general los objetos Pilares, Lineamiento Estratégico, Ejes, Línea de Acción y Sub Línea de Acción se utilizan para caracterizar u ordenar las otras políticas.

<sup>19</sup> Una NAMA es un tipo de instrumento de financiamiento internacional. Podría ser parte del objeto instrumento, pero dada su relevancia en el contexto nacional, se ha preferido definirlo como un tipo de objeto independiente. Un caso contrario ocurre con los proyectos MDL, en este caso, estos se caracterizan por un objeto del tipo instrumento (subsidió internacional).



**Objeto Z pertenece al Objeto P (Política). Asimismo, el Objeto x contribuye a cumplir la meta caracterizada por el Objeto Y (Meta). El objeto Y**

Fuente: Elaboración propia

#### **5.4 Propuesta de reporte**

La información que se envía a la CMNUCC generalmente se debe presentar siguiendo ciertos procedimientos y formatos con lo cual se busca garantizar los principios de transparencia, precisión, consistencia, comparabilidad e integridad. En este sentido, la información que recopila el sistema MRV centralizado desde los distintos sistemas MRV debería garantizar que se cumplan estos principios.

La siguiente figura muestra una propuesta de contenidos mínimos que debería recopilar el sistema MRV centralizado desde los distintos sistemas MRV sectoriales. La propuesta se fundamenta en el análisis previo realizado por el equipo consultor.



DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE POLÍTICA			
Nombre			
Descripción general			
Tipo			
Tipo de Instrumento (solo si Tipo=Instrumento, Programa o Plan de Acción) (1 o más)			
Institución Responsable			
Estado			
Sector Objetivo (1 o más)			
Sector INGEI (1 o más)			
Pertenece a alguna otra medida de mitigación (1 o más)			
Contribuye a alguna meta (1 o más)			
Año Promulgación			
Año inicio		Año término	
Alcance/Jurisprudencia			
Ley asociada (1 o más)			
Tipo de reducción (directa, indirecta o ambas)			
Reducción de emisiones histórica (ton CO2eq)	Año	Reducción/Captura CO2 eq	
Proyección de reducción (ton	Año	Reducción/Captura CO2 eq	
GEI cubiertos (1 o más)			
Sistema MRV			
Metodología			
Respaldo de cálculo y reducción reportadas en formato INGEI			

Figura 14: Propuesta de contenidos para reportar medidas de mitigación implementadas en distintos niveles

Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra la descripción de los contenidos propuestos (para más detalles ver archivos Excel anexos a este documento).

Tabla 16: Tabla de contenidos mínimos a considerar para la información que debería recopilar el sistema MRV centralizado.

Fuente: Elaboración propia

Indicador	Descripción
Nombre	Nombre de la medida de mitigación
Descripción	Descripción de la medida de mitigación
Tipo	Tipo de medida de medida. Se identifican los siguientes potenciales tipos que se pudieran reportar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Política</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estrategia</li> <li>▪ Plan de Acción</li> <li>▪ Plan Maestro</li> <li>▪ Plan Estratégico</li> <li>▪ Metas, Programas</li> <li>▪ Instrumentos</li> <li>▪ NAMA</li> <li>▪ Proyecto.</li> </ul>
Tipo de instrumento	<p>Tipo de instrumentos utilizados para implementar la medida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instrumento Económico</li> <li>▪ Acciones Voluntarias</li> <li>▪ Regulatorio</li> <li>▪ Información</li> <li>▪ Investigación</li> <li>▪ Educación</li> </ul> <p>Se recomienda utilizar este indicador para: Plan de Acción, Plan Maestro, Programas, Instrumentos y Proyectos. Tener en cuenta que un Plan de Acción, Plan Maestro, Programa o Proyecto se puede haber recurrido a más de un instrumento para su implementación.</p>
Institución responsable	Institución responsable de reportar la información al sistema MRV centralizado
Estado	<p>Estado en que se encuentra la medida de mitigación. Se definen los siguientes estados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implementada y activa: se encuentra en ejecución</li> <li>▪ Implementada pero inactiva: se encuentra en ejecución pero está inactiva.</li> <li>▪ Terminada: su ejecución terminó<sup>20</sup>.</li> <li>▪ Reemplazado: fue reemplazada por otro objeto.</li> <li>▪ Adoptada: aprobada pero su implementación comenzará en uno o varios años más adelante.</li> <li>▪ en Evaluación: medida que está siendo evaluada por las instituciones públicas pero que todavía no ha sido aprobado.</li> </ul>
Sector objetivo	Sector donde se implementa la medida de mitigación. En este caso, se recomienda utilizar una clasificación sectorial que represente más detalladamente el sector donde la medida tiene su efecto.
Sector INGEI	Sector del INGEI donde se debería contabilizar la reducción de GEI. Por ejemplo, la reducción de emisiones del sector “artefactos eléctricos” (punto anterior) se contabiliza en el sector energía-quema de combustible-industria de la energía-producción de electricidad y calor del INGEI.
Pertenece a alguna otra medida de mitigación	Este ítem se utiliza para representar las relaciones de dependencia entre distintas medidas de mitigación (o tipos). Se indica el objeto de política inmediatamente superior al objeto de política descrito.

<sup>20</sup> Una medida cuya ejecución terminó podría tener un impacto en la reducción de GEI que perduran en el tiempo.





	<p>Por ejemplo, si el objeto que se está describiendo es un “Proyecto”, este podría pertenecer a un “Programa”. Si el objeto que se está describiendo es un “Programa”, este podría pertenecer algún “Plan de Acción”. Si el objeto que se está describiendo es un “Plan de Acción”, este podría pertenecer alguna “Política”. Se recomienda elaborar los árboles de dependencia entre objetos antes de completar este campo.</p>
Contribuye a alguna meta	<p>Ítem para identificar alguna meta. Las Políticas, Planes, Programas, etc. pueden definir alguna meta al momento de su formulación. Una medida de mitigación puede contribuir simultáneamente a 1 o más metas.</p>
Año de promulgación / adopción	Año que se promulgó la medida de mitigación o se aprobó su implementación. Este año no necesariamente coincide con el año de inicio de la implementación de la medida.
Año de inicio	Año de inicio de la implementación de la medida de mitigación. Notar que el año de inicio puede ser posterior al año de promulgación.
Año de término	Año de término de la implementación de la medida de mitigación. Tener en cuenta que una medida de mitigación que ya no está vigente también podría contribuir a la reducción de emisiones en un periodo posterior a su término.
Alcance o jurisprudencia	Los alcances de la medida puede ser: Nacional, Regional o Local.
Ley asociada	Ley asociada a la implementación de la medida de mitigación. Notar que no todas las medidas pudieran requerir de una ley para su implementación.
Tipo de reducción de GEI	<p>Reducción directa: Reducción de GEI que ocurre en la fuente que se está monitoreando.</p> <p>Reducción indirecta: Reducción de GEI que ocurre debido a una acción que se aplica en la fuente que se está monitoreando pero que se observa en otra fuente (ejemplo: reducción de GEI provocada por una variación de demanda eléctrica)</p>
Reducción/Captura de GEI histórica	Reducción de emisiones totales (directas e indirectas) expresadas en CO <sub>2</sub> equivalente para distintos años.
Proyección de reducción/captura de GEI	Proyección de reducción expresada en CO <sub>2</sub> equivalente para distintos años.
Sistema MRV	Nombre del Sistema MRV a cargo de monitorear la medida de mitigación
Metodología	Nombre del documento con la descripción de la metodología utilizada para estimar la reducción/absorción de GEI.
Respaldo	<p>Link a archivos Excel/Word con respaldo de los cálculos realizados para estimar la reducción/absorción de GEI y los supuestos utilizados para aplicar la guía metodológica.</p> <p>Este archivo anexo también debería contener la cuantificación de la reducción de emisiones/absorciones de GEI siguiendo el nivel de desagregación estipuladas anteriormente para una futura integración con</p>



	el INGEI (ver sección 5.2).
--	-----------------------------

**6 Identificación de posibles conflictos en el análisis de información, como doble conteo, diferencias de alcances, diferencias metodológicas, etc. que deben ser considerados y resueltos para hacer un seguimiento sobre el progreso de las acciones de mitigación en el país y analizar cómo esta información puede ser utilizada para reportar en cumplimiento del compromiso voluntario de Chile y posteriormente la contribución nacional tentativa.**

### 6.1 Reglas de contabilidad

En este capítulo se identifican posibles conflictos en el análisis de información, como doble conteo, diferencias de alcances, diferencias metodológicas, etc. que deben ser considerados y resueltos para hacer un seguimiento sobre el progreso de las acciones de mitigación en el país. Asimismo, se propone un conjunto de reglas o procedimientos los cuales tienen como objetivo evitar estos problemas de contabilidad. Las reglas propuestas se clasifican en tres tipos:

- Reglas de coordinación: Regla asociadas a los conflictos que se podrían solucionar mayoritariamente a través de una correcta coordinación entre los distintos agentes que participan de los sistemas de contabilidad de reducciones/absorciones de GEI.
- Reglas metodológicas: Reglas asociadas a las metodologías utilizadas para cuantificar la reducción/absorción de GEI.
- Reglas de integración: Recomendaciones propuestas para abordar el problema de manera integral una vez recibida la información proveniente de los distintos sistemas MRV.

#### 6.1.1 Reglas de coordinación

En la siguiente tabla se lista un conjunto de problemas y propuesta de soluciones.

**Tabla 17: Reglas de coordinación y ejemplos de aplicación.**

Fuente: Elaboración propia

Regla/Procedimiento	Ejemplo de aplicación
<b>Dependencia entre Objetos:</b> Bajo una estructura de implementación de medidas como la definida en la Figura 6, la regla de contabilidad básica consiste en identificar la dependencia de las medidas implementadas en los distintos niveles. La reducción/absorción de emisiones de GEI de un Proyecto está contenida en el Programa o Instrumento que motivó su implementación. A su vez, la reducción de GEI de un Programa o Instrumento está contenida en el Plan que la motiva. Por su parte, la	En Figura 15 y Figura 16 se muestran ejemplos de estructura del Plan de Acción de Eficiencia Energética y Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago.



<p>reducción de emisiones de un Plan está contenida en la Estrategia o Política que la motiva.</p> <p>Al momento de realizar un análisis integrado del impacto de las medidas de mitigación se debe tener en cuenta la dependencia anteriormente mencionada. Alternativamente la reducción/absorción de GEI de un Objeto<sup>21</sup> contenido en otro podría ser representada por la notación “IE<sup>22</sup>” que utiliza el INGEI.</p> <p>La estructura de datos propuesta por el consultor permite identificar los distintos niveles de dependencia entre distintos tipos de Objetos: pertenencia, contribución, reemplazo (ver sección 5.3). Para esto, se recomienda descomponer los objetos en cada uno de sus elementos tomando como referencia los ejemplos incluidos en el Anexo de este informe que fue entregado a la contraparte técnica.</p>	
<p><b>Múltiples componentes:</b> Un Plan puede dar origen a varios Programas y un Programa o Instrumento puede motivar el desarrollo de varios Proyectos (Generalmente). La reducción de emisiones del Plan corresponde a la suma de reducción/absorción de emisiones de los Programas que lo componen. Mientras que la reducción de GEI de un Programa o Instrumento corresponde a la suma de reducciones/absorciones de GEI de los proyectos que se desarrollaron.</p>	<p>En la Figura 17 se muestra un extracto de la estructura del PAEE y los programas asociados y ejemplos de algunos proyectos desarrollados.</p>
<p><b>Existencia de Políticas y Estrategias:</b> Los Instrumentos, Programas o Planes no necesariamente están definidos por una Estrategia o Política que esté explícitamente documentada. En la práctica, se observa que la estructura de dependencia ejemplificada en Figura 6 no siempre se cumple y pueden haber distintas formas de implementación de las medidas. En</p>	<p>Por ejemplo, en la Figura 7 se muestra que los instrumentos desarrollados para fomentar las energías renovables no convencionales no han estado definidos en ningún documento que haya definido una Política o Estrategia. Recién en el año 2013 se definió la “Estrategia Nacional de Energía 2012 – 2030”, la cual fue reemplazada en el año 2015 por la “Política Energética de Chile”.</p>

<sup>21</sup> Como se explica en la sección anterior, por Objeto se entiende de manera genérica a cualquier acción que puede tener un impacto en la reducción/absorción de GEI: Política, Estrategia, Plan de Acción, Plan Maestro, Plan Estratégico, Metas, Programas, Instrumentos, NAMA, Proyecto, etc.

<sup>22</sup> IE= Incluida en otra parte (*included elsewhere* siglas en inglés). Es la notación utilizada por los países que reportan inventarios de gases de efecto invernadero cuando la reducción de GEI de una un sector o medida está contenida o calculada en otra.



<p>este sentido, la estructura de datos propuesta por el consultor permite relacionar un tipo Objeto con cualquier otro tipo de Objeto.</p>	<p>El PAEE fue propuesto por el Programa País de Eficiencia Energética. En este caso, tampoco se encontró un documento formal de Política o Estrategia para fomentar la Eficiencia Energética en el País.</p>
<p><b>Vínculos entre sistemas MRV:</b> Verificar si la reducción/absorción de GEI contabilizada por el sistema MRV de un Objeto está siendo contabilizada (o está contenida) simultáneamente por el sistema MRV de otro Objeto.</p>	<p>En la Figura 17 se muestra que el Programa de Acuerdos Voluntarios de Reducción de Consumo Energético pertenece al PAEE. Este programa cuenta con su propio sistema MRV, el cual está a cargo el Consejo de Producción limpia. Un problema de contabilidad de podría producir si al estimar el impacto agregado del PAEE y el programa se contabiliza simultáneamente la reducción de ambos instrumentos.</p>
<p><b>Tratamiento de metas:</b> La definición de metas puede estar asociada a cualquier tipo de Objeto (Proyecto, Programa, Instrumento, Política, etc.). Si se reporta el impacto en reducción de GEI de una Meta, se recomienda identificar los Objetos que están contribuyendo al cumplimiento de esa meta. Un problema de sobre-estimación de reducción de emisiones se podría producir si se contabiliza simultáneamente la contribución de una meta y los Objetos que contribuyen al cumplimiento de esta meta.</p>	<p>Por ejemplo, la División de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía está monitoreando el cumplimiento de la meta propuesta en la Agenda de Energía (20% de ahorro energético al año 2025). Los programas implementados por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética y Consejo de Producción Limpia tienen sus propios sistemas MRV y la reducción de GEI de estos programas contribuyen a la meta de eficiencia energética.</p>
<p><b>Tratamiento de leyes:</b> El desarrollo de algún Programa, Instrumento o Política puede requerir la promulgación de alguna ley que viabilice su desarrollo. En la propuesta realizada por el consultor, una ley no está considerada como un Objeto sino más bien como un atributo de los objetos.</p>	<p>Por ejemplo, para la “Ley de Energías Renovables no Convencionales” se supuso que ésta por sí sola no constituye un instrumento. El instrumento en este caso es la “Fijación de un cuota de ERNC”. La futura “Ley de Eficiencia Energética” definirá, por ejemplo, un estándar de eficiencia energética para vehículos livianos. En este caso, el instrumento es el “estándar de eficiencia energética” y no la ley.</p>
<p><b>Actualizaciones:</b> Verificar que las Programas, Planes, Estrategias, Metas, etc. se encuentran vigentes y si fueron reemplazados o actualizados por otros.</p>	<p>Ejemplos de actualización de metas: La meta del 12% de reducción de consumo de energía al 2020 definida por el PAEE fue actualizada a una meta de ahorra de 20% al año 2025. La cuota de ERNC de 10% al año (Ley 20.257 del año 2007) fue actualizada por una cuota de 20% al año 2025 (Ley 20.698 del año 2013). Ejemplos de actualización políticas y estrategia: La Estrategia Nacional de Energía promulgada el año 2013 fue actualizada por la Política de Energía de Chile (Energía 2050) promulgada el</p>



	año 2015. La “Estrategia Nacional de Crecimiento Verde” definida en el gobierno anterior no ha sido ratificada por el gobierno actual.
--	--

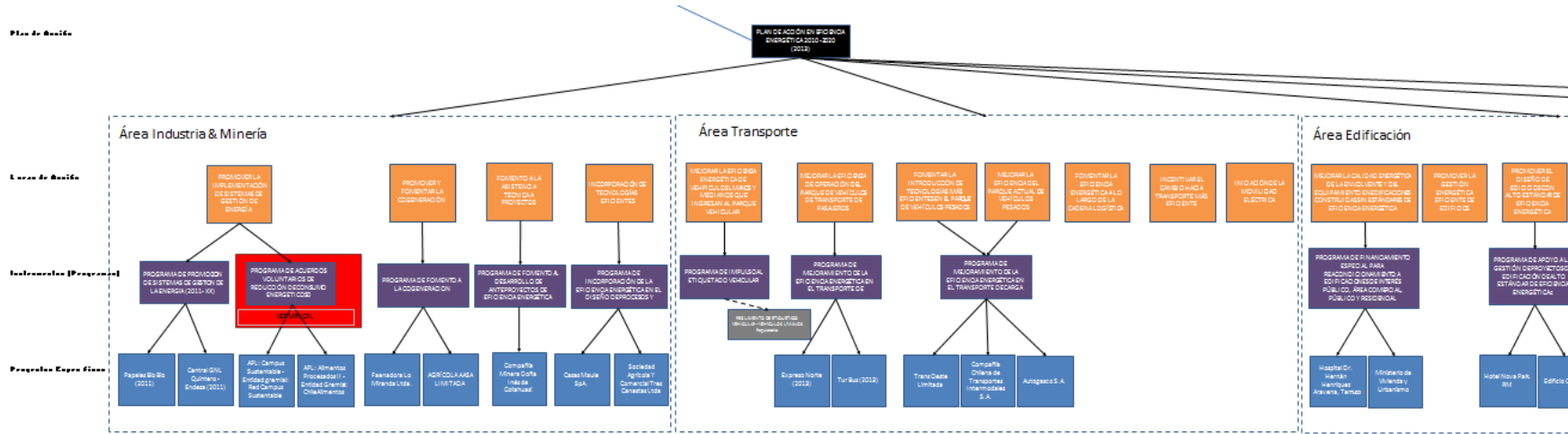


Figura 15: Ejemplo de la estructura del Plan de Acción de Eficiencia Energética. El PAEE está descompuesto en Líneas de acción, Programas, Instrumentos y Proyectos.

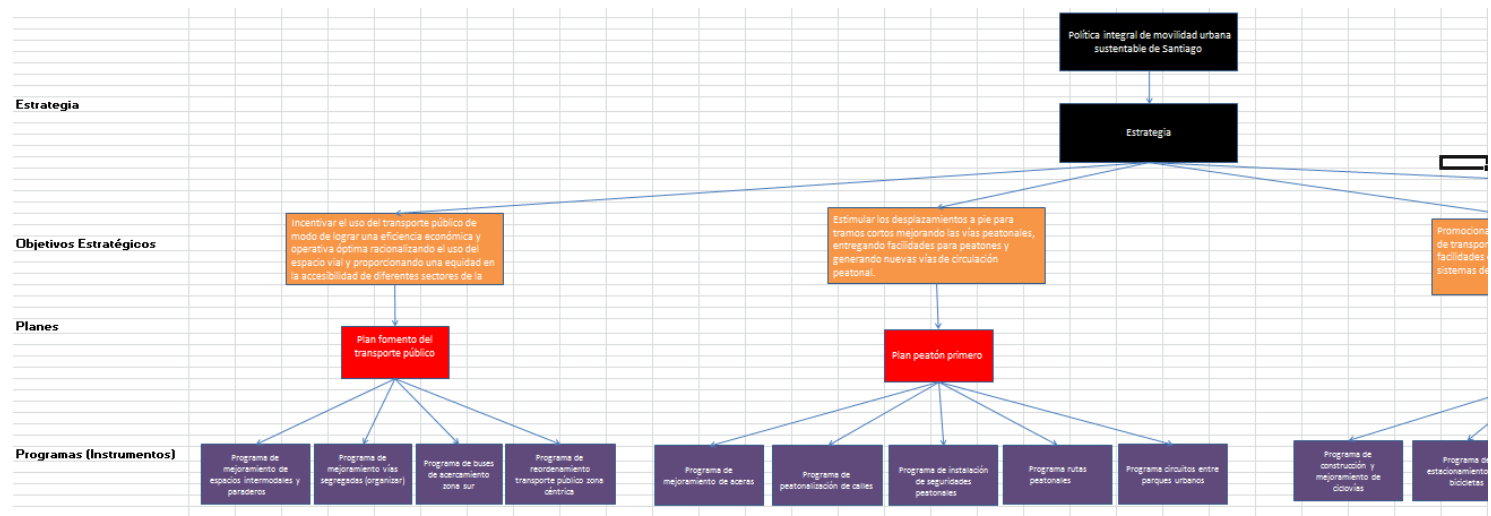


Figura 16: Estructura de la Política integral de movilidad urbana sustentable de Santiago. Se define una Estrategia y los Objetivos Estratégicos para cumplir con la Política. Se definen distintos Planes para cada Objetivo Estratégico. Finalmente se definen distintos Programas para cada Plan.

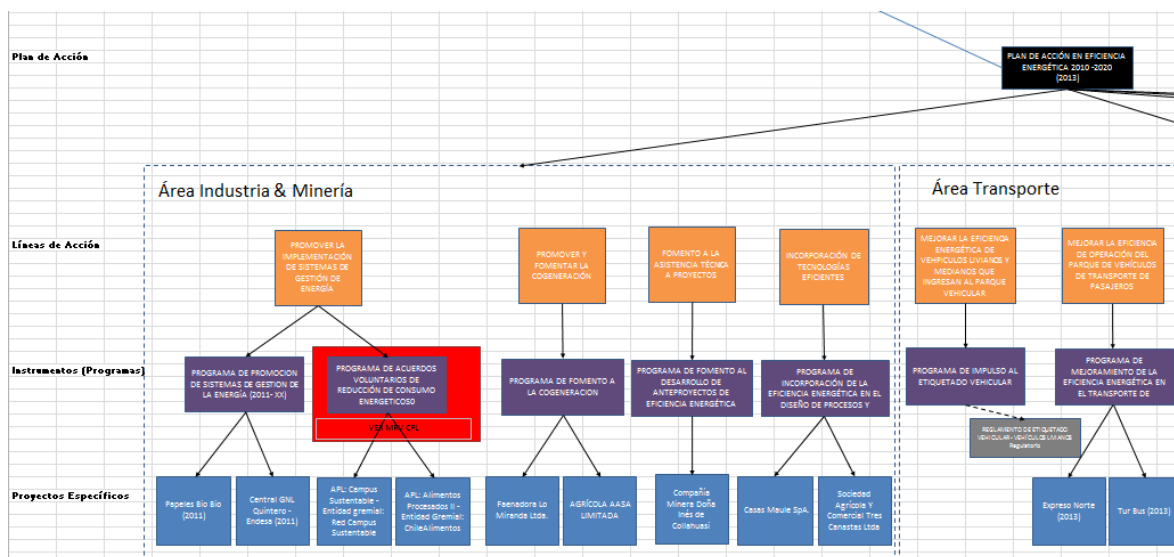


Figura 17: El Programa de Acuerdos voluntarios pertenece al Plan de Acción de Eficiencia Energética para el periodo 2010-2020.

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.2 Reglas metodológicas

En la siguiente tabla se lista un conjunto de reglas básicas relacionadas con las metodologías utilizadas para cuantificar la reducción/absorción de emisiones de GEI desde distintos sistemas MRV.

Tabla 18: Definición de reglas metodológicas básicas.

Fuente: Elaboración propia

Reglas/ Procedimientos	Descripción
Aplicación de una misma metodología de cuantificación de reducción de emisiones para proyectos de similares características	La regla básica consiste en utilizar la misma guía metodológica para cuantificar la reducción/absorción de GEI de proyectos de similares características. Por ejemplo, la metodología utilizada para cuantificar la reducción de GEI de la inversión en vías segregadas (fomento al transporte público) en Santiago, debería ser la misma que se utilizada para cuantificar la reducción de GEI provocadas por las vías segregada construidas en Concepción. O la guía metodológica utilizada para cuantificar la reducción de GEI provocada por el cambio de luminarias eficientes de un Acuerdo de Producción Limpia debería ser la misma que utilizada la ACHEE para cuantificar la reducción de un programa de recambio de luminarias. Por tal motivo, la información reportada al sistema



	<p>MRV centralizado debería indicar la guía metodológica utilizada para cuantificar la reducción/absorción de GEI y el sector objetivo donde esta es implementada (esto facilitaría la revisión e identificación de conflictos). El cálculo de la reducción/absorción de GEI aplicando la metodología propuesta debería estar disponible en el sistema MRV.</p>
<p>Coherencia en los <i>drivers</i> utilizados para proyectar la Línea Base con respecto a la cual se calcula la reducción/absorción de GEI.</p>	<p>La cuantificación de la proyección de reducción/absorción de GEI se realiza con respecto a una Línea Base, la cual, en muchos casos, depende de los supuestos de <i>driver</i>. Si algún sistema MRV utilizada alguno de estos <i>driver</i>, se debe garantizar que los valores utilizados sean los mismos que utiliza el resto. Este sentido, se recomienda que esta información sea provista de manera centralizada para que todas las instituciones tengan acceso a los mismos datos. El <i>driver</i> utilizado va a depender de cada medida de mitigación y este puede ser, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ el PIB nacional (que podría ser provisto por el Ministerio de Hacienda)</li> <li>▪ el PIB internacional (de algún país)</li> <li>▪ la población (que podría ser provisto por el Instituto Nacional de Estadística)</li> <li>▪ el PIB per cápita (calculado a partir de las cifras anteriores)</li> <li>▪ la producción de cobre (que podría ser provisto por COCHILCO)</li> <li>▪ la producción industrial de algún otro producto</li> <li>▪ los precios de los combustibles (que podría ser provisto por la Comisión Nacional de Energía)</li> <li>▪ la demanda eléctrica (que podría ser provisto por el Ministerio de Energía o Comisión Nacional de Energía)</li> <li>▪ etc.</li> </ul> <p>Algunos ejemplos de medidas cuyas Líneas Bases requieren de la proyección de estos <i>driver</i> son: el impacto de estándares de eficiencia energética, cuota de energías renovables, impacto del impuesto al CO<sub>2</sub>, etc. Existen otros casos en que la Línea Base está definida por una cantidad fija y no es tan relevante la definición de estos <i>drivers</i>, como por ejemplo: “recambio de XXX luminarias”, “recambio de XXXX motores”, etc.</p> <p>Se recomienda que la proyección de los principales <i>drives</i> esté accesible para todos los sistemas MRV y que éstos sean actualizados periódicamente por los encargados correspondientes.</p>





Utilización de factores de emisión coherentes con los utilizados por el Inventario Nacional de GEI	Se debe garantizar que las guías metodológicas y factores de emisión para cuantificar la reducción de emisiones directas sean coherentes con las guías utilizadas para reportar el INGEI. (Ejemplo, actualmente se utiliza la Guía Metodológica IPCC 2006 <sup>23</sup> , pero se espera que esta sea actualizada).
Utilización de una metodología única para cuantificar la reducción de emisiones indirectas.	Se debe garantizar la coherencia en el tratamiento de las emisiones indirectas las cuales son cuantificadas con el “factor de emisión” (tCO2/MWh) del sector eléctrico. En el Anexo 1 se muestra como puede haber distintos tratamientos para cuantificar la reducción de emisiones indirectas.

### 6.1.3 Reglas de integración

Las reglas de integración tienen como objetivo analizar la coherencia de la evaluación de las medidas de mitigación suponiendo que están son implementadas en forma conjunta. Asimismo, este análisis integrado permitirá verificar el cumplimiento de los compromisos internacionales de reducción de GEI, los cuales generalmente tienen una aplicación a nivel nacional.

La siguiente tabla resume un conjunto de reglas básicas a considerar.

**Tabla 19 Reglas de integración**

Fuente: Elaboración propia

Reglas/Procedimiento	Descripción
Definir el responsable de realizar el análisis integrado.	Se debe definir quién o quiénes son los responsables de realizar el análisis integrado. Notar que la responsabilidad de análisis no necesariamente recae en los encargados de los sistemas MRV individuales.
Evaluar en forma conjunta el impacto de las medidas implementadas y adaptadas.	A modo de referencia, los países Anexo I deben reportar (como mínimo) el impacto agregado de las medidas implementadas y adoptadas. Verificar que los sistemas MRV individuales han proporcionado esta información.
Evaluar otros escenarios de mitigación.	Adicionalmente, se puede reportar la evaluación de otros escenarios de mitigación. Por ejemplo, los países Anexo I pueden reportar adicionalmente el impacto de las medidas implementadas, adoptadas y en evaluación. Cualquier otro escenario puede ser evaluado lo cual va a depender del tipo de medidas consideradas y su probabilidad de implementación.
Considerar las reglas de coordinación para evaluar las medidas de	Al evaluar en forma conjunta el impacto de las medidas de mitigación implementadas en distintos niveles,

<sup>23</sup> A modo de ejemplo para mostrar la importancia de este punto, en el proyecto MAPS-Chile la cuantificación de la reducción de GEI de las medidas del sector forestal no utilizaron los mismos factores utilizados en el último INGEI, lo cual explica en gran parte las diferencias obtenidas en la estimación de absorciones.

mitigación implementadas en distintos niveles.	aplicar las reglas de coordinación y metodológicas propuestas en la sección 6.1.1 y 6.1.2.
Verificar la coherencia con el INGEI	La proyección del impacto agregado de las medidas de mitigación en su año base debe coincidir con el último año reportado por el INGEI. Además, se recomienda proyectar el impacto de los distintos escenarios considerando la desagregación sectorial utilizada por el INGEI.
Analizar si los supuestos metodológicos utilizados para evaluar las medidas de mitigación de manera individual siguen siendo válidos al evaluar las medidas de manera integrada.	Por ejemplo, al estimar la reducción de emisiones indirectas relacionadas con la variación de demanda eléctrica se debe verificar si el factor de emisión utilizado (expresado en tCO <sub>2</sub> e/MWh) sigue siendo válido al hacer un análisis integrado. Debido a que la variación de demanda eléctrica puede ser significativa al hacer un análisis integrado, el factor de emisión del sistema puede cambiar, ya sea porque cambia la unidad de generación marginal o cambia el plan de expansión.
Verificar el grado de cumplimiento del compromiso voluntario de reducción al año 2020.	<p>El compromiso de reducción al año 2020 corresponde a una reducción de un 20% con respecto a la Línea Base 2007. Actualmente no existe una interpretación oficial de este compromiso, por tanto, no está claro cómo verificar su grado de cumplimiento.</p> <p>Una interpretación consiste en proyectar la Línea Base 2007, estimar la emisiones de GEI al año 2020 y sobre ese nivel calcular el nivel de referencia un 20% menor. La meta se cumple si las emisiones de GEI al año 2020 están por debajo de esa referencia. En este caso, la reducción de GEI se puede alcanzar debido a las medidas de mitigación implementadas por el país y/o por cambios en el desarrollo económico (u otro driver <i>relevante</i>). Bajo esta interpretación se debe verificar que la proyección del impacto agregado de las medidas evaluadas está por debajo de ese nivel. La aplicación de esta interpretación sería válida siempre y cuando la intención original detrás del compromiso era definir un valor absoluto de referencia con respecto al cual fijar la meta y que, debido a la ausencia de una proyección oficial de la Línea Base 2007, se optó por fijar una reducción porcentual con respecto a ésta.</p> <p>Otra interpretación consiste en proyectar la Línea Base 2007, estimar la emisiones de GEI al año 2020 y calcular a cuántas emisiones corresponde ese 20%. En un estudio previo<sup>24</sup> se estimó que el 20% podría variar</p>

<sup>24</sup> Informe final MAPS-Chile Fase 1.



	<p>entre 25 y 35 millón tCO<sub>2</sub>eq. Bajo esta interpretación, se debe verificar que las medidas implementadas provocaron una reducción de GEI que varía entre 25 y 35 millón tCO<sub>2</sub>e. En este caso, juega un rol más relevante el monitoreo individual de cada una de las medidas implementadas a nivel nacional. La aplicación de esta interpretación sería válida siempre y cuando la intención original detrás del compromiso era desarrollar medidas de mitigación que tuvieran un impacto agregado dentro del rango anteriormente definido.</p>
<p>Verificar el grado de cumplimiento del compromiso año 2030.</p>	<p>La propuesta consiste en alcanzar una reducción incondicional de la intensidad de emisiones de un 30% con respecto a la intensidad de emisiones del año 2007, medida en emisiones por unidad de PIB. A diferencia del compromiso voluntario al año 2020, en este caso la verificación del cumplimiento es contra inventario de GEI del año 2030 dividido por el PIB del año 2030. Es decir, la verificación no toma en cuenta el impacto individual de las medidas de mitigación implementadas en el país. Por tanto, la importancia de los sistemas MRV está relacionada con monitorear el impacto agregado de las medidas de mitigación y cuál sería el nivel de emisiones proyectado al año 2030. El nivel de precisión de esta proyección va a depender del nivel de precisión con que se cuantifica el impacto de individual de las medidas de mitigación.</p>



## **7 Análisis y propuesta de funcionamiento y los requisitos básicos que debiese tener una plataforma de registro de acciones de mitigación que pudiese ser alimentada de los distintos sistemas MRV existentes para el monitoreo constante del progreso a distintos niveles de las acciones de mitigación que se desarrollan en el país.**

### **7.1 Descripción general del sistema MRV centralizado**

Como se ha explicado anteriormente, actualmente están en operación o desarrollo distintos sistemas MRV de medidas de mitigación implementadas en distintos niveles. Existen sistemas MRV a nivel de NAMAs (ejemplo, NAMA del sector forestal o NAMA de autoabastecimiento), sistemas MRV a nivel de Programa (ejemplo, Acuerdos de Producción Voluntarios o Programas monitoreados por la ACHEE), a nivel de meta (ejemplo, meta de eficiencia energética monitoreada por el Ministerio de Energía), etc. Estos sistemas están (o serán) desarrollados en distintas plataformas computacionales, por tanto, en una primera etapa se descarta la existencia de una plataforma computacional genérica y única para los distintos sistemas MRV.

La plataforma de registro de acciones de mitigación que será alimentada de los distintos sistemas MRV existentes debe tener en cuenta la naturaleza de las medidas monitoreadas por estos sistemas. La propuesta del consultor se base principalmente en la creación de una Base de Datos de políticas o medidas con un impacto en reducción/absorción de GEI. A esta base de datos tendrían acceso todas las instituciones que desarrollan medidas y funciona como una interfaz entre los sistemas MRV individuales y la institución encargada de canalizar la información que es reportada a la Convención Marco de Cambio Climático (por ejemplo, esta institución podría ser el Departamento de Cambio Climático del MMA. Tener en cuenta que esta Base Datos no reemplaza las actividades de coordinación entre las distintas instituciones que participan de la contabilidad de emisiones sino más bien se plantea como una herramienta de apoyo a esta actividad. Una vez que se encuentra almacenada la información en la base de datos, la institución encargada podrá aplicar una serie de filtros con el objeto de analizar la coherencia de la información que será reportada a la CMNUCC.

La interfaz de conexión es la ficha o reporte con los indicadores básicos que deberían ser comunicados al sistema MRV centralizado. La siguiente figura resume el esquema general de funcionamiento.

Los indicadores propuestos fueron discutidos en la sección 5. Las instituciones responsables de los sistemas MRV individuales deberían crear una ficha cada vez que se implemente o adopte una medida de mitigación. En la propuesta del consultor estos Objetos pueden clasificados en los siguientes tipos: Política, Estrategia, Plan de Acción, Plan Maestro, Plan Estratégico, Metas, Programas, Instrumentos, NAMA y Proyecto. Cada vez que se crea una ficha esta información es almacenada en la base de datos.

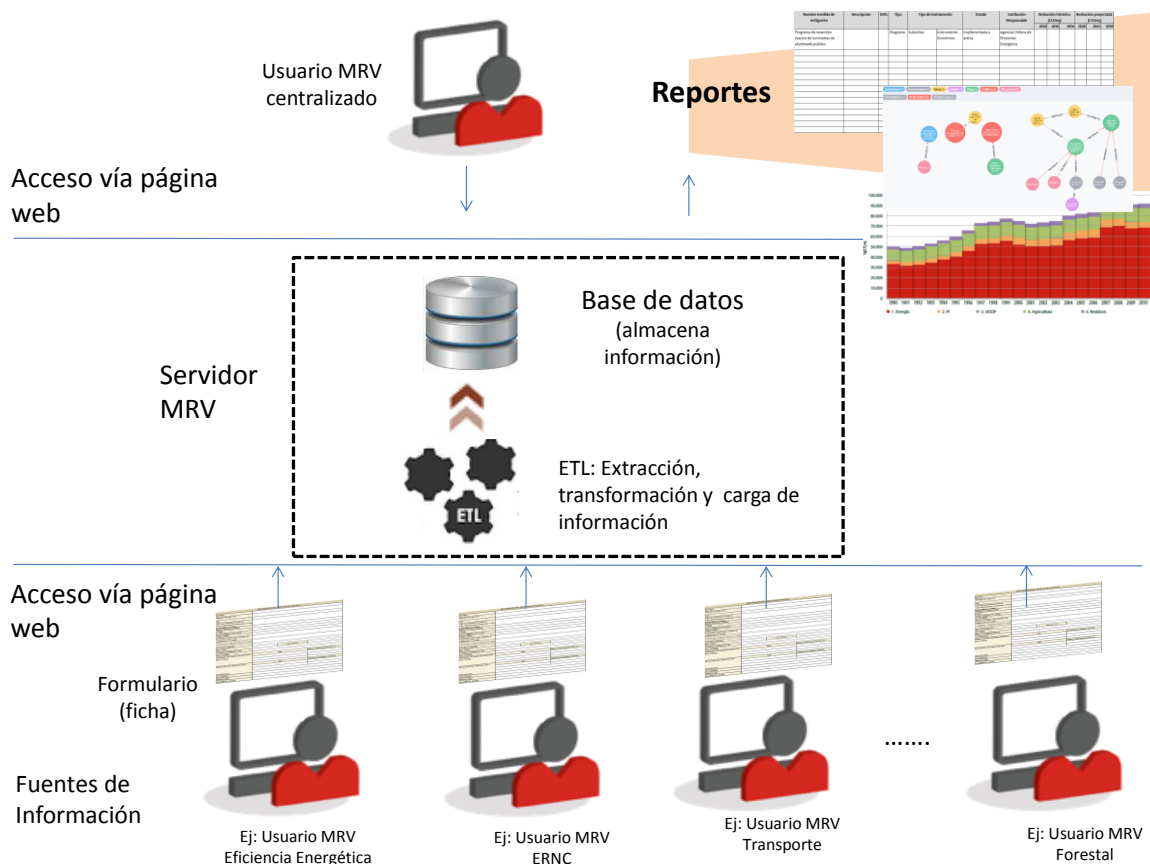


Figura 18: Esquema general de sistema MRV centralizado

### 7.1.1 Acceso al sistema

A continuación se describen las características generales del acceso a la información.

- **Tipos de usuarios:** El sistema puede contar con distintos tipos de usuarios: 1) Usuario administrador general: Usuario encargado de administrar la información que se ingresa al sistema. Tiene permiso para editar y acceder a toda la información del sitio. 2) Usuario administrador de MRV individual: Usuario que puede acceder a toda la información pero solo puede modificar la información del MRV individual al que fue asignado. 3) Usuario visita: usuario que puede acceder a un número limitado de reportes del sistema.
- **Acceso a información vía página web:** Los usuarios encargados de los sistemas MRV individuales deben completar y actualizar un formulario que describe a cada una de las medidas monitoreadas. La información se ingresa a través de una página web de acceso restringido.
- **Información de los formularios:** La información contenida en los formularios fue descrita en la sección 5. Dependiendo del tipo de información que se quiere reportar, se recomienda identificar el árbol de relaciones entre los distintos objetos.



- **Versión online de los formularios:** Una vez que la información fue ingresada se crea una versión web de los formularios ingresados.
- **Actualización de información:** Los usuarios administradores pueden actualizar periódicamente la información ingresada al sistema.
- **Historial:** Se recomienda mantener el historial de cambios de cada uno de los formularios ingresados al sistema. Los usuarios administrados pueden acceder a versiones antiguas de los formularios.

### 7.1.2 Almacenamiento de la información

- **ETL:** La información ingresada en el formulario se extrae, procesa y carga la base de datos. (en inglés se conoce a este proceso por las siglas ETL).
- **Base de Datos:** La información se almacena en una base de datos que se encuentra en el servidor del sistema MRV centralizado. La estructura de la Base de Datos propuesta se describe más adelante.
- **Relación entre objetos:** La estructura de la Base de Datos debe tener la capacidad de representar e identificar las relaciones entre distintos objetos (políticas, planes, programas, instrumentos, etc.).
- **Respaldo:** La información debe ser respaldada periódicamente.

### 7.1.3 Filtros de información

El sistema puede crear reportes a partir de aplicación de distintos filtros que se describen a continuación:

- **Capacidad de buscar medidas a partir de filtros:** El sistema debe tener la capacidad de crear reportes a partir de la aplicación de distintos tipos filtros de información. Ver por ejemplo los filtros utilizados en página web de proyectos MDL<sup>25</sup> y de base de datos de la Agencia Internacional de Energía<sup>26</sup>.
- **Tipos de filtros:** Ejemplos de filtros pueden ser los siguientes: **1)** Por estado del Objeto (Implementada y activa, Implementada pero inactiva, en ejecución pero está inactiva, terminada, Reemplazado, Adoptada, en Evaluación). **2)** Por tipo de Objeto (Política, Estrategia, Plan de Acción, Plan, Maestro, Plan Estratégico, Metas, Programas, Instrumentos, NAMA, Proyecto). **3)** Por sector del INGEI. **4)** Por tipo de gas de efecto invernadero, **5)** Por sistema MRV, etc.

<sup>25</sup> <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>

<sup>26</sup> <http://www.iea.org/policiesandmeasures/climatechange/>



### 7.1.4 Reportes

El sistema crea automáticamente un conjunto de reportes. A continuación se describen los reportes mínimos recomendados.

- Tabla resumen en formato de presentación ante CMCCNU (formato utilizado por países Anexo I ante la CMNUCC). La siguiente figura muestra un ejemplo. Asimismo, se puede crear una tabla similar filtrando la información de acuerdo a lo descrito anteriormente.

Nombre medida de mitigación	Descripción	GHG	Tipo	Tipo de instrumento		Estado	Institución Responsable	Reducción histórica (CO <sub>2</sub> eq)			Reducción proyectada (CO <sub>2</sub> eq)			
								2014	2015	2016	2020	2025	2030	
Medida 1			Programa	Subsidios	Instrumento Económico	Implementada y activa	Agencia Chilena de Eficiencia Energética							
Medida 2														

Figura 19: Ejemplo de tabla resume de medidas.

- Tabla o gráfico con reducción de emisiones de GEI obtenidas luego de aplicar los filtros descritos anteriormente. La siguiente figura muestra un ejemplo del eventual impacto de un grupo de medidas seleccionadas en el inventario del sector transporte.

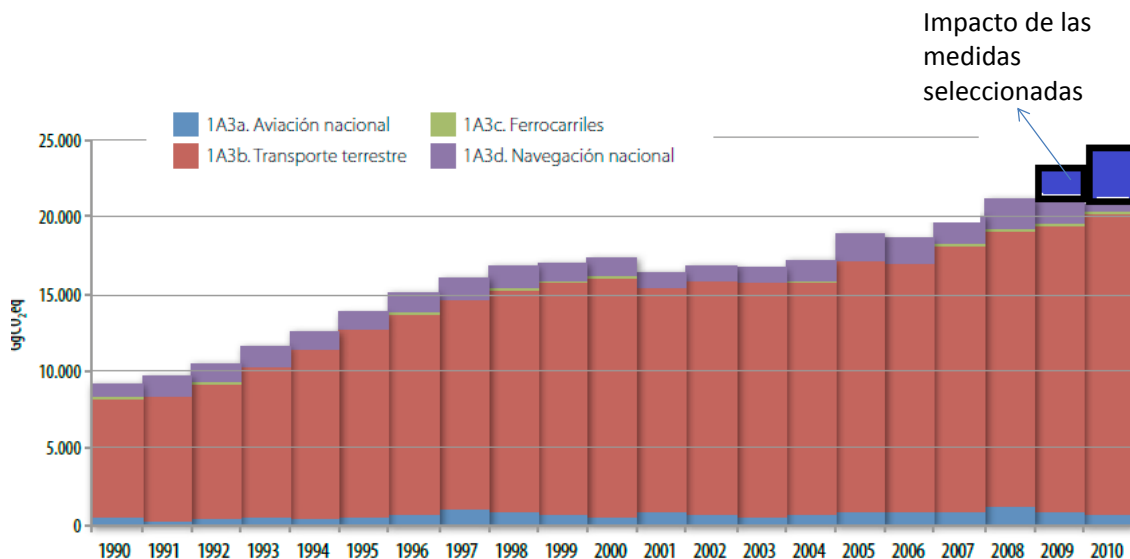


Figura 20: Ejemplo del impacto de medidas seleccionadas en el inventario de GEI del sector transporte.

- Visualización gráfica de relaciones entre objetos lo cual facilita la aplicación de las reglas de contabilidad identificadas anteriormente. La siguiente figura muestra un ejemplo básico de la capacidad gráfica que ofrecen el programa Neo4j (Se muestra como un ejemplo de la potencialidad de este tipo de herramientas y no como una herramienta exclusiva).

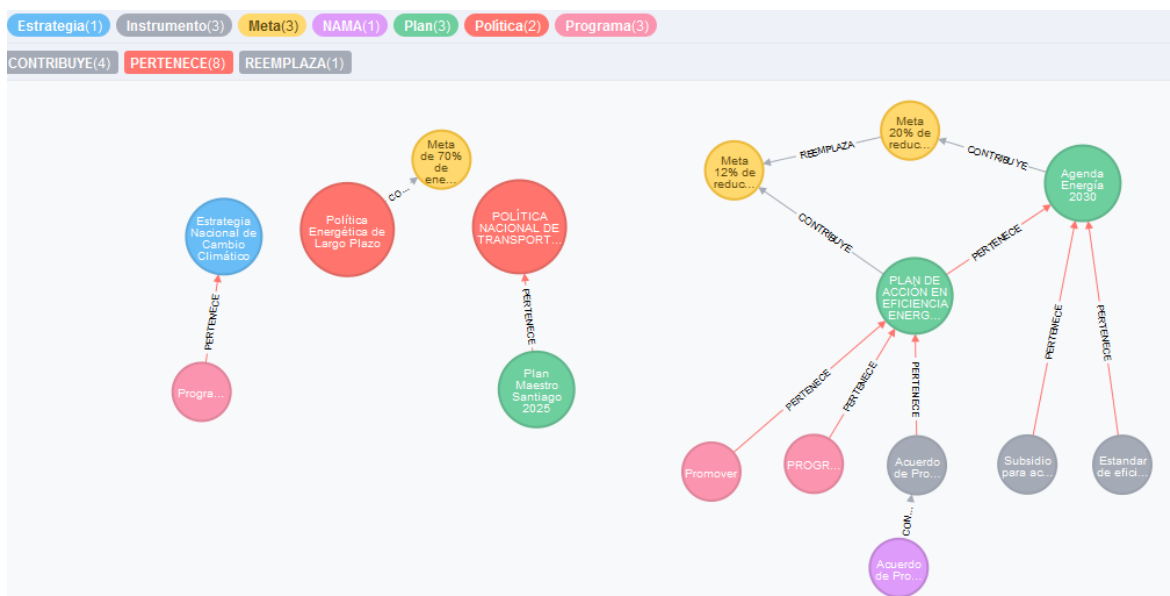


Figura 21: Capacidad gráfica para representar la relación entre distintos objetos que ofrecen algunas herramientas computacionales que se podría aplicar en la implementación de los sistemas MRV centralizados. Ejemplo básico tomando solo algunas medidas de mitigación. Fuente: Elaboración propia utilizando <http://neo4j.com/>

### 7.1.5 Sistema de alertas

Se recomienda crear un conjunto de alertas automáticas para facilitar el control de calidad de la información ingresada. Algunos tipos de alertas son los siguientes:

- Detección de campos incompletos.
- Cambios en los valores históricos de reducciones/absorciones registrados.
- Detección de cambios de estado del objeto.
- Detección de cambios en relaciones entre objetos.
- Detección de cambios de los encargados.
- Detección de cambios en las instituciones responsables.
- Objetos no actualizados después de un periodo de tiempo superior al periodo mínimo de actualización (ejemplo, 1 año).
- Otras alertas a definir por contraparte técnica.





## 7.2 Estructura de base de datos

En la siguiente tabla se muestra la descripción del contenido de esta base de datos. Para más detalles de la estructura de base de datos se recomienda revisar el Archivo Excel que va como Anexo a este estudio (archivo “Plataforma de registro de acciones de mitigación en distintos niveles.xlsx”). El archivo anexo contiene 14 ejemplos de fichas con distintos tipos de objetos.

Tabla 20: Descripción del contenido de la base de datos

Tabla	Descripción
<b>tabla_objetos</b>	Tabla que almacena la lista de objetos (Política, Estrategia, Plan de Acción, Plan Maestro, Plan Estratégico, Metas, Programas, Instrumentos, NAMA y Proyecto, etc.). En el archivo anexo aparecen 53 objetos almacenados de distintos tipos.
<b>tabla_dependencia</b>	Tabla que almacena la dependencia (Pertenece, Contribuye, Reemplazo) entre objetos que están almacenados en la base de datos.
<b>tabla_fichas</b>	Tabla que almacena los atributos para cada objeto (Nombre, Descripción, Tipo, Tipo de instrumento, Institución responsable, Estado, Sector objetivo, etc.).
<b>tabla_reduccion</b>	Tabla que almacena la reducción/absorción de GEI de cada uno de los objetos registrados, desagregados por sector del INGEI y el tipo de GEI.
<b>tabla_sistemas_MRV</b>	Tabla que mantiene un registro de los sistemas MRV en operación.
<b>tabla_instituciones</b>	Tabla que mantiene un registro de las instituciones que participan de los sistemas MRV.
<b>tabla_guia_metodológica</b>	Tabla que mantiene un registro de las distintas guías metodológicas desarrolladas.
<b>tabla_ley</b>	Tabla que mantiene un registro de las distintas leyes asociadas a la implementación de las distintas medidas de mitigación.
<b>tabla_tipo_atributos</b>	Se definen los distintos atributos utilizados para caracterizar los Objetos. La tabla de atributos puede ser expandible o modificable.
<b>tabla_tipo_dependencia</b>	Se definen los distintos tipos de dependencia entre objetos (Pertenece, Contribuye, Reemplazo)
<b>tabla_tipo_politica</b>	Se definen los distintos tipos de objetos (Política, Estrategia, Plan de Acción, Plan Maestro, Plan Estratégico, Metas, Programas, Instrumentos, NAMA y Proyecto, etc.).
<b>tabla_tipo_instrumentos</b>	Se definen los distintos tipos de instrumentos (Impuesto a las emisiones de CO <sub>2</sub> , Impuesto a los combustibles, Permisos transables, Subsidios Nacionales, Subsidios Internacionales, Préstamo, Fondos de Estabilización de precios, Acuerdos Voluntarios Estándar, Cuota, Prohibición, Etiquetado, Certificación, Etiquetado, Exención de pago de impuesto, etc.)
<b>tabla_sectores_ingei</b>	Se definen los sectores del INGEI
<b>tabla_estados</b>	Se definen los distintos estados en que pueden estar los Objetos



	(Implementada y activa, Implementada pero inactivo, Terminado, Reemplazado, Adoptada, En evaluación)
<b>tabla_sector_objetivo</b>	Se definen los sectores objetivos donde tiene impacto la medida de mitigación (ver clasificación tentativa en el Anexo).
<b>tabla_gei</b>	Se definen los distintos GEI (CO2, CH4, NO2, HFC, PFC, SF6, NF3).
<b>tabla_jurisprudencia</b>	Se define el alcance las medida caracterizada (Internacional, Nacional, Regional, Local/Municipal)
Historial	El sistema debe tener la capacidad de mantener el historial de cambios realizados a las distintas medidas de mitigación.



## 8 Mapa de actores, y roles en cuanto a sistemas de MRV en Chile considerando el flujo de información que debe canalizarse a través del Ministerio del Medio Ambiente como encargado de elaborar los reportes a la CMNUCC.

Para la construcción de un mapa de actores y roles futuros a desempeñar por las diferentes instituciones que han implementado, o que se encuentran implementando sistemas MRV asociados a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, o bien, otras iniciativas o acciones de reducción indirectas, se requiere tener en cuenta sus actuales roles en relación a la contabilización de reducción de emisiones. En la siguiente tabla se presentan tanto las actividades desarrolladas actualmente por las diversas instituciones involucradas, así como una propuesta (o ejemplo) de los roles que podría adoptar en un escenario futuro. La cantidad de instituciones que participan de este sistema podría ser más amplio que el que se presenta, por tanto, esta tabla cumple fines ilustrativos de como eventualmente podrían coordinarse las distintas instituciones que participan.

**Tabla 21: Mapa de actores**

Fuente: Elaboración propia

Institución	División / Área	Rol Actual	Rol Propuesto
<b>Ministerio de Medioambiente (MMA)</b>	Departamento de Cambio Climático del MMA	Se comunican con la Convención Marco de Cambio Climático y además son los encargados de velar por el cumplimiento de los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero realizados por Chile.	Será el organismo que centralice la información de los medidas de mitigación de más alto nivel, y quien reporte las reducciones a la UNFCCC, además del estado de los compromisos de reducción realizados por Chile.
<b>Ministerio de Medioambiente (MMA)</b>	División de Información y Economía Ambiental	Actualmente se encuentra desarrollando un sistema MRV para monitorear las emisiones de GEI del sector generación eléctrica. Cuenta con el sistema de Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC), que puede ser adaptado para la implementación de un futuro sistema MRV. Actualmente las empresas reportan sus emisiones en el RETC directamente <sup>27</sup> .	Deberá monitorear las emisiones afectas al impuesto emitidas por plantas de generación eléctrica, las cuales continuarán reportando información de emisiones a MMA al sistema RETC (ya sea por BM o por medición continua).  Los resultados de las emisiones deberá reportarlos al Ministerio de Hacienda.  Se debe coordinar con el

<sup>27</sup> De acuerdo al artículo 18 del Decreto 1 del MMA (Ministerio del Medio Ambiente, 2013) que aprueba el reglamento del registro de emisiones y transferencias de contaminantes, RETC los se encuentran obligados a reportar a través del Sistema de Ventanilla Única:

- a) Los establecimientos que deban reportar a otros órganos de la Administración del Estado, la información sobre sus emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes, ya sea por una norma de emisión, una resolución de calificación ambiental, un plan de prevención, un plan de descontaminación, o por exigencia de la normativa sectorial o general correspondiente.



			Ministerio de Energía para cuantificar el impacto en reducción de GEI que tendrá la aplicación de este impuesto.
<b>Ministerio de Medioambiente (MMA)</b>	Superintendencia de Medioambiente	<p>Actualmente la SMA fiscaliza, el permanente cumplimiento de las normas, condiciones y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y velar por el cumplimiento de las medidas e instrumentos establecidos en los Planes de Prevención y/o Descontaminación Ambiental; las Normas de Calidad y las Normas de Emisión.</p> <p>Por otra parte, la SMA tiene la facultad exclusiva de aplicar sanciones a quienes cometan un incumplimiento ambiental, ya sean entidades privadas o públicas.</p>	<p>Deberá fiscalizar mediante auditorías de consumo de combustible o mediciones de las emisiones, que los reportes realizados por las plantas de generación eléctrica sean reales y de concordantes con los reportados en la plataforma RETC.</p> <p>En caso de detectarse discordancias, deberá informar y podrá hacer uso de sus facultades y sancionar a las industrias que cometan las sanciones.</p>

- b) Los establecimientos sujetos a calificarse como fuente emisora o generadora o destinatario de residuo, según alguna norma de emisión u otra regulación.
- c) Los establecimientos sujetos a reportar la información de sus emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes conforme a lo establecido en tratados internacionales ratificados por Chile.
- d) Los establecimientos que emitan contaminantes, sustancias, generen o reciben residuos y/o transfieran contaminantes, respecto de los cuales una regulación determinada obligue su reporte.
- e) Importadores, productores, distribuidores y comercializadores de productos que contengan contaminantes y sustancias, respecto de los cuales una regulación y/o tratados internacionales ratificados por Chile obligue su reporte.
- f) Centros de almacenamiento de insumos para la producción industrial potencialmente dañinos para la salud y el medio ambiente, respecto de los cuales una regulación y/o tratados internacionales ratificados por Chile obligue su reporte.
- g) Los establecimientos que generen más de 12 toneladas de residuos al año, las municipalidades, y los destinatarios de residuos

Por otra parte, los establecimientos podrán acordar con el Ministerio reportar voluntariamente emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes, respecto de los cuales no tengan la obligación de reportar, pero que se encuentren regulados en nuestro país por normativa de carácter nacional o internacional.



<b>Ministerio de Hacienda (Min_Hacienda)</b>	Área de Políticas Tributarias	<p>Asesora al Ministro de Hacienda en el diseño, la implementación y el constante perfeccionamiento de la política tributaria del país, tanto de la legislación como de los demás componentes del sistema tributario nacional, herramienta esencial de la política fiscal.</p> <p>Dentro de sus responsabilidades se incluye la coordinación de la ejecución de la política tributaria con el Servicio de Impuestos Internos y el Servicio Nacional de Aduanas, así como la representación del Ministerio de Hacienda ante el Comité de Asuntos Fiscales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)</p>	Fijar los montos a pagar por el impuesto verde. Estima ingresos anuales y gestiona recursos públicos recaudados. No participaría en el sistema de reporte de medidas al sistema MRV centralizado.
<b>Ministerio de Hacienda (Min_Hacienda)</b>	Área Crecimiento Económico Sustentable y Gestión de Recursos Naturales de Ministerio de Hacienda	Punto Focal del Fondo Verde.	Monitorear el desarrollo de los programas, proyectos o instrumentos financiados por el Fondo Verde.
<b>Servicio de Impuestos Internos (SII)</b>		Rol de recaudación.	<p>Recaudar los impuestos pagados por la industria asociados al impuesto verde.</p> <p>No participaría en el sistema de reporte de medidas al sistema MRV centralizado.</p>
<b>Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE)</b>		Actualmente la AChEE Implementa programas y proyectos específicos que impulsen la disminución del consumo energético de los principales sectores del consumo, estos son: Industria y Minería; Transporte y CPR (Comercial, Público y	Se propone que la AChEE adicionalmente a la Medición y Verificación de ahorros de energía reportados por sus beneficiarios, realice el proceso análogo para la reducción de los gases de efecto invernadero asociados a los ahorros de energía de los

		<p>Residencial), además de un rol de educación y difusión de la EE.</p> <p>La AChEE cuantifica el ahorro de energía de los programas o medidas implementados utilizando metodologías estándar. No obstante lo anterior, ésta no tiene implementado un sistema de cuantificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las medidas o programas de eficiencia energética.</p> <p>Actualmente las empresas no están obligadas a reportar sus ahorros de energía a la AChEE.</p>	<p>programas o proyectos llevados a cabo.</p> <p>Generar y entregar soporte para la implementación de sistemas de Medición y Verificación de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para la industria nacional.</p> <p>Entregar reporte de reducciones a la División de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía.</p>
<b>Ilustre Municipalidad de Santiago (Ejemplo de institución que desarrolla medidas a escala local)</b>		<p>Reportar las reducciones de GEI asociadas a la implementación de la NANA “<i>Santiago Transportation Green Zone</i>”.</p> <p>Reportar acciones incluidas en planes energéticos locales.</p>	<p>El sistema MRV de esta NAMA se comunicará directamente con la el sistema MRV centralizado de la OCC para reportar las reducciones de GEI asociadas a la implementación de la NANA y otras acciones de sus planes energéticos locales.</p>
<b>Corporación Nacional Forestal (CONAF)</b>		<p>Actualmente se encuentra en desarrollo un sistema MRV que se enmarca dentro del Programa de Reducción de Emisiones de Carbono Forestal y otras políticas y enfoques REDD+, los cuales se engloban en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV).</p>	<p>El sistema MRV de esta NAMA se comunicará directamente con la el sistema MRV centralizado de la OCC para reportar las reducciones de GEI asociadas a su implementación.</p>
<b>Consejo de Producción Limpia (CPL)</b>		<p>El sistema MRV que está actualmente en desarrollo tiene contemplado la implementación de un sistema informático de apoyo para caracterizar adecuadamente la información provista por las empresas asociadas a los APL.</p>	<p>Una vez desarrollado el sistema MRV de esta NAMA, deberá comunicarse con un MRV centralizado de la OCC para el reporte de las reducciones asociadas a su implementación. Debe coordinarse con la AChEE y Ministerio de Energía para no realizar un doble conteo de las reducciones de los Acuerdos que ambos monitorean.</p>
<b>Centro para la Innovación y Fomento de las Energías</b>		<p>Actualmente no se estima la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de proyectos de ERNC</p>	<p>Una vez desarrollado el sistema MRV de esta NAMA, deberá comunicarse con un MRV centralizado de la OCC</p>



<p><b>Sustentables (CIFES)<sup>28</sup></b></p>		<p>que inyectan energía a la red. Las empresas que han recibido financiamiento público reportan (de manera voluntaria) información sobre los proyectos de autoabastecimiento. Se espera actualizar y desarrollar un sistema MRV para los proyectos de autoabastecimiento que reciban financiamiento a través de la NAMA que fue recientemente aprobada.</p>	<p>para el reporte de las reducciones asociadas a su implementación.</p> <p>Se debe coordinar con el Ministerio de Energía para establecer el encargado de monitorear el impacto de las ERNC que inyectan energía a la red.</p>
<p><b>Ministerio de Energía</b></p>	<p>División Desarrollo Sustentable</p>	<p>Tiene como objetivo coordinar y compatibilizar la política energética con el desarrollo local, el cambio climático y el cuidado del medio ambiente.</p> <p>Actualmente el Ministerio de Energía no tiene implementado un sistema de cuantificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las medidas o programas que lleva a cabo. Sin embargo, ha realizado iniciativas aisladas para la evaluación del impacto en la mitigación del cambio climático de alguna de las medidas llevadas a cabo, como por ejemplo el informe “Impacto de la agenda de energía en la mitigación del cambio climático”. Dicho estudio ayudó al Ministerio a definir su postura para el INDC.</p>	<p>Dados los objetivos de esta división, y a modo de ejemplo, su rol puede ser la de centralizar los reportes de reducción de emisiones asociadas a los programas/políticas de alto nivel ejecutadas por las otras divisiones del Ministerio de Energía, interactuando directamente con la OCC y realizando el puente de información entre la OCC y el Ministerio de Energía.</p> <p>En este caso, el resto de las divisiones podrían reportar sus reducciones a la división de desarrollo sustentable.</p>
<p><b>Ministerio de Energía</b></p>	<p>División de Prospectiva y Política Energética</p>	<p>Entre sus tareas debe generar información e inteligencia en materia de energía para desarrollar capacidades prospectivas que anticipen</p>	<p>Como ejemplo, deberá reportar las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero de los planes y políticas que realiza y</p>

<sup>28</sup> Durante el desarrollo de la consultoría, el Centro de Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES) fue reestructurado, y al día de hoy se desconoce cómo continuará trabajando en el MRV de la NAMA “Sistemas de Autoabastecimiento”, de la cual era la institución responsable.



			<p>problemas y soluciones en el área energética.</p> <p>Actualmente la división no tiene implementado un sistema de cuantificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las medidas o programas que lleva a cabo.</p>	<p>coordinarse con las otras divisiones del Ministerio para efectos de reportar a la OCC.</p>
<b>Ministerio de Energía</b>	de	División Energías Renovables	<p>Tiene por objetivo desarrollar políticas del sector, analizando y fomentando los mercados de energías renovables.</p> <p>Actualmente la división no tiene implementado un sistema de cuantificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las medidas o programas que lleva a cabo.</p>	<p>Como ejemplo, deberá reportar las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero de los planes y políticas que realiza y coordinarse con las otras divisiones del Ministerio para efectos de reportar a la OCC.</p>
<b>Ministerio de Energía</b>	de	División de Eficiencia Energética	<p>Dentro de su rol se encuentra desarrollar políticas, planes y líneas de acción y estándares de eficiencia energética.</p> <p>Actualmente la división no tiene implementado un sistema de cuantificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las medidas o programas que lleva a cabo. No obstante lo anterior, se encuentra monitoreando el ahorro energético producto de la implementación de diversos programas y medidas en el marco del PAEE2020.</p>	<p>Como ejemplo, deberá reportar las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero de los planes y políticas que realiza.</p> <p>Deberá cuantificar en términos de reducción de emisiones GEI los ahorros de energía asociados al PAEE2020, u otras futuras políticas, planes y programas de eficiencia energética que se lleven a cabo. Asimismo, deberá coordinar reportes de reducción de instituciones que se encuentren bajo su alero, o que ejecuten programas vinculados a la eficiencia energética, como por ejemplo la AChEE, CPL, MINVU o MTT.</p>
<b>Ministerio de</b>		División Acceso y	<p>Su rol es generar políticas u</p>	<p>Como ejemplo, deberá</p>





<p><b>Energía</b></p>	<p>Equidad Energética</p>	<p>condiciones para el acceso equitativo a la energía a toda la población.</p> <p>Actualmente la división no tiene implementado un sistema de cuantificación de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociadas a las medidas o programas que lleva a cabo.</p>	<p>reportar las reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero de los planes y políticas que realiza y coordinarse con las otras divisiones del Ministerio para efectos de reportar a la OCC.</p>
<p><b>Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)</b></p>		<p>Este ministerio define como uno de usos objetivos estratégicos la promoción de la eficiencia energética (“Proveer a la ciudadanía productos y servicios de calidad en los ámbitos de vivienda, barrio y ciudad, a través de la implementación de un sistema de gestión de calidad”).</p> <p>En una primera etapa se identifica un rol principal en el monitoreo del impacto de la reglamentación térmica existente y en futuras actualizaciones que se desarrollen.</p>	<p>Puede comunicar directamente con la OCC o informar la reducción de GEI a la División de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía.</p>
<p><b>Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones</b></p>		<p>Actualmente, el MTT ejecuta diversos programas de Eficiencia Energética en el marco de un convenio de colaboración firmado entre el Ministerio de Energía y el Ministerio de Transporte. En este sentido, se han ejecutado acciones tales como: el etiquetado vehicular, programas de renovación de colectivos con parámetros de EE, e incluso en el futuro la implementación de estándares</p>	<p>Dado que las medidas, programas o políticas, incluso la aplicación directa de instrumentos, que pueda tomar el MTT en términos de reducción de emisiones de GEI, es importante y no sólo se remiten a programas de EE, como por ejemplo medidas que apunten hacia el cambios modales favorables para medios de transporte más eficientes (tanto cargo como pasajeros) o medidas que se</p>



		de rendimientos mínimos para vehículos livianos.	orienten al recambio de combustibles, es recomendable que posea su propio sistema de reporte de reducción de GEI y que comunique sus resultados (incluidos todas las instituciones que dependen de este) directamente a la OCC.
--	--	--	---

La tabla presentada anteriormente es posible resumirla en un esquema de flujo de la información. Dicho esquema es presentado en la figura siguiente.

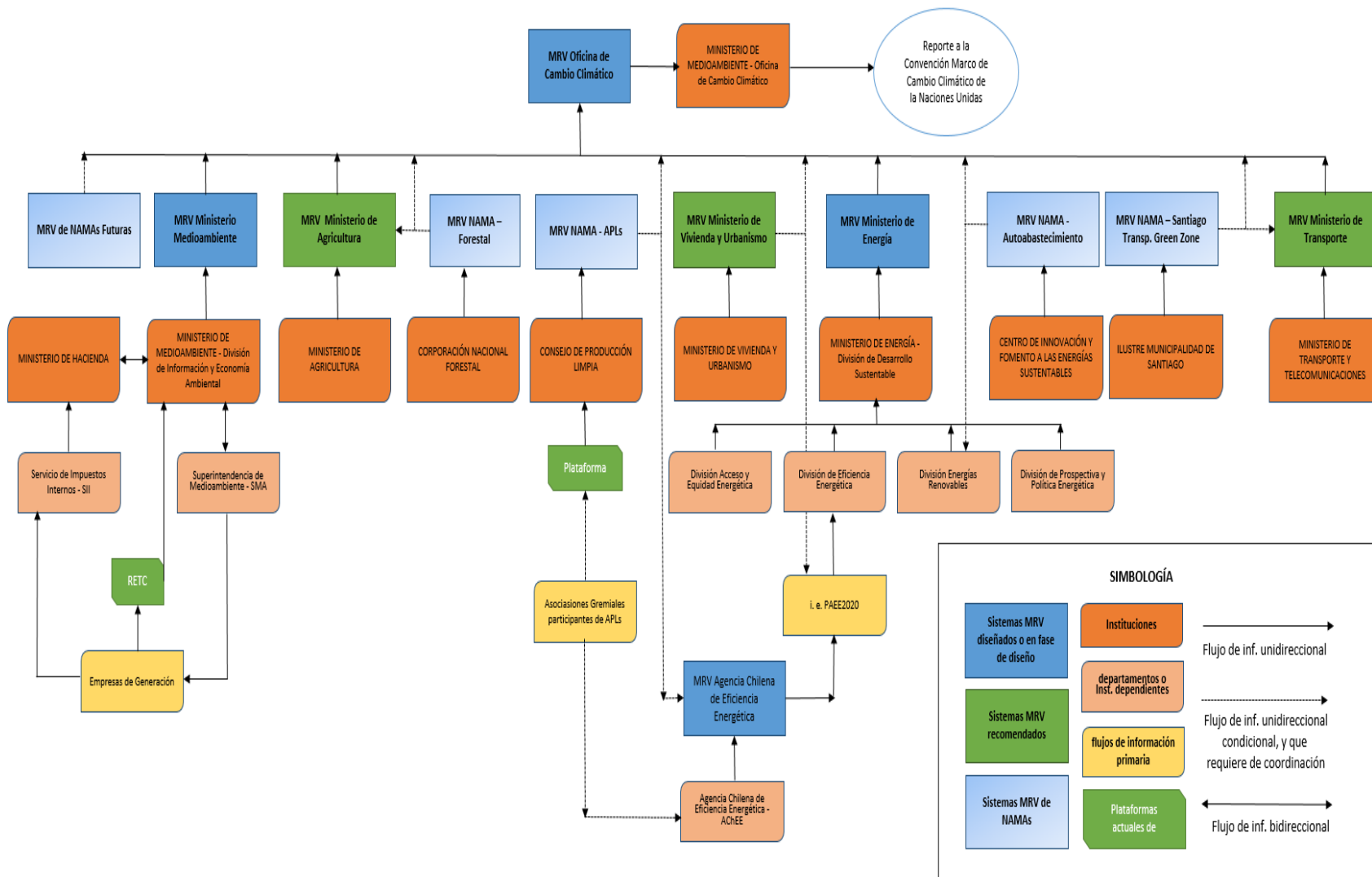


Figura 22 Mapa del flujo de información de actores propuesta.  
Fuente: Elaboración propia



## 9 Pasos a seguir para la implementación de un sistema integrado de información de acciones de mitigación (o registro) considerando las necesidades y brechas identificadas.

A continuación se definen los pasos básicos para avanzar en la implementación de un sistema MRV. En términos generales, se recomienda avanzar en los arreglos institucionales necesarios para la implementación de un sistema MRV centralizado.

1. **Identificación:** Se deben identificar las políticas desarrolladas y en desarrollo que pudieran tener un impacto directo o indirecto en la reducción de emisiones de gases de invernadero. En este estudio se realizó una revisión de más 50 medidas que se han implementado en el país (ver sección 4.3), sin embargo, este procedimiento requiere de una actualización permanente debido a la creación de nuevos planes de acción, programas, instrumentos, etc. y actualizaciones de los ya existentes.
2. **Responsables:** Se deben definir los responsables de cuantificar reducción de emisiones y frecuencia de actualización de las medidas que tienen un impacto en reducción/absorción de GEI<sup>29</sup>. La definición de estas responsabilidades probablemente requiera la intervención o definición de autoridades de alto nivel debido a la cantidad de recursos que esto implicaría sobre las unidades responsables (recursos monetarios y de tiempo). Esta materia podría ser analizada por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad<sup>30</sup> en el cual participan representantes de todos los ministerios que tienen un rol en los sistemas MRV. En la sección anterior se realiza una propuesta inicial del rol que podrían tener cada una de las instituciones involucradas. En términos generales, se debe avanzar en los arreglos institucionales que garanticen el correcto funcionamiento del sistema.
3. **Priorización de medidas a monitorear:** Debido a la gran cantidad de medidas que se han implementado y que se implementarán a futuro se recomienda priorizar un conjunto de medidas de mitigación con las cuales comenzar la implementación de los sistemas MRV individuales que se comunicarán con el sistema MRV centralizado (adicionales a las NAMAS cuyos sistemas MRV ya están implementados o en desarrollo). Por ejemplo, un criterio para priorizar sería incluir aquellas medidas que actualmente están siendo incluidas en Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022) y otras políticas y planes actualmente vigentes. A continuación se muestra una lista tentativa de acciones seleccionadas principalmente por su impacto estimado en estudios previos.

---

<sup>29</sup> En el diagnóstico realizado por el consultor se observa que no existe un mandato para la cuantificación de reducción de GEI, salvo para aquellas medidas que se desarrollan en el contexto de NAMAS (a las cuales se les exige tener un sistema de MRV).

<sup>30</sup> El Consejo presidido por el Ministro del Medio Ambiente e integrado por los Ministros de Agricultura, de Hacienda, de Salud, de Economía, Fomento y Reconstrucción, de Energía, de Obras Públicas, de Vivienda y Urbanismo, de Transportes y Telecomunicaciones, de Minería y Planificación.



Tabla 22: Propuesta tentativa de medidas a priorizar

Sector	Medidas ya implementadas y adoptadas	Medidas en análisis
Energía-generación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuota de ERNC<sup>31</sup>, licitación de bloques horarios</li> <li>▪ Impuesto a las emisiones de CO2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nuevas medidas que se incluyan en Plan de Acción del Sector Energía.</li> </ul>
Energía-demanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meta de eficiencia energética (incluida en Agenda de Energía)</li> <li>▪ Plan de Acción de Eficiencia Energética (incluidos los programas desarrollados por la ACHEE y MEPS).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nuevas medidas que se incluyan en Plan de Acción del Sector Energía y ley de eficiencia energética.</li> <li>▪ Estándar de eficiencia energética para vehículos livianos nuevos.</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Infraestructura para vías segregadas que han fomentado el transporte público.</li> <li>▪ Transporte ferroviario de pasajeros.</li> <li>▪ Infraestructura para transporte no motorizado (Plan de Acción Nacional y Plan Maestro del Gran Santiago).</li> </ul>	
Vivienda y urbanismo (Energía-demanda)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reglamentación térmica (2° etapa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actualización a la reglamentación térmica.</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje recientemente aprobada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ NAMA de Residuos Orgánicos de Chile (en estudio).</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medida de forestación incluida en INDC.</li> <li>▪ Incentivos económicos a la forestación y pago por actividades de manejo forestal</li> <li>▪ Ley de Bosque Nativo y su Reglamento.</li> </ul>	

<sup>31</sup> Estudios previos han mostrado que la medida de mayor impacto en reducción de GEI que ha implementado Chile ha sido la introducción de ERNC.



4. **Guías metodológicas:** Se deben desarrollar guías metodológicas para cuantificación la reducción/absorción de emisiones de GEI. Estas guías se pueden perfeccionar y actualizar en el tiempo y son un requisito esencial para garantizar la transparencia de las estimaciones realizadas.
5. **Formación de capacidades:** Se requiere avanzar en la formación de capacidades para cuantificar la reducción/absorción de GEI de las distintas medidas implementadas en los distintos sectores. Esta actividad puede ser desarrollada por las instituciones que participan directamente o externalizada.
6. **Estrategia de obtención de recursos (presupuesto público):** Se deben cuantificar y garantizar la disponibilidad de recursos económicos para implementar y mantener los distintos sistemas MRV de los distintos políticas, planes de acción, programas, instrumentos, etc. que se desarrollen. Se recomienda incluir en el presupuesto público de los planes de acción, programas e instrumentos un ítem para mantener los sistemas MRV correspondientes.
7. **Cuantificación de reducción/absorción de GEI:** Avanzar en la estimación de reducción/absorción de GEI tanto históricas como proyectadas. En una primera etapa se recomienda verificar el cumplimiento del compromiso voluntario al año 2020.
8. **Desarrollo de herramientas computacionales:** Se recomienda la implementación de herramientas computacionales que apoyen las actividades de los sistemas MRV sectoriales y nacionales. Si bien no es un requisito excluyente, el gran volumen de información que se espera manejar hace necesario contar con herramientas que faciliten los análisis de los agentes que participan de estos sistemas. En efecto, el foco de este estudio consistió en analizar las características de este sistema MRV centralizado.
9. **Evaluación:** Una vez en funcionamiento, se recomienda una evaluación permanente del funcionamiento de los sistemas MRV con el objeto de identificar problemas y posibles soluciones.



## 10 Conclusiones

### 10.1 Conclusiones generales

En este estudio se propusieron un conjunto de reglas o procedimientos que tienen como objetivo llevar una contabilidad coherente y consistente de reducción/absorción de GEI de las medidas de mitigación implementadas en distintos niveles. La propuesta presentada se basa principalmente en un análisis macro de los distintos niveles en que han desarrollan las medidas de mitigación en Chile y en la revisión literatura internacional. Se observa que las instituciones nacionales implementan medidas de mitigación siguiendo distintos esquemas las cuales fueron clasificadas en: Políticas, Estrategias, Planes de Acción, Planes Maestro, Planes Estratégicos, Metas, Programas, Instrumentos, NAMA y Proyecto. El vínculo entre cada nivel se debe analizar caso y los patrones de implementación observados pueden ser variados. La revisión bibliográfica muestra que la definición de reglas de contabilidad no se encuentra muy documentada en la literatura y, por tanto, los resultados de este estudio corresponden a un análisis pionero en Chile que serán útiles para la implementación de un sistema MRV. Las reglas propuestas fueron clasificados en tres tipos: reglas de coordinación, reglas metodológicas y reglas de integración. Además, la propuesta realizada por el consultor presenta las características básicas que debiera tener la plataforma computacional del sistema MRV centralizado que tome en cuenta los distintos niveles en que se desarrollan las medidas en Chile y que facilite la aplicación de las distintas reglas propuestas.

### 10.2 Conclusiones específicas

1. En el capítulo “Revisión de reglas de contabilidad existentes a la fecha entregados por la CMNUCC en cuanto a MRV” se hace una revisión de los documentos o guías metodológicas con el afán de detectar posibles reglas de contabilidad. En la literatura revisada no fue posible encontrar definiciones de reglas de contabilidad tales como las que se quieren abordar en este estudio. La construcción de estas reglas se dan en el marco de la realidad de cada país.
2. En el capítulo “Elaborar un diagnóstico de sistemas de MRV existentes y diseñar una propuesta de fortalecimiento institucional en materias de contabilidad de GEI y MRV” se realiza un diagnóstico de los sistemas MRV existentes a partir del resultado de entrevistas realizadas a distintos actores que participan del desarrollo de acciones que podrían tener un impacto en la mitigación del cambio climático. El diagnóstico realizado muestra que los sistemas MRV están recién comenzando a implementarse en Chile y los factores de éxito definidos en (GIZ, 2014) para un sistema MRV todavía están lejos de cumplirse. A continuación se analizan algunos de ellos:
  - Definir claramente los roles y responsabilidades: Existen acciones que tienen un impacto en la reducción de emisiones de gases GEI pero cuyo responsable de realizar la cuantificación no ha sido definido. Salvo las medidas implementadas en el contexto de NAMAS (a las cuales se les exige contar con un sistema MRV), no existen un mandato claro sobre quién se debe hacer cargo de la cuantificación de reducción de emisiones a nivel

- sectorial. Es probable que se requiere un mandata de más alto nivel para definir estas responsabilidades de manera que la cuantificación de reducción de emisiones sea considerado como parte de las actividades que se realizan al interior de las instituciones.
- Calcular la mitigación de emisiones con base a métodos probados o confiables usando los mejores datos disponibles: Debido a que no se han realizado cuantificaciones históricas del impacto de las medidas de mitigación implementadas, tampoco se han desarrollado guías metodológicas para cuantificarlas (salvo en algunos casos en que se están desarrollando estas guías metodológicas).
  - El monitoreo de la calidad y confiabilidad de los datos y un acceso abierto y transparente a la información: Como en la mayoría de los casos observados no se ha estimado la reducción de emisiones, todavía no se puede hablar si la información es de acceso abierto y transparente.
  - La buena comunicación e información: Como se muestra en las reglas de coordinación propuestas por el equipo consultor, muchos problemas de contabilidad se pueden solucionar con a partir de una buena coordinación entre las distintas instituciones involucradas.
3. En el capítulo “Identificación de los distintos niveles en los que se desarrollan acciones de mitigación en Chile” se hace una revisión exhaustiva de las distintas acciones que se han implementado y que se están implementando, y que podrían tener un impacto en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Estas fueron clasificadas en: Políticas, Estrategias, Planes de Acción, Planes Maestro, Planes Estratégicos, Metas, Programas, Instrumentos, NAMA y Proyecto.
  4. En el capítulo “Propuesta de la estructura del reporte de reducciones para que Chile presente la información del progreso en materias de mitigación” se propone una estructura de reporte que comunica los sistemas MRV individuales con el sistema MRV centralizado. La propuesta se basa en la revisión de experiencias internacionales, en los principios básicos que define la CMNUCC y en la caracterización adecuada de los distintos niveles y relaciones de las medidas implementadas.
  5. En el capítulo “Identificación de posibles conflictos en el análisis de información, como doble conteo, diferencias de alcances, diferencias metodológicas, etc.” se proponen 20 reglas de contabilidad las cuales fueron clasificadas en reglas de coordinación, reglas metodológicas y reglas de integración. Las reglas tienen como objetivo facilitar una contabilidad coherente y consistente de reducción/absorción de GEI de las medidas de mitigación implementadas en distintos niveles.
  6. En el capítulo “Analizar y proponer el funcionamiento y los requisitos básicos que debiese tener una plataforma de registro de acciones de mitigación que pudiese ser alimentada de los distintos sistemas MRV existentes” se propone el funcionamiento de la plataforma de registro de medidas. La solución propuesta por el consultor se base en el desarrollo de una Base de Datos relacional la que fue aplicada, a modo de ejemplo, para caracterizar 14 medidas de distinto tipo.





7. Finalmente, en el capítulo 8 y 9 se resumen el mapa de actores que eventualmente podrían participar de los distintos sistemas MRV y los pasos a seguir para la implementación de este sistema.



## 11 Bibliografía

- Altair Consultores. (s.f.). *La Elaboración del Plan Estratégico*.
- Eswaran Somanathan, T. S. (2013). *Chapter 15 : National and Sub-national Policies and Institutions*. New York: Intergovernmental Panel on Climate Change 2013.
- Felipe Rieutord . (2009). *Guía Metodológica para la Formulación de Políticas Públicas Regionales*. Santiago de Chile: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo .
- Fernández Arroyo, N. y. (2012). *Planificación de políticas, programas y proyectos sociales*. Buenos Aires, Argentina: CIPPEC y UNICEF.
- Fernández Arroyo, N. y. (2012). *Planificación de políticas, programas y proyectos sociales*. Buenos Aires: CIPPEC y UNICEF.
- GIZ. (2014). How To Set up National MRV Systems.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - INECC. (Febrero de 2016). Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/535/cap3.pdf>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático - INECC. (2016).
- IPCC. (2013). *Technical Summary - Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC*. New York: Intergovernmental Panel on Climate Change 2013.
- Juan Francisco Pacheco, Eduardo Contreras. (2008). *Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES).
- Lancellotti, G. P. (2014). *The Master Plan as a Tool for Urban Design: Potentials and Restrictions. The Case of Antofagasta*. REVISTA AUS 15.
- Marie-Louise Bemelmans-Videc, R. C. (1998). *Carrots, Sticks, and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation (Comparative Policy Analysis Series)*.
- May, P. (2003). Policy design and implementation. *Handbook of Public Administration*, 223-233.
- Ministerio de Transporte . (2013). *División de Transporte Público Regional*.
- Ministerio del Medio Ambiente - Oficina de Cambio Climático. (2014). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Santiago, Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2013). *10 opciones de Mitigación para enfrentar el cambio climático - Sector residuos*. Santiago, Chile.



- Ministerio del Medio Ambiente. (2013). *Decreto 1: APRUEBA REGLAMENTO DEL REGISTRO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS DE CONTAMINANTES, RETC*. Obtenido de <http://bcn.cl/1uw6j>
- Ortegón, E. (2008). *Guía sobre el diseño y gestión de la política pública*. Bogotá, Colombia.
- Sáez, M. T. (1997). *La nueva Administración Pública - CAPÍTULO 11: El análisis de las políticas públicas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Instituto Universitario Ortega y Gasset .
- Thomas Sterner, J. C. (2003). *Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management*. New York: RFF Press.
- UNFCCC. (2015). *Methodological Tool: Tool to calculate the emission factor for an electricity system - Version 5.0*. Bonn, Germany.
- Universidad de Chile - Poch Ambiental - Adapt-Chile . (2015). *Propuesta de estructura y contenidos para el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2016-2021* . Santiago, Chile.
- Winchester, L. (2011). *Políticas públicas: formulación y evaluación* . Obtenido de Curso Internacional - Planificación Estratégica y Políticas Publicas: [http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/43323/LW\\_Polpub\\_antigua.pdf](http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/43323/LW_Polpub_antigua.pdf)



## 12 Anexos

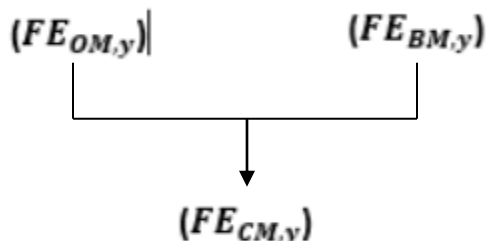
### 12.1 Anexo 1: Análisis de metodologías para estimar el impacto de las emisiones de GEI asociadas a variaciones demanda eléctrica

En este Anexo se analiza brevemente como metodologías distintas se están aplicando para cuantificar la reducción de proyectos de similares características. La guía “*Methodological Tool: Tool to calculate the emission factor for an electricity system*” (UNFCCC, 2015) propone una metodología que busca estandarizar el cálculo del factor de emisiones de CO<sub>2</sub> para un sistema eléctrico cualquiera. La guía se utiliza para el impacto de proyectos MDL (la mayoría de los proyectos MDL en Chile corresponde al sector generación eléctrica). El protocolo considera alternativas que permiten ajustar el cálculo del factor según las características del sistema eléctrico analizado.

La herramienta entrega procedimientos para determinar los siguientes 3 parámetros:

Parámetro	Unidad	Descripción
$FE_{CM,y}$	$\left[ \frac{tCO_2}{MWh} \right]$	Factor de emisión de CO <sub>2</sub> <b>Margen Combinado (CM)</b> para la red de generación eléctrica en el año y. Se refiere a la integración del margen de operación y el margen de construcción con el objetivo de determinar el factor de emisión de CO <sub>2</sub> equivalente de un sistema eléctrico.
$FE_{BM,y}$	$\left[ \frac{tCO_2}{MWh} \right]$	Factor de emisión de CO <sub>2</sub> <b>Margen de Construcción (BM)</b> para la red de generación eléctrica en el año y. Este factor toma en cuenta el factor de emisión de las últimas centrales que ingresaron al sistema. Tiene como objetivo evaluar aquellos casos en que el proyecto MDL podría haber alterado el plan de expansión del sector generación eléctrica.
$FE_{OM,y}$	$\left[ \frac{tCO_2}{MWh} \right]$	Factor de emisión de CO <sub>2</sub> <b>Margen de Operación (OM)</b> para la red de generación eléctrica en el año y. Se refiere a las emisiones de CO <sub>2</sub> del el conjunto de plantas de generación existentes y cuya generación de electricidad sería afectada por la actividad del proyecto MDL. Las guías metodológicas ofrecen <u>4 alternativas</u> para calcular este factor.

A modo de resumen esquemático, el cálculo del factor de emisión de la red para el año y se calcula según:





La metodología para cálculo del factor de emisión de un sistema eléctrico propuesta por la UNFCCC es detallada y presenta diversas alternativas para el cálculo de cada uno de los 3 parámetros antes mencionados dependiendo de la disponibilidad de información con la que se cuente. El factor de emisión del margen combinado se calcula como el promedio ponderado del factor de emisión del margen de operación y el de construcción, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$FE_{CM,y} = FE_{OM,y} * W_{OM} + FE_{BM,y} * W_{BM}$$

Donde  $FE_{BM}$  y  $FE_{OM}$  son los factores de emisión de margen de construcción y operación respectivamente, y  $W_{BM}$  y  $W_{OM}$  son las ponderaciones de los factores de emisión del margen de construcción y el margen de operación respectivamente, medidos en porcentaje.

Respecto a los factores de ponderación estos pueden variar, generando más de una alternativa de cálculo. Una alternativa es utilizar valores por default propuestos en la guía, otra alternativa es la propuesta de valores alternativos bajo algunas consideraciones también propuestas en la guía. Finalmente y bajo ciertas consideraciones, es posible calcular un factor de emisión de margen combinado simplificado, que asigna los siguientes valores:  $W_{BM} = 0$  y  $W_{OM} = 1$ .

Un caso particular de la aplicación de esta guía, corresponde al cálculo del factor de emisión de los sistemas eléctricos que se encuentra disponible en Inventario de Emisiones de GEI para PyMEs<sup>32</sup>. El cálculo del factor de emisión se estima como un promedio simple entre las emisiones totales de cada sistema dividido por la energía total generada en cada sistema. Este cálculo resulta sencillo y fácil de implementar, y corresponde a un caso particular de la metodología utilizada en la Guía MDL (margen de construcción igual a 0). Esta forma de calcular el factor de emisión también se ha utilizado en estudios previos para estimar el impacto de medidas de mitigación del sector generación eléctrica (por ejemplo, impacto de la introducción de ERNC). Sin embargo, para casos en que las medidas de mitigación tienen un impacto significativo en la variación de la demanda eléctrica o en la generación eléctrica, se debe tener en cuenta el impacto que podría tener estas medidas en la modificación del plan de expansión del sistema eléctrico. Esto mismo hay que tenerlo en cuenta al momento de hacer un análisis integrado de las medidas de mitigación que se han implementado.

---

<sup>32</sup> <http://huelladecarbono.minenergia.cl/>



### **12.2 Anexo 2: Ejemplos de medidas implementadas en distintos niveles**

Archivo “Ejemplos de medidas implementadas en distintos niveles.xlsx”: Contiene ejemplos de mapas de implementación de medidas de mitigación en distintos niveles.

### **12.3 Anexo 3: Ejemplo de registro de medidas de mitigación**

Archivo “Plataforma de registro de acciones de mitigación en distintos niveles.xlsx”: Contiene ejemplos de fichas de mitigación (14) y la estructura básica de la **Base de Datos** de la plataforma de registro de las acciones implementadas en distintos niveles.



## 12.4 Anexo 3: Ejemplo de contenidos del anexo digital ("Ejemplos de medidas implementadas en distintos niveles.xlsx")

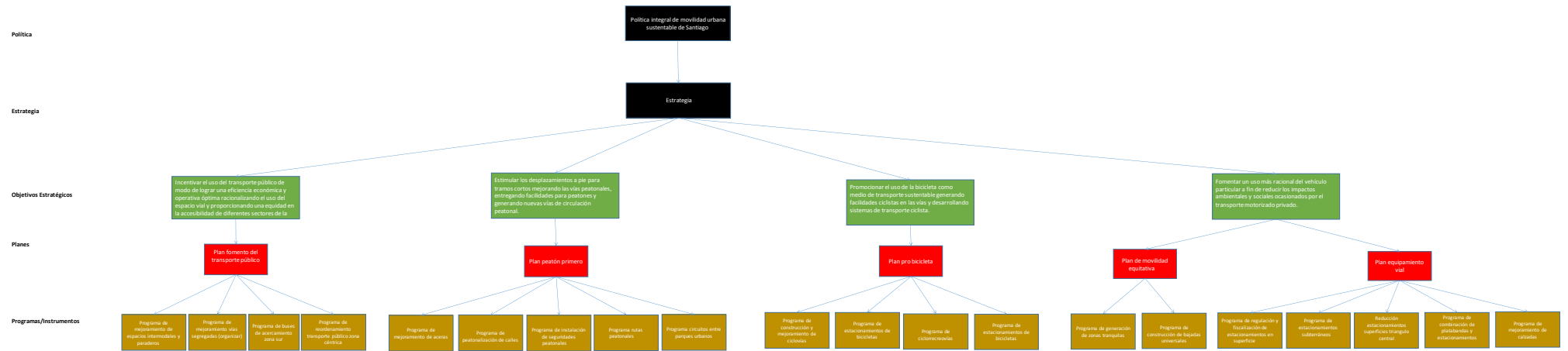


Figura 23: Estructura jerárquica de la Política Movilidad Santiago. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes públicas.

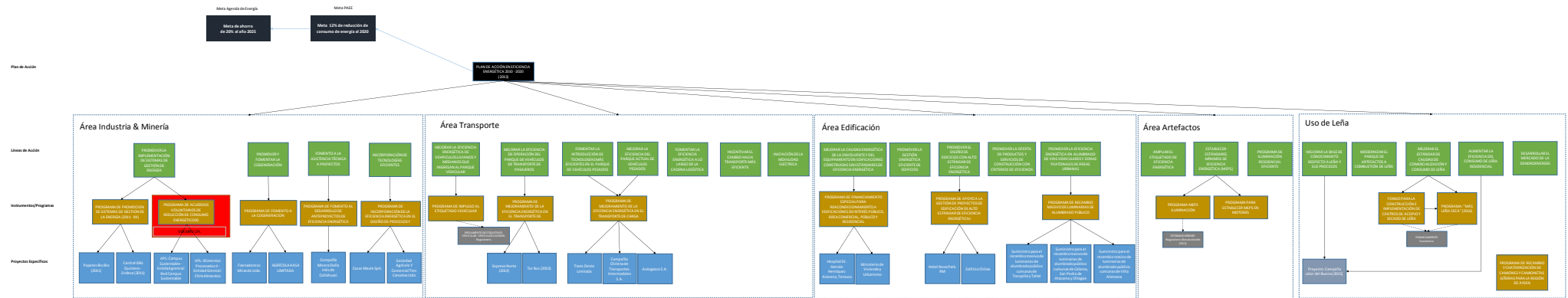


Figura 24: Estructura jerárquica del Plan de Acción de Eficiencia Energética. Fuente: Elaboración propia.



Figura 25: Estructura jerárquica de la Agenda de Energía. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes públicas.



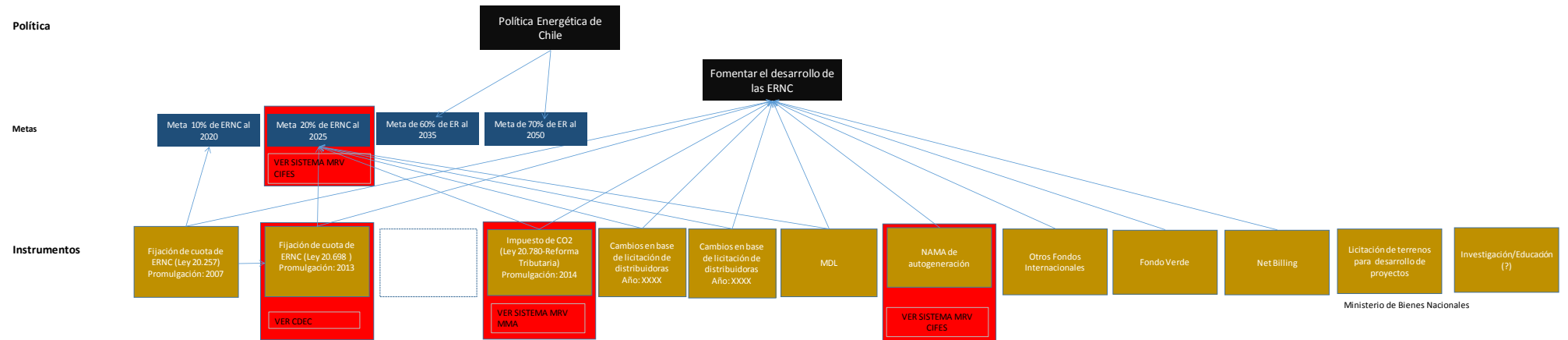


Figura 26: Estructura jerárquica de fomento a las ERNC. Fuente: Elaboración propia.

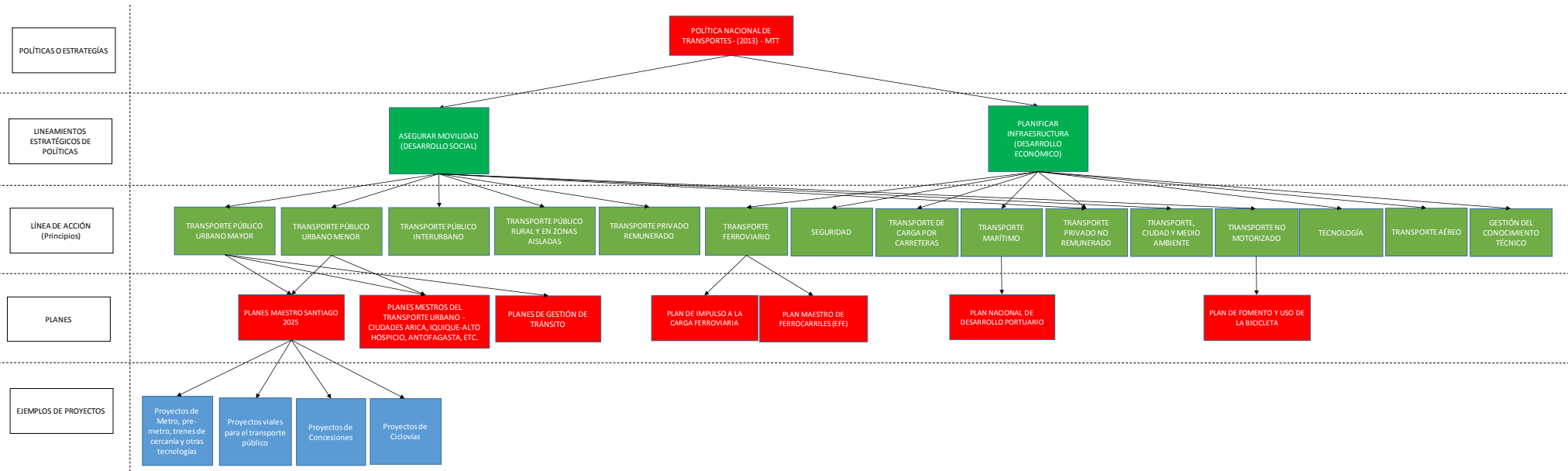


Figura 27: Estructura jerárquica de la Política Nacional de Transporte. Fuente: Elaboración propia a partir de fuentes públicas.