



CRISIS AMBIENTAL EN QUINTERO Y PUCHUNCAVÍ

Estrategias para el control de la contaminación atmosférica

MARYORIE PIZARRO ULLOA

Paper de profundización del seminario avanzado: Reformas Políticas y Procesos Constituyentes en Chile (2014-2018), para optar al grado de Licenciada en Ciencia Política

Profesor guía: Pamela Figueroa

Ayudante: Rocío Nettle

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES E HISTORIA ESCUELA  
DE CIENCIA POLÍTICA

Santiago, Chile

2020

CRISIS AMBIENTAL EN QUINTERO Y PUCHUNCAVÍ: ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE LA  
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

<b>1. Resumen.....</b>	<b>25</b>
<b>2. Introducción .....</b>	<b>26</b>
2.1. Pregunta y objetivos.....	27
<b>3. Revisión bibliográfica.....</b>	<b>28</b>
<b>4. Metodología.....</b>	<b>30</b>
<b>5. Análisis de casos .....</b>	<b>31</b>
5.1 Chile .....	31
5.2 Japón .....	33
5.3. Finlandia .....	34
<b>6. Actores estratégicos .....</b>	<b>35</b>
<b>6. Resultados encontrados y conclusiones.....</b>	<b>39</b>
<b>7. Bibliografía.....</b>	<b>41</b>
<b>8. Anexo.....</b>	<b>47</b>
8.1 Gráfico 1 .....	47
8.2 Gráfico 2 .....	48
8.3. Gráfico 3.....	48

## **RESUMEN**

Los problemas medioambientales han tomado importancia debido al cambio climático que está afectando al mundo. La contaminación atmosférica ha generado problemas en la salud, produciendo enfermedades e incluso el fallecimiento de la población. En el caso chileno, una de las dos comunas con mayor contaminación son Quintero y Puchuncaví, los cuales han sido utilizados como un complejo industrial. Esto ha producido severos problemas de salud y, si bien se han generado políticas públicas para controlar la contaminación, esto no ha sido suficiente. La presente investigación pretende evaluar y analizar los factores que influyen en los niveles de contaminación atmosférica y se desarrollarán estrategias que puedan ayudar a controlar esta problemática, lo que influirá al mejoramiento de vida de las personas.

*Palabras claves:* contaminación atmosférica, crisis ambiental, Quintero y Puchuncaví.

## **ABSTRACT**

Environmental issues have become relevant due to climate change affecting the world. Air pollution has resulted in health problems, causing diseases and even death among the Chilean population. In Chile's case, the two areas with the highest contamination are Quintero and Puchuncaví, which have become industrial complexes. This situation has produced severe health problems and, although public policies have been put in place to control pollution, it has not been enough. This research aims to analyze and evaluate the factors that influence atmospheric air pollution levels while developing strategies to help manage this problem. Thus, improving the lives of people.

*Keywords:* Air pollution, Environmental crisis, Quintero and Puchuncaví.

## Introducción

La contaminación es un problema mundial debido a las consecuencias que está trae para el planeta. La contaminación se define como la presencia o incorporación de sustancias o elementos tóxicos que perjudican a las personas o al ecosistema (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación, los más importantes son los que afectan el aire, suelo y el agua (Bermúdez 2010). En tanto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2001) señala que la contaminación es la presencia de sustancias y calor en el medio ambiente, cuya cantidad produce un efecto indeseable al ecosistema.

La contaminación atmosférica es una de las más dañinas, esta se define como la presencia de sustancias contaminantes que no se dispersan adecuadamente y que interfieren en la salud y bienestar de las personas que también producen efectos nocivos (OCDE 2001). Oyarzún (2010) postula que la contaminación atmosférica puede afectar a los menores de edad, quienes pueden padecer enfermedades respiratorias o cardiovasculares. La OCDE (2016) señala que para el 2060, la contaminación atmosférica podría causar de 6 a 9 millones de muertes prematuras al año. En tanto, la Organización Mundial para la Salud (OMS) (2014) postula que 7 millones de personas mueren al año producto de la contaminación atmosférica.

Para medir la contaminación ambiental existen indicadores ambientales. Aquellos se basan en la intensidad de emisiones de CO<sub>2</sub>, índice de gases de efecto invernadero; índice en el consumo de sustancias que disminuye la capa de ozono; intensidad de las emisiones de Sox y NO<sub>x</sub>; intensidad de residuos municipales; y la tasa relacionada con aguas residuales (OCDE 2016). Para medir estos indicadores, Chile ha implementado un marco de monitoreos de calidad del aire y evaluación ambientales, para así poder fiscalizar el cumplimiento de las emisiones de gases (Ministerio de Medio Ambiente 2016).

Por otra parte, uno de los factores del incremento de la contaminación ha sido el desarrollo industrial. Aunque este induce al crecimiento económico y al mejoramiento de la calidad de vida de la población, este puede provocar la modificación del ecosistema, contaminación y otros problemas ambientales y sociales (Suárez y Molina 2014), los que pueden afectar la salud de los ciudadanos que viven en zonas industrializadas.

A partir de lo anterior, es importante la reducción de los efectos producidos por las industrias. Chile ha avanzado de manera importante en la gestión ambiental, generando 14 Planes de Descontaminación en ciertas regiones del país, como en Antofagasta, Coyhaique, Osorno, entre otros (SINIA 2016). Sin embargo, no se ha logrado un control de la contaminación ambiental, aún existen “zonas de sacrificio” que se caracterizan en lugares que concentran altas cantidades de industrias contaminantes, afectando a las comunidades más pobres o vulnerables (OCEANA, 2019).

En Chile, una de las comunas más contaminadas son Quintero y Puchuncaví, las que son utilizadas para la industrialización desde los '60. En la actualidad, existen 15 empresas en la zona, lo que generó la liberación de sustancias al ambiente, produciendo que la calidad del aire se vea afectada (principalmente por SO<sub>2</sub>) (UNTEC 2012). Aunque se han generado planes regulatorios intercomunales en 1965 y en 1984, esto no ha sido suficiente. Lo anterior generó que las empresas reconocieran sus problemas ambientales en 1990, causando que en 1993 se produjera el Plan de Descontaminación de Ventana, siendo actualizado en 2019 (PRAS 2017).

La Cámara de Diputados (2011) señala que, en Quintero y Puchuncaví, hasta el 2011 han fallecido 144 extrabajadores producto de la contaminación ambiental. Ese mismo año se generó una contaminación por metales pesados en La Escuela la Greda, lo que originó que 33 niños y 9 adultos fuesen intoxicados y también ocurrió una segunda intoxicación en la escuela, siendo afectados 29 menores y en agosto de 2011, el Colegio Alonso de Quintero tuvo 7 casos de intoxicación (SEREMI de Salud 2011).

Tras las intoxicaciones ocurridas en la zona, el Ministerio de Medio Ambiente comienza a implementar en 2017 el Programa de Recuperación Ambiental y Social (PRAS). No obstante, no fue suficiente, en 2018 se registraron 82 personas con malestares. Al mes siguiente, existían 155 personas con intoxicación y, luego de 20 días, subió a 170 habitantes (Fundación Terram 2018). La Asamblea General de Puchuncaví, compuesta por los alcaldes de las comunas y concejales que han dejado su participación en el anonimato sostuvieron que solo en octubre se generaron 1.600 casos de intoxicación (Asamblea de Puchuncaví 2018). En lo que va del 2019, se han registrado 2.619 consultas efectivas, de cuales 695 son hombres, 1.924 son mujeres y 904 menores de 14. También se han registrado 1.113 consultas con diagnósticos de exposición de gases, de los cuales 416 son menores de edad (Lanza 2019).

Un factor que puede ayudar en materias medioambientales es la participación ciudadana. Mirosevic (2011) postula que la participación ciudadana es relevante dado su carácter social y universal del daño al entorno en que las personas conviven. La ciudadanía necesita un activo rol en dicho interés público, por lo que se necesita del interés de los diferentes actores para el objetivo común.

Sin embargo, el Plan de Descontaminación y la fiscalización a las empresas también son factores importantes a la hora de observar la contaminación. En el Mostrador (2019) el Senador Guido Girardi señala que el Plan de Descontaminación, del 2019, ha sido criticado por la invalidación de las normas de SO<sub>2</sub> y dióxido de azufre, por lo que la salud de las personas no será protegida y la contaminación atmosférica puede no disminuir. Como también, Urbina (2018) postula que la superintendencia de Medio Ambiente falló en la fiscalización, debido que no existe un suficiente proceso de inspección en la zona.

De esta manera, es necesario reformular o generar un cambio para controlar la contaminación atmosférica de la zona debido a que las personas se han visto perjudicadas por esta problemática. Entonces, esta investigación se pregunta ¿Qué factores influyeron en el nivel de la contaminación atmosférica de Quintero y Puchuncaví para que la salud de las personas no mejorase entre el 2014-2019? La variación de los niveles de contaminación atmosférica por las empresas puede ser explicada por la eficacia/ineficacia del Plan de Descontaminación atmosférica; por la baja/alta fiscalización a las empresas; y la alta/baja participación ciudadana.

De esta forma, el objetivo general será proponer y evaluar una estrategia para disminuir la contaminación atmosférica en Quintero y Puchuncaví y, así mejorar la salud de las personas de la zona. Para ello, se describirá el mapa de actores que influye en el control de la contaminación; se analizarán las normas de emisiones de la OCDE y la OMS. Se analizará el seguimiento de las metas del Plan de Descontaminación, se comparará la experiencia de Finlandia y Japón respecto a estrategias ambientales, se analizará el impacto de la participación ciudadana de las comunas y se analizará la fiscalización de las empresas de la zona.

La hipótesis general señala que la contaminación atmosférica aumenta por la ineficacia del Plan de

Descontaminación, por la baja participación ciudadana y la baja fiscalización. A partir de esto, la primera hipótesis alternativa señala que la eficacia del Plan de Descontaminación influye porque se pueden generar límites de emisión y contaminación, así la salud de las personas puede mejorar a través de los años. La segunda hipótesis alternativa señala que la alta o baja participación ciudadana influye porque aporta a la construcción de soluciones de los mismos ciudadanos que son afectados cotidianamente. La última hipótesis establece que la baja o alta fiscalización a las empresas influye debido que sí se monitorean las emisiones estas podrán disminuir o aumentar las secuelas en la salud de las personas.

Por consiguiente, se observará los cruces entre las variables y cuáles de estos tres factores influye más en la variación de la contaminación, debido que puede ocurrir que el plan de descontaminación es eficaz, pero no existe una fiscalización y participación ciudadana. O si existe una alta fiscalización, pero un ineficiente Plan de Descontaminación y una alta participación u otra alternativa.

### **Revisión bibliográfica**

En el presente apartado se analizará los principales conceptos que aborda la investigación. En primer lugar se analizará el concepto de contaminación atmosférica. En segundo el concepto de eficacia; en tercer lugar, se define que es un plan y que es un plan de prevención. En quinto lugar se analiza los diferentes definiciones de participación ciudadana y por último se revisa el concepto de fiscalización.

### ***Contaminación atmosférica***

Se entenderá la contaminación como la presencia de sustancias en el ambiente cuya cantidad produce efectos nocivos en el ecosistema, los que son indeseables (OCDE 2001). Esta misma, entiende la contaminación atmosférica como la presencia de sustancias contaminantes en el aire, las que interfieren en la salud o bienestar de las personas, o también producen efectos ambientales nocivos (OCDE 2001). En tanto, Saint-Marc (2006) señala que la contaminación atmosférica es la aparición de sustancias extrañas en el aire, los que pueden ser gases, líquidos y sólidos que se encuentran en la atmosfera. Algunas de estas sustancias se originan por los procesos y combustiones industriales y domésticos.

### ***Eficacia***

Primeramente, para entender como el primer factor incide, es necesario definir que entendemos por eficacia. Según Mokate (1999) la eficacia de una política pública, programa o plan es el grado en el que se alcanza los objetivos propuestos. Para ello, es importante precisar los objetivos que se busca generar, incluyendo la calidad de lo que se propone. También el objetivo debe delimitar el tiempo en el que se espera el determinado efecto. Así, el plan, política o programa será eficaz si este cumple los objetivos esperados en el tiempo determinado.

### ***Plan***

A partir de lo anterior, según Roberts (2012) un plan es un documento que recopila y concreta los objetivos que se desea alcanzar durante cierto tiempo. Estos deben diagnosticar la situación que se van a enfrentar y evaluar

las dificultades y detalles de acciones que se van a realizar para llegar a sus metas. Sostiene que un plan se debe implementar a través de diversos programas, este último es un instrumento para coordinar y efectuar las estrategias que se quiere llevar a cabo. Asimismo, CECASEM (2014) establece que el plan debe desarrollar un diagnóstico, determinar los objetivos y metas de los programas, proyectos y diseño de la estrategia. Así, el plan es un instrumento político en los que se enmarcan los programas y proyectos políticos.

### ***Plan de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica***

Así, el primer factor que influye en la variación de la contaminación atmosférica es la eficacia o ineficacia de un Plan de Descontaminación atmosférica. Este se entenderá como los instrumentos de gestión ambiental que, a través de la definición e implementación de medidas y acciones específicas, tiene por finalidad reducir los niveles de contaminación del aire con el objeto de resguardar la salud de la población. Estos tienen como fin evitar que las normas sean sobrepasadas, buscando recuperar los niveles señalados en las normas ambientales de la zona afectada (MMA 2019). En concreto, la Ley 19.300 define el Plan de Prevención y Descontaminación atmosférica (PPDA) como un instrumento ambiental que, a través de medidas y acciones específicas, tiene como finalidad evitar la superación de las normas de calidad ambiental primaria y secundaria en una zona latente (Ministerio de Medio Ambiente, Decreto Supremo 39).

En tanto, Memoria Chile (2019) establece que los planes son un documento y guía de la contaminación para proteger la salud de las personas, y así poder disminuir la exposición de las concentraciones dañinas para el bienestar y calidad de vida de los ciudadanos de estas zonas afectadas.

El MMA (2019) señala que la formulación de un Plan de Descontaminación se separa en seis fases. La primera es la publicación de la declaración de “zona saturada”. La segunda es la resolución de inicio, que dura aproximadamente tres meses y medio. La tercera es el anteproyecto del Plan, que puede demorarse aproximadamente un año. La cuarta es la consulta pública, la que dura 3 meses. La quinta es la elaboración del proyecto definitivo del Plan y por último se presenta al Consejo de Ministerio.

### ***Participación ciudadana***

El segundo factor que puede influir en la variación de la contaminación atmosférica es la participación ciudadana. Esta se puede definir como la intervención de los habitantes en los asuntos que son de su interés o en que los estos pueden incidir. Esta participación reúne a la organización de ciudadanos que recogen motivos en común y que se organizan para exigir el respeto de sus derechos (Sánchez 2009). Delamata (2009) establece que en la actualidad la sociedad civil está reclamando para tener una mayor participación en la vida política y en su ambiente.

En tanto, el Ministerio de Medio Ambiente (2007) señala que la participación ciudadana son las formas en que las personas, organizaciones sociales y movimientos pueden participar e incidir en la gestión pública vinculados al medioambiente. Además, señala que este repercute en la vida de las personas y que este es reconocido legalmente con la ley 20.500 sobre la Asociación y Participación Ciudadana en la Gestión Pública.

Por su parte, Simioni (2003) señala que la participación de los habitantes es determinante a la hora de generar

una gestión ambiental para lograr el control de la contaminación. La autora afirma que el avance de políticas públicas ambientales solo será posible con el compromiso de todos los ciudadanos, debido que la responsabilidad es compartida. En tanto, Lodoño, Güiza y Muñoz (2012) establecen que es fundamental el fortalecimiento de la participación ciudadana para colaborar en los conflictos ambientales, debido que es necesario el esfuerzo de todos los actores que son afectados por esta problemática. También señalan que la participación ciudadana es el eje para la gestión ambiental y que esta debe tener mecanismos sociales y culturales para su solución (Güiza et al. 2012).

### ***Fiscalización a las empresas***

El tercer factor que puede influir en la variación de la contaminación es la fiscalización ambiental. Estas son acciones de evaluación, supervisión, sanción y promoción de incentivos que realizan las entidades fiscalizadoras, las que persiguen el cumplimiento de las obligaciones ambientales para proteger el medio ambiente, vale decir, prevenir daños al ecosistema (OEFA 2014). Carbajal (2014) postula que es necesario evaluar la capacidad de monitoreo del ambiente para poder evaluar el estado del ecosistema y la conservación de los recursos naturales.

En tanto, Cordero (2008) postula que la fiscalización ambiental es la actividad por parte del Estado de controlar el cumplimiento de las normas e instrumentos de gestión ambiental. Así, la fiscalización ambiental entrega una respuesta más oportuna y con mayor certeza a los incumplimientos de la normativa, y en atención a una ciudadanía que está más atenta y preocupada por proteger el medio ambiente (SMA 2018).

La poca fiscalización a las empresas contaminantes puede influir en el control de la contaminación. El cumplimiento de la fiscalización es un elemento clave en el diseño institucional para la sustentabilidad ambiental (Herrera 2010). En el caso de Chile, la fiscalización se percibe con falencias y menor desarrollo (Sierra 2008). Se reconoce que la ley chilena está por debajo y no integra una alta fiscalización a las empresas que se encuentran en la comuna de Quintero y Puchuncaví (Guajardo y Chavarri 2018). Así, es importante desarrollar y fortalecer las normas para mejorar la salud ambiental y cumplir la fiscalización (OCDE Y CEPAL 2005).

### **Metodología**

La presente investigación utilizará una metodología descriptiva-comparada, es decir, un procedimiento que busca similitudes o disimilitudes de casos de estudios. Dentro del método comparativo puede existir estudios de un país, pocos países y muchos países (Landman 2002). Esta investigación se basará en un análisis de pocos casos, debido que compara el caso chileno con el japonés y finlandés. Se seleccionó a Japón, dado que es un país industrializado como Chile el cual ha desarrollado una contaminación atmosférica considerable, pero que ha podido superar la contaminación atmosférica desarrollando medidas institucionales que ayudan a esta situación (BCN 2018). También se seleccionó a Finlandia, dado que está dentro de los diez países que menos contaminación ambiental genera, de hecho, Laponi es la ciudad con mayor aire limpio en el mundo, por lo que se tomaran sus propuestas tecnológicas porque pueden ser replicadas en Chile (Mediaset 2013). Además de que el país ha generado trabajos con Chile en materia medioambiental en área de fiscalización, por lo que se observa las herramientas tecnológicas utilizadas.

A su vez, esta investigación utilizará un método cualitativo, en base a revisión de datos secundarios. Así, se

podrá revisar el Plan de Descontaminación de Ventana y de prensa chilena. Todo esto para analizar si Chile cumple con los estándares internacionales de contaminación atmosférica, de fiscalización y para analizar como la participación ciudadana afecta al problema público.

## **Análisis de casos**

Este apartado divide el análisis de cada caso de estudio, en el que se observa el caso chileno, japonés y finlandés. Se observan la historia de la contaminación y las soluciones que estos países han realizado para esta problemática.

### ***Chile***

Las comunas han sido expuestas a emisiones contaminantes desde 1958, fecha en que se instaló la primera empresa en Puchuncaví (ENAMI). Sin embargo, no es hasta 1992, que el Ministerio de Minería promulga el Plan de Descontaminación de Ventanas que es aplicable a ENAMI (hoy Codelco), Fundición y Refinería las Ventanas y la Planta Termoeléctrica CHILGENER. Adicionalmente, se incorpora la red de monitoreo para la calidad del aire para SO<sub>2</sub> y MP<sub>10</sub> (PRAS 2017).

En 1998, se hace obligatoria la fase número dos de reducción de emisiones de MP Y SO<sub>2</sub> para ENAMI de 3.400 a 2.000 y de 62.000 a 45.000 Ton/año de SO<sub>2</sub>. Entre 1984 a 2002 se modifica el Plan Regulador intercomunal para los límites para las industrias. Como resultado, generó un crecimiento del parque industrial en la zona, pero la contaminación siguió en aumento (PRAS 2017).

En 2011 se promulga la Norma de emisión de termoeléctricas (D.S.Nº 13 MMA), pero esta medida no fue suficiente para el nivel de contaminación atmosférica que ya tenían las comunas debido que este mismo año surge el conflicto ambiental de metales pesados de la Escuela La Greda que dio origen a su relocalización (PRAS 2017).

Como consecuencia de la contaminación en la Escuela la Greda, en 2016 se comenzó a gestar la actualización del Plan de Descontaminación atmosférica para las respectivas comunas, siendo aprobado en abril del 2019. Los objetivos del nuevo PPDA son el control de las emisiones de Calderas industriales de MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, el control de emisiones a ENAP Refinería Aconcagua de MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>, el control de emisiones en quemas agrícolas, forestales y calefacción domiciliaria, el seguimiento y vigilancia de la calidad del aire, el control de la emisiones por parte de Codelco (División Ventanas), el control de emisiones MP en áridos y gráneles sólidos, la compensación de emisiones, la difusión y educación ambiental, el control de emisiones AES Gener S.A, la gestión de episodios críticos y el Control de emisiones de COVs (procesamiento y almacenamiento de Hidrocarburos) (MMA 2019).

La meta del Plan es evitar la superación de la norma primaria de calidad ambiental. Para realizarlo, se deberá disminuir las concentraciones existentes en un plazo de cinco años. Para esto, se establece emisiones para SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y MP, tres de las sustancias más contaminantes (PPDA 2019). En el caso del monitoreo de la calidad del aire, la evaluación del cumplimiento de las emisiones estará a cargo por la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA). A partir de su registro, el Plan considera las investigaciones de calidad del aire de diez estaciones

pertenecientes a la Red CODELCO, AES GENER S.A y la Red ENAP de MP10, MP 2,5, SO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>, los que cuales deben cumplir en un 95% de las horas de funcionamiento (PPDA 2019).

Según la Superintendencia de Medio Ambiente, entre el 2012 al 2017 la concentración del MP<sub>2,5</sub> tuvieron avances positivos. Mientras que el MP<sub>10</sub> se mantuvo estable durante todo ese periodo (PPDA 2019). Luego, en 2017 se actualizarán las emisiones para Codelco, Complejo Termoeléctrico Ventanas de GENER y ENAP. Esto mostró que estas tres empresas representan el 76% de las emisiones de MP, el 99% de SO<sub>2</sub> y el 81% de NO<sub>x</sub>. Por este motivo, el Plan considero medidas de emisiones para estas grandes fuentes.

La regulación asociada a las tres empresas más contaminantes tiene diferentes medidas. En primer lugar, Codelco tiene un plazo de 3 años para que el límite de emisión de MP sea de 89 ton/año y para SO<sub>2</sub> sea de 9.523 ton/año. En segundo lugar, el Complejo termoeléctrico Ventanas de AES GENER S.A tiene un plazo de 3 años para que las emisiones de MP sean de 212 ton/año, para SO<sub>2</sub> sea de 5.326 ton/año y para NO<sub>x</sub> sea de 7.523. Estas emisiones se han calculado usando el D.S N° 13, de 2011, del Ministerio de Medio Ambiente. Además, para el cálculo permitido de MP se ha considera una concentración de 20 mg/ m<sup>3</sup>N. Por último, la regulación asociada a ENAP considera que, en un plazo de 3 año, el límite de emisión de MP sea de 230 ton/año, para SO<sub>2</sub> debe ser de 1.145 ton/año y para NO<sub>x</sub> es de 935 ton/año (PPDA Ventanas 2019).

Por su parte, las calderas deberán cumplir las exigencias en un plazo de 3 años. Cumpliendo la regulación de emisión para Centrales Termoeléctricas del 2011. En el caso de las calderas nuevas y existentes, de potencia menor a 20 MWt, deberán efectuar el límite de emisión de MP 60 mg/m<sup>3</sup>N; se eximen del límite máximo de SO<sub>2</sub> aquellas calderas de potencia mayor o igual a 300 kWt y menor a 20 MWt, también las que muestren utilizar permanentemente, un combustible en estado líquido o gaseoso con un contenido de azufre menor o igual a 50 ppm o ppmv (partes por millón o partes por millón volumen) (PPDA Ventanas 2019).

No obstante, Girardi (2019) planteó que el Plan de Descontaminación de Ventanas es un fracaso por la norma de SO<sub>2</sub>, debido que no protege la salud de la población. Una muestra de aquello es que la zona se expuso, en 2019, a una contaminación de 4.000 microgramos de SO<sub>2</sub> en casi 10 minutos. Esto es 400 veces más de lo que permite la OMS, que es 500mg en 10 minutos (El Mostrador 2019).

El Senador afirmó que la norma está por debajo de los estándares internacionales. La norma de la OMS es de 20 mg (ug/m<sup>3</sup>N) en 24 horas. Mientras que, la norma de Chile es de 150 ug y en una hora es de 350 ug/m<sup>3</sup>N. También no hay norma para 10 minutos como lo recomienda la OMS, lo que afecta la salud de las personas. Como también, afirmó que la norma no debiese superar y permitir que lo haga 131 veces en un año, dado que es arbitrario e ilegal para la salud (El Mostrador 2019).

Girardi señaló que en la zona de sacrificio existen tres empresas que emiten más del 80% del material contaminante – Codelco, ENAP y GENER - y ninguna de ellas desarrolla estudios de impacto ambiental porque son anteriores al Sistema de Evaluación de impacto ambiental (SEIA). Además, éste critica que el material de azufre permite que, en un plazo de tres años, la norma pueda excederse 393 veces. Esto genera una violación a los derechos humanos de los habitantes de las comunas. Por ello, postula que el Estado abandonó el compromiso de velar por la salud de la población y que este Plan no ayuda a la descontaminación las zonas (El Mostrador 2019).

Al analizar la fiscalización ambiental, se observa que se desarrolló un programa de inspección que establece que organismos estatales (Gobernación Marítima, Seremi de Salud, CONAF, la Superintendencia de Electricidad y combustible y la Superintendencia de Medio Ambiente) evalúen el monitoreo de la calidad del aire. Sin embargo, como las normas de emisiones contaminantes son bajas, la fiscalización a las empresas será insuficiente. El Senador Girardi señaló que esta fiscalización es más simbólica y comunicacional que una fiscalización real a las empresas, debido que las emisiones de sustancias aún son elevadas (El Mostrador 2019). Un ejemplo de esto son los nuevos casos de intoxicación en la Bahía de Quintero que siguen ocurriendo. Por ello los alcaldes cuestionan las medidas y fiscalizaciones que se hicieron, porque siguen ocurriendo alertas de emergencia (Salazar 2019).

En el marco de la participación ciudadana, la comunidad de la Bahía de Quintero tuvo la oportunidad de participar en las evaluaciones de los proyectos, estudios y en ciertas declaraciones. No obstante, la calidad de este proceso tuvo poca incidencia en el resultado de la evolución.

Posteriormente, la población tuvo la posibilidad de participar en el PPDA de Ventanas, en el cual generaron 144 observaciones ciudadanas cuestionando la metodología, la falta de incorporación de variables y efectos que no se estaban considerando. Sin embargo, el expediente del Plan no manifiesta esas observaciones ni tampoco las denuncias que los ciudadanos realizaron (Costa 2018).

Esto generó que la ciudadanía reaccionara, a través de movimientos ambientalistas, la que ha alertado a las autoridades buscando sancionar a los responsables. Esto ha generado que la comunidad haya agotado las gestiones y buscado en todas las instancias incorporar sus preocupaciones para asegurar el derecho ambiental de su territorio, pero no ha sido escuchado. Entre las causas, se observa que los procesos de participación ciudadana no son efectivos, ni cumplen los estándares mínimos (Costa 2018).

## ***Japón***

La contaminación ambiental en Japón ha estado acompañada por un proceso de industrialización desde el siglo XIX (Hannig 2016). En los años '60, las personas se encontraban enfermas por la contaminación del agua y aire debido a las fábricas. Esto generó medidas de protección ambiental, causando la reducción de la contaminación. Sin embargo, aún quedan importantes medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de materia particulada (Japan Fact Sheet 2019).

Al igual que el caso chileno, las industrias japonesas producen un alto crecimiento económico, pero faltan normas para la protección de seguridad y de salud para las personas que son afectadas. El país ha desarrollado normas para la protección del medio ambiente a partir de los años 60'. Pero estos problemas no pueden ser solucionados por un solo país, sino que es necesaria una cooperación entre todos los países para dar una solución viable (Japan Fact Sheet 2019).

Las acciones de Japón se han enfocado, en primer lugar, en disminuir a largo plazo las emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, se desarrolló una agencia Meteorológica y un Sistema Nacional de Emergencia. A finales de los '70, el país promulgó la Ley Básica de Control de la Polución Ambiental, lo que generó que la

densidad de óxido disminuyera considerablemente. Luego, promulgaron leyes subsecuentes contribuyendo en la actualización de las mediciones, los que limitan a las empresas locales. Pero para ello, el país debió crear indicadores de medición que permitieron recoger los principales contaminantes. Adicionalmente, el Ministerio de Medio Ambiente japonés gestionó grandes acuerdos entre los gobiernos locales, grupos sociales y el sector privado para llevar a cabo las medidas (BCN 2018).

Cabe destacar que Japón y Chile han generado cooperación para asumir compromisos y responsabilidades para desarrollar, fortalecer y velar por la gestión ambiental de los países. Esto a través de análisis de información, tecnología e investigación en esta materia (CENMA 2015).

### ***Finlandia***

En el caso de Finlandia, este encabeza la lista de los países menos contaminantes del mundo (Mediaset 2013). El país se ha enfocado en la cooperación en temas medioambientales, fomentando el desarrollo ecológico sostenible para los países industrializados como en los países en desarrollo (Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia 2007).

Según la OCDE (2019) el país ha obtenido éxito en las medidas de bienestar general en comparación a otros países, ha utilizado instrumentos para promover la eficiencia energética, los que han sido complementados por la legislación europea. Por ejemplo, los niveles de MP<sub>2,5</sub> son suficientemente bajos para que no penetre en los pulmones de las personas. De hecho, los grados de MP son menores al promedio de la OCDE y menor al límite anual recomendado por la OMS. El país se ha enfocado en la creación de energía renovable, la cual está cerca de un 1/3 – una de las más altas de la OCDE – y puede que alcance un 38% para el 2020.

Para monitorear la calidad del aire, Finlandia desarrolló *Continuous Emissions Monitoring Systems* (CEMS) para evaluar las emisiones de gases tóxicos, el que también es implementado en Chile. Esto genera que haya más confianza en las comunidades respecto al sistema de monitoreo, poniendo enfoque a la calidad de la medición efectuada (InduaAmbiente 2018). En el caso del país nórdico, este recurre a organismos independientes para desarrollar las evaluaciones ambientales (OCDE 2016). En cambio, en Chile son evaluados por el Estado.

Para Chile Finlandia es importante dado que estos dos países han generado cooperaciones en materia ambiental hace varios años. En 2018, Finlandia comenzó a desarrollar planes pilotos para fortalecer el monitoreo ambiental de las comunas, lo que puede ayudar a reducir las emisiones y descontaminar otras ciudades de Chile. Esta alianza puede contribuir a que el país tenga mejor capacidad tecnológica en materia sustentable y sostenible a través del tiempo (Ministerio de Medio Ambiente 2018).

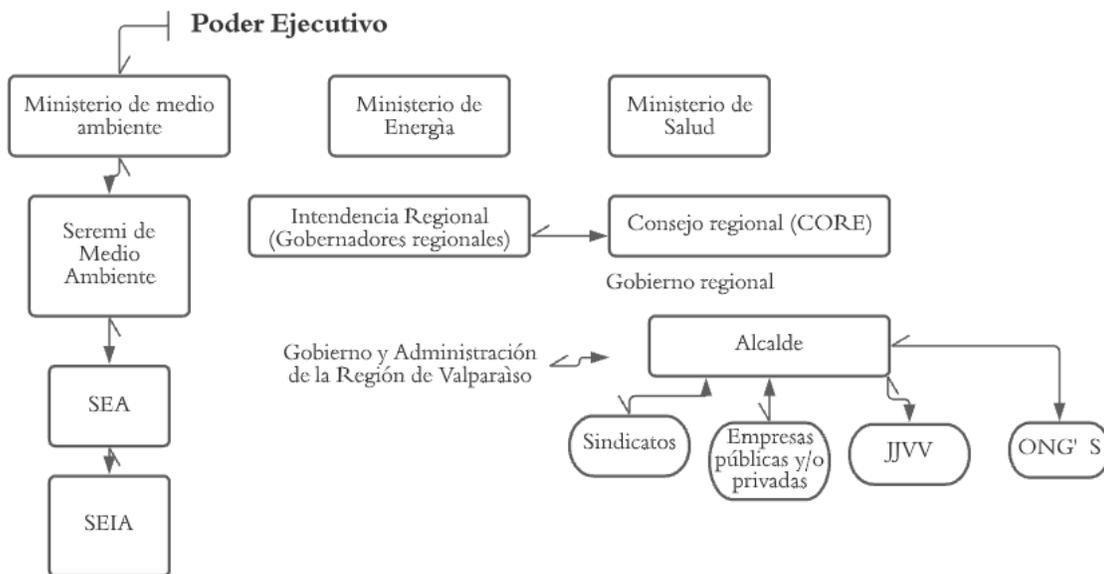
Para observar las emisiones de estos dos países, en comparación con Chile, se muestra en los tres gráficos de la OCDE 2016 mostrados en el anexo. El primer gráfico señala el ranking de emisiones de MP<sub>2,5</sub> de los países; en el segundo gráfico se muestran las emisiones de CO<sub>2</sub>; y en el último gráfico se muestra las emisiones de NO<sub>x</sub>. Al observar los gráficos se obtuvo que, aunque Chile tiene emisiones estables de MP, NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>, Japón y Finlandia también tienen bajos niveles de emisiones tóxicas. De esta manera, Finlandia ha ayudado a Chile a disminuir su contaminación por las cooperaciones que han hecho estos dos países.

## Actores estratégicos

En este apartado se desarrollará una descripción de cada actor estratégico que está involucrado en la solución de la problemática y, así reflexionar el rol que estos pueden tener en la propuesta a realizar.

La literatura establece que las autoridades son importantes para desarrollar un cambio en el control de la contaminación atmosférica. Para ello, se mostrará un organigrama de los actores estratégicos para la situación de contaminación atmosférica. El primer lugar está el sector de las instituciones públicas, entre ellos se encuentra el Ministerio de Medio Ambiente, SEREMI de Medio Ambiente, Salud y Energía, el intendente regional, el Consejo Regional (CORE) y los alcaldes. En segundo lugar está el sector empresarial, entre los cuales se encuentran las empresas privadas y las empresas públicas. En tercer lugar está el sector local, quienes son los sindicatos de las empresas privadas y públicas. En cuarto lugar está el sector de la sociedad civil, los cuales son las ONG's y las juntas de vecinos (JJVV). Por último, entre los actores colectivos se encuentran los movimientos sociales, los medios de comunicación y el Congreso Nacional.

### Organigrama de los actores estratégicos



Fuente: Elaboración propia

### Sector de las instituciones públicas

#### Ministerio de Medio Ambiente

Este es el encargado de cooperar, con el presidente, el diseño y aplicación de las políticas públicas en materia de medio ambiente, como también se encarga de la protección y conservación de la diversidad biológica. En este

caso, este actor es el encargado de desarrollar el PPDA, por lo que su participación es importante.

### ***SEREMI de Medio Ambiente***

La función de este actor es diseñar y aplicar política, planes y programas en materia ambiental, como también en la protección y conservación de la diversidad biológica y recursos naturales (MA 2019).

### ***Superintendencia del Medio Ambiente y el Servicio de Evaluación ambiental***

La superintendencia de Medio Ambiente está encargada de fiscalizar el cumplimiento de la norma ambiental (SMA 2019). Mientras que el Servicio de Evaluación Ambiental es el encargado de evaluar y predecir los impactos ambientales que pueden desarrollar los proyectos y actividades en el país (SEA 2019).

### ***SEREMI de Energía***

Otro ente importante dentro del Estado es el SEREMI de Energía, el que tiene como función coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento de las materias relacionadas con la energía (Ministerio de Energía 2019).

### ***SEREMI de Salud***

El SEREMI de Salud debe asegurar el derecho a la protección en salud, ejerciendo funciones regulatorias, normativas y fiscalizadoras; debe elaborar y ejecutar las políticas, planes y proyectos que coordinan los organismos que integran el respectivo sector (SEREMI de Salud 2019).

### ***Intendencia regional de Valparaíso***

Otro actor importante es el intendente regional, el cual es nombrado por el presidente de la república y se mantiene en el cargo mientras cuente con la confianza del presidente. Este ejerce funciones de gobierno interior de una región, como también se desempeña como el órgano ejecutivo del gobierno regional (Ministerio del Interior y Seguridad Pública 2019). En 2021, este cargo se eliminó siendo reemplazado por gobernadores regionales electos por votación popular y un delegado presidencial nombrado por el Ejecutivo.

### ***Consejero Regional (CORE)***

El Consejo Regional (CORE) es un órgano colegiado con facultades normativas, fiscalizadoras y resolutorias. Entre sus funciones está aprobar los Planes Reguladores Comunales, aprobar los reglamentos regionales de Desarrollo Urbano, los Planes Reguladores intercomunales, entre otras funciones (Ministerio del Interior, artículo 102).

### ***Alcalde***

El alcalde es la máxima autoridad de la municipalidad, es decir, es el representante judicial de cada municipio;

vela por la probidad administrativa dentro del municipio; administra los bienes municipales y nacionales de la comuna; coordina los servicios públicos asociados a la comuna; preside y convoca el consejo y otorga, renueva y pone término a los permisos comunales (BCN 2019).

Al observar la administración estatal se observa que, en primera instancia, se debe planear el Plan de Descontaminación con el Ministerio de medio ambiente. Luego, se debe entablar relaciones con los SEREMIS, los cuales deben hacer cumplir las normas del plan. Además, se debe tener contacto con las demás entidades regionales (Superintendencia, CORE y alcalde).

## ***Sector de las empresas***

### ***Empresas públicas***

Un ente importante para disminuir la contaminación atmosférica son las empresas públicas. La primera empresa es Codelco (División Ventanas), industria productora de cobre más grande del mundo y la empresa que más contribuye a la economía de Chile. La segunda empresa nacional es la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), la que participa en la explotación y producción de hidrocarburos a través de Enap Sipetrol S.A y en la refinación de los productos de petróleo a través de ENAP Refinerías S.A. Cabe destacar que esta empresa depende del Ministerio de Energía, debido que amplió el giro a la producción de energía eléctrica y al rubro energético vinculado a la electricidad.

### ***Empresas privadas***

Entre las comunas existen doce empresas categorizadas como empresas privadas, las cuales son: AES Gener, Puerto Ventanas, Melón Cementos, Biobío Cementos, GNL, GASMAR, Shell, Copec Endesa/Enel, Oxiquim, Epoxa, Catamutun y Montecarmelo. Estas influyen en la contaminación de diferentes formas, pero no deja de ser relevante la cantidad de emisiones de gases que puede afectar a la población que vive ahí. Aquellas empresas son importantes para disminuir la contaminación atmosférica, debido que estas deben seguir los estándares internacionales de la OCDE y OMS, al igual que las dos empresas públicas.

## ***Sector local***

### ***Sindicatos***

Los Sindicatos es una forma para representar a los trabajadores sindicalistas que buscan el bien común; fomentar la recreación y convivencia; y denunciar cualquier tipo de incumplimiento u omisiones de los derechos de los trabajadores (Defensa del Trabajo 2019). En este caso, cada empresa pública tiene un sindicato. Mientras que, las empresas privadas tienen un sindicato (ASIVA) que es una Asociación Gremial de todas las empresas de la Región de Valparaíso. Es importante saber la opinión de los trabajadores de las empresas respecto a las medidas que se están tomando para controlar la contaminación atmosférica y como aquellos han tomado acciones respecto a este problema.

## ***Sector de sociedad civil***

### ***Juntas de vecinos***

En el caso de la sociedad civil, las juntas de vecinos (JJVV) promueven la integridad, la participación y el desarrollo de los pobladores de la unidad vecinal. Estos deben representar a los vecinos ante las autoridades para lograr convenios, promover y ejecutar proyectos que benefician a los vecinos, determinar alguna carencia de la infraestructura, desarrollar actividades de índole medioambiental, educativa, recreacional, entre otras; y colaborar con el municipio en temáticas de seguridad ciudadana (BCN 2019). Entonces, para solucionar las intoxicaciones de los habitantes es necesario generar convenios y proyectos con las autoridades.

### ***Organizaciones Ambientales***

Un ente privado importante son las ONG ambientalistas. Ciertas ONG's han reconocido el avance ambiental que se ha desarrollado, pero también hay otras que son más críticas. Cabe destacar que, este actor puede disminuir la contaminación debido a la presión que esta genera en el Congreso, puede incrementar la conciencia ambiental en la ciudadanía e impide proyectos negativos para el medio ambiente.

### ***Actores colectivos***

#### ***Movimiento social***

Desde la década de los '80, los movimientos sociales han influenciado e impactado en los compromisos que han tomado los distintos gobiernos desde el regreso a la democracia. Por ejemplo, los movimientos que ocurrieron en la década nombrada produjeron que se iniciará el primer Plan de Descontaminación y se nombrará, en 1993, zona saturada. Hoy, el movimiento ambiental produjo que el 2019 se actualizará el Plan de Descontaminación.

#### ***Medios de Comunicación***

Los medios de comunicación tienen un rol informativo de la problemática ambiental, estos muestran lo que está sucediendo en las comunas. Con ello, los medios masivos pueden generar una conciencia en la ciudadanía, visualizar la intoxicación y las demandas. Esto puede producir que el problema público entre en la agenda, para que así pueda desarrollarse alguna solución viable para la contaminación de la zona.

#### ***Congreso Nacional***

Tanto Diputados como Senadores influyen en los proyectos, planes y toda aquella acción que pueda mejorar las condiciones de los ciudadanos que viven en la zona. Al entrar el problema a la agenda pública, el Congreso debería tomar esta demanda y generar medidas frente a aquellas. Por ello, es importante que los congresistas les tomen importancia a las peticiones de la gente, para que estas puedan tener una solución o alguna medida para disminuir la intoxicación que viven las comunas.

Al observar los actores, se puede concluir que todos tienen funciones diferentes que, en su conjunto, pueden ayudar a disminuir o controlar la contaminación atmosférica de zona. Tanto los actores del poder ejecutivo, los poderes regionales y los actores colectivos son importantes para lograr las recomendaciones que se mostrarán.

## **Resultados encontrados y recomendaciones**

Luego de realizar el análisis comparado, se concluye que el caso chileno tiene variadas deficiencias en las medidas adoptadas para disminuir la contaminación en Quintero y Puchuncaví. Al observar la primera variable, insuficiencia del Plan de Descontaminación de Ventanas, se obtuvo que las empresas - tanto públicas como privadas - cumplen con las normas de gases, es decir, cumplieron con los estándares nacionales para las emisiones de MP2,5, MP10, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. Pero al observar las normas internacionales, de la OMS y OCDE, se obtuvo que los estándares de Chile están por debajo de estas. De esta manera, la insuficiencia del PPDA de Ventanas influye en la contaminación de la zona, lo que afecta a la salud de los habitantes.

Al observar la segunda variable, fiscalización a las empresas, se concluyó que la fiscalización está relacionada a la insuficiencia del PPDA de Ventanas, debido que si el PPDA de la zona es insuficiente en las normas de emisiones, la fiscalización para las empresas – públicas y privadas – no será suficiente ni eficaz en la descontaminación de la zona.

Al analizar la tercera variable, baja/alta participación ciudadana, se obtuvo que esta influye en levantar el tema en la agenda pública. Sin embargo, los ciudadanos no son tomados en cuenta en los proyectos y en el Plan de Descontaminación. Esto genera que la ciudadanía quede inconforme con las medidas que se toman en las comunas.

**Propuesta N°1:** se debe hacer una reformulación al Plan de Descontaminación en la temática del límite de emisión de MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. Se debe utilizar las normas de emisión de la OMS y de la OCDE para que la contaminación atmosférica y otros tipos de contaminación disminuyan considerablemente. Esto ayudará a la salud de la población y a las generaciones futuras.

Asimismo, es necesario que la comisión de investigación endurezca las leyes sobre la emisión de gases contaminantes. Como también, la Comisión debe incluir a los dirigentes de la comunidad, para que ellos también participen en la solución de la problemática y también que las diferentes municipalidades desarrollen un rol activo cuando ocurre una alerta de intoxicación, es decir, que tengan la facultad para paralizar las faenas industriales si es que estos no cumplen con las normas dictadas en el Plan (Velásquez 2018).

En conclusión, para esta propuesta es importante negociar con el Ministerio de Medio ambiente, quién es el encargado de desarrollar el Plan, generar una estrategia con los SEREMIS, los cuales tienen una participación regional; realizar una alianza en el Congreso para que se puedan hacer los cambios requeridos y darle mayor importancia a la participación de los sindicatos (trabajadores) ya que aquellos deben saber de las nuevas medidas, para que de esta forma se reformule el Plan de Descontaminación de Ventanas.

**Propuesta N°2:** tomando el caso de Japón, se propone que el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) genere mayores estudios de los indicadores ambientales especial para las zonas de sacrificios, entre ellos la Bahía

de Quintero. De este modo, la propuesta es desarrollar indicadores ambientales en cada zona de sacrificio, debido que cada ciudad tiene diferentes tipos de contaminación que afectan a las personas de distinta forma. Para ello, se debe conversar con SINIA y el Ministerio de Medio Ambiente para desarrollar nuevos indicadores ambientales.

**Propuesta N°3:** tomando el caso de Finlandia, aunque Chile ya incorporó la capacidad técnica a nivel internacional del monitoreo de la calidad del aire CEMS (*Continuous Emissions Monitoring Systems*), el cual evalúa el cumplimiento de las normas y el cobro de impuesto verde (Induaambiente 2018). Al contrario de Finlandia, Chile no recurre a organismos independientes para analizar el monitoreo ambiental, lo que genera un monitoreo menos objetivo.

Se propone una rendición de cuentas de organismos independientes para que supervisen la calidad del aire. Estos organismos pueden ser de la OCDE y/o OMS, dado que Chile sigue sus estándares internacionales. Por otra parte, también es necesario especificar el nivel de emisiones de cada empresa, presentar un inventario de las emisiones y una descripción cada dos años. De esta manera, es necesario la participación del SMA y del SEA los cuales son los encargados de fiscalizar a las empresas. Como también es necesario conversar con las industrias públicas y privadas para que sigan las normas acordadas.

**Propuesta N°4:** en el caso de la participación ciudadana, está tiene incidencia en el problema, por lo que la investigación propone modificar la ley 20.500 incorporando ciertos principios y estándares de participación. Estos cambios deben ser respetados por el Estado, lo que causaría que la intervención ciudadana tuviera más impacto en el problema ambiental. Entre los principios y estándares se encuentra endurecer la participación ciudadana en proyectos, planes y/o programas para el control de la contaminación ambiental. Para realizar esto es necesario desarrollar estrategias con las juntas de vecinos de las diferentes comunas y ONG's medioambientales.

En síntesis, en primer lugar la variación de la contaminación atmosférica de las comunas se debe a la insuficiencia del Plan de descontaminación ya que no sigue los estándares internacionales de ciertos organismos, tales como la OCDE y la OMS, con los cuales Chile tiene tratados internacionales relacionados con el medio ambiente.

En segundo lugar, se concluye que la fiscalización está relacionada con la insuficiencia del PPDA, debido que la fiscalización no será eficaz si el plan no es suficiente para mejorar la calidad de vida de las personas. Por último, se observa que la participación ciudadana es alta, sin embargo, este no tiene una incidencia en los planes, proyectos, programas y/o actividades que se desarrollan en la zona. Por lo que, es necesario reconfigurar el PPDA de Ventanas, así la fiscalización será efectiva. Como también, es necesario endurecer la ley para que esta sea importante a la hora de desarrollar un proyecto para disminuir la contaminación ambiental de la zona, como en otras ciudades de Chile.

## Bibliografía

Asamblea Puchuncaví. 2018. Exigencia ciudadana Puchuncaví y Quintero [http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2018/proyectos/23\\_Envia\\_demandas\\_inmediatas\\_para\\_la\\_descontaminacion\\_717-725.pdf](http://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2018/proyectos/23_Envia_demandas_inmediatas_para_la_descontaminacion_717-725.pdf)

BCN. 2018. Japón y las acciones para superar los críticos índices de contaminación atmosférica <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/japon-acciones-superar-indices-criticos-polucion> (Consultado el 18 de diciembre del 2018).

\_\_\_\_\_. 2019. Alcaldes y Alcaldesas. <https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/alcaldes-y-alcaldesas>

\_\_\_\_\_. 2019. Juntas de Vecinos. <https://www.bcn.cl/leyfacil/recurso/juntas-de-vecinos>

Bermúdez, Mauricio. 2010. Contaminación y turismo sostenible. <http://galeon.com/mauriciobermudez/contaminacion.pdf>

Cámara de Diputados del Congreso Nacional. 2011. “Informe de la comisión de recursos naturales, bienes nacionales y medio ambiente recaído en el mandato otorgado por la sala a fin de analizar, indagar, investigar y determinar la participación de la empresa estatal Codelco y empresas asociadas, en la contaminación ambiental en la zona de Puchuncaví y Quintero” <https://www.camara.cl/sala/doc2.aspx?DOCID=3043>

Carbajal, María Paola. 2014. Evaluación, Supervisión y Fiscalización ambiental.

CECASEM. 2014. Programas, proyectos y políticas públicas. Fundación Prosalus y Gobierno Vasco, abril.

CENMA. 2015. Curriculum institucional centro nacional del medio ambiente (CENMA) <http://www.cenma.cl/images/Documentos%20Pais/CV%20CENMA.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). 2005. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2005. Santiago, Chile.

\_\_\_\_\_. 2016. Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016. Santiago, Chile.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Harman. 2005. “The relationship between good governance and environmental compliance and enforcement”, documento presentado en la séptima International Conference on Environmental Compliance and Enforcement, Red Internacional para el Cumplimiento y la Observancia de Normativas Ambientales (INECE), Washington, D.C, abril.

Cordero, Luis. 2008. “Evaluando el sistema de fiscalización ambiental chileno”, en Desarrollo Sustentable: Gobernanza y Derecho. Actas de las Cuartas Jornadas de Derecho Ambiental.

Costa, Ezio. 2018. ¿Podría la participación ciudadana haber evitado el desastre de Quintero? <http://estadodiario.com/columnas/podria-la-participacion-ciudadana-haber-evitado-el-desastre-de-quintero/>

(Consultado el 28 de agosto del 2018).

Defensa del Trabajo. 2018. Las funciones de los Sindicatos en Chile <http://www.defensadeltrabajo.cl/funciones-de-los-sindicatos-en-chile/> (Consultado el 11 de febrero del 2018).

Delamata, Gabriela 2009. Movilizaciones sociales: ¿nuevas ciudadanía? Reclamos, derechos, Estado en Argentina, Bolivia y Brasil. Delamata, G. (comp.), Ed. Biblos.

El Mostrador. 2019. Quintero: Girardi critica plan de descontaminación y anuncia acciones legales <https://www.elmostrador.cl/noticias/pais/2019/08/01/quintero-girardi-critica-plan-de-descontaminacion-y-anuncia-acciones-legales/> (Consultado el 1 de agosto del 2019).

Fundación Terram. 2018. La negligente realidad de la Bahía de Quintero. <https://www.terram.cl/descargar/ambiente/contaminacion/adcm - analisis de coyuntura medio ambiente/ADC-31-La-negligente-realidad-de-la-Bahia-de-Quintero-.pdf>

Güiza, Leonardo, Beatriz Londoño y Cristhian Rodríguez. Las agendas interinstitucionales ambientales: un instrumento para la resolución de conflictos ambientales.

Guajardo, Alberto y Reinalina Chavarri. 2018. Análisis, caso Quintero-Puchuncaví: una mirada desde la sostenibilidad. Observatorio de Sostenibilidad del Depto. de Administración. Universidad de Chile.

Hanning, Sascha. 2016. La revolución industrial del periodo Meiji: una mirada histórica del contacto de los nipones y el mundo occidental en el siglo XIX. Universidad Adolfo Ibáñez, Chile.

Herrera, Javiera. 2010. Análisis de las competencias de fiscalización en el contexto de la reforma del 2010. Tesis de Licenciatura., Facultad Derecho Departamento de Derecho Público.

INDH. 2018. Informe misión de observación zona de Quintero y Puchuncaví 11 al 13 de septiembre de 2018, *Minrel* (octubre): 1-23.

Induaambiente. 2018. Incorporan capacidad técnica finlandesa a monitoreos en Puchuncaví, Quintero y Concón <https://www.induaambiente.com/destacamos/incorporan-capacidad-tecnica-finlandesa-a-monitoreos-en-puchuncavi-quintero-y-concon> (Consultado el 18 de junio del 2018).

Intendencia de Valparaíso. 2019. Misión Institucional <http://www.intendenciavalparaiso.gov.cl/vision/>

Japan Fact Sheet. 2019. Cuestiones medioambientales [https://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es45\\_environment.pdf](https://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es45_environment.pdf)

Kooiman, Jan. 2004. Gobernar en gobernanza.

Lanza, Nichole. 2019. Trazabilidad de Pacientes. Recuperado de transparencia.

Landman, Tood. 2011. *Política Comparada: Una Introducción a su objeto y métodos de investigación*. Madrid: Alianza.

Memoria Chilena. Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica. <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-95185.html>

(Consultado el 2019).

Mediaset. 2013. Finlandia, un ejemplo de política ambiental y concienciación social para preservar el Medio Ambiente [https://www.mediaset.es/12meses/campanas/321cuidaelplaneta/Finlandia-ambiental-concienciacion-Medio-Ambiente\\_0\\_1552425587.html](https://www.mediaset.es/12meses/campanas/321cuidaelplaneta/Finlandia-ambiental-concienciacion-Medio-Ambiente_0_1552425587.html) (Consultado el 12 de marzo del 2013).

Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia. 2007. El programa de política para el desarrollo de Finlandia: hacia una política de humanidad justa y sostenible [https://um.fi/documents/35732/48132/el\\_programa\\_de\\_politica\\_para\\_el\\_desarroll\\_o\\_de\\_finlandia](https://um.fi/documents/35732/48132/el_programa_de_politica_para_el_desarroll_o_de_finlandia)

Ministerio del Interior. Artículo 102. Modifica la constitución política de la República de Chile en materia de gobiernos regionales y administración comunal <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30464>

Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 2005. Informe de evaluación Plan de Descontaminación industrial las Ventanas 1993-2004 [https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Inf\\_2005.pdf](https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Inf_2005.pdf)

\_\_\_\_\_.2013. Decreto Supremo N°39: Reglamento para la dictación de planes de prevención y descontaminación.

\_\_\_\_\_.2017. Guía participación. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/11/guiaparticipacion.pdf>

\_\_\_\_\_. 2018. Aprueba Plan de Prevención y Descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví [https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2019/03/30/42318/01/156965\\_1.pdf](https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2019/03/30/42318/01/156965_1.pdf)

\_\_\_\_\_.2018. Ministerio del Medio Ambiente, SOFOFA y la Embajada de Finlandia inician plan piloto para fortalecer monitoreo de emisiones en Puchuncaví, Quintero y Concón <https://mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-sofofa-y-la-embajada-de-finlandia-inician-plan-piloto-para-fortalecer-monitoreo-de-emisiones-en-puchuncavi-quintero-y-concon/>

\_\_\_\_\_. 2019. La ciencia detrás de los planes de prevención y descontaminación Atmosférica.

\_\_\_\_\_. 2019. Estructura organizacional. <https://mma.gob.cl/estructura-organizacional/>

\_\_\_\_\_.2019. Planes de Descontaminación atmosférica. <https://ppda.mma.gob.cl/>

Mirosevic, Camilo. 2011. La participación ciudadana en el procedimiento de evaluación de impacto ambiental y las reformas introducidas por la Ley Nº 20.417. Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso XXXVI (Valparaíso, Chile, 2011, 1er Semestre) [pp. 281 - 323].

Mokate, Karen. 1999. Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿qué queremos decir?  
[https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/gover\\_2006\\_03\\_eficacia\\_eficiencia.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/gover_2006_03_eficacia_eficiencia.pdf)

Mol, Arthur. 1997. Ecological modernization: industrial transformations and environmental reform”, The International Handbook of Environmental Sociology, Michael Redclift y Graham Woodgate (comps.), Gloucestershire, Cheltenham.

Naciones Unidas. Hacia un planeta sin contaminación.  
<https://papersmart.unon.org/resolution/uploads/k1708350s.pdf> (consultado el 6 de diciembre del 2017).

OCEANA. 2019. Campaña pasada: zonas de sacrificio <https://chile.oceana.org/nuestro-trabajo/zonas-de-sacrificio/campa%C3%B1a>

OCDE. 2001. Contaminación del aire. <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=86> (Consultado el 25 de septiembre del 2001).

\_\_\_\_\_. Contaminación. <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2075> (Consultado el 25 de septiembre del 2001).

\_\_\_\_\_. 2016. En 2060, la contaminación atmosférica causará de 6 a 9 millones de muertes prematuras al año y tendrá un costo de 1% del PIB – OCDE <https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/en-2060-la-contaminacion-atmosferica-causara-de-6-a-9-millones-de-muertes-prematuras-al-ao-y-tendra-un-costo-de-1-del-pibocde.htm> (Consultado el 9 de junio del 2016).

\_\_\_\_\_. 2016. Evaluación del desempeño ambiental: Chile, aspectos destacados.  
[https://www.oecd.org/environment/country-reviews/EPR\\_Chile\\_Aspectos\\_Destacados.pdf](https://www.oecd.org/environment/country-reviews/EPR_Chile_Aspectos_Destacados.pdf)

\_\_\_\_\_. 2019. Medio Ambiente <http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/topics/environment-es/>

OEFA. 2014. Cartilla del ABC de la fiscalización ambiental. Biblioteca Nacional del Perú  
[https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=12130](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=12130)

Organización Mundial de la Salud. 2014. 7 millones de muertes cada año debidas a la contaminación atmosférica <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/es/> (Consultado el 25 de marzo del 2014).

Oyarzún, Manuel. 2010. Contaminación aérea y sus efectos en la salud. Revista chilena de enfermedades respiratorias vol. 26; 16-25.

PRAS. 2017. Historia ambiental de Quintero y Puchuncaví  
[https://pras.mma.gob.cl/desarrollo\\_historico\\_ventanas/](https://pras.mma.gob.cl/desarrollo_historico_ventanas/)

Roberts, Paul. 2012. Guía de Gestión de Proyectos: obtener beneficios perdurables a través de cambios efectivos, Gestión 2000, Barcelona.

Saint-Marc, Philippe. La contaminación. Biblioteca Salvat, Barcelona.

Sánchez, Miguel Ángel. 2009. La participación ciudadana en la esfera de lo público. Espacios Públicos, vol. 12, núm. 25, 2009, pp. 85-102 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México.

Salazar, Ricardo. 2019. Avalancha de críticas al gobierno y empresas contaminantes tras emergencia ambiental en Quintero <https://rvl.uv.cl/noticias/3683-avalancha-de-criticas-al-gobierno-y-empresas-contaminantes-tras-emergencia-ambiental-en-quintero> (Consultado el 30 de julio del 2019).

SEA. 2019. ¿Quiénes somos? <https://www.sea.gob.cl/sea/quienes-somos>

SEREMI Salud. 2011. Análisis de Evento de Intoxicación sobre la Comuna de Quintero el 31 de agosto de 2011. Expuesto ante Comisión de la Cámara de Diputados de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medioambiente. SEREMI de Salud. Misión y visión. [http://seremi5.redsalud.gob.cl/?page\\_id=16151](http://seremi5.redsalud.gob.cl/?page_id=16151)

SMA. 2019. ¿Qué es la SMA? <https://portal.sma.gob.cl/index.php/que-es-la-sma/>

Simioni, Daniela. 2003. Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile.

SINIA. 2016. Informe del estado del medio ambiente <https://www.google.com/url?q=http://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/IEMA2016.pdf&ust=1569785820000000&usg=AFQjCNF78LYGbVoZARJscaxSJ1SQHZsRg&hl=es&source=gmail>

SMA. 2018. Memoria de Gestión <https://portal.sma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/Memoria-SMA-2014-2018-VF-19-03.pdf> <http://www.cenma.cl/images/Documentos%20Pais/CV%20CENMA.pdf>

Sierra, Lucas. 2008. Reforma de la Institucionalidad Ambiental, problemas y oportunidades, Centro de Estudios Públicos. Santiago

Suárez, Susana y Enrique Molina. 2014. El desarrollo industrial y su impacto en el medio ambiente. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol. 52, núm.

Urbina, Francisco. 2018. Quintero, lo urgente y lo importante. <http://derecho.uc.cl/es/noticias/derecho-uc-en-los-medios/22015-profesor-francisco-javier-urbina-quintero-lo-urgente-y-lo-importante> (Consultado el 21 de

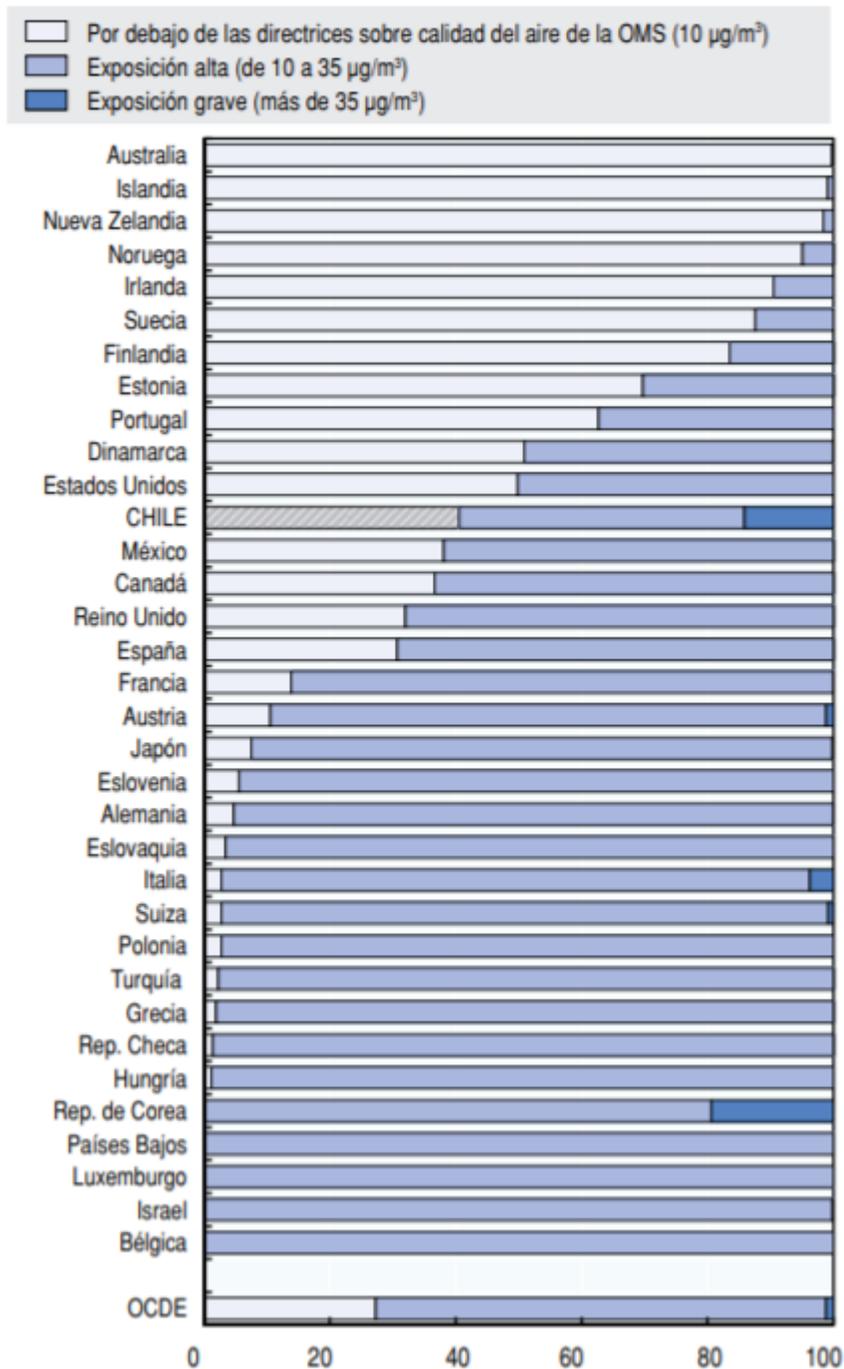
septiembre del 2018).

UNTEC. 2012. Diagnóstico Plan de Gestión Atmosférica – Región de Valparaíso. Implementación de un Modelo Atmosférico <http://www.cenma.cl/Pagina%20web-LQA/5-Estudios%20Ambientales/Isel-informe%20puchuncavi%2012%20septiembre.pdf>

Velásquez, Francisco.2018. Quintero: Comisión Investigadora critica propuestas del Gobierno <https://radio.uchile.cl/2018/10/06/quintero-comision-investigadora-critica-propuestas-de-descontaminacion-del-gobierno/> (Consultado el 6 de octubre del 2018).

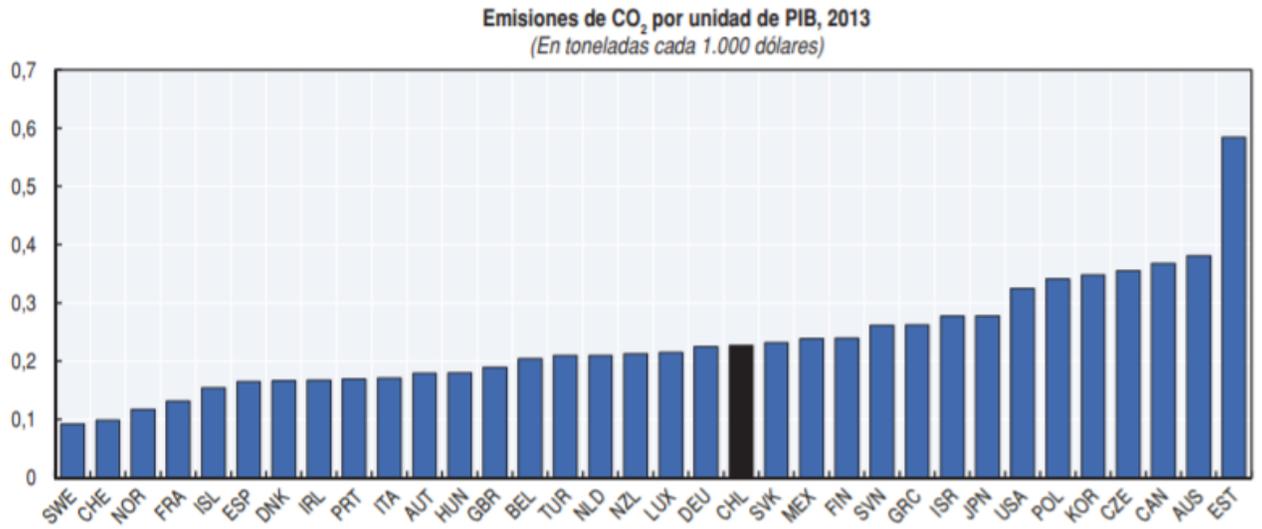
**ANEXO 1.**

**Gráfico N° 1. Ranking de emisiones MP 2,5 por país, OCDE 2016**



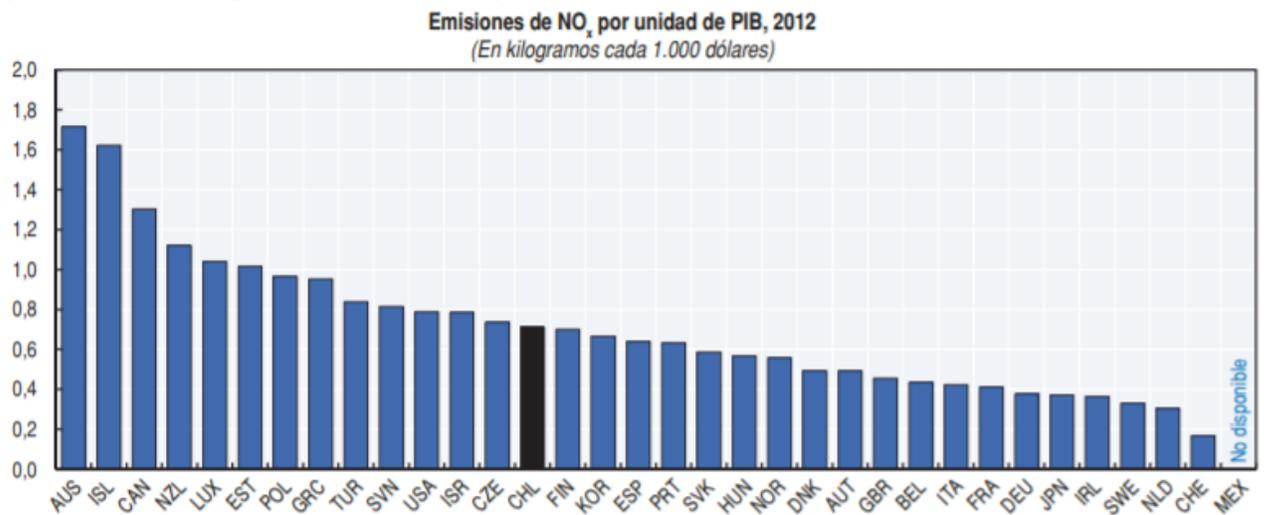
Fuente: OCDE 2016

**Gráfico Nº 2. Ranking de emisiones de CO2 por país, OCDE 2016**



Fuente: OCDE 2016

**Gráfico Nº 3. Ranking de emisiones NOx por país, OCDE 2016**



Fuente: OCDE 2016