

ESTUDIO: ANTECEDENTES PARA LA REGULACIÓN DE OLORES EN CHILE

Informe Final

para

SUBSECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE

R.U.T.: 61.979.930-5

Dirección: Teatinos N° 254, Santiago

Contacto: Daniela Caimanque F.

Teléfono: 56-2-22405600

E-Mail: dcaimanque@mma.gob.cl

Preparado por

ECOTEC INGENIERÍA LTDA.

R.U.T.: 76.055.156-2

Dirección: José Victorino Lastarria N° 70 – Of. 213, Santiago

Teléfono: 56-2-22667971 / 56-9-93836896

E-Mail: info@olores.cl

Página Web: www.ecotec-ingenieria.cl

Santiago, Agosto de 2013

Resumen Ejecutivo

La Subsecretaría del Medio Ambiente ha contratado a ECOTEC Ingeniería Ltda. el estudio denominado “Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile”, presentándose en esta ocasión el Informe Final.

Objetivos

Se considera **como objetivo principal** contar con una propuesta de estrategia normativa para la gestión de olores en Chile. Los **objetivos específicos** son los siguientes:

- A. Realizar un análisis de la situación a nivel país sobre la generación de olores.
- B. Realizar un análisis de la información existente (nacional e internacional) sobre regulación de olores, orientado principalmente a la inmisión.
- C. Elaborar una propuesta de estrategia normativa para la gestión de olores en Chile.

A.1 Levantamiento de Información

Si bien el espectro de actividades que potencialmente emiten olores molestos es muy amplio, sobre la base de las experiencias y del juicio experto del equipo consultor, tomando en cuenta además las opiniones de la contraparte técnica y del comité técnico del estudio, se definieron doce actividades como “potenciales generadores de olores molestos”: Planteles y establos de crianza y engorda de animales (porcino, avícola y bovino), incluyendo Ferias Ganaderas, Curtiembres, Fabricación de alimento para animales y mascotas, Fabricación de celulosa, Fabricación de productos lácteos, Plantas faenadoras de animales y mataderos, Pesqueras y procesamiento de productos del mar, Plantas de tratamiento de aguas servidas, Plantas recuperadoras de molibdeno, Refinerías de petróleo, Sitios de disposición final de residuos y Talleres de redes.

Como metodología general para esta actividad, se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos, para identificar actividades específicas o establecimientos industriales. Las principales fuentes de información son las siguientes:

- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del Ministerio del Medio Ambiente
- Directorios elaborados por las Asociaciones Gremiales (ej. ASPROCER, APA, ANDESS).
- Directorios que manejan los servicios sectoriales, tales como:
 - Plantas de tratamiento de aguas servidas de empresas de servicios sanitarios (SISS).
 - Listado Destinatarios Autorizados de Residuos No Peligrosos y de Residuos Peligrosos (Autoridad Sanitaria).
 - Los lugares de concentración de animales, como los recintos feriales o planteles (SAG).
 - Listado de Empresas que hayan participado en Acuerdos de Producción Limpia y (CNPL).

Como resultado de esta actividad se obtuvo un universo de 1.958 registros de establecimientos, instalaciones o actividades potencialmente generadores de olores molestos. A continuación se presenta la distribución regional de los establecimientos por actividad:

Tabla N°RE.1:

Distribución regional de establecimientos por actividad que potencialmente generan olores molestos

Nota: Otros se refiere a diferentes procesos como agroindustrias, acuicultura, papelera, productos químicos, entre otras, que han presentado denuncias antelas autoridades sanitarias del país.

Fuente: Elaboración Propia

ACTIVIDAD	XV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	RM	TOTAL	
FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	1					2	4	5	5	3		13		1	8	42	
FABRICACIÓN DE CELULOSA								2	4	1	1					8	
PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES	41	1		1	4	256	217	34	38	13	56	9			265	938	
CURTIEMBRES					2	2		5	1	2	2	1		2	22	39	
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS							1		6	6	6	15			5	39	
PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS	1		1		2	6	12	7	11	8	2	10	3	8	14	85	
PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO		1	8			1	1								1	12	
PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR	5	13	3	5	18	9			47	3	4	89	10	18	7	231	
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	2	6	6	10	22	33	23	31	46	34	11	21	8	3	25	281	
REFINERÍA DE PETROLEO						1			1						1	3	
SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	5	7	24	12	12	17	4	9	13	21		7	28	30	12	11	212
TALLERES DE REDES													21	6		27	
OTROS		1			3	12	3	9	5			6			1	41	
TOTAL GENERAL	56	27	42	28	63	331	265	92	178	91	89	207	59	45	359	1.958	

Para cada una de las actividades contempladas se realizó una descripción del proceso productivo, el potencial de generación de olores, los métodos de abatimientos utilizados y la construcción de la base de datos propiamente tal.

Por otro lado, en aquellas tipologías de proyectos de inversión que ingresaron al SEIA y donde los olores es un tema relevante, desde los inicios del SEIA a principios de los años noventa, se aprobaron aproximadamente 1.600 proyectos (modificaciones incluidas). Estos proyectos aprobados suman una inversión de aproximadamente nueve mil millones de dólares estadounidenses, es decir cinco millones y medio de dólares en promedio. Si bien esta cifra está sesgada por un par de “megaproyectos” (ej. plantas de celulosa), da una impresión general de la importancia de estas actividades a nivel nacional.

Como resultado de esta actividad se obtuvo un una base de datos de 1.958 registros de establecimientos, instalaciones o actividades potencialmente generadores de olores molestos. Cada registro se compone de 34 campos, donde registran antecedentes levantados, tales como:

- Identificación de la actividad: RUT, Razón social, nombre de la planta.
- Tipo de la actividad: Código CIIU, Descripción de la actividad económica, Tecnología de procesamiento, Tecnología de abatimiento de olor.
- Localización: Región, Provincia, Comuna, Dirección, Coordenadas UTM.
- Denuncias y Sanciones: Tipo de denuncia y sanciones para los años 2012, 2011 y anteriores.

A.2 Caracterización de Fuentes

En esta actividad se buscaron evidencias que permiten juzgar (“caracterizar y clasificar”) las potenciales fuentes generadoras de olores molestos. Se revisaron casos emblemáticos, se investigó en la prensa, se buscó en los archivos de fiscalizaciones, recursos administrativos y procesos de sanción de proyectos en el SEIA y se tomó contacto con las SEREMIs de Salud Regionales para conocer las denuncias por problemas de olores. Además se realizaron reuniones con profesionales de la Seremis de Salud en las ciudades de Copiapó, Santiago y Concepción en dónde se solicitó la información de forma esquematizada para un mejor procesamiento.

Por otro lado, se han tenido reuniones con algunas Asociaciones Gremiales realizándose además visitas a terreno a pesqueras, plantas de celulosa, planta de fijador de aromas, plantales de aves y plantales de cerdos durante el primer semestre del año 2013.

Como resultado de este capítulo, se obtuvo un listado de las empresas que habían tenido denuncias por emitir olores molestos en cada una de las regiones del país. En esta base de datos lograda, se discriminó las fuentes potencialmente con problemas de olores y las que han tenido antecedentes de generación de olores molestos en Chile, logrando cerca de 250 registros. Esta información es parcial, ya que no todas las SEREMIs de Salud Regionales respondieron a la solicitud de entrega de información.

A modo de resumen, se presenta la distribución regional de los establecimientos generadores de malos olores por actividad. Y posteriormente se hace una descripción de las principales regiones que presentan denuncias, en donde se indican las características poblacionales, climáticas y principal actividad económica registrada.

Tabla N°RE.2:

Distribución regional de establecimientos que generan olores molestos por Actividad

Fuente: Elaboración Propia, en base a información principalmente entregada por SEREMIs de Salud y Medio Ambiente.

ACTIVIDAD	XV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	RM	TOTAL
FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	1						3					4				8
FABRICACIÓN DE CELULOSA								2	4	1	1					8
PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES	1		1		19	4	11	11				1			13	61
CURTIEMBRES						1		4								5
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS											1					1
PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS						2	3		1	1	1	1		2	1	12
PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR	1	3			2	5			13		2	4	1	4		35
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	1	3	2	4	3	5	2	2	4	5	2	6	2	1	3	45
REFINERÍA DE PETROLEO						1			1							2
SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	1	1	1		1	4	2	6	1	1	2	6	2	1	1	30
TALLERES DE REDES												6	1			7
OTROS PROCESOS		1			3	12	3	9	5			5			1	40
TOTAL GENERAL	4	9	3	5	9	49	17	34	40	9	8	33	6	8	19	253

Para algunas de las instalaciones con sospecha de generación de olores molestos se realizaron expedientes que se fundamentaron con resoluciones que autorizan el funcionamiento, antecedentes presentados durante la tramitación ambiental, sanciones y recortes de prensa.

A.3 Georreferenciación de Fuentes

En esta actividad se buscó georreferenciar las fuentes emisoras de olor a lo largo del país. Se identificaron aproximadamente 250 fuentes generadores de olores molestos que han tenido denuncias. De éstos, se dispone de coordenadas verificados del aprox. 60% de los registros. Considerando que las fuentes usualmente se encuentran ubicadas en la zona rural, la localización ha sido difícil. Del universo total, se dispone de coordenadas del aprox. 40% de los registros (sin verificar).

Como productos se obtuvieron un archivo digital con la información de los establecimientos potencialmente generadores de olores molestos y los establecimientos con denuncias en formato SHP para ser utilizado en un SIG. Como productos adicionales ECOTEC entrega la misma información en formato KML para ser visualizado en formato KMZ para Google Earth y 15 mapas regionales (uno por región) y uno nacional en donde se identifican a las fuentes potenciales generadoras de olores molestos en base a las actividades definidas en este estudio.

La información entregada por el consultor podrá ser integrado por profesionales del MMA, a la nueva infraestructura de datos espaciales del Ministerio (IDE), una herramienta tecnológica, que mediante una interface más atractiva, eficiente e intuitiva, permite a los usuarios efectuar visualización y descargas de información ambiental geográfica. La IDE del Ministerio, que también formará parte del nuevo Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), permitirá contar con un nuevo servidor de mapas y, además, estandarizar la información cartográfica generada en el

Ministerio, según lo establecido por el Instituto Geográfico Militar. Por lo anterior, ECOTEC hace entrega de la metadata de la cartografía de acuerdo a estándar 19.115, del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

B.1 Antecedentes Nacionales

Los alcances de esta actividad solicitan contar con un análisis del escenario regulatorio a nivel nacional. Lo anterior implica:

- Un análisis del marco regulador aplicable en Chile indicando también las tendencias legislativas o normativas actuales;
- Un análisis de tres casos emblemáticos de proyectos con problemas por olores, incluyendo procesos de sanción y eventuales juicios relacionados. En los cuales se considerarán casos tanto de la contingencia actual como el proyecto “Agroindustrial Valle del Huasco” mas conocido como AGROSUPER en Freirina, como casos de épocas anteriores como “PTAS La Farfana” y Plantas de harina de pescado en Iquique y en la VIII Región.
 - *La **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas “La Farfana”** comenzó a tener problemas de generación de malos olores a pocos días desde que comenzara su funcionamiento, el principal fallo que provocó estos problemas, fue el incompleto tratamiento de los lodos, la población afectada por los malos olores fue la comuna de Maipú desde donde se generó un número importante de denuncias. La Institucionalidad ambiental reaccionó realizando más de 10 visitas inspectivas y 20 auditorías ambientales. Fue sancionada en varias ocasiones pagando grandes sumas de dinero.*
 - *Las **Pesqueras y Fábricas de Harina de Pescado** han provocado problemas de olores en las comunas de Coronel, Talcahuano, Iquique, Arica, Caldera y San Antonio. El mayor impacto de olores se produjo entre los años 1980 y 2000. La principal causa del problema de mal olor que generan estas industrias, es por la frescura de la materia prima. La institucionalidad reacciona con fiscalizaciones y sanciones por incumplimiento de normativas. Debido a los cambios tecnológicos dentro de los procesos y mantención de la pesca entre factura y procesamiento, los eventos del olor han ido en disminución.*
 - *El **Proyecto Agroindustrial del Valle del Huasco “Freirina”**. En este caso la población afectada fue la comuna de Freirina. Las quejas y denuncias (comienzan el 2011) se producen por los malos olores que provenían de los planteles; éstos principalmente fueron producto del mal funcionamiento de la planta de tratamiento de purines. La institucionalidad reacciona con fiscalizaciones, elevadas multas y finalmente cierre del proyecto.*
- Entrevistas a profesionales de los organismos competentes;
- Un resumen de estudios relacionados que se hayan ejecutado en el pasado.

Marco Regulator

Luego de una exhaustiva revisión del marco regulador, es posible sostener que, en la legislación chilena y marco normativo de olores, no hay requisitos sustanciales de distancia, exclusiones o indicaciones sobre el emplazamiento de actividades económicas que emiten olores.

En la búsqueda de normas de rango legal referidas específicamente a la emanación de olores molestos, se ha podido corroborar que existen ciertas disposiciones básicas en virtud de las cuales se prevé la dictación de ulteriores normas complementarias, como en el caso del Código Sanitario, lo que no ha ocurrido, y que en relación con normas legales más específicas de la temática ambiental, como la Ley 19.300, sólo se ha generado una norma de emisión de compuestos TRS,

aplicable a la fabricación de pulpa kraft o al sulfato, no existiendo en definitiva normas legales sustantivas que se refieran a la generación de olores molestos, ni a distanciamiento de las infraestructuras o procesos generadores respecto de los eventuales receptores.

A juicio del consultor, y de acuerdo a lo analizado, con respecto los instrumentos locales disponibles, evidentemente, destaca el Código Sanitario y la posibilidad de dictar un reglamento u órdenes generales o particulares, en vista de lo dispuesto en su Artículo 89, letra a), del Libro Tercero del Código Sanitario, referido al tema de la Higiene y Seguridad del Ambiente y de los Lugares de Trabajo.

Actualmente, el único texto general sobre la materia de olores fue dictado en función del Código Sanitario por el Ministerio de Salud mediante el Decreto N° 144/61 que Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza. Aunque es insuficiente, esta norma se encuentra vigente y confiere atribuciones a la actual Autoridad Sanitaria y a las municipalidades, para el control de la contaminación odorífera.

Lo anterior haría necesario identificar el bien jurídico protegido de manera adecuada y permitiría incluir criterios de calidad generales para la situación de inmisión por olores. Las alternativas que ofrece la Ley 19.300, incluso bajo la nueva institucionalidad ambiental, específicamente normas de emisión y normas de calidad, no son idóneos para regular el problema de los olores de manera eficaz, eventualmente a excepción de la figura del D.S. MMA N° 38 de 2011, norma de emisión de ruidos, que a partir de un criterio de calidad genera obligaciones a los emisores.

En resumen, indudablemente ha sido Autoridad Sanitaria que el organismo con mayor competencia en olores. Las sanciones aplicadas parten de sumarios sanitarios y terminan en multas, aunque también se han reportado clausuras y la revocación de permisos de funcionamiento. La nueva institucionalidad ambiental probablemente compartirá competencias con la Autoridad Sanitaria, en función de las competencias de la SMA respecto la fiscalización de las RCA, Normas de Emisión y de Calidad.

Visión y Competencia de los Organismos Competentes

Se realizaron reuniones con los siguientes organismos de la administración central del Estado, para conocer su opinión y visión de cómo normar los olores en Chile: Superintendencia del Medio Ambiente, Ministerio de Salud, Servicio de Evaluación Ambiental, Superintendencia de Servicios Sanitarios y Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

La opinión generalizada es que hasta hoy día en el sector público faltan capacidades para afrontar el tema de los olores. Se coincide que, sobre todo los profesionales que evalúan los proyectos, así como los fiscalizadores deben unificar criterios en su evaluación. Además, se deben difundir las técnicas de control, abatimiento y medición de olores disponibles.

Con respecto a las herramientas regulativas disponibles, coinciden que todos son aplicables, siempre y cuando fuesen implementados. La elaboración de guías por sector productivo es evaluado positivamente, también las instancias de APL de corte moderno que van más allá del cumplimiento normativo existente solamente. En cuando se pueda, se sugieren normas de emisión aplicables a sectores específicos, combinados con la modelación de dispersión atmosférica. Respecto a una norma de exposición, por el carácter que considera la Ley 19.300, existen dudas sobre la aplicabilidad de una Norma Primaria de Calidad Ambiental. La mayoría de los servicios públicos entrevistados indican que se debe regular a través de una normativa de similares características a la norma de ruido.

Estudios Históricos

En el pasado, los organismos competentes en diferentes épocas han encargado estudios para la regulación de olores molestos:

- PLUSGENER (1999): Estudio de generación de antecedentes técnicos y científicos para la regulación de olores molestos. Estudio ejecutado por encargo de CONAMA.
- CONAMA (2000): Propuesta de líneas de acción para la regulación de olores molestos en el país.
- Ingeniería Alemana (2008): Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio basados en paneles de olores. Informe desarrollado a solicitud de la SISS.
- UDT (2008): Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores. Estudio ejecutado por encargo de CONAMA.
- CENMA (2010): Actualización de la Información para la Gestión de Olores a Nivel Nacional.

Se puede destacar la “Propuesta de líneas de acción para la regulación de olores molestos en el país” que fue elaborada por el Departamento de Descontaminación, Planes y Normas de CONAMA en calidad de “documento borrador para comentarios” en Agosto del 2000. Lo anterior sobre la base del estudio realizado por PLUSGENER (1999). En el documento de 15 páginas se identifican como instrumentos locales disponibles el Código Sanitario y la posibilidad de dictar un reglamento u órdenes generales o particulares, en vista de lo dispuesto en su Artículo 89. Por otro lado, se identifica la Ley 19.300, específicamente los instrumentos normas de calidad ambiental y de emisión. Todos los estudios en mención se han incluido como anexos al presente estudio.

B.2 Antecedentes Internacionales

El objeto de esta actividad es analizar la regulación internacional existente y analizar las experiencias internacionales, con miras de ver la conveniencia de su aplicabilidad en el país. Se revisó la normativa de los siguientes países: Estados Unidos de Norteamérica, Confederación de Canadá, República Federal de Alemania, Reino de los Países Bajos, Reino de Dinamarca, Reino de Bélgica, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Reino de España, República Italiana, República de Irlanda, Reino de Suecia, Confederación Suiza, Estado de Japón, República de Corea, Australia, Nueva Zelanda, Panamá, Colombia, República Federativa del Brasil, Estados Unidos de México y la República Argentina.

Conceptos Metodológicos para la Regulación del Olor

Las leyes y reglamentos destinados a limitar la incidencia de molestias han estado en vigor en muchos países por un significativo y largo periodo. Sin embargo, las regulaciones dirigidas específicamente a regular las molestias provocadas por el olor son una característica más moderna. Las primeras regulaciones de olor en Europa comenzaron a aparecer en la década del '70, focalizando la definición de distancias mínimas para las operaciones de ganadería agrícolas. En los últimos años muchos estados y naciones han realizado propuestas y, en algunos casos, la política y las regulaciones implementadas específicamente destinadas a regular el impacto de los olores provenientes de las actividades comerciales, agrícolas e industriales.

En términos generales, existen tres enfoques básicos en la regulación de los olores:

- Establecer el Objetivo: marcos regulatorios cualitativos, que definen la calidad ambiental en términos generales.
- Establecer el Estándar de Mitigación: requisitos de distanciamiento, tecnológicos u operacionales de estándar para actividades específicas.

- Establecer Criterios Cuantitativos de Calidad del Aire para “ninguna causa razonable asociada a la molestia”: Marcos regulatorios cuantitativos que definen los criterios de calidad del aire ambiente. Se pueden distinguir dos perspectivas:
 - Medición en la fuente (“source – out”): Medir las emisiones en el foco, utilizar modelos de dispersión y las relaciones dosis – efecto.
 - Medición directa de campo de la exposición: Utilización de paneles de campo durante períodos prolongados para medir la exposición y establecer criterios para la frecuencia máxima permitida.

El enfoque de “Establecer el Objetivo” se ha utilizado tradicionalmente en la ley de molestia (Reino Unido, EE.UU. y Países Bajos) desde fines del siglo XIX hasta los años ‘80. El supuesto subyacente es que las autoridades y sus agentes pueden tomar la decisión en cuanto a cuál es el nivel de molestia “razonable”. En caso de desacuerdo de los jueces se basan en testimonios de los testigos, y no en la información cuantitativa.

El enfoque de “Establecer Estándar de Mitigación” puede aplicarse en la práctica a los sectores de actividad que son muy homogéneos en términos de los procesos utilizados, la capacidad de producción etc. Pero también se puede aplicar a más sectores de la industria, como las plantas faenadoras de animales y mataderos e industria cárnica etc. Si las directrices estándar de mitigación se elaboran en estrecha consulta con las partes interesadas en el sector de la industria, este enfoque puede dar lugar a una amplia aceptación y aplicación, con un relativamente bajo costo y el esfuerzo de ejecución.

El enfoque de los “Criterios de Calidad del Aire del Estado” es el método más utilizado para la regulación de olores. Hay dos variedades:

- Fuera de la fuente: Medidas de emisión, uso de modelos de dispersión.
- Evaluación de la exposición directa en el aire ambiente, alrededor de la fuente de origen: Consiste en medir la exposición en el campo, utilizando paneles de campo.

B.3 Investigación Científica

En esta actividad se buscó conocer las diferentes experiencias de investigaciones científicas realizadas a nivel internacional respecto a la potencial implicancia para la salud por la exposición a los olores en el ambiente.

El olor puede causar efectos perjudiciales para la salud, cuando las personas están expuestas a olores ambientales no deseados. Todo olor ambiental no deseado puede crear una molestia cuando puede evitarse su exposición. El olor es uno de los vectores ambientales que pueden causar molestia, al mismo tiempo que pueden causar perjuicio cuando la exposición es frecuente y repetida. Estos vectores ambientales se denominan “factores de estrés ambiental”, y están incluidos aquí el olor, el ruido, las vibraciones y la luz artificial, entre otros. El mecanismo del impacto por olor en la salud es muy similar al impacto del ruido. Los niveles de exposición pertinentes a “los estresores ambientales” pueden causar efectos en la salud a niveles de exposición que están por debajo del nivel de ocasionar un daño físico real al oído o el olfato. La exposición a niveles no deseados de ruidos u olores causa un malestar agobiante, dando lugar a molestias y fastidio, lo que al final puede conducir a mayores niveles de estrés en la población expuesta. El aumento del nivel de estrés a su vez puede conducir a efectos fisiológicos. Olor y ruido causan estrés e intervienen como factores en salud ambiental a través de este.

El malestar por un olor ocurre cuando una persona expuesta a un olor, lo percibe como indeseado o desagradable. Entre los principales factores relacionados con el malestar o molestia por el olor percibido son los siguientes:

- Ofensividad del olor;
- Duración de la exposición al olor;
- Frecuencia de aparición de olor, y
- Tolerancia y expectación de los sujetos expuestos.

La exposición a los olores que se perciben como desagradables puede afectar el bienestar a niveles de exposición muy inferiores a los que daría lugar a efectos fisiológicos o patológicos, y son trastornos mediados por el estrés, como por ejemplo, trastornos del sueño, dolores de cabeza, problemas respiratorios”.

La relación entre la exposición a los parámetros físicos o químicos a ruido o a olores, y las respuestas subjetivas provocadas típicamente no son fácilmente demostrables y cuantificables. La dificultad radica en la complejidad de evaluar la dosis de exposición, para los individuos y en la gran variedad de respuestas subjetivas y su expresión que pueden estar relacionados con la exposición. En la investigación, esto implica a menudo que un gran porcentaje de variables no pueden atribuirse a la relación entre la dosis y el efecto medido”.

Con respecto a síntomas de irritación de las vías respiratorias superiores, se explica que existe una confusión entre el olor y la verdadera irritación. Dado que el olor a menudo puede detectarse a concentraciones mucho más bajas de las que podrían provocar irritación del tracto respiratorio superior (irritación quimiosensorial), puede haber confusión para evaluar el verdadero potencial de efectos adversos en la comunidad.

Aunque se han desarrollado métodos rigurosos de investigación para cuantificar con precisión la irritación quimiosensorial en humanos, se deben tener en cuenta varias consideraciones importantes en el diseño y la interpretación de tales estudios. Específicamente, los estudios de investigación que evalúan la irritación quimiosensorial por compuestos volátiles debe ser capaz de (1) distinguir entre la molestia o preocupación provocada por la sensación de olor y la provocada por irritación sensorial verdadera, (2) evaluar la exposición relacionada con los factores que afectan las respuestas de olor o irritación, y (3) separar los verdaderos efectos adversos para la salud de las medidas por factores psicosociales”.

Por otro lado, utilizando la metodología de “enfoque de diversidad química” recientemente desarrollado y validado, se estudió el potencial de los productos químicos (detectados por el sistema olfativo humano) a causar efectos adversos para la salud. El análisis no encontró ninguna asociación significativa entre la perceptibilidad de olores y el potencial para inducir efectos sobre la salud humana.

Se han establecido para las respuestas de molestia por olores una serie de síntomas desde diferentes fuentes industriales. Se puede explicar, que los síntomas causados por los olores dependen de varios factores relacionados con las personas que sienten la molestia, estos factores son edad, la salud y el estrés y pueden modificar las relaciones entre respuesta y exposición.

Como resultado se entregan:

- Investigaciones de cómo pueden influir los olores en la salud o en la calidad de vida de las personas receptoras de este tipo de molestias.
- Revisión de estudio encargado por el MINSAL año 2012 para conocer los efectos de los olores en la salud de las personas.

C.1 Proposición Estratégica

Para la realización de esta etapa, se comenzó por analizar los enfoques conceptuales de los olores ambientales y como resultado principal, se muestran los puntos de partida o pauta para la regulación de olores en Chile. Otro análisis que se realiza, es comenzar a dilucidar si lo que se puede implementar en Chile es una norma de calidad o una modificación al otorgamiento de autorizaciones de funcionamiento.

Diagnóstico de la Situación Actual

- Actividades con potencial de olores
 - Se han identificado alrededor de 2.000 establecimientos o actividades que potencialmente generan olores molestos.
 - Desde los inicios del SEIA, se aprobaron 1.600 proyectos de inversión en tipologías o actividades con potencial de generación de olores molestos que suman una inversión de aproximadamente nueve mil millones de dólares estadounidenses. Esto es el 12% de todos los proyectos aprobados.
 - También se han identificado alrededor de 250 establecimientos que en el pasado han tenido denuncias o reclamos por eventos de olores molestos. De estos, al menos el 55% cuenta con alguna RCA.
 - Aquellos establecimientos industriales que por la naturaleza de su proceso productivo, por su ubicación o bien por el área de influencia que presentan los olores molestos han tenido que adecuar sus procesos productivos e implementar medidas de mitigación y control, ya sea por vía de normas de emisión, sea por acuerdos con las autoridades o sea iniciativa “propia”.
- Debilidades en la evaluación ambiental de los proyectos que ingresan al SEIA: A juicio del consultor, el enfoque preventivo del SEIA ha detectado falencias en el sentido de que los titulares de los proyectos de inversión han subestimado los eventuales problemas de olores, amparándose en la ausencia de normativa y/o desconocimiento de las herramientas de gestión y control que se manejan a nivel internacional.
- Ausencia de Definición de “Olores Molestos”: Dicha falta existe en el D.S. MINSAL N° 144/61. Los avances legislativos en esta materia tampoco prosperaron. La falta de normativa finalmente se traduce en un peligro para los proyectos de inversión, como se evidenció en el caso del megaproyecto “Proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco” de la empresa AGROSUPER. Por parte de las empresas reguladas, como son las empresas sanitarias, una norma sería bienvenida, de hecho se califica “una dificultad que no haya norma” por varias razones. Sin embargo, también los sectores privados no regulados, ven con buenos ojos una eventual normativa ya que daría garantías a sus inversiones, siempre y cuando se respete cierta gradualidad en las exigencias.

Se definieron los siguientes puntos de partida y pautas para una regulación efectiva:

- Una regulación debe ser pragmática.
 - Identificar las situaciones no-críticas y aplicar una autorización de funcionamiento estándar.
 - Crear Guías Sectoriales de Buenas Prácticas y Mitigación de Olores, tal como las hay en países Europeos que las implementan antes de realizar mediciones y son prácticas, ya que las autoridades competentes pueden fiscalizar fácilmente estas acciones propuestas.
 - Aplicar una mitigación estándar según las guías sectoriales cuando sea factible.

- No exigir estudios de olfatometría cuando no exista una situación crítica de extremo conflicto social.
- Una regulación debe definir criterios transparentes de calidad del aire, facilitando la adaptación a la situación local.
 - Percentiles (medición + modelo estándar) y porcentajes de las “horas de olor”.
 - Tener en cuenta el potencial de molestia del olor.
 - Tener en cuenta el contexto local (situación, población, aspectos socioeconómicos, entre otros).
 - En la aplicación, estos criterios deben ser traducidos en condiciones de autorizaciones controlables, para facilitar su cumplimiento y un régimen sancionador.
 - Límites de emisión en emisiones por ductos.
 - Límites de emisión en fuentes de área.
 - Buenas prácticas (puertas cerradas, extracción, estanquidad de naves, utilización de materiales básicos, condiciones de almacenaje, capacidad de producción etc.).
- La regulación debe exigir un plan de gestión específico para cada empresa, en el cual las emisiones de olor sean relevantes, como parte de las condiciones de la autorización.
 - Formación de encargados ambientales especializados.
 - Plan de prevención y control de emisiones, incluso parámetros de control.
 - Planes de contingencia en caso de emisiones accidentales e irregulares.
 - Plan de captación y seguimiento de reclamos.
 - Plan de comunicación con la comunidad de vecinos.

Esquema General de Regulación de Actividades Económicas que Emiten Olores

El esquema general de regulación de actividades económicas que emiten olores propuesto ilustra los pasos recomendados a seguir para controlar las fuentes (existentes) dentro de una estrategia normativa para la gestión de olores a nivel nacional.

Ámbito de Aplicación

Quedan incluidas en el proceso todas las instalaciones existentes o futuras que pertenezcan a las actividades identificadas en la presente consultoría. También quedan incluidas todas aquellas actividades que, aunque no pertenecientes a las actividades anteriormente indicadas, han sido causa de denuncias formales y fundadas por malos olores.

Esquema Preventivo

Se sugiere un esquema preventivo que incluye un auto-diagnóstico, una estimación de las emisiones de olor y, finalmente la implementación de un Plan de Gestión de Olores, independiente de la existencia o no de denuncias o quejas que haya recibido el establecimiento.

Se incluye una especie de evaluación de riesgo donde se evalúa la magnitud de la fuente y la distancia a eventuales receptores. En el caso de fuentes menores a una distancia suficiente de receptores, estas actividades económicas se eximen de la elaboración de un Plan de Gestión de Olores.

Estimación de las Emisiones de Olor

Las emisiones de olor de una actividad pueden estimarse en primer lugar en base a factores de emisión en los siguientes casos:

- Planteles de animales (sin incluir las actividades de gestión, tratamiento y aplicación de deyecciones ganaderas en suelos agrícolas, que deberán ser medidas aparte)
- Actividades que cuenten con factores de emisión.
- Instalaciones no existentes, en fase de diseño.

Se recomienda que la administración publique los factores de emisión o las fuentes de información existentes en la literatura a utilizar para realizar la estimativa de emisiones en base a factores de emisión.

Evaluación Estimativa del Riesgo y de la Situación de Inmisión

La cuantificación inicial de las emisiones, junto con el hecho de considerar una distancia mínima de separación hacia receptores sensibles, permitirá juzgar a priori si existe o no potencial para generar molestias por olores en el entorno.

De forma preliminar, y sujeto a un estudio más detallado en un futuro, se considera que las actividades con emisiones inferiores a 20 millones de Unidades de Olor por hora poseen un bajo riesgo de causar quejas justificables a distancias superiores a 200 m.

Estas consideraciones resultan en que cualquier instalación que pertenezca a las actividades indicadas con una tasa de emisión de olor inferior a 5.500 UO_E/s (20*10⁶ UO_E/h) tiene un bajo riesgo de causar molestias por olores a distancias superiores a 200 m.

Obligación de Aplicación de las MTDs Disponibles del Sector para la Reducción de Olores

Aquellos establecimientos que por la magnitud de sus emisiones y la distancia de los posibles receptores son susceptibles de generar un impacto, tienen la obligación de considerar todas las opciones de proceso y fases más eficaces y avanzadas de desarrollo de la actividad y modalidad de explotación que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para evitar y, si no fuera posible, reducir las emisiones olorosas y su impacto en el medio ambiente.

Las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) incluyen tanto procesos integrados como técnicas de eliminación de emisiones finalistas, considerando así medidas de prevención y medidas de control de olores.

Realización de un Estudio de Impacto Detallado: Metodología de Evaluación

Estarán obligadas a realizar un estudio de impacto por olores detallado todas aquellas instalaciones que cumplan las dos siguientes consideraciones:

- Instalaciones donde se haya determinado que la tasa de emisión de olor es elevada y que no existe una separación mínima suficiente entre la instalación y los receptores potenciales como para no crear un impacto por olores significativo, y
- Situaciones donde se haya estimado que el costo de implementación de MTD adicionales es elevado. En caso que se estimen costos no significativos, se recomienda empezar el proceso para considerar de nuevo otras opciones y MTD que permitan reducir más significativamente las emisiones olorosas y minimicen el riesgo de crear impacto.

En esta fase se pone de manifiesto que es necesario un estudio de investigación más detallado para determinar los valores de inmisión de olor generados por la actividad en cuestión. Para ello se propone utilizar una de las siguientes metodologías de evaluación:

- Metodología 1:
 - Obtención de los valores de emisión de olor.
 - Medición de la concentración de olor mediante la toma de muestra en los focos emisores y su posterior análisis por olfatometría dinámica según lo que establece la norma NCh3190.Of2010 y la norma VDI3880.
 - En el caso de las instalaciones ganaderas, éstas podrán optar a estimar las emisiones totales en base a la capacidad de las instalaciones y a la tipología de animales utilizando factores de emisión establecidos reglamentariamente. No se incluye la estimación por factores de emisión de todas aquellas actividades de gestión, tratamiento y aplicación de las deyecciones ganaderas en los suelos agrícolas.
 - En instalaciones con fuentes fugitivas importantes y difícilmente cuantificables mediante la toma de muestra en los focos emisores, se recomienda hacer uso de la metodología del penacho Belga, la VDI3940 Parte 2 o el estándar Europeo preparado por el grupo de trabajo CEN/TC264/WG27, sobre medición de la exposición de olor mediante observaciones de campo con el método del penacho.
 - Determinación de los valores de inmisión de olor generados por la actividad o infraestructura mediante la aplicación, a los valores de emisión obtenidos de acuerdo con el apartado anterior, de los modelos matemáticos de simulación de dispersión de olores que se establezcan reglamentariamente.
- Metodología 2: Alternativamente, los puntos anteriores pueden ser sustituidos por la determinación de la frecuencia de percepción de olores mediante inspecciones de campo según el método definido en el estándar VDI3940 Parte 1 o por el documento preparado por el grupo de trabajo CEN/TC264/WG27, sobre medición de la exposición de olor mediante observaciones de campo con el método de la malla.

Se recomienda que la autoridad competente del Estado publique una Guía de Elaboración de Estudios detallados de Impacto de Olor, donde se explique claramente las diferentes metodologías de evaluación de impacto por olores propuestas, con una descripción detallada de cuando utilizar cada una de ellas, así como las ventajas e inconvenientes asociados a cada método. Respecto las normas técnicas mencionadas, se sugiere que sean homologadas en Chile, a través del Instituto Nacional de Normalización (INN).

Redactar e Implementar un Plan de Manejo de Olores

Todas las instalaciones, sea cual sea su situación en concreto, deben alcanzar esta fase del proceso para controlar adecuadamente su impacto por olores. En el Plan de Gestión de Olor debe registrarse los resultados del autodiagnóstico y de la evaluación del riesgo de crear impacto por olor, junto con las MTD y las buenas prácticas adoptadas para evitar la contaminación odorífera en el desarrollo de la actividad en cuestión, si fuera pertinente.

Valores Límite de Inmisión de Olor/Criterios de Calidad

Estos criterios se refieren a la exposición prevista a los olores que provienen de establecimientos u operadores individuales autorizados. En el esquema propuesto, se requieren de estos criterios en dos momentos: Cuando se realiza la gestión de riesgo, aunque la evaluación sea implícita mediante nomogramas y en la evaluación del estudio detallada de impacto de olor.

En el caso de aquellas instalaciones que hayan optado por la metodología de evaluación 1:

Las emisiones olorosas combinadas procedentes de un único establecimiento autorizado no deberían exceder los impactos obtenidos por modelización en zonas residenciales, en zonas con

instalaciones con receptores sensibles o en terrenos donde se pueden construir legalmente propiedades residenciales o instalaciones con receptores sensibles, que se especifican a continuación:

Se propone establecer tres niveles de inmisión modelados en función de cuan ofensivo es el carácter del olor derivado de la actividad, tal y como se ha aplicado en el Reino Unido, en el Anteproyecto de Ley Catalán, en Lombardía o en Panamá entre otros. Un ejemplo sería:

- 3 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter más ofensivo, como por ejemplo Fabricación de Celulosa, Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar, Sitios de Disposición Final de Residuos, Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos, Fabricación de Alimento para Animales, Refinerías de Petróleo, Curtiembres y Plantas Recuperadoras de Molibdeno.
- 5 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter ofensivo moderado, como por ejemplo Planteles y Establos de Crianza de Animales, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Industria Siderúrgica, Fabricación de Inulina (este último nos falta datos para ubicarlo correctamente en función de su ofensividad)
- 7 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter menos ofensivo, como por ejemplo Fabricación de Queso.

En el caso de aquellas instalaciones que hayan optado por la metodología de evaluación 2:

Se recomienda utilizar los mismos criterios de calidad del aire que en Alemania se considera para regular inmisiones de olor determinadas como frecuencia de “horas de olor”.

La frecuencia de la percepción de los olores no excederá los siguientes valores:

- 10% de horas de olor en localizaciones con características residenciales o receptores sensibles
- 15% de horas de olor en localizaciones con características industriales o residencias aisladas en un emplazamiento claramente agrícola.

Para evaluar los criterios de exposición en aquellos casos en que se hayan realizado ambas metodologías, se recomienda que prevalezcan los resultados obtenidos con la metodología de las observaciones de campo (método 2) frente a la metodología de determinación de los valores de emisión con posterior simulación (método 1).

Comprobación de la Existencia de Quejas, Denuncias y Denuncias Fundadas

Tras la redacción e implementación del Plan de Gestión de Olores, cualquier instalación debe evaluar el impacto por olores provocado mediante la medida de la magnitud de las molestias por olores. Una manera de llevarlo a cabo es a través del registro de quejas (históricas y actuales).

Si llegado este punto, considerando que se han llevado a cabo adecuadamente todas las fases previas, las instalaciones no detectan ningún tipo de queja, se puede considerar que su impacto por olores está bajo control. En caso contrario, habrá que iniciar de nuevo el proceso para considerar otras opciones y MTD que permitan reducir más significativamente las emisiones olorosas y minimicen el riesgo de crear impacto. Por lo indicado anteriormente, será necesario un protocolo de fiscalización y validación de denuncias, elaborado por el organismo fiscalizador del Estado.

Propuesta de Medidas

Se sugieren las siguientes medidas a **corto plazo** que deben preceder o bien acompañar un eventual proceso normativo:

- Medida C.1: Completar y mantener el catastro de potenciales fuentes generadoras de olor.
- Medida C.2: Completar y mantener el catastro de fuentes generadoras de olor.
- Medida C.3: Desarrollo de capacidades (“capacity-building”).
- Medida C.4: Publicación de la Guía de Evaluación de Olores en el SEIA.
- Medida C.5: Elaborar y publicar un Reglamento de Olores.

Las medidas propuestas a **mediano plazo** se refieren principalmente a darle operatividad al reglamento propuesto, en el sentido de realizar las definiciones, lineamientos y guías para su implementación. A ello también se deben establecer metodologías consolidadas de medición de olores para disponer de cuantificaciones objetivas de olores.

- Medida M.1: Propuesta de Normas Técnicas a Homologar a Nivel Nacional.
- Medida M.2: Elaboración y Publicación de Guías MTD.
- Medida M.3: Elaboración y Publicación de Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos.
- Medida M.4: Elaboración de Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias.
- Medida M.5: Elaboración y Publicación de Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor.
- Medida M.6: Elaboración y Publicación de Guía de Elaboración de Estudios detallados de Impacto de Olor.

Respecto al horizonte de implementación de un criterio de calidad de olores en el ambiente, si bien se podría avanzar en el corto y mediano plazo, se sugiere evaluar una eventual norma de calidad una vez mejorado el conocimiento sobre las fuentes generadoras de olor, específicamente su ubicación y sus emisiones.

C.2 Evaluación Estratégica

Los alcances de esta actividad corresponden a evaluar la Estrategia Normativa para la Gestión de Olores a nivel nacional, y comprende los siguientes análisis:

- Cuantificación de la Efectividad de la regulación y rapidez de implementación.
- Estimación del Costo para el Estado.
- Estimación del Costo para las fuentes generadoras de olores molestos.
- Evaluación del costo-efectividad de la propuesta.
- Evaluación de la disponibilidad local de la tecnología requerida o disponibilidad de obtención en el extranjero.

Estimación del Costo para el Estado

Se estima el costo para el Estado en cinco años, en asesorías externas, está del orden de los MM\$725.

Tabla N°RE.3:
Resumen de Costos
para el Estado

Fuente: Elaboración propia

N°	Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
C.1	Catastro de potenciales fuentes generadoras de olor	MM\$60	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20
C.2	Catastro de fuentes generadoras de olor	MM\$60	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20
C.3	Desarrollo de capacidades ("capacity-building")	MM\$60	MM\$60	MM\$40	MM\$20	MM\$10	MM\$10
C.4	Guía de Evaluación de Olores en el SEIA	MM\$20					
C.5	Reglamento de Olores	MM\$15					
M.1	Normas Técnicas a Homologar		MM\$15	MM\$10			
M.2	Guías MTD		MM\$30	MM\$30	MM\$30		
M.3	Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos		MM\$10				
M.4	Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias		MM\$5				
M.5	Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor			MM\$15			
M.6	Guía de Elaboración de Estudios de Impacto de Olor			MM\$10	MM\$15		
L.1	Criterio(s) de Calidad						Sin cuantificar
Total		MM\$215	MM\$160	MM\$145	MM\$105	MM\$50	MM\$50

Costos Referenciales para el Sector Regulado

Se estima el costo para el sector regulado en cinco años, en asesorías externas, está del orden de los MM\$15.000, lo anterior, contemplado para un universo de 2000 fuentes.

Tabla N°RE.4:
Resumen de Costos
para el Sector
Regulado,
contemplando 2000
fuentes.

Fuente: Elaboración propia

N°	Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Desarrollo de capacidades ("capacity-building")		MM\$115	MM\$115	MM\$115	MM\$115	MM\$115
	Autodiagnósticos		MM\$3.000	MM\$150	MM\$150	MM\$150	MM\$150
	Elaboración de Planes de Manejo de Olor			MM\$5.400	MM\$450	MM\$450	MM\$450
	Elaboración de Estudios de Impacto de Olor				MM\$1.350	MM\$1.350	MM\$1.350
Total			MM\$3.115	MM\$5.665	MM\$2.065	MM\$2.065	MM\$2.065

Disponibilidad Local de la Tecnología Requerida

Se incluye un directorio de consultores ambientales especialistas (modelación, etc.), laboratorios de medición (olfatometría, mediciones en campo, paneles de olor, etc.). Además se indican los principales proveedores de tecnologías, sean estos proveedores de olfatómetros, narices electrónicas, equipos de campos, modelos de cálculo de transmisión atmosférica, requerimientos y disponibilidad de información (ej. datos meteorológicos, topografía, etc.).

Como resultado se tiene que no existen restricciones respecto a la disponibilidad de tecnología y es de esperar que la oferta se difunda más al momento de implementar una regulación más fuerte y se incrementen las herramientas y capacidades para cuantificar, regular y fiscalizar los olores, de manera de abordar integralmente el problema.

Abreviaciones

ACHIC	Asociación Chilena de la Carne A.G.
AEPA	Asociación de Empresas y Profesionales para el Medio Ambiente
AFECH	Asociación Gremial de Ferias Ganaderas de Chile A.G.
ANDESS	Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios A.G.
APA	Asociación de Productores Avícolas de Chile A.G.
APROLECHE	Asociación Gremial de Productores de Leche de Osorno A.G.
ASIPES	Asociación de Industriales Pesqueros A.G.
ASOHUEVO	Asociación Gremial de Productores de Huevos de Chile A.G.
ASPROCER	Asociación Gremial de Productores de Cerdos de Chile A.G.
ATARED	Asociación de Talleres de Redes y Servicios Afines A.G.
BATNEEC	Best Available Techniques Not Entailing Excessive Costs (“mejores técnicas disponibles que no impliquen costes excesivos”)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIF	Cost, Insurance and Freight (“costo, seguro y flete”)
CIIU	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CNPL	Consejo Nacional de Producción Limpia
COCHILCO	Comisión Chilena del Cobre
CODELCO	Corporación Nacional del Cobre de Chile
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
CORMA	Corporación Chilena de la Madera
CUT	Código Único Territorial (en este informe se utiliza la versión “2010”)
D.S.	Decreto Supremo
ECOTEC	Ecotec Ingeniería Ltda.
FAENACAR	Asociación Gremial de Plantas Faenadoras Frigoríficas de Carnes de Chile A.G.
FEDELECHE	Federación Nacional de Productores de Leche
FOB	Free On Board (“libre a bordo”)
GAC	Guano de Aves de Carne
IGM	Instituto Geográfico Militar
INN	Instituto Nacional de Normalización
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control

KMZ	Keyhole Markup Language Zipped
MINSAL	Ministerio de Salud
MINSEGPRES	Ministerio Secretaría General de la Presidencia
MINVU	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
MTD	Mejor(es) Tecnología(s) Disponible(s)
NCh	Norma Chilena
PTAS	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas
PTRIL	Planta de Tratamiento de Residuos Industriales Líquidos
PPB	Partes Por Billón
PPM	Partes Por Millón
RETC	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
RCA	Resolución de Calificación Ambiental
RIL	Residuo Industrial Líquido
RUT	Rol Único Tributario
SEA	Servicio de Evaluación Ambiental
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental
SIRGAS	Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas
SISS	Superintendencia de Servicios Sanitarios
SOFOFA	Sociedad de Fomento Fabril
SONAMI	Sociedad Nacional de Minería de Chile
SMA	Superintendencia del Medio Ambiente
SSMA	Subsecretaría del Medio Ambiente
USD	United States Dollar (“Dólar de los Estados Unidos”)
UTM	Universal Transverse Mercator (“Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator”)
VDI	Verein Deutscher Ingenieure (Asociación de Ingenieros Alemanes)
WGS o WGS 84	World Geodetic System 84 (“Sistema Geodésico Mundial 1984”)

Glosario

Término	Definición	Fuente
Adaptación (Sensorial)	Modificación temporal de la sensibilidad de un órgano sensorial debida a la actuación de un estímulo continuado o repetido.	[1]
Área de Evaluación	Área definida para medir y evaluar las inmisiones del olor. El tamaño y forma depende de la tarea, del número y tipo de fuente de olor cuyo rango de impacto debe ser evaluado. Para fines de medición, la superficie está cubierta por una rejilla de puntos de medición equidistantes.	[2]
Área de Influencia	El área de influencia (área de inmisión) de una fuente de olor corresponde al área en la cual se libera olor por un emisor observado.	[3]
Área de Inmisión	El área de inmisión (impacto) de una fuente de emisiones es el área en la que se producen inmisiones de olor causadas por el emisor o emisores que se estén considerando.	[2]
Área Rural	Territorio ubicado fuera del límite urbano.	[4]
Área Urbana	Superficie del territorio ubicada al interior del límite urbano, destinada al desarrollo armónico de los centros poblados y sus actividades existentes y proyectadas por el instrumento de planificación territorial.	[4]
Calidad de Olor o Carácter del Olor	La calidad de olor es expresado por la descripción comparativa de un olor con experiencia olfativa, por ejemplo, "Hay un olor a...", "Huele quemado, podrido...", etc.	[2]
Caudal de Olor	Es la cantidad de unidades de olor que pasa a través de una superficie dada por unidad de tiempo.	[2]
Ciclo de Medición	Es el tiempo requerido para una sola medición en un punto de medición. Para que una inspección de terreno sea válida, la medición debe ser de al menos 10 minutos.	[2]
Concentración de Olor	Número de unidades de olor europeas en un metro cúbico de gas en condiciones normales.	[1]
Condiciones Normales de Olfatometría	A temperatura de la habitación (20°C o 293 K) y presión atmosférica normal (1 atm o 101,3 kPa) en base húmeda.	[1]
Detección de Olor	Sensación resultante de la estimulación adecuada del sistema olfativo.	[1]
Dilución Dinámica	Dilución conseguida mezclando dos flujos conocidos de gas, muestra olorosa y gas neutro, respectivamente. El cociente de dilución se calcula a partir de los caudales.	[1]
Dilución Estática	Dilución conseguida mezclando dos volúmenes desconocidos de gas, la muestra olorosa y el gas neutro, respectivamente. La proporción de la dilución se calcula a partir de los volúmenes.	[1]
Efecto de Olor, Hedonista	El efecto que causan los olores se clasificarán como "muy desagradable" o "muy agradable".	[3]
Eficiencia de Reducción de Olor	Reducción de la concentración de olor o del caudal de olor debido a una técnica de reducción de la concentración de olor o del caudal de olor de la corriente de gas sin	[1]

	tratar, expresada como una fracción (o porcentaje).	
Estímulo Olfativo	Aquél que puede excitar un receptor olfativo.	[1]
Evaluador o Panelista	Persona que es capacitada, entrenada y seleccionada para participar en un panel de personas calificadas para juzgar muestras de gas oloroso, usando olfatometría.	[2]
Factor de Dilución	Cociente entre flujo o volumen después de la dilución y el flujo o volumen del gas oloroso.	[1]
Fatiga Sensorial	Adaptación sensorial que corresponde a una disminución de sensibilidad.	[1]
Frecuencia de Impacto de Olor	Método para calcular el porcentaje de tiempo del olor. La frecuencia del olor es el número de respuestas positivas dividido por el número total de respuestas.	[2]
Fuente Puntual	Fuente estacionaria discreta, de emisión de gases a la atmósfera a través de conductos, de dimensión y caudal de aire definidos (por ejemplo: chimeneas, ventosas, otros.).	[1]
Fuentes Difusas	Fuentes con dimensiones definidas (mayoritariamente fuentes superficiales) que no tienen un flujo de gas residual definido.	[1]
Fuentes Difusas Activas	Fuentes difusas con aireación forzada (por ejemplo: biofiltros, estanques de aireación, otros).	[1]
Fuentes Difusas Pasivas	Fuentes difusas sin aireación forzada (por ejemplo: pilas de lodos, estanques de sedimentación, otros).	[1]
Fuentes Fugitivas	Fuentes esquivas o de difícil identificación que liberan cantidades indefinidas de sustancias olorosas (por ejemplo fugas de válvulas y juntas, aperturas de ventilación pasiva, otros.).	[1]
Gas Oloroso	Gas que contiene sustancias olorosas.	[1]
Hora de Olor	Bajo una hora de olor se entiende una medición puntual evaluada positivamente. Una medición puntual es evaluada como positiva cuando el porcentaje en tiempo reconoce claramente un olor y cumple o excede cierto porcentaje previamente definido.	[3]
Impacto Característico de Olor (Característica de Olor Ambiente)	El impacto característico de olor es el cociente de medidas positivas (en este caso horas olor) en el que la proporción de tiempo con olores claramente reconocibles alcanza o supera un porcentaje fijo (se recomienda 10%) dividido por el número total de mediciones. Sobre la base matemática de los datos representativos para el año, este es el porcentaje de horas en un año en el que los olores son reconocibles claramente.	[2]
Impacto de Olor	Este término describe el impacto de los olores en los seres humanos. Puede ser expresado por la frecuencia, duración, calidad, intensidad y tono hedónico de las concentraciones de olor por encima del umbral de reconocimiento en terreno.	[2]
Intensidad de Olor	Concentración de la sensación de olor causada por el estímulo olfativo.	[2]
Límite de Inmisión	Valor numérico medido a través de un método sensorial (expresado en UO/m ³), con un determinado percentil de probabilidad de excedencia.	[3]
Magnitud de la Inmisión de Olor	La magnitud de la inmisión de olor corresponde al cociente de mediciones positivas (horas de olor), en los cuales el porcentaje de tiempo alcanza o excede un porcentaje fijado (en este caso 10%, 15% o 20%), y el total de mediciones realizadas. Estos datos, representativos de un año, corresponden al porcentaje de horas al año en el cual los olores son claramente reconocidos.	[3]

Masa de Olor de Referencia Europea, MORE	Valor de referencia aceptado para la unidad de olor europea, igual a una masa definida de un material de referencia certificado. Un MORE es equivalente a 123 µg n-butanol (CAS-Nr71-36-3). Evaporado en 1 m ³ de gas neutro da lugar a una concentración de 0,040 µmol/mol.	[1]
Medición de Grilla	Es un método estadístico en el cual a través de cierto período, panelistas de terreno detectan olores en un punto de intersección de una grilla del área a evaluar, de acuerdo a una metodología determinada. En el área a evaluar, se dibuja una grilla o rejilla y se definen los puntos de medición en las esquinas de las cuadrículas. Los resultados son usados para calcular el impacto de olores característicos (número de horas por año del impacto de olores) en los cuadros evaluados en el área analizada. Tales mediciones de la grilla permitirán determinar la carga existente de olores causados por las fuentes.	[2]
Miembro del Panel	Panelista calificado para participar en una medición de una muestra de gas oloroso, usando olfatometría dinámica, dentro del objeto de la NCh 3190, of. 2010.	[1]
Monitoreo Sensorial Continuo de Olores	Corresponde a una medición del tipo sensorial y consiste en la realización de recorridos por zonas de posible impacto de olor con el propósito de evaluar sensorialmente la presencia de olores originados por distintas actividades, identificando las fuentes emisoras.	[3]
Muestra	La NCh 3190, of. 2010 se refiere a la muestra de gas oloroso. Es una cantidad de gas, que se asume es representativa de la masa de gas o flujo de gas objeto de investigación, y que es examinada para la concentración de olor.	[1]
Olfatometría	Medición de la respuesta de los panelistas a estímulos olfativos.	[1]
Olfatometría Dinámica	Olfatometría que usa un olfatómetro dinámico.	[1]
Olor	Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira determinadas sustancias volátiles.	[1]
Olor Molesto	Olor reconocido por una o varias personas como no agradable y que afecta la calidad de vida de las mismas.	[2]
Panel	Grupo de evaluadores calificados (panelistas) para juzgar muestras olorosas de gas, de acuerdo a los documentos EN 13.725:2004 ó VDI 3940.	[3]
Percepción	Tomo de conciencia del efecto de un estímulo sensorial simple o complejo.	[1]
Período de Evaluación	El período de evaluación es todo el período de tiempo durante el cual se realizan las mediciones. El plazo debe ser elegido de tal forma que los resultados del ensayo sean representativos para describir la situación fuera del período también. El período de evaluación es generalmente un año para considerar los cambios por factores climáticos.	[2]
Porcentaje del Tiempo de Olor	Durante una medición de duración, el evaluador registra el tiempo durante el cual las fracciones de un olor son reconocibles. El porcentaje de tiempo de olor es la proporción de tales fracciones y el total de la medición de duración.	[2]
Rango de Impacto	El rango de impacto de una fuente de emisión es el área en la cual el impacto del olor es causado por el(los) emisor(es) bajo investigación.	[2]
Sustancia Olorosa	Sustancia que estimula un sistema olfativo humano, de manera que se percibe un olor.	[1]
Tipo de Olor	Olor que puede ser reconociblemente asignado a un determinado proceso.	[2]

Tono de Olor Hedónico	Efecto de un olor, que es registrado en una evaluación clasificatoria del estímulo entre los extremos de “muy agradable” y “muy desagradable”.	[2]
Unidad de Olor	Una unidad de olor es la cantidad de (una mezcla de) sustancias olorosas presentes en un metro cúbico de gas oloroso (en condiciones normales) en el umbral del panel.	[1]
Unidad de Olor Europea	Cantidad de sustancia(s) olorosa(s) que, cuando se evapora en 1 metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales, origina una respuesta fisiológica de un panel (umbral de detección) equivalente al que origina una Masa de Olor de Referencia Europea (MORE) evaporada en un metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales.	[1]
Uso de Suelo	Conjunto genérico de actividades que el Instrumento de Planificación Territorial admite o restringe en un área predial, para autorizar los destinos de las construcciones o instalaciones	[4]
Zona de Evaluación	La zona de evaluación se define según objetivo. El tamaño y la forma se definen según las tareas a realizar, y también según el tipo y cantidad de fuentes de olor las cuales se deben evaluar en las áreas de influencia.	[3]
Zona Industrial	Aquella definida como tal mediante herramientas de planificación urbana (por ejemplo Planes Reguladores Sectoriales o con uso de suelo industrial).	[3]
Zona Rural	Se refiere al resto del territorio municipal, caracterizado por población dispersa y cuyas actividades económicas se basan en el aprovechamiento directo de los recursos naturales.	[3]
Zona Urbana	Aquella definida como tal dentro de un límite urbano o proyecto de urbanización con cambio de uso de suelo aprobado.	[3]
Zonificación	División territorial de un centro urbano o un área virgen con el fin de regular en forma ordenada los usos a que se destine al suelo y las características urbanísticas de las edificaciones.	[3]

Fuente Bibliográfica

- [1] NCh 3190.Of2010 “Medición de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica” del Instituto Nacional de Normalización.
- [2] Unidad de Desarrollo Tecnológico (2008): Informe Final del Proyecto “Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores”. Concepción. Elaborado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- [3] Ingeniería Alemana (2008): Informe Final del Proyecto “Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio basados en Paneles de Olores”. Santiago de Chile. Elaborado para la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- [4] D.S. MINVU N°47/1992 “Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones” al 21 de Noviembre del 2012.

Índice

RESUMEN EJECUTIVO

ABREVIACIONES

GLOSARIO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	ANTECEDENTES REVISADOS	2
1.2	ACTIVIDADES REALIZADAS	3
1.2.1	<i>Actividades</i>	4
1.2.2	<i>Visitas a Terreno</i>	4
1.2.3	<i>Cursos de Capacitación</i>	4
1.2.4	<i>Talleres de Difusión</i>	5
1.3	COMITÉ TÉCNICO	5
2	ACTIVIDAD A.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	7
2.1	ANTECEDENTES GENERALES A CONSIDERAR	7
2.2	ALCANCE DE LAS FUENTES A ANALIZAR	9
2.3	METODOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS OBTENIDOS	9
2.4	DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES	13
2.4.1	<i>Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales (porcino, avícola y bovino)</i>	13
2.4.2	<i>Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos</i>	19
2.4.3	<i>Curtiembres</i>	22
2.4.4	<i>Industria Siderúrgica</i>	25
2.4.5	<i>Fabricación de Alimento para Animales</i>	28
2.4.6	<i>Fabricación de Celulosa</i>	31
2.4.7	<i>Fabricación de Queso</i>	35
2.4.8	<i>Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar</i>	39
2.4.9	<i>Talleres de Redes</i>	42
2.4.10	<i>Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)</i>	45
2.4.11	<i>Plantas Recuperadoras de Molibdeno</i>	49
2.4.12	<i>Refinerías de Petróleo</i>	51
2.4.13	<i>Sitios de Disposición Final de Residuos</i>	55
2.5	RESUMEN OLORES EN LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES	57
3	ACTIVIDAD A.2 CARACTERIZACIÓN DE FUENTES	59
3.1	DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS REGIONALES	64
3.1.1	<i>Región de Arica y Parinacota</i>	64
3.1.2	<i>Región de Tarapacá</i>	66
3.1.3	<i>Región de Antofagasta</i>	69
3.1.4	<i>Región de Atacama</i>	72
3.1.5	<i>Región de Coquimbo</i>	74
3.1.6	<i>Región de Valparaíso</i>	76
3.1.7	<i>Región del Libertador General Bernardo O'Higgins</i>	79
3.1.8	<i>Región del Maule</i>	81
3.1.9	<i>Región del Biobío</i>	84
3.1.10	<i>Región de La Araucanía</i>	86
3.1.11	<i>Región de Los Ríos</i>	89
3.1.12	<i>Región de Los Lagos</i>	91

3.1.13	Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo	93
3.1.14	Región de Magallanes y Antártica Chilena	96
3.1.15	Región Metropolitana.....	98
3.2	DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS NACIONAL	100
4	ACTIVIDAD A.3 GEORREFERENCIACIÓN DE FUENTES.....	102
4.1	REQUERIMIENTOS A LA CONSTRUCCIÓN DE LA BASE DE DATOS.....	102
4.2	RESULTADO	104
5	ACTIVIDAD B.1 ANTECEDENTES NACIONALES	107
5.1	INTRODUCCIÓN.....	107
5.2	ANÁLISIS DEL MARCO REGULADOR APLICABLE EN CHILE	111
5.2.1	Constitución Política de la República.....	112
5.2.2	Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente , modificada por la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio del Medio Ambiente y modifica la anterior	114
5.2.3	D.S 95/2001 MINSEGPRES Reglamento del SEIA	117
5.2.4	Normas de Prevención General, Competencia y Fiscalización.....	117
5.2.5	Normas Primarias de Calidad Ambiental	129
5.2.6	Control de Olores Molestos Asociados a la Fabricación de Pulpa Sulfatada.....	130
5.2.7	Procedimientos y Competencias para la Aprobación de Instrumentos de Planificación.....	131
5.2.8	Proyectos de Ley	132
5.2.9	Otras Normas Reglamentarias.....	134
5.2.10	Normativa Técnica.....	136
5.2.11	Ordenanzas Municipales	137
5.3	VISIÓN Y COMPETENCIA DE LOS ORGANISMOS COMPETENTES	145
5.3.1	Superintendencia de Medio Ambiente	145
5.3.2	Servicio de Evaluación Ambiental.....	146
5.3.3	Ministerio de Salud.....	147
5.3.4	Superintendencia de Servicios Sanitarios.....	148
5.3.5	Ministerio de Vivienda y Urbanismo.....	149
5.3.6	Tendencias y sus Impactos en las Actividades Productivas	149
5.4	ANÁLISIS DE CASOS EMBLEMÁTICOS	151
5.4.1	Planta de Tratamiento de Aguas Servidas “La Farfana”	152
5.4.2	Pesqueras.....	155
5.4.3	Proyecto Agroindustrial del Valle del Huasco	159
5.4.4	Revisión Base Jurisprudencial	164
5.5	ESTUDIOS ATINGENTES ANTERIORES	177
5.5.1	PLUSGENER (1999): Estudio de Generación de Antecedentes Técnicos y Científicos para la Regulación de Olores Molestos	177
5.5.2	CONAMA (2000): Propuesta de Líneas de Acción para la Regulación de Olores Molestos en el País.....	178
5.5.3	Ingeniería Alemana (2008): Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio basados en Paneles de Olores	181
5.5.4	UDT (2008): Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores	183
5.5.5	CENMA (2010): Actualización de la Información para la Gestión de Olores a Nivel Nacional.....	185
6	ACTIVIDAD B.2 NORMATIVA INTERNACIONAL.....	187
6.1	NORTEAMÉRICA	187
6.1.1	Estados Unidos de Norteamérica	187
6.1.2	Confederación de Canadá	191
6.2	EUROPA	195
6.2.1	República Federal de Alemania	196

6.2.2	<i>Reino de los Países Bajos (Holanda)</i>	201
6.2.3	<i>Reino de Dinamarca</i>	211
6.2.4	<i>Reino de Bélgica</i>	212
6.2.5	<i>Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte</i>	213
6.2.6	<i>Reino de España</i>	215
6.2.7	<i>República Italiana</i>	218
6.2.8	<i>República de Irlanda</i>	220
6.2.9	<i>Reino de Suecia</i>	221
6.2.10	<i>Confederación Suiza</i>	222
6.3	ASIA.....	223
6.3.1	<i>Estado de Japón</i>	223
6.3.2	<i>República de Corea</i>	226
6.4	OCEANÍA	227
6.4.1	<i>Australia</i>	227
6.4.2	<i>Nueva Zelanda</i>	231
6.5	AMÉRICA LATINA	232
6.5.1	<i>Panamá</i>	232
6.5.2	<i>Colombia</i>	237
6.5.3	<i>República Federativa del Brasil</i>	240
6.5.4	<i>Estados Unidos Mexicanos</i>	242
6.5.5	<i>República Argentina</i>	243
6.6	RESUMEN	245
7	ACTIVIDAD B.3 INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.....	250
7.1	INTRODUCCIÓN ACERCA DE LAS MOLESTIAS POR MALOS OLORES.....	250
7.1.1	<i>La Potencial Implicancia para la Salud por la Exposición a los Olores en el Ambiente</i>	250
7.1.2	<i>Marco de Conceptos, Términos y Definiciones Relacionadas con los Impactos de Olor</i>	251
7.1.3	<i>La Relación entre la Percepción, Apreciación y el Malestar por Olor</i>	252
7.1.4	<i>Estresores Ambientales Considerados en el Marco General de la Evaluación de Efectos sobre la Salud Ambiental</i>	255
7.1.5	<i>Malestar Inducido por Olor: El Proceso que va desde la Liberación del Olor a la Percepción de Malestar</i> 256	
7.2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	259
8	ACTIVIDAD C.1 PROPOSICIÓN ESTRATÉGICA	264
8.1	ENFOQUES CONCEPTUALES EN LA REGULACIÓN DE LOS OLORES AMBIENTALES	264
8.1.1	<i>Conceptos Metodológicos para la Regulación del Olor</i>	264
8.1.2	<i>Enfoque de ‘Establecer el Objetivo’</i>	265
8.1.3	<i>Enfoque de ‘Establecer Estándar de Mitigación’</i>	265
8.1.4	<i>Enfoque de ‘Establecer Criterios de Calidad del Aire’</i>	266
8.1.5	<i>Aplicación de las Diferentes Metodologías Conceptuales</i>	267
8.2	PROPUESTA DE ESTRATEGIA PARA LA REGULACIÓN DE OLORES EN CHILE	268
8.2.1	<i>Diagnóstico de la Situación Actual</i>	268
8.2.2	<i>Discusión de las Herramientas Disponibles</i>	270
8.2.3	<i>Puntos de Partida, Pautas para una Regulación Efectiva</i>	278
8.3	HOJA DE RUTA Y PROPUESTA DE MEDIDAS	279
8.3.1	<i>Corto Plazo</i>	286
8.3.2	<i>Mediano Plazo</i>	290
8.3.3	<i>Largo Plazo</i>	297
9	ACTIVIDAD C.2 EVALUACIÓN ESTRATÉGICA.....	300

9.1	CUANTIFICACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA REGULACIÓN Y RAPIDEZ DE IMPLEMENTACIÓN	300
9.2	DEFINICIÓN DE NORMAS TÉCNICAS QUE DEBEN HOMOLOGARSE EN CHILE.....	301
9.3	ESTIMACIÓN DEL COSTO PARA EL ESTADO Y LAS FUENTES GENERADORAS DE OLORES MOLESTOS.....	301
9.3.1	<i>Costo para el Estado.....</i>	<i>301</i>
9.3.2	<i>Costo para los Regulados.....</i>	<i>304</i>
9.4	EVALUACIÓN DEL COSTO-EFECTIVIDAD DE LA PROPUESTA	305
9.5	EVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD LOCAL DE LA TECNOLOGÍA REQUERIDA	305
9.5.1	<i>Laboratorios de Medición.....</i>	<i>306</i>
9.5.2	<i>Disponibilidad de Datos Meteorológicos y Topografía.....</i>	<i>309</i>

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

- Anexo A: Tablas Normativa Internacional (Digital)
- Anexo B: Bibliografía (Digital)
- Anexo C: Realización Cursos de Capacitación (Digital)
- Anexo D: Realización de Seminarios de Difusión (Digital)

MAPAS

- Quince Mapas de Ubicación Establecimientos potenciales generadores de olor según Actividad y Región
- Un Mapa Nacional de Ubicación Establecimientos potenciales generadores de olor según Actividad

1 Introducción

La Subsecretaría de Medio Ambiente ha contratado a ECOTEC Ingeniería Ltda. (ECOTEC) para desarrollar el estudio denominado “Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile”. El respectivo contrato fue aprobado mediante Res. (E) MMA N°885/2012 del 22 de octubre del 2012.

Se considera **como objetivo principal** del estudio contar con una propuesta de estrategia normativa para la gestión de olores en Chile. Los **objetivos específicos** son los siguientes:

- A. Realizar un análisis de la situación a nivel país sobre la generación de olores.
- B. Realizar un análisis de la información existente (nacional e internacional) sobre regulación de olores, orientado principalmente a la inmisión.
- C. Elaborar una propuesta de estrategia normativa para la gestión de olores en Chile.
 - El documento en mano corresponde al Informe Final de este proyecto, cuya estructura está conforme a las etapas asociadas a cada uno de los objetivos específicos:
 - En el presente capítulo 1, a modo de introducción, se detallan los objetivos y se revisa el control de la programación.
 - En los capítulos 2 a 4 se presentan los resultados correspondientes a la Etapa “Análisis de la situación a nivel país sobre la generación de olores”.
 - Capítulo 2: A.1 Levantamiento de Información
 - Capítulo 3: A.2 Caracterización de Fuentes
 - Capítulo 4: A.3 Georreferenciación de Fuentes
 - En los capítulos 5 a 7 se presentan los resultados de la Etapa “Análisis de la información existente (nacional e internacional) sobre regulación de olores”.
 - Capítulo 5: B.1 Antecedentes Nacionales
 - Capítulo 6: B.2 Antecedentes Internacionales
 - Capítulo 7: B.3 Investigación Científica
 - En los capítulos 8 y 9 se presentan los resultados de la Etapa “Propuesta de Estrategia Normativa para la Gestión de Olores en Chile”.
 - Capítulo 8: C.1 Proposición Estratégica
 - Capítulo 9: C.2 Evaluación Estratégica
 - Además se agregan diferentes Anexos, incluyendo un Anexo Bibliográfico.

El informe tiene las siguientes características: dos (2) copias a color y anilladas y diez (10) disco compacto (CD) que contiene su respaldo respectivo en formato digital.

1.1 Antecedentes Revisados

Se han tenido a la visita los siguientes antecedentes:

Tabla N°1.1:		N°	Fecha Entrega	Autor	Título	Fuente
Resumen Entrega		1	22/10/2012	D. Caimaque	Los desafíos de Chile para la Gestión de Olores (Borrador)	Contraparte Técnica
Antecedentes		2	24/10/2012	CENMA	Actualización de la Información para la Gestión de Olores a Nivel Nacional. Año 2010	Contraparte Técnica
Fuente: Elaboración propia		3	24/10/2012	Plusgener (para CONAMA)	Generación de Antecedentes Técnicos y Científicos para la Regulación de Olores Molestos. Tomo I y Tomo II. Año 1999	Contraparte Técnica
		4	24/10/2012	MINSAL	Olores Molestos y sus Efectos en la Salud de la Población. Incluye carpeta con papers. Año 2012	Contraparte Técnica
		5	24/10/2012	UDT	Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores. Año 2008	Contraparte Técnica
		6	24/10/2012	SEREMIs Medio Ambiente	Información entregada por las Seremi de MA respecto a las denuncias por olores.	Contraparte Técnica
		7	24/10/2012	Varios	Carpeta varios, con artículos y presentaciones	Contraparte Técnica
		8	30/10/2012	SISS	Listado de PTAS SISS	SISS
		9	05/11/2012	SISS	Listado SISS	SISS
		10	30/11/2012	SEREMI Salud X Región	Denuncias Olores X Región	Contraparte Técnica
		11	05/12/2012	SEREMI Salud XV Región	Ord. 2131 de 2012	Contraparte Técnica
		12	07/12/2012	SEREMI Medio Ambiente IV Región	Mapa olores Región Coquimbo 2012	Contraparte Técnica
		13	13/12/2012	SEREMI Salud VII Región	Intervenciones aire y residuos SEREMI Maule 2012	Contraparte Técnica
		14	14/12/2012	SEREMI Salud VIII Región	Registro eventos de mal olor	Contraparte Técnica
		15	18/12/2012	DSS Ambiente	Estudio Olfatómico Planta Pemuco Orafti. Septiembre 2009	Contraparte Técnica
		16	27/12/2012	SEREMI Salud I Región	Ord. 2247 de 14/12/2012	Contraparte Técnica
		17	14/01/2013	SEREMI Salud XII Región	Ord. 1507 de 11/12/2012, Listado Actividades	Contraparte Técnica
		18	07/02/2013	SEREMI Salud IV Región	Ord. 146 de 06/02/2013	Contraparte Técnica
		19	14/02/2013	SEREMI Salud XIV Región	Ord. 1989 de 11/12/2012, Empresas que en algún momento han generado olores molestos por sus procesos	Contraparte Técnica
		20	14/02/2013	SEREMI Salud XI Región	Ord. 1511 de 04/12/2012, Empresas que en algún momento han generado olores molestos por sus procesos	Contraparte Técnica
		21	21/02/2013	SEREMI Salud V Región	Catastro de Instalaciones generadoras de malos olores 2012	Contraparte Técnica
		22	22/02/2013	SEREMI Salud III Región	Ord. 305 de 13/02/2013	Contraparte Técnica
		23	1/04/2013	SEREMI Salud VIII Región	Formularios de Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		24	12/04/2013	SEREMI Salud XI Región	Formularios de 3 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		25	12/04/2013	SEREMI Salud I Región	Formularios de 7 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		26	15/04/2013	SEREMI Salud XV Región	Formularios de Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		27	17/04/2013	SEREMI Salud III Región	Formularios 5 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		28	18/04/2013	SEREMI Salud VIII Región	Formularios de 14 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		29	19/04/2013	SEREMI Salud VII Región	Formularios de 3 Establecimientos Industriales de Linares	Contraparte Técnica
		30	19/04/2013	SEREMI Salud VII Región	Formulario de 1 Establecimiento Industrial	Contraparte Técnica
		31	19/04/2013	SEREMI Salud VII Región	Formularios de 20 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		32	19/04/2013	SEREMI Salud VI Región	Formularios de 20 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		33	22/04/2013	SEREMI Salud VII Región	Formularios de 3 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica
		34	22/04/2013	SEREMI Salud V Región	Catastro de Instalaciones Generadoras de Malos Olores 2012-Actualizado	Contraparte Técnica
		35	23/04/2013	SEREMI Salud V Región	Catastro de Instalaciones de malos olores 2012-Quilpué y Quillota	Contraparte Técnica
		36	25/03/2013	SEREMI Medio Ambiente IX Región	Formularios de 11 Establecimientos Industriales	Seremi de Medio Ambiente IX Región
		37	25/04/2013	SEREMI Salud X Región	Formularios de 61 Establecimientos Industriales	Contraparte Técnica

1.2 Actividades Realizadas

Se han realizado las siguientes visitas a terreno, reuniones y/o exposiciones.

Tabla N°1.2: Resumen Actividades Realizadas	N°	Fecha	Participantes	Motivo / Temas Tratadas
	1	22/08/2012	Contraparte Técnica - ECOTEC	Reunión de Inicio
	2	29/10/2012	Comité Técnico - MMA - ECOTEC	2° Reunión Comité Técnico
	3	05/11/2012	Contraparte Técnica - ECOTEC	Reunión de Coordinación
Fuente: Elaboración propia	4	19/11/2012	Contraparte Técnica - ECOTEC	Reunión de Coordinación
	5	23/11/2012	ASOHUEVO - ECOTEC	1° Reunión con Asociaciones Gremiales
	6	04/12/2012	Contraparte Técnica - ECOTEC	Reunión Organización 1° Jornada de Olores
	7	05/12/2012	Contraparte Técnica - Servicios Públicos - Empresas Privadas - ODOURNET - ECOTEC	1° Jornada Estratégica para la Regulación de Olores
	8	05/12/2012	Comité Técnico - MMA - ECOTEC	3° Reunión Comité Técnico
	9	06/12/2012	APA – ASPROCER - MMA - ECOTEC	2° Reunión con Asociaciones Gremiales
	10	06/12/2012	ANDESS - MMA - ECOTEC	3° Reunión con Asociaciones Gremiales
	11	19/12/2012	CORMA - MMA - ECOTEC	4° Reunión con Asociaciones Gremiales
	12	17/01/2013	Comité Técnico - MMA - ECOTEC	4° Reunión Comité Técnico
	13	21/01/2013	ASPROCER - MMA - ECOTEC	1° Visita a Terreno (Planteles de Cerdos VI Región)
	14	23/01/2013	Contraparte Técnica - ECOTEC	Reunión de Coordinación
	15	24/01/2013	SMA - MMA - ECOTEC	1° Reunión con Servicios Públicos
	16	25/01/2013	APA - MMA - ECOTEC	2° Visita a Terreno (Planteles de Aves IV Región)
	17	30/01/2013	ANDESS - MMA - ECOTEC	5° Reunión con Asociaciones Gremiales
	18	31/01/2013	ANAM - MMA - ECOTEC	1° Reunión con Laboratorios
	19	31/01/2013	ODOTECH - MMA - ECOTEC	2° Reunión con Laboratorios
	20	31/01/2013	ECOMETRIKA - MMA - ECOTEC	3° Reunión con Laboratorios
	21	31/01/2013	AIRON - MMA - ECOTEC	4° Reunión con Laboratorios
	22	31/01/2013	SERPRAM - MMA - ECOTEC	5° Reunión con Laboratorios
	23	31/01/2013	CEMNA - MMA - ECOTEC	6° Reunión con Laboratorios
	24	01/02/2013	MINSAL - MMA - ECOTEC	2° Reunión con Servicios Públicos
	26	01/02/2013	SEA - MMA - ECOTEC	3° Reunión con Servicios Públicos
	27	04/02/2013	Contraparte Técnica - ECOTEC	Reunión de Trabajo (Antecedentes Norma de Ruidos)
	28	06/02/2013	SISS - MMA - ECOTEC	4° Reunión con Servicios Públicos
	29	07/02/2013	Comité Técnico - MMA - ECOTEC	5° Reunión Comité Técnico
	30	15/02/2013	Contraparte Técnica - ECOTEC	Reunión de Coordinación
	31	15/02/2013	MINVU - MMA - ECOTEC	5° Reunión con Servicios Públicos
	32	28/02/2013	MMA - ECOTEC	Reunión de Coordinación Manejo de Información
	33	05/03/2013	Comité Técnico - MMA - ECOTEC	4° Reunión con Servicios Públicos
	34	12/03/2013	MMA - ECOTEC	Reunión de Coordinación Capacitaciones
	35	13/03/2013	MMA - ECOTEC - Servicios Públicos	Curso de Capacitación Copiapó
	36	13/03/2013	MMA - ECOTEC - Servicios Públicos	Reunión Post- Curso Olores Copiapó
	37	14/03/2013	MMA - ECOTEC - Servicios Públicos	Curso de Capacitación Santiago
	38	14/03/2013	MMA - ECOTEC - Servicios Públicos	Reunión Post- Curso Olores Santiago
	39	15/03/2013	MMA - ECOTEC - Servicios Públicos	Curso de Capacitación Concepción
	40	15/03/2013	MMA - ECOTEC - Servicios Públicos	Reunión Post- Curso Olores Concepción
	41	18/03/2013	CORMA - MMA - ECOTEC	Visita Terreno Celulosa ARAUCO Pta. Nva. Aldea VIII Región
	42	18/03/2013	CORMA - MMA - ECOTEC	Visita Terreno Celulosa ARAUCO Pta. Arauco y Constitución VIII Región
	43	18/03/2013	MMA - ECOTEC	Visita Terreno HÁRTING AROMAS VIII Región
	44	19/03/2013	CORMA - MMA - ECOTEC	Visita Terreno Celulosa CMPC Pta. Sta. Fe VIII Región
	45	20/03/2013	MMA - ECOTEC	Visita Terreno Pesquera Congelados Pacífico VIII Región
	46	20/03/2013	MMA - ECOTEC	Visita Terreno Pesquera Landes VIII Región
	47	20/03/2013	MMA - ECOTEC	Visita Terreno Pesquera Blumar, Pta. San Vicente VIII Región
	48	20/03/2013	MMA - ECOTEC	Visita Terreno Pesquera Camanchaca, Pta. Coronel VIII Región
	49	21/03/2013	MMA - ECOTEC	Reunión de Coordinación
	50	10/04/2013	Comité Técnico - MMA - ECOTEC	5° Reunión con Servicios Públicos
	51	11/04/2013	MMA - ECOTEC	Reunión de Coordinación
	52	17/04/2013	Laboratorios y Otros - MMA - ECOTEC	Reunión Información Avances
	53	17/04/2013	CORMA - MMA - ECOTEC	Reunión Información Avances
	54	19/04/2013	APA – ASPROCER - ASOHUEVOS - APROLECHE - MMA - ECOTEC	Reunión Información Avances

Tabla N°1.2:

N°	Fecha	Participantes	Motivo / Temas Tratadas
55	24/04/2013	ANDESS - ECOTEC	Reunión Información Avances
56	25/04/2013	ASIPES - SALMONCHILE - GRAINTEC - MMA - ECOTEC	Reunión Información Avances
57	26/04/2013	MINSAL - SISS - MMA - ECOTEC	Reunión de Coordinación
58	29/04/2013	SISS - SMA - MMA - ECOTEC	Coordinación previa a reunión con Ministra de Medio Ambiente
59	30/04/2013	MMA - ECOTEC	Presentación avances a Ministra de Medio Ambiente
60	02/05/2013	MMA - ECOTEC	Reunión Coordinación entrega Observaciones
61	02/05/2013	SEA - MMA	Reunión Integración Criterios Estrategia
62	29/05/2013	MMA - ECOTEC	Reunión Organización Talleres de Difusión
63	29/05/2013	MMA - ECOTEC	Presentación Resultados Informe N° 3
64	28/06/2013	Público interesado - MMA - ECOTEC	Taller de Difusión Santiago
65	03/07/2013	Público interesado - MMA - ECOTEC	Taller de Difusión Copiapó
66	05/07/2013	Público interesado - MMA - ECOTEC	Taller de Difusión Concepción

1.2.1 Actividades

En las bases técnicas se indica que la consultora deberá mantener una fluida comunicación con la contraparte técnica. Para lo cual, Ecotec propuso en su oferta técnica contar con dos reuniones y/o actividades por mes.

En el presente estudio, se mantuvo una excelente comunicación con la contraparte técnica constituida por la profesional del MMA y profesionales representantes de diferentes servicios públicos “Mesa Técnica”, así como también con las Asociaciones Gremiales y Laboratorios del rubro. Muestra de ello, se refleja en los 66 registros de actividades realizadas durante el estudio.

1.2.2 Visitas a Terreno

Ecotec propuso en la oferta técnica realizar visitas a terreno a empresas relevantes para el estudio. Con un máximo de tres.

Durante la ejecución del estudio se realizaron nueve visitas a empresas relevantes sobre el tema olores, ubicadas desde la región de Coquimbo a la Región del Biobío. Estas fueron coordinadas en su mayoría con las Asociaciones Gremiales. Los registros de las visitas se encuentran disponibles en el Anexo A.4 Tercer Informe de Avance (Confidencial).

1.2.3 Cursos de Capacitación

Según bases de licitación, el proyecto contempla la realización de tres talleres de difusión de los resultados obtenidos en el estudio. Éstos talleres debían contar con la presencia de a lo menos un experto internacional.

Ecotec propuso realizar un taller de difusión al comienzo del estudio con la presencia de un experto internacional. Y en los otros dos talleres de difusión de los resultados del estudio no incluir al experto internacional debido a que no sería de mayor provecho en esa etapa del estudio. Por el contrario, un experto internacional sería de mayor interés cuando se pudieran compartir conocimientos y experiencias con éste.

Por lo tanto, y debido a que la experta internacional debía apoyar de forma presencial en el estudio. Se acordó con la contraparte técnica la realización adicional de tres cursos de capacitación impartidos por una experta internacional y dirigidos a profesionales públicos. con un máximo de 30 asistentes en las mismas tres ciudades consideradas en la difusión (Copiapó, Santiago y Concepción). Igualmente se realizarían los talleres de difusión pero con profesionales locales.

A continuación se indican las fechas de realización y la cantidad de asistentes.

- Copiapó: 13 de marzo de 2013. 28 asistentes.
- Santiago: 14 de marzo de 2013. 26 asistentes.
- Concepción: 15 de marzo de 2013. 25 asistentes.

Para cada curso, Ecotec hizo entrega a cada participante de un documento con el material de la presentación, lápiz y bolsa institucional. Además de entregar servicio de coffee break en cada curso.

Las invitaciones, programas, listado de asistentes, registros fotográficos y presentaciones se encuentran en el Anexo C.

1.2.4 Talleres de Difusión

Los talleres de difusión del presente estudio se realizaron en su fase inicial y en su fase final .

Finalmente se realizaron cuatro talleres de difusión, para los cuales Ecotec dispuso de los servicios de coffee break para los asistentes.

A continuación se indican algunas características de los talleres realizados.

- 1° taller de difusión se realizó en la ciudad de Santiago en el Auditorio de Corfo, y contó con aproximadamente 70 asistentes. En este taller, Ecotec presentó los lineamientos y alcances del estudio. Además expuso el experto internacional Ton Van Harreveld, realizando una pequeña introducción al tema de los olores a nivel internacional.

Los siguientes tres talleres corresponden a la difusión de los resultados del estudio y éstos se realizaron en tres ciudades de Chile. A continuación, se indican características de ellos.

- 2° taller de difusión se realizó el 28 de junio de 2013 en la ciudad de Santiago, en el Auditorium de la Universidad Andrés Bello y contó con alrededor de 140 asistentes. Además de un experto internacional mexicano.
- 3° taller de difusión se realizó el 3 de julio de 2013 en la ciudad de Copiapó, en el salón Totalillo del Hotel Diego de Almeida y contó con más de 50 asistentes, y el
- 4° taller de difusión se realizó el 5 de julio de 2013 en la ciudad de Concepción, en el salón Aconcagua del Hotel Alborada y contó con más de 80 asistentes.

Por lo tanto, para todos los talleres de difusión, la expectativa fue superada ya que se sobrepasaron los 50 asistentes, indicados en las bases, por cada taller y se realizaron cuatro talleres en vez de tres.

Los programas, invitaciones, listado de asistentes, respaldos fotográficos, presentaciones, consultas y observaciones realizados por los asistentes se encuentran en el Anexo D.

1.3 Comité Técnico

El comité técnico del presente estudio fue compuesto por los siguientes profesionales:

- Daniela Caimanque (MMA - División de Calidad del Aire)
- Nicolás Becerra (MMA - División de Estudios)
- Carolina Ascui (MMA - Sección de Residuos, División de Recursos Naturales, Residuos y Evaluación de Riesgo)
- Pedro Navarrete (MMA - Departamento de Asuntos Hídricos y Ecosistemas Acuáticos)

-
- Julio Recordón (MMA - División Jurídica)
 - María José Marín Duran (SMA)
 - Juan Pablo Rodríguez (SMA)
 - Mauricio Grez (SMA)
 - Elizabeth Allende (SEA)
 - Andrés León (SISS - División de Fiscalización)
 - Gustavo Cáceres (SAG)
 - Walter Folch (MINSAL)
 - Teodosio Saavedra (MINVU)

2 Actividad A.1 Levantamiento de Información

Los alcances de esta actividad comprenden un levantamiento de información respecto a las fuentes generadoras de olores “existentes” en el país, e identificar a través de los proyectos que ingresan al SEIA las “futuras” fuentes generadoras de olores. Como primer paso del estudio, se obtuvo el universo de proyectos lo más amplio posible, sin que se discrimine por si las fuentes que efectivamente son fuentes generadoras de olores molestos o no. Como resultado se presenta una base de datos de potenciales fuentes generadoras de olores molestos (“universo”), que registra antecedentes generales (ej. Razón Social, RUT, Ubicación, etc.), y tipología de la actividad (ej. CIU asociado).

En los capítulos siguientes se define el alcance de las fuentes a analizar y se propone una metodología de levantamiento de información. Posteriormente se describen las principales actividades consideradas en este levantamiento de información y finalmente se presenta la base de datos resultante de esta actividad.

2.1 Antecedentes Generales a Considerar

En Chile, según estudio elaborado por la consultora Plusgener el año 1999, se identificaron las siguientes actividades económicas, y su distribución regional, como las más problemáticas por sus impactos odoríficos:

Tabla N°2.1:
Principales actividades que generan olores contaminantes por regiones

Actividad	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	RM
Agroindustria				X									
Crianza de animales					X	X	X						X
Faenadoras de animales y plantas relacionadas					X	X	X			X		X	X
Fundición				X	X								
Industrias pesqueras en general	X	X	X	X	X			X		X	X	X	
Industrias petroquímicas					X			X					
Industria química en general					X								X
Plantas de elaboración de celulosa							X	X	X				
Plantas de tratamiento de aguas servidas			X		X	X		X			X		X
Vertederos urbanos e industriales										X	X		X

Fuente: Plusgener (1999:1-240)

Nota: La I Región indicada en la tabla actualmente comprende las regiones I y XV según Ley N° 20.175/2007. Y por otro lado la X región de la tabla actual mente comprende las regiones X y XIV según Ley N° 20.174/2007.

Evidentemente, este escenario regional cambió debido a la instalación de nuevas actividades (ej. la masificación del PTAS y PTRILes en todo el país, etc.). En este sentido resulta útil revisar la distribución regional de proyectos de inversión que ingresaron al SEIA, específicamente aquellas tipologías de proyectos donde los olores es un tema relevante:

- Agroindustria (I.1),
- Mataderos (I.2),

- Planteles de cerdos (l.3),
- Planteles avícolas (l.4),
- Planteles otros animales (l.5),
- Industria de celulosa (m.4),
- Plantas procesadoras de aceite y harina de pescado (n.6),
- Plantas de tratamiento de aguas servidas (o.4),
- Rellenos sanitarios (o.5),
- Estaciones de transferencia o plantas de compostaje (o.5),
- Plantas de tratamiento de residuos líquidos (o.7),
- Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales sólidos (o.8),
- Plantas de tratamiento y/o disposición de residuos peligrosos, incluidos los infecciosos (o.9),
- Proyecto de desarrollo minero (específicamente molibdeno) (i).

Adicionalmente se presentan las Tablas N°2.2 y N°2.3 que muestran la cantidad y montos respectivamente de los proyectos aprobados en el SEIA según regiones. En dichas tablas se han incorporados otras tipologías no consideradas en esta consultoría.

Tabla N°2.2:

Cantidad de proyectos aprobados en el SEIA en tipologías que potencialmente generan malos olores por regiones

Tipología	XV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	RM	Interreg	Total
l1	1			4	13	5	18	13	5	1		6			18		84
l2				1		1	5	3				2	1	2	1		16
l3							17	6	13		1				34	1	72
l4					1	17	9	2							15		44
l5								1		2				1	1	1	6
m4							1	1	8		4				1	2	17
n6	3	5		2	6	2			39	1	2	72	9	20	1	8	170
o4	6	6	9	13	19	30	34	104	61	54	25	45	14	5	57		482
o5	4	7	8	10	4	10	5	10	21	7	8	25	6	3	32		160
o7	1	1	7	13	27	30	96	144	49	8	14	58	7	18	70	5	548
o8		4	32	4	4	11	4	9	23	21	7	218	203	28	34	1	603
o9		2	15	9		5	1		2			1			4	1	40
i																	
Total general	15	25	71	56	74	111	190	293	221	94	61	427	240	77	268	19	2.242

Fuente: Elaboración Propia basada en el SEIA (al 05/01/2013)

En tanto, los montos de inversión involucrados son los siguientes:

Tabla N°2.3:

Montos de inversión (MMUSD) de proyectos aprobados en el SEIA en tipologías que potencialmente generan malos olores por regiones

Tipología	XV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	RM	Interreg	Total
l1	1			13	24	9	62	79	201	8		2			85		484
l2				500		14	95	3				0	14	4	2		631
l3							81	87	114		1				95	4	380
l4					0	97	52	6							51		206
l5								0		1				2	7	4	14
m4							68	200	2.404		2.065				60	73	4.870
n6	43	1		0	2	2			123	3	40	280	23	25	0	59	602
o4	5	1	135	16	9	43	89	103	133	64	30	79	8	3	1.043		1.763
o5	0	3	7	9	15	30	1	11	37	17	6	65	4	10	303		518
o7	1	2	48	13	9	11	39	177	92	3	47	93	24	14	1.354	63	1.990
o8		2	199	9	1	13	14	4	77	6	14	127	45	5	22	0	538
o9		1	42	16		10	0		1			0			0	1	70
i																	
Total general	50	89	430	576	60	229	502	671	3.181	102	2.203	647	117	63	3.023	204	12.066

Fuente: Elaboración Propia basada en el SEIA (al 05/01/2013)

Se observa que los 2.200 proyectos aprobados suman una inversión de aproximadamente doce mil millones de dólares estadounidenses, es decir un promedio de cinco millones y medio de dólares por proyecto. Si bien este promedio es sesgado debido a la inclusión de algunos proyectos de inversión alta (plantas de celulosa), dicha cifra muestra la importancia económica de estos proyectos.

2.2 Alcance de las Fuentes a Analizar

Si bien el espectro de actividades que potencialmente emiten olores molestos es muy amplio, sobre la base de las experiencias y del juicio experto del equipo consultor (nacional e internacional), tomando en cuenta además las opiniones de la contraparte técnica y del comité técnico del estudio, se definieron las siguientes actividades como “potenciales generadores de olores molestos”:

- Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales (porcino, avícola y bovino), incluyendo Ferias Ganaderas
- Curtiembres
- Fabricación de Alimento para Animales
- Fabricación de Celulosa
- Fabricación de Productos Lácteos
- Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos
- Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar
- Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)
- Plantas Recuperadoras de Molibdeno
- Refinerías de Petróleo
- Sitios de Disposición Final de Residuos
- Talleres de Redes

2.3 Metodología de Levantamiento de Información y Resultados Obtenidos

La metodología general de búsqueda corresponde a un acercamiento típico de un problema cuya magnitud se desconoce a priori, y que se ha utilizado exitosamente en Chile en otros procesos

normativos (ej. catastros de fuentes emisoras de residuos industriales líquidos, identificación de sitios contaminados, etc.). Esta metodología puede ser descrita como de búsqueda de “fuerza bruta” en un gran número de base de datos disponibles, buscando por criterios establecidos, que caractericen una actividad o proyecto como “potencial fuente generadora de malos olores”, de acuerdo a los alcances establecidos en el capítulo anterior.

Como metodología general para esta actividad, se realizó una búsqueda en diferentes bases de datos, para identificar actividades específicas o establecimientos industriales que calcen con los criterios anteriormente definidos. Dado que se necesita obtener una base de datos georeferenciada, se trató, en la medida de lo posible, la siguiente información: Razón Social, RUT, Nombre de la Actividad Económica, CIIU asociado, Dirección, Comuna (Provincia/Región), Coordenadas y RCA asociada y si existe alguna instancia de problemas de emisiones de olores molestos.

Cabe destacar que en la búsqueda de información se consideraron proyectos que pudieran estar en funcionamiento actualmente y proyectos aprobados ambientalmente y que pueden comenzar sus operaciones en un futuro cercano.

Las fuentes de información revisadas fueron las siguientes:

- Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) del Ministerio del Medio Ambiente.
- Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del Ministerio del Medio Ambiente
- Directorios elaborados por las Asociaciones Gremiales (ej. ASPROCER, APA, ANDESS).
- Directorios que manejan los servicios sectoriales, tales como:
 - Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas de Empresas de Servicios Sanitarios (SISS).
 - Listado Destinatarios Autorizados de Residuos No Peligrosos y de Residuos Peligrosos (Autoridad Sanitaria).
 - Los lugares de concentración de animales, como los recintos feriales o planteles (SAG).
 - Listado de Empresas que hayan participado en Acuerdos de Producción Limpia y que maneje el CPL.
- Sitios con información complementaria (ej. SOFOFA) y búsquedas de manuales en sitios de internet, tales como Chilnet.cl u otros.

El código CIIU fue obtenido del Clasificador Chileno de Actividades Económicas del año 2007 del Instituto Nacional de Estadística. Posteriormente, para obtener el RUT y/o Razón Social de la empresa, se consultó en primera instancia el Directorio Industrial de Chile 2012 versión online de la SOFOFA, y en segunda instancia se consultó el portal www.chilnet.cl.

Dificultades

Una dificultad en la construcción del universo es la identificación y oportuna eliminación de registros duplicados. Lo anterior debido a que un mismo establecimiento puede estar contenido en listados que se generan en la búsqueda de diferentes bases de datos. Por ejemplo: Una planta de tratamiento de aguas servidas será reportada por la SISS, ANDESS y muy probablemente se encuentra con un proyecto sometido al SEIA. Entonces, luego de unificar las diferentes bases de datos se deben eliminar los inevitables registros duplicados. La dificultad radica en que frecuentemente las diferentes bases de datos contienen información variada y no existen identificadores únicos, tales como podría ser la combinación RUT y la comuna donde se ubica el establecimiento. Debido a lo anterior, una discriminación computarizada es prácticamente imposible y se tuvo que realizar una limpieza manual del universo. En el caso de RUT y Razones Sociales cambiados (luego que una empresa fuera adquirida por otra), a veces se logró identificar un mismo establecimiento mediante la dirección. Sin embargo, debido a las evidentes restricciones de una búsqueda manual en un universo de alrededor de 2.000 registros, no se puede garantizar que éste no contenga dos o más registros que se refieren a un mismo establecimiento.

Resultados

Como resultado de esta actividad se obtuvo un universo de 1.958 registros de establecimientos, instalaciones o actividades potencialmente generadores de olores molestos.

Cada registro se compone de 34 campos, que se describen en la tabla que sigue. En ella también se indica el porcentaje de los campos con información (“poblamiento”).

Tabla N°2.4:

Descripción base de datos universo de potenciales generadores de malos olores

Fuente: Elaboración propia

N°	ID Campo	Poblamiento	Descripción
1	ACTIVIDAD	100,0%	Indica la actividad que desarrolla la empresa o el establecimiento
2	RAZON_SOCIAL	99,5%	Indica la razón social de la empresa
3	RUT	82,7%	Indica el RUT de la empresa
4	NOMBRE	91,7%	Indica el nombre del establecimiento
5	CIIU	91,1%	Indica el código CIIU
6	ACTIVIDAD_ECONOMICA	91,6%	Indica la actividad económica asociada al código CIIU
7	REGION	100,0%	Indica el nombre de la región donde se emplaza el establecimiento
8	COD_REGION	100,0%	Indica el código CUT de la región donde se emplaza el establecimiento
9	PROVINCIA	100,0%	Indica el nombre de la provincia donde se emplaza el establecimiento
10	COD_PROVINCIA	100,0%	Indica el código CUT de la provincia donde se emplaza el establecimiento
11	COMUNA	100,0%	Indica el nombre de la comuna donde se emplaza el establecimiento
12	COD_COMUNA	100,0%	Indica el código CUT de la comuna donde se emplaza el establecimiento
13	DIRECCION	68,4%	Indica la dirección del establecimiento
14	UTM_N	43,4%	Indica la coordenada Norte en datum WGS84 donde se ubica el establecimiento
15	UTM_E	43,4%	Indica la coordenada Este en datum WGS84 donde se ubica el establecimiento
16	HUSO	17,3%	Indica el huso asociado al sistema de coordenadas
17	RCA	35,2%	Indica el o los número(s) de RCA con que cuenta el establecimiento
18	TECNOLOGIA PROCESAMIENTO	19,0%	En el caso de las PTAS y Vertederos/RS, indica la tecnología empleada
19	TECNOLOGIA ABATIMIENTO DE OLOR	19,1%	Corresponde a la tecnología usada por los establecimientos para el abatimiento de olor. Que indicaron las Seremis de Salud
20	FUENTE	13,0%	Indica si es fuente generadora de olores molestos “SI” se aplica a establecimientos identificados por algún organismo público
21	EXPEDIENTE		Indica si ECOTEC ha elaborado un expediente digital para este establecimiento. Aplica solamente a “fuentes generadores”
22	INFO		Corresponde a la fuente de información de la cual se obtuvo el registro
23	DEN_10_TIPO		Corresponde al tipo de denuncia registrada en años inferiores al 2010 inclusive éste. Denuncia ciudadana u otra.
24	DEN_10_CAND		Corresponde a la cantidad de denuncias registradas en años anteriores al 2010, este inclusive
25	DEN_11_TIPO		Corresponde al tipo de denuncia registrada en el año 2011. Denuncia ciudadana u otra.

Tabla N°2.4:

N°	ID Campo	Poblamiento	Descripción
26	DEN_11_CAND		Corresponde a la cantidad de denuncias registradas en el año 2011
27	DEN_12_TIPO		Corresponde al tipo de denuncia registrada en el año 2012. Denuncia ciudadana u otra.
28	DEN_12_CAND		Corresponde a la cantidad de denuncias registradas en el año 2012
29	SAN_10_TIPO		Contiene antecedentes sobre eventuales exigencias, sumarios sanitarios y/o sanciones establecidas en el año 2010.
30	SAN_10_CAND		Corresponde a la cantidad de sanciones registradas en el año 2010
31	SAN_11_TIPO		Contiene antecedentes sobre eventuales exigencias, sumarios sanitarios y/o sanciones establecidas en el año 2010.
32	SAN_11_CAND		Corresponde a la cantidad de sanciones registradas en el año 2011
33	SAN_12_TIPO		Contiene antecedentes sobre eventuales exigencias, sumarios sanitarios y/o sanciones establecidas en el año 2012.
34	SAN_12_CAND		Corresponde a la cantidad de sanciones registradas en el año 2012

A continuación se presenta la distribución regional de los establecimientos por actividad:

Tabla N°2.5:

Distribución regional de establecimientos por actividad que potencialmente generan olores molestos

Nota: Otros se refiere a diferentes procesos como agroindustrias, acuicultura, papelera, productos químicos, entre otras, que han presentado denuncias antes las autoridades sanitarias del país.

Homologación de Rubro a Tipología del reglamento

- (a) l.1
- (b) m.4
- (c) l.3 a l.5
- (d) k
- (e) l
- (f) l.2
- (g) i
- (h) n
- (j) o.4
- (j) ñ
- (k) o.5
- (l) o.7

Rubro	XV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	RM	Total
(a) FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	1					2	4	5	5	3		13	1	8		42
(b) FABRICACIÓN DE CELULOSA								2	4	1	1					8
(c) PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES	41	1		1	4	256	217	34	38	13	56	9			265	935
(d) CURTIEMBRES					2	2		5	1	2	2	1		2	22	39
(e) FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS								1		6	6	6	15		5	39
(f) PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS	1		1		2	6	12	7	11	8	2	10	3	8	14	85
(g) PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO		1	8			1	1								1	12
(h) PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR	5	13	3	5	18	9			47	3	4	89	10	18	7	231
(i) PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	2	6	6	10	22	33	23	31	46	34	11	21	8	3	25	281
(j) REFINERÍA DE PETROLEO						1			1					1		3
(k) SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	5	7	24	12	12	17	4	9	13	21	7	28	30	12	11	212
(l) TALLERES DE REDES												21	6			27
(m) OTROS		1			3	12	3	9	5			6			1	40
TOTAL GENERAL	55	29	42	28	63	339	265	102	177	91	89	213	57	45	359	1.954

2.4 Descripción de las Principales Actividades

A continuación se presenta la metodología y los principales resultados obtenidos en cada una de las actividades revisadas. Para cada una de las actividades se indica brevemente el proceso productivo y el potencial de generación de olores.

2.4.1 Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales (porcino, avícola y bovino)

2.4.1.1 Relevancia del Sector

La producción de carne ha aumentado significativamente en Chile en la última década. Como se aprecia en la tabla que sigue, la producción de carne bovino se ha mantenido en alrededor de 200.000 t, la producción de carne ovino se empina por sobre los 11.000 t, mientras que la carne porcino aumentó de 350.000 t en el año 2002 a sobre 500.000 t en el año 2011.

Tabla N°2.6:
Beneficio de ganado y producción de carne en vara, por especie. 2002-2011.

Año	Total carne en vara [t]	Bovinos		Ovinos		Porcinos	
		Número	Carne en vara [t]	Número	Carne en vara [t]	Número	Carne en vara [t]
2002	571.623	800.400	199.958	729.850	9.857	3.827.256	350.721
2005	644.333	864.300	215.584	657.341	9.227	4.328.457	410.664
2009	741.588	867.220	209.853	779.852	10.698	5.143.112	513.741
2010	727.247	819.372	210.745	766.614	10.545	5.063.910	498.489
2011	738.355	724.830	190.979	791.477	11.176	5.272.128	527.857

Fuente: INE (2012):
Compendio estadístico 2012. p. 344

En tanto, la producción de carne de ave es levemente inferior a la carne de ganado, exhibiéndose un aumento importante en los últimos años, tanto en broilers como en pavos.

Tabla N°2.7:
Beneficio y producción de ave por tipo y especie. 2002-2011.

Año	Total Carne [t]	Broilers		Gallinas		Pavos	
		Número	Carne [t]	Número	Carne [t]	Número	Carne [t]
2002	444.162	173.916.762	370.634	3.495.754	6.586	6.883.007	66.676
2005	549.926	205.795.044	456.689	3.043.532	6.150	8.402.373	86.962
2009	604.048	224.385.337	507.519	2.706.633	5.846	9.152.010	90.600
2010	593.838	224.471.747	498.772	2.228.619	4.996	8.924.156	89.954
2011	657.045	249.851.896	556.018	2.635.390	5.756	9.314.903	94.954

Fuente: INE (2012):
Compendio estadístico 2012. p. 345

Por lo tanto asumiendo una producción total de carne de 1.400.000 t, la carne bovina representa el 14% en masa, la carne porcina el 38%, la carne de broiler el 40% y la carne de pavo el 7%. Según cifras de ASPROCER (2012), esta producción corresponde a un valor de USD 3.500 millones (promedio de USD 2.500/t), con la siguiente participación en valor: Bovino: 17%, Porcino: 37% y Aves: 43%. El consumo per cápita de carne en Chile es del orden de 73 kg (para 2011), siendo el pollo el más consumido (39%), seguido por cerdo (27%) y bovino (26%). Carne de pavo suma 6% y otras carnes 2%. Si bien la mayor parte de la carne producida se destina al mercado interno, las exportaciones de carne de cerdo se empujan en casi USD 450 millones, con los principales destinos de Japón y Corea del Sur.

Con respecto a las ferias ganaderas, al año se rematan poco menos de un millón de bovinos, 50.000 ovinos y aprox. 100.000 porcinos (INE 2012:346).

2.4.1.2 Descripción del Proceso Productivo

Los planteles de animales son recintos en los cuales se lleva a cabo la reproducción, gestación, maternidad, recría, crianza y engorda de animales para la posterior producción de carne mediante faenación correspondiente a otro proceso productivo. Para el caso especial de las aves también se considera la producción de huevos.

Los productos finales obtenidos en un plantel se pueden resumir en:

- Cerdos, vacunos, aves y otros animales para posterior producción de carne.
- Huevos.

A continuación se describen de forma genérica los procesos productivos llevados a cabo en planteles avícolas y porcinos, ya que son los de mayor presencia en nuestro país.

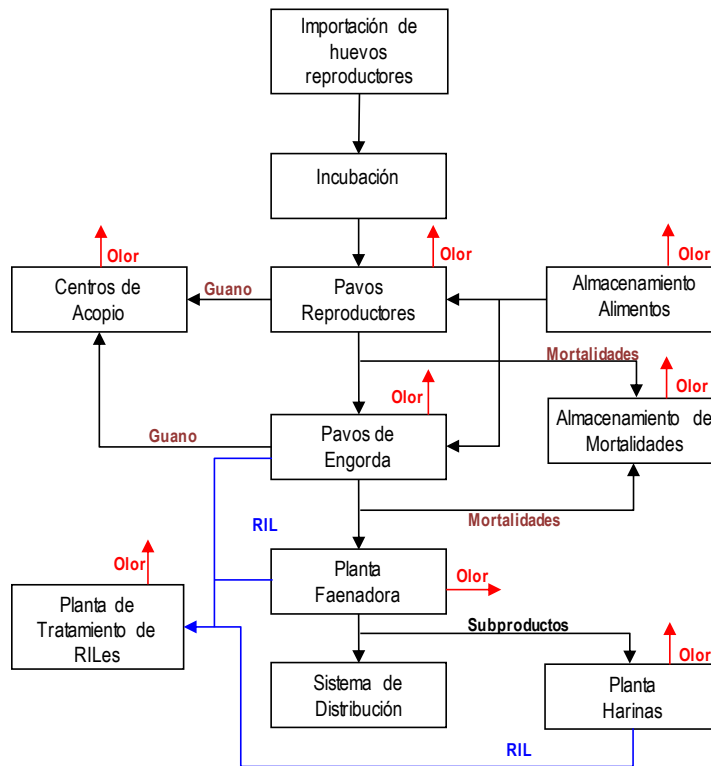
Aves

En el caso de los pollos para carne se suelen cebar en naves, sobre una cama de 7-15 cm de espesor. Los materiales que suelen usarse como cama son variados: paja, capotilla (cáscara de arroz), viruta de pino o papel troceado, por ejemplo. En la nave se introducen pollitos de un día que en aproximadamente 45 días se envían al matadero. La cama se retira al final de cada ciclo y se emplea, generalmente, como fertilizante agrícola previo proceso de compostaje.

Por otro lado el proceso productivo de los planteles para producción de huevos se realiza en una nave de ponedoras que comienza con la entrada de las pollitas con una edad aproximada de 17 semanas. La puesta se inicia entre las 19 y las 20 semanas de edad y se prolonga durante 385-450 días. Normalmente se alojan en jaulas. La gallinaza¹, se retira con frecuencia semanal y se emplea, generalmente, como fertilizante agrícola.

Figura N°2.1:
Diagrama de flujo crianza de aves. Pavos

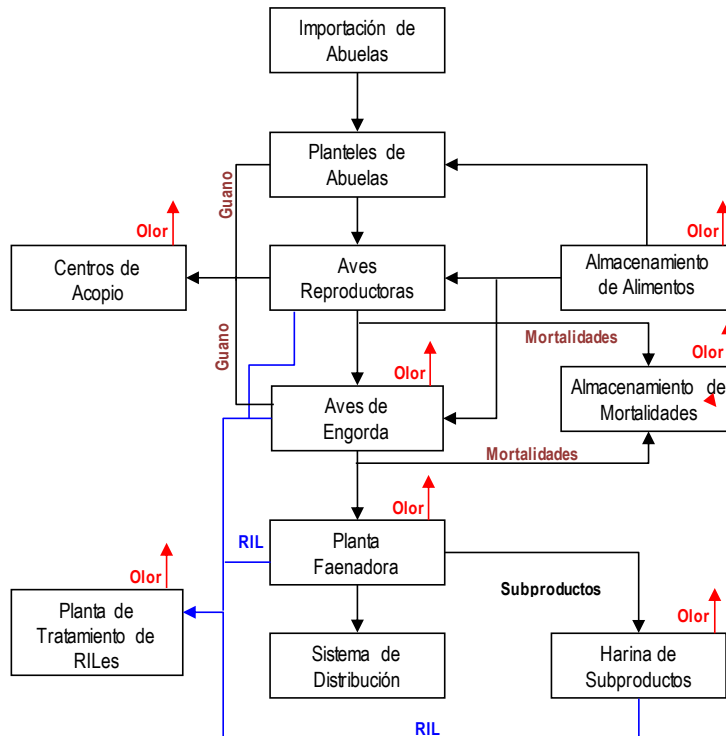
Fuente: Elaboración propia en base a APA 2013



¹ Excremento de las gallinas y otras aves de corral.

Figura N°2.2:
Diagrama de flujo crianza
de aves. Pollos

Fuente: Elaboración propia
en base a APA 2013



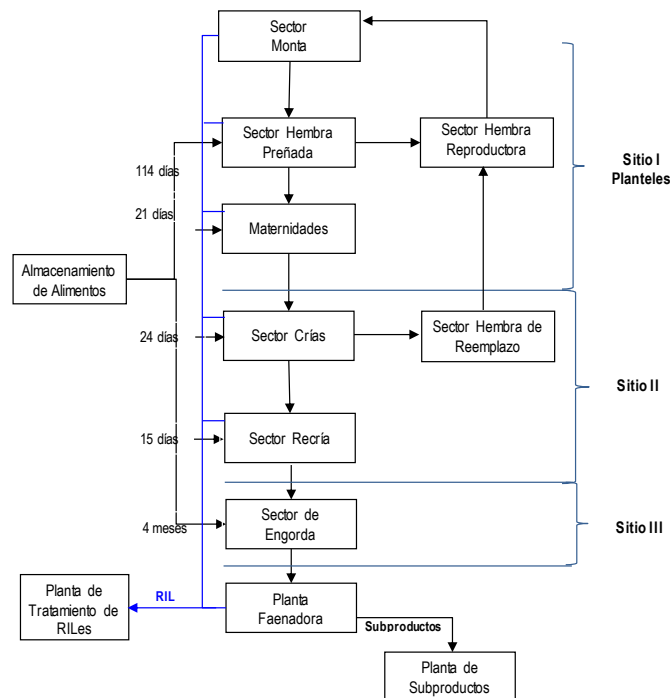
Porcino

La cría intensiva de ganado porcino incluye la gestión y el manejo de varias fases de producción con diferentes tipos de animales y necesidades. Partiendo de un colectivo de hembras reproductoras se obtienen los lechones que son criados y cebados hasta alcanzar el peso de sacrificio, habitualmente 100 kg. Las explotaciones ganaderas de porcinos cuentan con alojamientos e instalaciones específicas adaptadas para los requerimientos de cada tipo de animal, teniendo en cuenta la fase fisiológica y productiva en la que se encuentra. De acuerdo UNTEC (2005), la cadena del proceso productivo consta de las siguientes etapas:

- Sector Monta: Sector en que ingresan hembras antiguas y chanchillas, en donde permanecen hasta ser preñadas por monta natural o inseminación artificial. Aquí también se encuentran los machos reproductores.
- Sector Hembra Preñada: Corresponde a la sala de gestación donde las hembras preñadas permanecen alrededor de 114 días en corrales individuales.
- Sector Maternidades: Pocos días antes del parto las hembras son trasladadas a este sector.
- Sector Cría: Los cerditos destetados son ingresados a jaulas de crías de piso elevado y temperadas (25°C).
- Sector Recría: Cumplidos los 45 días de vida son trasladados a jaulas en piso. Al día 60 alcanzan un peso entre 25 a 30 kg.
- Sector Engorda: En los 90 días siguientes, los cerdos alcanzan los 95 a 100 kg de peso.

Figura N°2.3:
Diagrama de flujo
Planteles de Cerdos

Fuente: Elaboración propia
en base a ASPROCER 2013



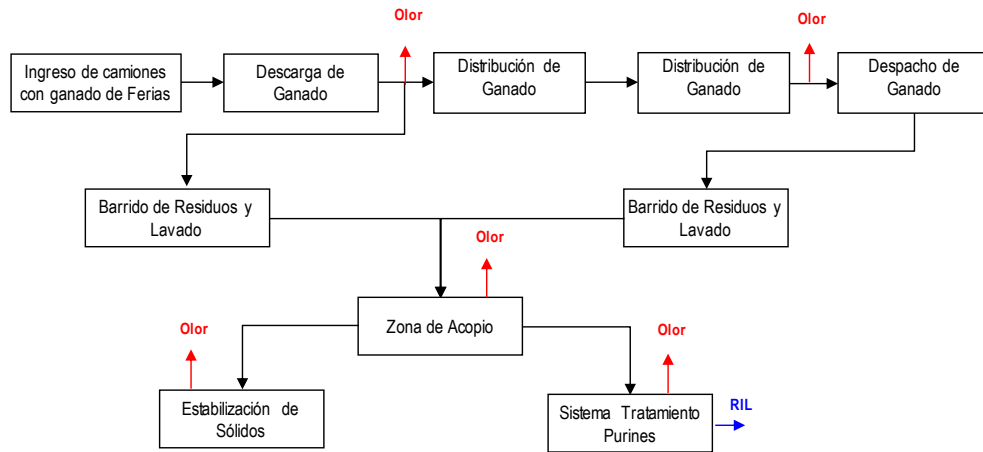
Ferías Ganaderas

Las etapas del proceso de las ferías ganaderas se concentran en 5 actividades relevantes, éstas son:

- Ingreso del Ganado al Recinto Ferial: El proceso de ingreso del animal al recinto ferial se inicia en el momento que un funcionario del recinto ferial constata que la documentación que acompaña al ganado cumple con los requisitos oficiales.
- Descarga de Animales: Se autoriza la descarga de los animales y se verifica que la cantidad de animales corresponda a lo indicado en los documentos.
- Distribución de Animales: Se realiza en el corral de descarga e incluye la identificación, distribución y loteo de animales. Luego los animales, ya loteados, son enviados a un corral espera hasta su respectivo remate.
- Remate: Corresponde a la subasta del ganado al mejor postor, interactuando la oferta y la demanda de forma abierta y pública.
- Despacho: El comprador solicita a un funcionario del recinto ferial que realice la aparta de sus animales para su posterior carga y despacho.

Figura N°2.4:
Diagrama de flujo
Ferias Ganaderas

Fuente: Elaboración propia
en base a DIA Inversiones
Araucanía Ltda.



2.4.1.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Las fuentes de olor provienen principalmente de fuentes fijas como purín con las excretas y orinas de los animales en los pabellones, de los alojamientos, las infraestructuras de almacenamiento, y plantas de tratamiento de RILes, o bien de fuentes temporales como las emisiones producidas durante la aplicación de los purines y estiércoles al terreno.

Los olores generados no son el resultado de un compuesto específico sino que se deben a la presencia de un número grande de constituyentes, que incluyen ácido sulfúrico, amonio y COVs (ácidos volátiles, fenoles, aminas, metil mercaptano, indol y escatol) y que son producto de la digestión anaerobia. Las sustancias emitidas y la cantidad de emisiones pueden variar sustantivamente, dependiendo del diseño y de la operación de cada establecimiento. Los factores que influyen las emisiones incluyen el régimen de alimentación, el tipo de confinamiento, la forma de manejo de excretas o purines (almacenamiento, manipulación y estabilización), y el método de aplicación al suelo. Además, las clases de sustancias variarán dependiendo de si la descomposición microbiana de los purines ocurre en un ambiente aeróbico o anaeróbico. (USEPA, 2001) National Research Council (2002:46) cita un estudio que identificó un total de 331 sustancias odoríficas en purín de cerdo y por ende concluye que los olores generados por planteles no son producto de una sustancia específica, sino un resultado de un número grande de sustancias.

Control

Manitoba Livestock Manure Management Initiative (2002) enuncia una serie de medidas para disminuir la generación de olores y su abatimiento:

- Aditivos alimentarios y manipulación de la dieta animal.
- Aditivos para residuos sólidos y líquidos (ej. encimas).
- Diseño y operación de los sistemas de confinamiento y colección de purines, separación de sólidos y almacenaje y/o estabilización de purines, aplicación al suelo.
- Biofiltros.

ASPROCER indica las siguientes medidas de abatimiento de olores:

- Manejo de Planteles: aseo y limpieza diario en pabellones; retiro diario de excretas en seco; ventilación adecuada de pabellones; utilización del sistema Pit, el cual, permite la acumulación temporal de los purines debajo de los pisos plásticos de los pabellones; Manipulación de dietas; uso de aditivos, entre otros.
- Manejo de Purines: separación sólido – líquido y compostaje.

- Sistemas avanzados de tratamiento de purines: lombrifiltros; biodigestores; plantas de lodos activados y estabilización de lodos.
- Manejo en el exterior de los pabellones: Cubiertas plásticas o malla rashell para utilizarlas en estanques de ecuación o sobre los tranques de almacenamiento; entubamiento o cubierta de los canales de conducción de purines; estructura de corte de viento; cinturón o barrera de protección vegetal e incorporación de purines.

APA indica las siguientes medidas de abatimiento de olores:

- Manejos de los corrales: control de la humedad de las camas; manejo de las camas; ventilación adecuada y manejo y disposición de animales muertos.
- Retiro del Guano de Aves de Carne (GAC): retiro del GAC en un periodo no mayor a 15 días; cama seca para el siguiente ciclo productivo y el GAC se retirará en camiones diseñados para evitar el escurrimiento y olores.
- Manejo del guano como enmienda, fertilizante o nematicida: GAC de Pavo de engorda fresca se debe incorporar dentro de las 24 horas siguientes a la recepción en el campo; como GAC de broiler o de pavo de pre engorda o bien, GAC estabilizado, no se requiere incorporación, siempre que la distancia a la casa más cercana sea mayor a 100 m si es menor requiere incorporación inmediata; no está permitido aplicar GAC en zonas inundables, ni en zonas de afloramientos de agua, ni cuando llueve y evitar la aplicación de guano durante la ocurrencia de vientos desfavorables, entre otras.
- Almacenamiento del GAC: cualquier almacenamiento de GAC en predios agrícolas, superior a 15 días, requerirá de un permiso especial de la Autoridad Sanitaria; no está permitido almacenar GAC de pavos de engorda; evitar almacenamiento de GAC en los predios, recibir y aplicar dentro de las 24 horas luego de recepcionado en el campo; almacenamiento del GAC debe estar ubicado a más 100 m de viviendas vecinas, entre otras.

2.4.1.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

La Lista de Establecimientos Pecuarios con Rol Único Pecuario del SAG², actualizada a abril 2011, contiene 97.000 predios (planteles), pero no diferencia en el tamaño, existiendo desde crianzas familiares hasta planteles industriales incluidos.

Para la identificación de los planteles de animales presentes en nuestro país se procedió a consultar en la búsqueda avanzada del SEIA, donde se consultó por los proyectos aprobados que correspondieran a las tipologías I3, I4 o I5 del Reglamento del SEIA. Como resultado se obtuvieron 122 registros.

En tanto, en el APL Productores de Cerdos II se tienen 112 centros productivos o instalaciones certificadas. A estos se agregan 66 centros productivos o instalaciones del APL Sector Productores de Huevos y 414 centros productivos o instalaciones del APL Productores de Aves de Carne. En total, los APL suman casi 600 instalaciones.

² SAG (2011): Lista de Establecimientos Pecuarios con RUP (actualizado al 14 de abril de 2011), <http://www.sag.gob.cl/content/lista-de-establecimientos-pecuarios-con-rol-unico-pecuario-rup>, visitado el 10 de febrero de 2013.

Resultados

La base de datos se compone de un total de 882 planteles que se distribuyen según tipo y región como sigue:

Tabla N°2.8:
Resumen Base de datos de potenciales generadores de malos olores (Planteles)

Región	Plantel Avícola	Plantel Bovino	Plantel Lechero	Plantel Porcino	Total Regional
Tarapacá	41				41
Atacama				1	1
Coquimbo	4				4
Valparaíso	222		20	12	254
Libertador Bernardo O'Higgins	111		15	88	214
Maule	9			10	19
Biobío	14	1	1	15	31
La Araucanía				2	2
Los Lagos / Los Ríos			51	1	52
Metropolitana	150		39	75	264
Total	551	1	126	204	882

Fuente: Elaboración propia

En tanto las Ferias de Animales asociadas en AFECH A.G. se distribuyen a nivel nacional de la siguiente manera:

Tabla N°2.9:
Resumen Ferias asociadas a AFECH A.G.)

Región	Plantel Avícola	Sucursales	Total
Los Lagos	Fregosa	Osorno	1
Los Lagos	Tattersall	Río Bueno	1
De La Araucanía	Ferías Araucanía S.A.	Temuco, Pitrufquén y Victoria	3
Del Maule	S.A. Feria de los Agricultores	Talca, San Javier, Linares y Parral	4
Del Bio-Bío	Ferías Biobío Ltda.	Santa Bárbara y Los Ángeles	2
De La Araucanía	Feria Bernedo S.A.	Temuco y Cura cautín	2
Del Libertador Bernardo O'Higgins	Feria San Fernando Ltda.	San Fernando	1
De Valparaíso	Feria Regional de Quillota	Regional	1
De La Araucanía	Feria Regional de Traiguén	Traiguén	1
Del Libertador Bernardo O'Higgins	Feria Regional San Vicente Ltda.	San Vicente	1
		Total	17

Fuente: Elaboración propia, en base a www.afech.cl

2.4.2 Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos

2.4.2.1 Relevancia del Sector

La relevancia de este sector ya fue descrita en el capítulo "Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales (porcino, avícola y bovino)". Ver descripción en 2.4.1.

2.4.2.2 Descripción del Proceso Productivo

Las plantas faenadoras de animales y mataderos son instalaciones donde se sacrifican animales de granja para su posterior procesamiento, almacenamiento y comercialización como carne u otra clase de productos de origen animal. El faenamamiento es el proceso ordenado sanitariamente para el sacrificio de un animal, con el objeto de obtener su carne en condiciones óptimas para el consumo humano. Éste se debe llevar a cabo siguiendo las normas sanitarias que fije el establecimiento (matadero).

Los productos finales obtenidos en un matadero se pueden resumir en:

- Carne y vísceras aptas para consumo humano.
- Subproductos animales como el cuero, pelo, sangre, tripas y otras fracciones que pueden ser aprovechables en otras actividades industriales afines (alimentaria, farmacéutica, curtidos, etc.).

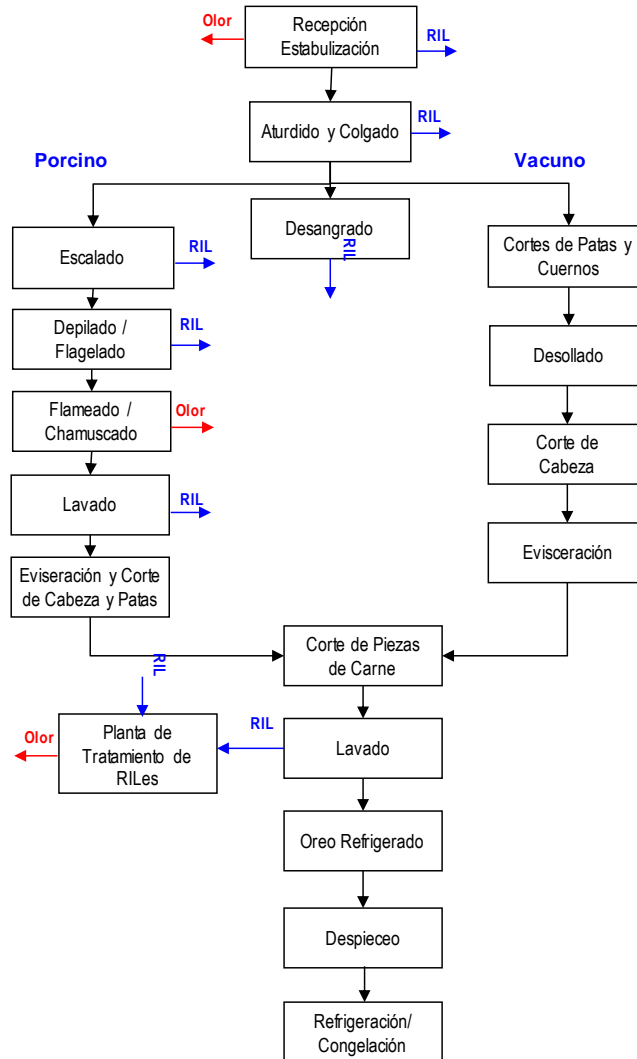
- Residuos líquidos y sólidos.

En el siguiente esquema se describe de forma genérica el proceso productivo llevado a cabo en las plantas faenadoras de animales y mataderos:

Figura N°2.5:
Esquema Matadero

Nota: *: Oreo refrigerado es una operación opcional

Fuente: Elaboración propia en base a Guía BAT mataderos España y modificaciones propias



Por lo tanto, los impactos odoríferos a nivel de matadero se remiten a los animales y sus deyecciones en los corrales de espera y a la planta de tratamiento de RILes.

Las principales etapas del proceso productivo son los siguientes³:

- Corrales: Se recibe el ganado, permitiendo el reposo y examen ante-mortem.
- Aturdimiento: Mediante pistola neumática y/o descarga eléctrica.

³ según CONAMA RM (1998): Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial. Industria Procesadora de la Carne. Santiago. Marzo 1998.

- Sangría: Muerte por desangrado
- Descuerado
- Evisceración: El abdomen es abierto, posteriormente los órganos y tejidos del abdomen son removidos y transportados al proceso de elaboración de vísceras.
- Trozado en dos canales: Corte longitudinal a lo largo de la columna
- Lavado, inspección y pesaje: Se lava, clasifica y pesa el animal.

2.4.2.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Las fuentes de olor en las plantas faenadoras de animales y mataderos pueden ser múltiples. CONAMA RM (1998) menciona como fuentes la descomposición de residuos sólidos animales altamente putrefactibles y los corrales.

Las fuentes de olores más importantes serán el muelle de vivos y la zona de recogida y almacenamiento de residuos orgánicos, así como las operaciones de escaldado. Los olores son provocados por los animales vivos, los vertidos, los residuos sólidos y el tratamiento de subproductos, pero principalmente con los residuos sólidos (Guía Bref, 2006).

Los principales gases que se generan son metil mercaptano, ácido sulfhídrico, amoníaco y aldehídos, entre otros⁴.

Control

Se debe a una gestión incorrecta en las siguientes operaciones:

- Estabulación de animales. Olor vinculado a las inevitables deyecciones sólidas y líquidas que se producen desde la llegada de los animales.
- Operaciones de proceso que emiten gases al exterior (escaldado, flameado).
- Depuración de aguas residuales.
- Almacenamiento de residuos (estiércol, otros restos orgánicos).

Algunos establecimientos han considerado la implementación de sistemas de oxidación térmica para eliminar los compuestos que generan olores molestos.

El diseño y operación de la planta de tratamiento de riles debe ser adecuada.

Una correcta recogida y almacenamiento de los residuos hasta su pronta retirada es una buena medida de prevenir las molestias ocasionadas por los olores.

2.4.2.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

La metodología utilizada para la identificación de las plantas faenadoras de animales y mataderos a nivel nacional, fue consultar la “Lista de Establecimientos Pecuarios con RUP” del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), en el listado correspondiente a plantas faenadoras. El RUP corresponde a la identificación obligatoria para cada establecimiento pecuario y su uso es

⁴ Odors in the Food Industry” de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (2001).

exclusivo para el establecimiento inscrito y no puede ser utilizado por otro. La lista consultada está actualizada hasta el 12 de Abril del 2011 y en ella se contabilizan 95 plantas faenadoras, de éstos 13 están cerrados. Además contiene 56 Centros de Faenamiento de Autoconsumo (CFA), que por su tamaño no fueron considerados para este estudio.

Resultados

El resultado de esta búsqueda arrojó 86 establecimientos a lo largo del país, concentrando sus actividades en las Regiones del Libertador Bernardo O'Higgins, Región Metropolitana y Región del Biobío.

2.4.3 Curtiembres

2.4.3.1 Relevancia del Sector

La producción de cueros curtidos está en descenso. En base a antecedentes del INE y de CONAMA RM (1999) se constató una reducción significativa en la producción entre los años 1993 y 1997. Adicionalmente, los índices de producción y de venta física de la industria se han reducido a la mitad entre los años 2002 y 2011 (INE 2012:366). CONAMA RM (1999) contabiliza unas 30 curtiembres a nivel nacional, concentrándose la mitad de la actividad en la Región Metropolitana. Kassai (2000) en un estudio de la CEPAL ve el sector en declive y en un escenario no muy alentador, tanto por razones internas como externas. El 70% del mercado estaría dominado por no más de siete curtiembres grandes. La producción de cuero, según este autor estuvo alrededor de un millón de cueros de bovino a fines de los años noventa. En 1998 se habrían exportado aprox. 6.400 t con un valor FOB de USD 13 millones y en el mismo año se habrían importado aprox. 2.400 t con un valor FOB de USD 19 millones.

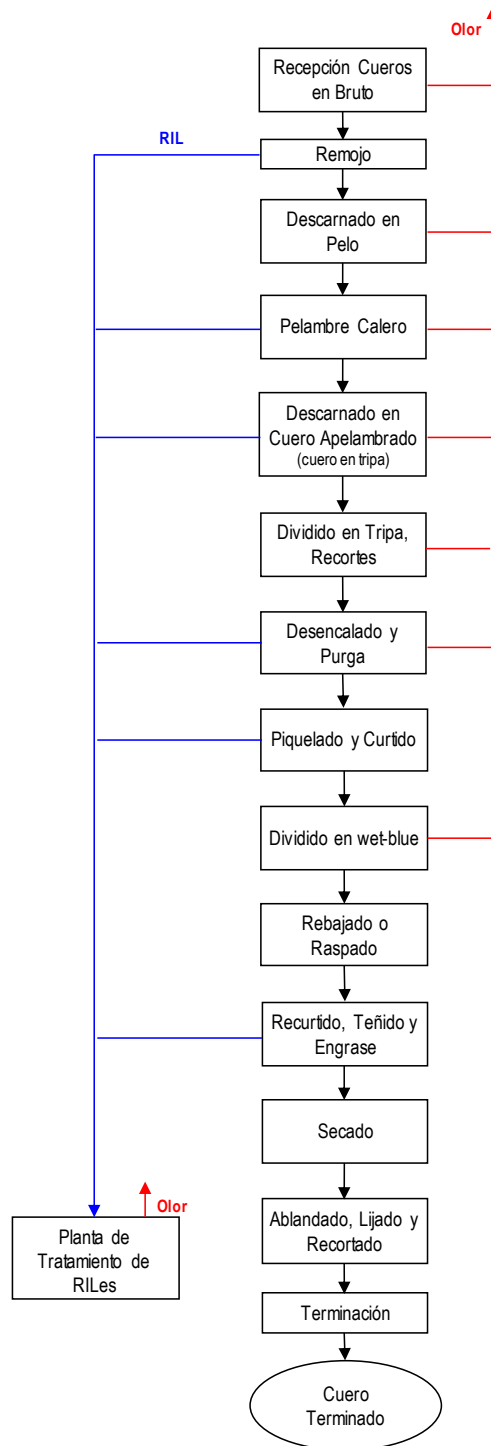
2.4.3.2 Descripción del Proceso Productivo

El proceso general de curtiembre, consta de las siguientes cinco etapas:

- Saladero: almacenamiento y clasificación de los distintos tipos de cueros para los diferentes productos a procesar.
- Remojo:
 - Procedimiento de rehidratación del cuero para que vuelva a tener sus propiedades iniciales ya que la estructura de la piel es de 65% a 70% de agua.
 - Corte de Lana: Se realiza mecánicamente para estandarizar las alturas de los distintos artículos.
 - Descarnado: limpiar la epidermis en forma mecánica, con lo cual la piel queda homogénea para la absorción de los productos químicos.
- Lavado: Se realiza la limpieza de la lana a temperaturas muy elevadas para extraer los restos de grasa (lanolina) que aún queden.
- Piquelado: Proceso en el cual comienza la curtición. Se prepara el cuero con distintos productos químicos como: sal, ácido fórmico, engrases aniónicos biodegradables, etc.
- Curtición Orgánica: Se convierte la materia prima en un producto maleable, no putrefactible y trabajable. Los utilizados son: bicarbonato de sodio, formiato de sodio, engrases aniónicos biodegradables y sal. Como producto curtiente, dependiendo de los artículos a realizar, son sulfatados orgánicos en base fosfórica con un 20% de sustancia activa, además se utiliza óxido de cromo (III) para algunos productos como son los cueros para rodillos.

Figura N°2.6:
Diagrama de flujo
Curtiembre

Fuente: Elaboración propia en base a CONAMA RM (1999): Guía para el control y prevención de la contaminación industrial. Curtiembre. Santiago. Junio 1999



2.4.3.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Los malos olores en las curtiembres se originan principalmente por la descomposición de la materia orgánica, es decir la putrefacción de cueros, pieles, carnazas y recortes, producto de la liberación de desulfuro de hidrógeno y amoníaco, y de la utilización de compuestos orgánicos volátiles. Según CONAMA RM (1999:21), las emisiones de sulfuro provenientes del pelambre y de las aguas residuales; las emisiones de amoníaco y vapores de solventes que provienen del desencalado y de la etapa de acabado son fuentes importantes de generación de olores. Olores molestos también se pueden generar en el tratamiento de aguas residuales, tanto en el procesamiento de efluente, como en la deshidratación de lodos.⁵ Una situación que también genera olores al principio del proceso productivo es la recepción de pieles en mal estado de mantenimiento y sucias con estiércol.

Control

CONAMA RM (1999) sugiere principalmente evitar la generación de malos olores evitando inadecuadas prácticas productivas, mejoras en el control de las operaciones e implementar una política de mantención e higiene de las instalaciones.

En tanto, el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles de Bolivia ha elaborado una Guía Técnica⁶ detallada de Producción Más Limpia para Curtiembres. Con respecto a las emisiones atmosféricas, sugiere lo siguiente:

- Procesamiento inmediato de los cueros una vez recepcionados.
- Descargar las pieles en lugar acondicionado exclusivamente para la recepción de sangre, derivados y posteriormente enviados a un sistema de tratamiento.
- Mantenimiento de la maquinaria y equipos en perfectas condiciones a fin de evitar riesgos de almacenamiento de materia prima.
- Pelambre enzimático, método utilizado en curtiembre bovinas con buenos resultados ya que reduce el consumo y descarga de sulfuro, lo que implica en la reducción de olores.

2.4.3.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

Para identificar las plantas de curtiembre a nivel nacional se consultaron las siguientes fuentes de información:

- SEIA: Ingresan al SEIA bajo la tipología k2 instalaciones fabriles de curtiembres cuya capacidad de producción es superior a 30 m²/d. A la fecha se registran siete proyectos diferentes, uno de los cuales está desistido.
- RETC: Una búsqueda “Nombre Establecimiento” y “Curtiembre” genera un reporte con siete resultados.
- AMARILLAS.CL⁷: Este sitio registra 21 curtiembres.

⁵Fuente: International Union of Environment (IUE) - Commission of International Union of Leather Technologists and Chemists Societies (IULTCS) (2008)

⁶ Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (2003): Guía Técnica de Producción Más Limpia para Curtiembres. Bolivia. Febrero 2003.

⁷Fuente: <http://www.amarillas.cl/buscar/curtiembre/?af=101>, visitado el 07/12/2012.

- CHILNET.CL/MERCANTIL.CL⁸: Este sitio registra 17 curtiembres.
- CUERONET.COM⁹: En este sitio se registran 29 curtiembres en Chile.

Resultados

La compilación de las fuentes utilizadas arrojó un total de 40 instalaciones de curtiembre, concentrándose en la Región Metropolitana de Santiago el 56% de los establecimientos.

2.4.4 Industria Siderúrgica

2.4.4.1 Relevancia del Sector

La única empresa siderúrgica en Chile, Compañía Siderúrgica Huachipato S.A., en 2011 despachó 1,1 millones de toneladas de acero que significan aprox. USD 1.000 millones en ingresos. La compañía abastece a los siguientes sectores del mercado nacional (menos de 1% se exporta)¹⁰:

- Sector Industrias Metalúrgicas: 44%
- Sector Minero: 24%
- Sector Edificación y Obras: 32%

En tanto, el consumo aparente en el país alcanza un total de 2,5 millones de toneladas.

2.4.4.2 Descripción del Proceso Productivo

La descripción del proceso de producción de acero considera las siguientes diferentes etapas:

- Ingreso de Materias Primas: En esta etapa se descargan, clasifican y almacenan las materias primas necesarias para la elaboración del acero, que son básicamente mineral de hierro (granza y pellets), caliza y carbón mineral.
- Planta de Coque: En una batería de 58 hornos verticales el carbón mineral se somete a un proceso de destilación seca para obtener coque metalúrgico. La capacidad de la planta de coque nominal es de 500.000 t/a de coque sin harnear. Como subproducto se obtiene un gas de alto poder calorífico, que se reutiliza como combustible en el resto de las instalaciones.
- Altos Hornos: Estos dos hornos son grandes reactores verticales (755 y 881 m³) en contracorriente en donde el aire precalentado insuflado combustiona coque a elevadas temperaturas para reducir el mineral, fundir la carga y obtener hierro líquido a la forma de arrabio.
- Desulfurización: Una vez transportado a la acería, el arrabio se vacía a una cuchara o recipiente, donde se realiza la desulfurización (eliminación del azufre), mediante la inyección de cal y magnesio. El azufre queda retenido en la escoria resultante y las emisiones son capturadas por un eficiente sistema limpiador de gases.
- Acería de Convertidores al Oxígeno (CONOX): En esta fase se refina el arrabio inyectando oxígeno de alta pureza, se ajusta el contenido de carbono y se agregan ferroaleaciones que

⁸Fuente: http://www.chilnet.cl/rc/port_select_companies.asp?acti_code=642&code2=&countrysearch=1&lang=esp, visitado el 07/12/2012.

⁹Fuente: http://www.cueronet.com/curtiembres/curtiembres_chile1.htm, visitado el 07/12/2012.

¹⁰ CAP Acero (2012): Memoria 2011.

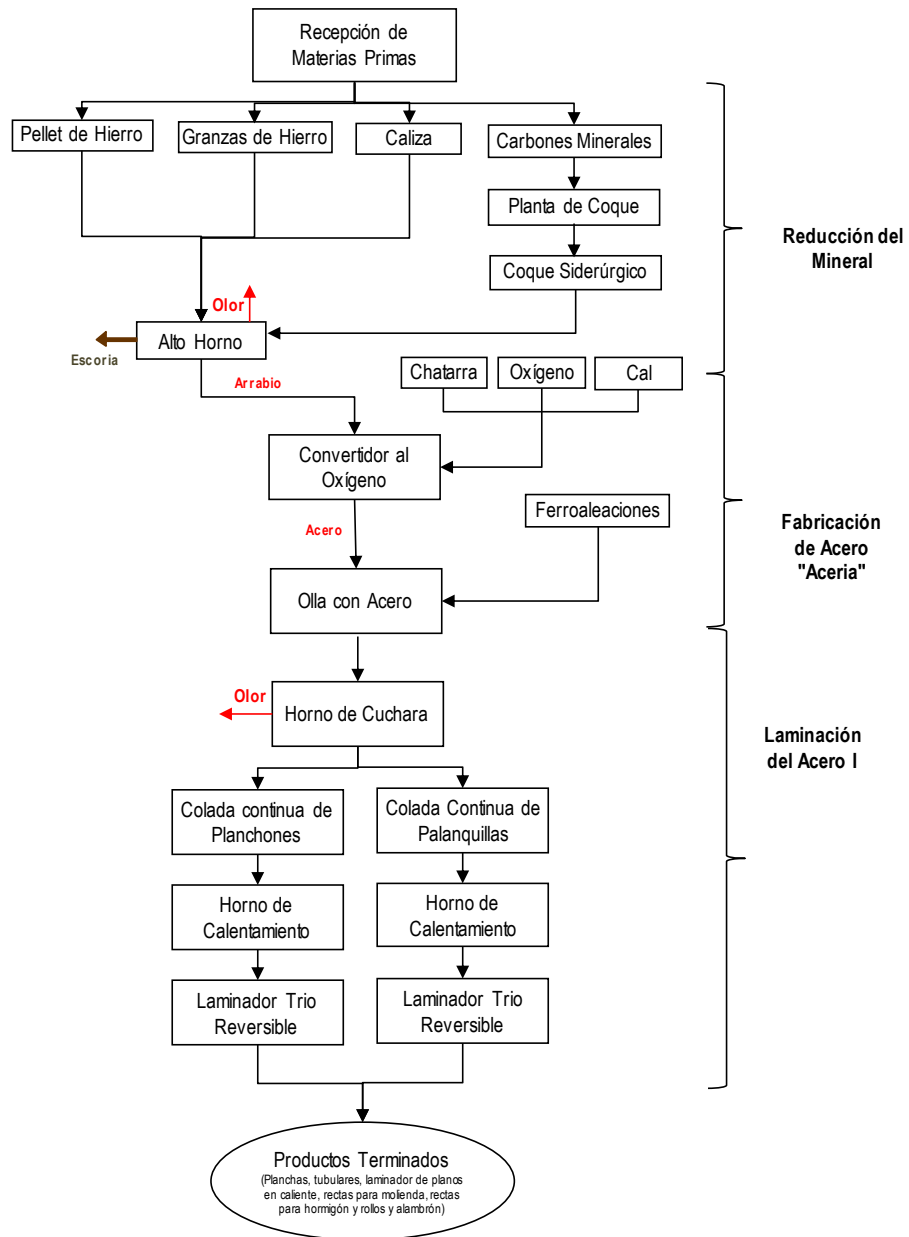
aportan las características básicas de cada tipo de acero. Los dos convertidores tienen en conjunto una capacidad anual de 1.450.000 t de acero.

- Colada Continua de Planchones: Previo a ingresar a las máquinas de Colada Continua se realiza el proceso de Ajuste Metalúrgico para obtener la temperatura deseada, limpiar las impurezas y ajustar la colabilidad del acero. Luego, a través de moldes de cobre y enfriamiento directo por agua, se solidifica y enfría, para obtener planchones y palanquillas, productos semiterminados que se procesan en las fases de laminación. La capacidad de producción es de 1.000.000 t/a.
- Laminación: A partir de planchones y palanquillas se inicia el proceso final de laminación, del cual se obtiene una amplia gama de productos terminados, tanto planos como largos.
 - Laminador de Barras: Aquí ingresan las palanquillas para ser sometidas a sucesivas etapas de laminación. Los productos finales incluyen barras, rectas y en rollos, lisas y con resaltes, según el uso final.
 - Laminador de Planos en Caliente: En esta etapa se realiza la primera reducción de espesor de los planchones para obtener Rollos Laminados en Caliente.
 - Laminador de Planos en Frío: Parte de los rollos laminados en caliente continúa su proceso en esta unidad, donde se elaboran productos más delgados en forma de Rollos Laminados en Frío.
 - Líneas de Recubrimiento: Parte de los Rollos Laminados en Frío se procesan en estas líneas para obtener productos recubiertos como el Zincalume y Hojalata Electrolítica.

El proceso de fabricación de acero se muestra en la siguiente figura:

Figura N°2.7:
Diagrama
Fabricación de Acero

Fuente: Elaboración Propia
en base a www.capacero.cl



2.4.4.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

La generación de olores a partir de la fabricación de acero depende de la cantidad de azufre que contenga una de sus materias primas que es el carbón mineral. El olor se puede producir en las

etapas de los Altos Hornos y/o en la Desulfuración. Los gases generados corresponden a CO₂, y compuestos azufrados como sulfuro de hidrógeno¹¹.

Control

Para el abatimiento de olores se han implementado lavadores de gases.

2.4.4.4 Construcción de la Base de Datos

Existe sólo una empresa siderúrgica en Chile, ubicada en Talcahuano en la Región del Biobío.

2.4.5 Fabricación de Alimento para Animales

2.4.5.1 Relevancia del Sector

Los costos en alimentación representa la mayor parte de los costos totales de producción de carne, siendo el alimento el insumo más importante. Así que en el año 2007 los costos en alimentación en cerdos representaron el 70% de los costos totales de producción. Mientras que los insumos vegetales (ej. maíz) se pueden importar, los ingredientes animales frecuentemente se producen localmente y están asociados a las mismas plantas faenadoras, donde se aprovechan los subproductos para producción de alimento para animales.

2.4.5.2 Descripción del Proceso Productivo

En este caso en particular, el proceso productivo puede ser muy diverso, si se trata de alimento para peces, perros, gatos y otros. Los procesos utilizados corresponden a pelletizado, extrusión, pellets húmedos y alimento expandido, en otros se les agregan aditivos particulares para cada tipo de mascota.

Las industrias de alimento animal, son aquellas instalaciones en las que se fabrica alimento para animales, algún ingrediente o aditivo para estos.

Los productos fabricados en industrias de alimento para animales son diversos, a continuación se mencionan algunos de ellos.

- Alimento para mascotas.
- Alimento para aves.
- Alimento para peces.

En la industria de alimento para animales se pueden encontrar diversos procesos productivos, dependiendo de la materia prima utilizada. La principal fuente de olor en este tipo de industrias es la materia prima utilizada, especialmente la harina de pescado y otros autorizados para la producción de alimento para animales.

A continuación se expone como ejemplo la fabricación de alimento para peces.

La fabricación del alimento para peces involucra la transformación de insumos mayores tales como harina, aceite de pescado, oleaginosas, concentrados vegetales y productos en base a trigo con insumos menores tales como vitaminas, minerales y pigmentos.

¹¹ Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, La Industria del Hierro y el Acero. Cap. 73. Directora del Capítulo Augustine Moffit

- **Molienda:** La molienda de las materias primas se realiza en forma individual a través de los molinos destinados para ello. Posteriormente se almacena en tolvas de materias primas molidas.
- **Dosificación y Mezclado:** La Dosificación es la etapa en la cual se incorporan la mayoría de los ingredientes en polvo, como son los insumos molidos y pre-mezclas almacenadas, en las cantidades requeridas para cada dieta. Luego se homogeniza la mezcla por un tiempo aproximado de tres minutos y es enviado a las tolvas de dieta. Adicionalmente, existe un sistema de alimentación del tipo manual que va directamente hacia la mezcladora. Por medio de esto, se realiza una dosificación manual, donde se pesan los aditivos, pre-mezclas, aditivos especiales vía aceite, etc., según las especificaciones presentes en la receta de la orden de fabricación para el alimento. Las diluciones pesadas en forma manual se incorporan también manualmente al proceso conforme a la manera de fabricación designada.
- **Extrusión:** La extrusión es el proceso de cocción de la dieta que permite a su vez formar los pellets. En este paso operacional se incorpora la dieta seca (que se encuentra en polvo), previamente pasada por el acondicionador, en el cual la mezcla es recalentada y humectada por medio de la aplicación directa de vapor y presión, dando inicio así al proceso de gelatinización del almidón presente en la dieta. Luego esta mezcla con vapor y agua es traspasada al tornillo del extrusor que opera a una mayor presión, donde termina el proceso de cocción, con la acción de la energía termomecánica, este traspaso produce una purga de vapores y vahos.
- **Secado:** El proceso de secado se realiza posteriormente al de extrusión, y tiene por finalidad ajustar la humedad del producto; el producto extruído es transportado al secador, ya sea por una cinta o en forma gravitacional, donde es sometido a las cámaras de secado a una temperatura predefinida y por un tiempo de residencia determinado por el tipo de producto.
- **Aceitado:** En este paso operacional se agrega el aceite de pescado a los pellet, el cual se inyecta por medio de un sistema de vacío, de acuerdo a la dieta correspondiente para lograr el contenido de lípidos requeridos para el producto final. Con este sistema se logra incorporar grandes volúmenes de aceite al producto.

Todo el producto seco pasa por una tolva pulmón, desde donde pasa al pesómetro, que determina la cantidad de producto seco a aceitar. A continuación el producto pesado cae al aceitador-mezclador, donde se somete a un proceso de inyección de aceite con o sin vacío y una homogenización, de aquí pasa directamente al proceso de enfriado. Finalmente, es almacenado en las tolvas de producto aceitado.

Incorporación de Aditivos para Tratamientos Vía Aceite

Hay aditivos que por sus características se requieren incorporar al producto a través del proceso de aceitado, previa preparación de cada uno de ellos en estanques individuales. Estos aditivos no pueden ser incorporados en etapas anteriores del proceso porque son altamente sensibles a la temperatura.

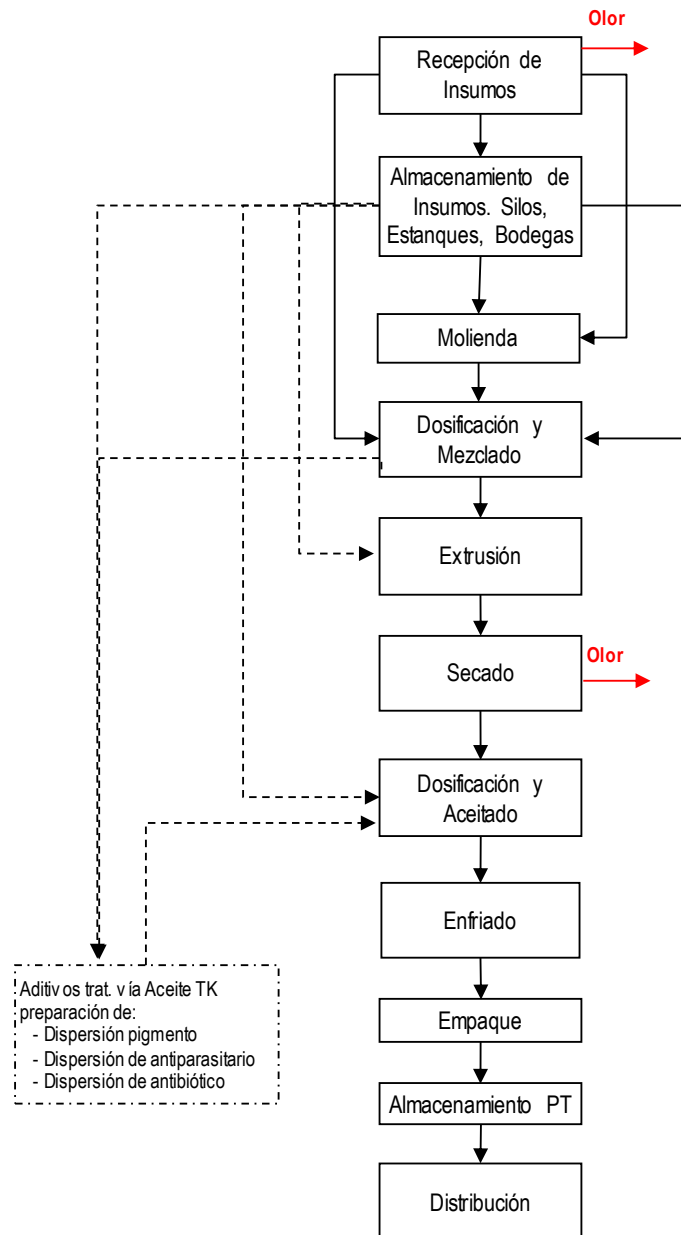
- **Enfriado:** El producto aceitado pasa por el enfriador, donde se le retira el aire caliente por sistemas de extracción forzada, hasta alcanzar una temperatura cercana a la temperatura ambiente. Posteriormente, el producto es almacenado en la tolva de producto terminado.
- **Empaque:** En este paso el producto es envasado en bolsas de 25 kg o en maxi-sacos de 625 kg o 1.250 kg, dependiendo de las necesidades de los clientes.

Previo al embalaje final del producto, el alimento es pasado por un sistema separador que elimina las partículas finas y todas aquellas que no cumplan con las especificaciones de tamaño del producto final.

- Almacenamiento Producto Terminado: En esta etapa se ingresa el producto terminado a la bodega de almacenamiento de producto terminado, de acuerdo a la fila de ubicación previamente asignada, para su almacenamiento transitorio previo al despacho al cliente.

Figura N° 2.8:
Diagrama de Proceso
Alimento para Peces

Fuente: Elaboración Propia
en base a DIA Ewos Chile
Alimentos Ltda., 2007



2.4.5.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Los olores provenientes de estas actividades generalmente corresponden a la naturaleza de las materias primas y asociados a los procesos de cocción y de secado del producto.

Control

Algunas empresas de esta actividad han implementado sistemas de abatimiento de olores a través de aplicación de ozono y lavadores de gases¹².

2.4.5.4 Construcción de la Base de Datos

El SAG maneja una lista de establecimientos nacionales de productores de alimentos para animales en el cual figuran 223 instalaciones. Las categorías “ingrediente animal” e “ingrediente vegetal” suman 49 registros con el principal destino de “venta” y no “autoconsumo”. Los establecimientos indicados en esta lista son principalmente plantas de harina y aceite de pescado, plantas de rendering o faenadoras y por lo tanto están considerados en otras categorías del presente estudio.

Debido a la heterogeneidad de la industria de producción de alimento de animales, se estimó pertinente utilizar como criterio de búsqueda revisar adicionalmente las categorías “Alimento para animales y mascotas” y “Alimento para peces” del Directorio Industrial de Chile 2012 versión online de la SOFOFA. Para determinar la cantidad de plantas que posee cada empresa identificada con una misma razón social se procedió en primera instancia a consultar las páginas web de las mismas y de no encontrar dicha información allí se recurrió al portal www.chilnet.cl.

Resultados

El resultado de esta búsqueda arrojó 25 empresas con 43 instalaciones que se dedican a la producción de alimento animal. Las empresas dedicadas a la producción de alimento para peces (salmón y trucha) se encuentran principalmente en la Región de los Lagos. Además, existen empresas dedicadas a la producción de alimentos para mascotas ubicadas entre las Regiones de Valparaíso y la Región de Los Lagos, principalmente. Como se ha dicho anteriormente, a esto se deben sumar otros establecimientos que están considerados en otras categorías del estudio.

2.4.6 Fabricación de Celulosa

2.4.6.1 Relevancia del Sector

Chile dispone de alrededor de 16 millones de hectáreas de cobertura forestal -aproximadamente un quinto del área total del país-, con bosques nativos que representan el 85,4 % (13,6 millones de hectáreas) y plantaciones forestales que llegan a un 14,6 % (2,3 millones de hectáreas). El sector forestal participa con aproximadamente 3% del Producto Interno Bruto Nacional. Esta industria aporta con 130.000 empleos directos y es el segundo sector exportador del país con embarques que llegan a los USD 5.000 millones. La cosecha anual llega a 40 millones de metros cúbicos de madera industrial, de los cuales el 98% proviene de plantaciones. (CORMA 2013)

¹² Declaración de Impacto Ambiental “Proyecto ALITEC-PARGUA” – Declaración de Impacto Ambiental “Instalación y Puesta en Marcha de Nueva Línea de Producción, Línea 7 de Ewos Chile Limitada.EWOS”

La producción de celulosa ha aumentado significativamente en los últimos años, como describe la siguiente tabla.

Tabla N°2.10:

Elaboración Celulosa,
2002-2011.

Fuente: INFOR (2012):
Compendio estadístico
2012. p. 348

Año	Celulosa Total [10 ³ t]	Pulpa Mecánica [10 ³ t]	Pulpa Termomecánica [10 ³ t]	Pulpa Química [10 ³ t]
2002	2.687	117	293	2.278
2005	3.237	137	342	2.758
2006	3.483	132	380	2.970
2007	4.675	138	356	4.182
2008	4.980	138	357	4.486

Con un precio de la celulosa del orden de USD 800/t, la fabricación anual nacional equivale a USD 4.000 millones.

2.4.6.2 Descripción del Proceso Productivo¹³

La madera, principal materia prima para la fabricación de la celulosa, llega a la planta generalmente en forma de troncos de dimensiones estandarizadas, denominados rollizos. En menor medida también se utilizan astillas de aserradero y lampazos (restos perimetrales de troncos aserrados).

El proceso se inicia cuando los rollizos de madera son cargados en los descortezadores. La corteza no se desperdicia, sino que es llevada a través de una cinta transportadora para ser quemada en una caldera de biomasa.

- Preparación de la Madera: Los trozos de madera son descortezados y luego reducidos a astillas, las astillas se clasifican por tamaño y finalmente son transportadas a través de correas al digestor, donde se realiza la cocción.
- Cocción: Las astillas se ponen en contacto con una solución de hidróxido de sodio y sulfuro de sodio llamada licor blanco. Esta operación se lleva a cabo a altas temperaturas (160°C-180°C) y presión, lo que permite disolver gran parte de la lignina que une a las fibras de madera. Luego, el sólido se somete a un exhaustivo lavado y filtrado. Como resultado se obtiene una pulpa de fibras ricas en celulosa (pulpa cruda) y un subproducto líquido (licor negro) rico en compuestos orgánicos disueltos y reactivos del proceso.
- Recuperación de Reactivos y Energía: El licor negro posee un alto valor energético, ya que contiene compuestos orgánicos disueltos que equivalen al 50% del peso de la madera procesada y la casi totalidad de los reactivos utilizados en el proceso de cocción. Este licor negro se concentra y se quema en una caldera de recuperación, donde se obtiene energía calórica y un fundido inorgánico de carbonato de sodio (Na₂CO₃) y sulfuro sódico (Na₂S). Estas sales se disuelven y se hacen reaccionar con CaO, para generar el licor blanco, el cual se reutiliza en la cocción. La energía calórica liberada por la combustión es utilizada para la producción de vapor y energía eléctrica.
- Blanqueo: Para ello se requiere la acción de agentes oxidantes más selectivos hacia la lignina. En la actualidad se utiliza una secuencia de blanqueo en base a dióxido de cloro (ClO₂) y Peróxido de Hidrogeno (H₂O₂) como agente oxidante en varias etapas sucesivas, que incluye etapas de extracción y lavados intermedios. Dichos residuos líquidos deben ser enviados a la planta de tratamiento de efluentes para su depuración

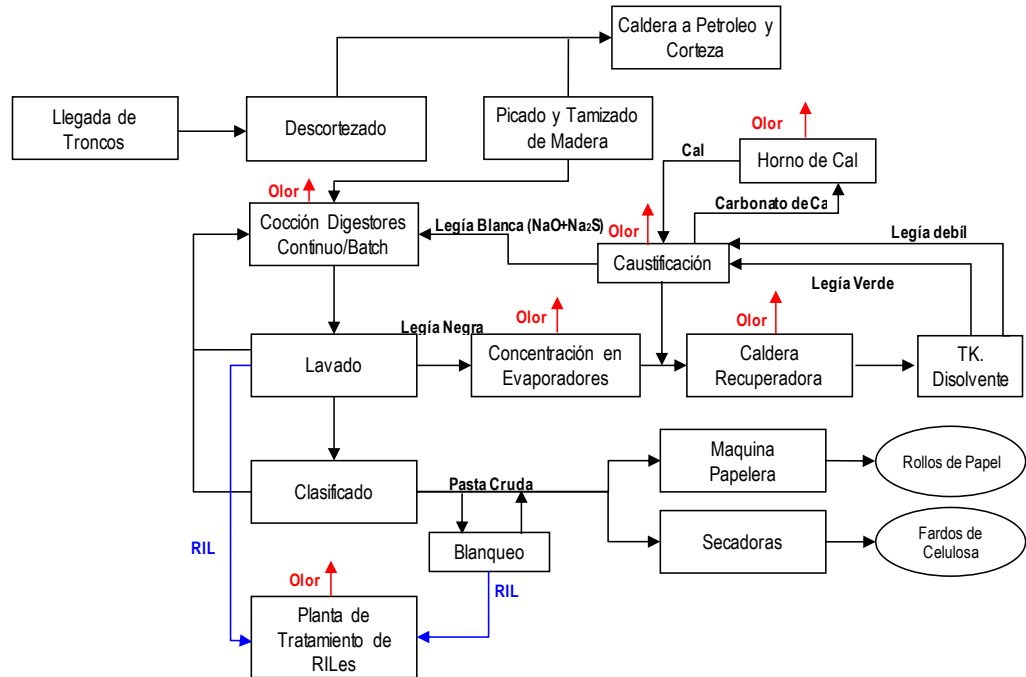
¹³<http://www.eis.uva.es/~macromol/curso08-09/pls/fase.htm>

- **Proceso de Secado:** La pulpa cruda o blanqueada llega a las máquinas secadoras o papeleras, para formar las láminas de celulosa o papel y luego pasa al proceso de prensado y embalado final.
- **Tratamiento de Residuos Gaseosos:** Los gases residuales provienen principalmente de la caldera de recuperación y de la caldera de poder (que se utiliza para generar vapor y electricidad a partir de biomasa de madera no pulpables) y del horno de cal (que regenera el CaCO_3). Estos gases contienen, principalmente, material particulado y SO_2 . Para su depuración se utilizan precipitadores electrostáticos, ciclones y absorbedores. Además, se generan mercaptanos y otros compuestos azufrados (medidos como TRS, sulfuros reducidos totales) en el proceso de cocción y en el sistema de recuperación de reactivos, los que son fuente del mal olor característico. Estos últimos deben ser recolectados en su fuente e incinerados. En la actualidad, las plantas modernas emiten alrededor de 1-2 kg SO_2 /ton pulpa y 0,5 kg TRS/ton pulpa (Zaror, 2000).
- **Tratamiento de Residuos Líquidos:** Los líquidos residuales provienen, principalmente, de la secuencia de blanqueo, secado de la celulosa y líquidos generados en el lavado de equipos y derrames de pulpa. Se generan 30-90 m³ de residuos líquidos/ton pulpa, que contienen sólidos suspendidos (fibras), material orgánico disuelto generado en la secuencia de blanqueo, reactivos de blanqueo y otros. La presencia de compuestos altamente coloreados y compuestos organoclorados (medidos como AOX), demanda un sistema de tratamiento de gran capacidad depurativa. Generalmente, se incluyen sistemas para eliminar sólidos suspendidos, tales como clarificadores o flotadores por aire disuelto; además, se requiere de un eficiente sistema de tratamiento secundario para la eliminación de material orgánico disuelto. Los residuos líquidos tratados, generados por una planta de celulosa moderna, contienen alrededor de 0,2-0,5 kg AOX/ton pulpa y 20-50 kg DQO/ton pulpa (Zaror, 2000).

Para aquellas Plantas que no tienen blanqueo los líquidos residuales provienen, principalmente de líquidos generados en la secuencia de lavado de pulpa y otros. Se generan 30-40 m³ de residuos líquidos/ton pulpa, que contienen sólidos suspendidos (fibras), material orgánico producto del lavado de pulpa y degradaciones por reacciones con químicos como peróxido. Generalmente, se incluyen sistemas para eliminar sólidos suspendidos, tales como sedimentadores o flotadores por aire disuelto; además, se requiere de un eficiente sistema de tratamiento secundario para la eliminación de material orgánico disuelto.
- **Tratamiento de Residuos Sólidos:** Los residuos sólidos de madera, derivados de las operaciones y otros residuos sólidos combustibles, tales como los lodos generados en la planta de RILes o carboncillo, se pueden quemar en una caldera de poder a alta temperatura para generar vapor y energía eléctrica. Como residuo final se obtienen cenizas estables que deben ser dispuestas en un vertedero controlado. Se generan residuos sólidos en el rango 200-250 kg/Adt RIS considerando lo que va a depósito de residuos industriales sólidos no peligrosos (dregs, grits, escoria, cenizas, lodo pte).

Figura N°2.9:
Diagrama Fabricación de Celulosa

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes CORMA.



2.4.6.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

El principal compuesto gaseoso que se produce en la caldera recuperadora es el Dióxido de Azufre (SO_2). Para reducir su emisión se opera con licor negro a elevada concentración, lo cual aumenta la temperatura de combustión en la caldera. En estas condiciones, el sodio en fase gas reacciona con el dióxido de azufre en presencia de oxígeno, produciendo sulfato de sodio (Na_2SO_4) y por lo tanto, disminuyendo la generación de SO_2 .

Los gases residuales provienen principalmente de la caldera de recuperación y de la caldera de poder (que se utiliza para generar vapor y electricidad a partir de los desechos de madera no pulpables) y del horno de cal (que genera el CaO). Estos gases contienen, principalmente, material particulado y SO_2 . Para el MP se utilizan precipitadores electrostáticos, ciclones y absorbedores. Además, se generan mercaptanos y otros compuestos azufrados (medidos como TRS, sulfuros reducidos totales) en el proceso de cocción y en el sistema de recuperación de reactivos, los que son fuente del mal olor característico. Estos últimos deben ser recolectados en su fuente e incinerados.

La caldera recuperadora emite además material particulado (principalmente Na_2SO_4), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), este último es uno de los responsables del olor característico de las Plantas de Celulosa Kraft.

También son fuentes de emisión de olores los Evaporadores y Digestores, principalmente en situaciones de contingencias. Otra fuente de DNCG corresponde a caustificación.

Control

Las tecnologías de mitigación incluyen:

- Sistemas de recolección de gases diluidos y concentrados
- Incinerador
- Scrubber alcalino
- Condensador
- Utilización de productos odorantes en el área de tratamiento de efluentes (Sala de Prensa, Laguna de Regulación), tales como: Cloruro Férrico, Cloruro de Zinc, Ecosynergy, Bioinger 5830¹⁴

Actualmente sólo Celulosa CMPC Santa Fe en Nacimiento cuenta con una Nariz Electrónica que entrega registros de ácido sulfhídrico.

2.4.6.4 Construcción de la Base de Datos**Fuentes Utilizadas**

La producción de celulosa en Chile es realizada por dos empresas, Celulosa Arauco y Constitución y CMPC, la búsqueda de información se realizó en las páginas web de las dos empresas y se buscó en el SEIA los proyectos asociados a estos dos titulares.

Resultados

El resultado de esta búsqueda arrojó que en Chile existen ocho plantas de celulosa, dos se encuentran ubicadas en la Región del Maule, cuatro en la Región del Biobío, una en la Región de La Araucanía y la última ubicada en la Región de los Ríos. Celulosa Arauco y Constitución posee cinco plantas y CMPC tres.

2.4.7 Fabricación de Queso**2.4.7.1 Relevancia del Sector**

De acuerdo estadísticas de la ODEPA (2012), en el año 2011 se recibieron aprox. 2,1 mil millones de litros de leche en las principales plantas lecheras. El 47% de ésta se concentra en la Región de Los Lagos, seguido por la Región de Los Ríos con un 29%. La Región Metropolitana, la del Biobío y la Araucanía contribuyen aproximadamente con el 8% c/u. La producción total se estima en 2,6 mil millones de litros (INE 2012:347), lo que supone un aumento del orden de 20% durante la última década. La fabricación de queso y quesillo en tanto presentó un avance del orden de 50% en el mismo período. Según datos de APROLECHE, el precio base de compra es de alrededor \$120/L, por lo cual el mercado de leche mueve alrededor de 250 mil millones de pesos anuales. Sin embargo FEDELECHE (2013) sitúa el precio real a productor en alrededor de \$190/L.

¹⁴ Fuente: Visita a Terreno Planta CMPC Santa Fe, Marzo 20113.

Tabla N°2.11:
Elaboración de
Productos Lácteos en
Plantas Lecheras de la
Industria Láctea Mayor,
2002-2011.

Fuente: INE (2012):
Compendio estadístico
2012. p. 348

Año	Leche pasteurizada [10 ⁶ L]	Leche modificada [t]	Leche en polvo [t]	Leche evaporada [t]	Queso [t]	Mantequilla [t]	Quesillo y similar [t]	Yogur [10 ⁶ L]
2002	296	1.484	67.710	93	53.075	11.551	7.480	127
2005	298	438	62.792	46	67.176	14.655	10.507	189
2009	341	-	73.431	-	56.526	17.102	8.139	192
2010	367	7	82.321	-	64.558	21.086	8.349	199
2011	369	-	92.812	-	80.620	21.041	9.135	222

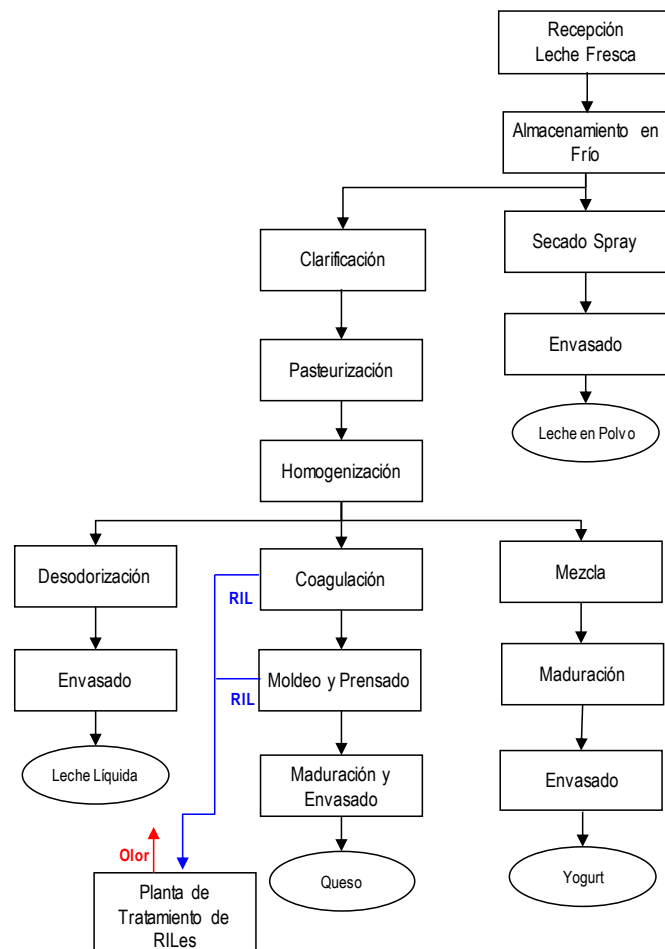
En relación al comercio exterior, Chile importa aprox. 40.000 t de productos lácteos anuales a un valor CIF de aprox. USD 75 millones, principalmente leche descremada y quesos. Las exportaciones chilenas con más de 60.000 t superan los USD120 millones en valor. (APROLECHE 2010).

2.4.7.2 Descripción del Proceso Productivo

El proceso general de elaboración de leche, queso, yogurt y mantequilla se muestra en la Figura siguiente.

Figura N°2.10:
Diagrama de flujo
Productos Lácteos

Fuente: CONAMA RM
(1998): Guía para el control y
prevención de la
contaminación industrial.
Fabricación de Productos
Lácteos. Santiago. Marzo
1998.



Los procesos unitarios involucran:

- Recepción de la Leche Cruda: La materia prima del proceso productivo llega a la planta industrial en camiones provistos de estanques aislados térmicamente.
- Almacenamiento en Frío: La leche es impulsada desde el estanque del camión a uno de los silos de acumulación de leche cruda.

Leche Fresca

- Clarificación: Corresponde al tamizado y centrifugación, para la eliminación de impurezas, bacterias, esporas y normalizar el contenido de grasa.
- Descremado: La leche cruda es impulsada desde los silos de almacenamiento a un proceso de centrifugación de la leche para separar la crema. Luego, la leche descremada es conducida a un equipo pasteurizador. La crema se pasteuriza en forma separada.
- Pasteurización: La pasteurización de la leche consiste en la elevación de su temperatura a unos 75°C durante algunos minutos. Luego la leche se enfría en un intercambiador de calor de placas por el que circula agua conectada al circuito de enfriamiento del denominado “banco de hielo”.
- Maduradores: La crema pasteurizada, es conducida a los maduradores de crema para la fabricación de mantequilla, donde permanece en éstos por un tiempo de seis a doce horas, y luego es impulsada a la sala de fabricación de mantequilla.

Fabricación de Mantequilla

Luego de los estanques maduradores, la crema es conducida al sector de fabricación de mantequilla que se realiza en una máquina de mantequilla que bate la crema. Como residuo de la fabricación de mantequilla se genera suero, que es aprovechado posteriormente y mezclado con la leche cruda en una proporción inferior al 5%.

Concentración de la Leche

La concentración de la leche se realiza por evaporación en equipos evaporadores que funcionan por calor y vacío, y que permiten aumentar el contenido de sólidos de la leche descremada desde un 13% hasta un 48%, reduciendo el volumen de la leche aproximadamente a un 27% del volumen inicial. La leche concentrada es impulsada a los estanques de despacho para ser enviada a otras plantas, o bien se envía a los estanques que alimentan las torres de secado para la fabricación de leche en polvo.

Secado de la Leche (Leche en Polvo)

La leche concentrada que se produce es posteriormente secada y transformada en leche en polvo. El secado de los productos se realiza en un proceso denominado “secado spray”, que consiste en dispersar la leche concentrada en forma de una fina neblina, por medio de un mecanismo atomizador de discos rotatorios centrífugos, en el interior de una cámara donde es secada por una corriente de aire caliente a 200 °C aproximadamente.

La leche ingresa por la parte superior a la cámara de secado, desde la cámara, la mezcla fluye hasta un ciclón, la leche en polvo cae en una tolva en la parte inferior, en tanto que el vapor es eliminado por una chimenea ubicada en la parte superior de este ciclón. Finalmente la leche es pesada y envasada en bolsas plásticas que son cubiertas por sacos de papel.

Quesos

La leche pasteurizada, se le adiciona cloruro de calcio más cuajo y otros insumos que permiten la separación de la leche y así, generar suero y caseína, siendo esta última materia principal para la formación de queso. La leche es cortada en la propia cuba, con dispositivos de corte en pequeños

granos de tamaño conveniente según el queso a fabricar. Se procede a la agitación de dichos granos y a un suave calentamiento, produciéndose la separación de gran parte del suero, que es un líquido rico en lactosa y sales minerales que no es retenido por los granos coagulados, que sí son ricos en proteína y grasa. Posteriormente, luego de la eliminación del suero, los granos de leche coagulados se colocan en moldes de diferentes tamaños y formas, que son los que dan la apariencia final al queso. Se procede al prensado de la masa en sus moldes. Finalmente se procede a salar, bien por inmersión directa en baños de salmuera o por sal aplicada en la corteza o mezclada con la masa, para ser madurados. En la maduración, los quesos pierden peso por evaporación de parte del agua y desarrollan aromas y sabores característicos de cada tipo. Las condiciones de aireación, humedad y temperatura de las cámaras deben ser óptimas.

2.4.7.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

El principal foco de emisión de olores en la elaboración de leche y queso se encuentra en los planteles lecheros producto de la generación de orinas y estiércol, sector de manejo de purines y planta de tratamiento de RILes.

En las plantas lecheras, los olores molestos se originan por la descomposición de productos en devolución, y por el tratamiento de los RILes. Específicamente en plantas queseras, el almacenamiento del producto o su derretimiento puede provocar la generación de malos olores. (CONAMA RM 1998).

Control

Dado que usualmente los malos olores son provocados por un mal manejo de los productos y de la materia prima, CONAMA RM (1998) sugiere un enfoque de gestión y buenas prácticas orientadas a la prevención y adecuado manejo de los residuos. Adicionalmente se requiere de una adecuada ventilación de los lugares de almacenamiento. Como medida de mitigación se sugieren sistemas de lavado de gases.

Actualmente algunas plantas que utilizan sistemas de geotubos para la deshidratación de los lodos provenientes de las planta de tratamiento de RILes, están aplicando nebulización de agua con inyección de ozono para la minimización de olores.

2.4.7.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

La Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)¹⁵, dependiente del Ministerio de Agricultura, en su documento “Industria Láctea: Avance de Recepción y Producción” de septiembre de 2012 considera 25 plantas lecheras mayores, distribuidas entre la Región Metropolitana y la Región de Los Lagos. A esto se suma la industria láctea menor con casi 100 plantas (INE 2007).

Luego se consultó el portal e-seia buscando los proyectos con RCA aprobada bajo el criterio “leche” y criterio “queso”. Finalmente se revisaron los suscriptores de acuerdos de producción limpia APL con el fin de completar el universo.

¹⁵ ODEPA (2012): Industria Láctea: Avance de recepción y Producción. Diciembre 2012.

Resultados

A partir de los antecedentes enunciados se encontraron 39 establecimientos receptores de leche para su posterior procesamiento. Existen diez empresas elaboradoras exclusivamente de quesos y 29 empresas con actividad de elaboración de leche, mantequilla, productos lácteos y derivados. Las plantas se encuentran entre la RM y la X Región, concentrándose principalmente en esta última.

2.4.8 Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar

2.4.8.1 Relevancia del Sector

La pesca y el procesamiento de productos del mar juegan un rol importante en la economía chilena. De acuerdo a SERNAPESCA, en 2011 hubo un desembarque total de 4,4 millones de toneladas, correspondiente a casi un millón de toneladas a los 3.142 centros de cultivo, 1,5 millones de toneladas al desembarque industrial (191 naves industriales que operaron) y 1,9 millones de toneladas de desembarque artesanal (12.757 embarcaciones y 85.268 pescadores artesanales inscritos).

Tabla N°2.12:
Desembarque de
Pescados, Mariscos y
Algas, 2001-2010
(miles de toneladas).

Año	Total	Pescados	Mariscos*	Algas
2002	5.133	4.621	196	315
2005	5.478	4.531	522	425
2009	4.580	4.171	366	456
2010	3.762	2.824	557	381

* Los mariscos corresponden a Moluscos, Crustáceos y Otras Especies como (erizo, pepino y piure).

Fuente: INE (2012):
Compendio estadístico
2012. p. 354

En tanto, ASIPES, basándose en antecedentes de la Aduana, cifra las exportaciones según tipo de pesquería y línea de elaboración para pesca extractiva como sigue:

Tabla N°2.13:
Exportaciones
Pesqueras Pelágicas y
Demersales, 2007-
2010.

Año	Harina	Congelado	Conservas	Aceite	Fresco refrigerado	Otros	Total
2007 [t]	441.654	241.626	79.996	17.411	16.666	558	797.911
[10 ⁶ USD]	496	365	117	15	64	2	1.059
2008 [t]	427.322	146.542	45.755	40.387	17.087	1.181	678.273
[10 ⁶ USD]	450	410	91	55	61	5	1.073
2009 [t]	564.005	184.292	45.396	39.614	18.273	493	852.073
[10 ⁶ USD]	573	404	92	25	55	4	1.154
2010 [t]	288.231	134.177	26.696	24.956	19.917	215	494.192
[10 ⁶ USD]	488	325	53	26	55	3	950

Fuente: ASIPES (2012):
Exportaciones Total País.

Del total de aproximadamente mil millones de dólares estadounidenses, la harina de pescado se adjudica el 45-50%. Le sigue congelado con un 35-40%.

Por otro lado, SALMÓN CHILE, indica que la industria salmonicultura es el cuarto sector exportador del país, genera más de 45.000 empleos directos e indirectos, y es el segundo productor de salmones en el mundo superado sólo por Noruega.

2.4.8.2 Descripción del Proceso Productivo

Los procesos productivos de los productos del mar, ya sea salmonicultura, productos congelados, fresco – enfiado y salado seco de conservas, pescados, merluzas u otros no utilizan operaciones unitarias de transformación a través de calor como la cocción. No obstante, podrían presentar problemas de olores molestos en casos de acumulación y/o almacenamiento de los desechos del proceso, ya sean vísceras, cabezas, piel y materia prima en mal estado. Sin embargo, a la fecha

no se han registrado denuncias por problemas de olores molestos en estas actividades productivas.

A modo de ejemplo para esta actividad, se describirá el proceso de elaboración de harina de pescado debido que es el más relevante en relación a la emisión de olores molestos durante el proceso productivo.

Para la elaboración de harina de pescado, el proceso comienza con la recepción de la materia prima, almacenándose en pozos para luego pasar por los cocedores, prensas y secadores, lugares donde principalmente se generan los vahos.

La harina de pescado se produce mediante un proceso de cocción y deshidratación durante el cual se separa el aceite de pescado y el agua se retira del producto. La producción de harina de pescado es un proceso que consume elevadas cantidades de energía. Las materias primas ingresan a la línea de producción de harina de pescado a través de un sistema de alimentación, cocándose a continuación. La temperatura de cocción y la duración de la misma depende del tipo de autoclave utilizado, pero normalmente los materiales se cuecen durante aproximadamente 20 minutos a 90°C.

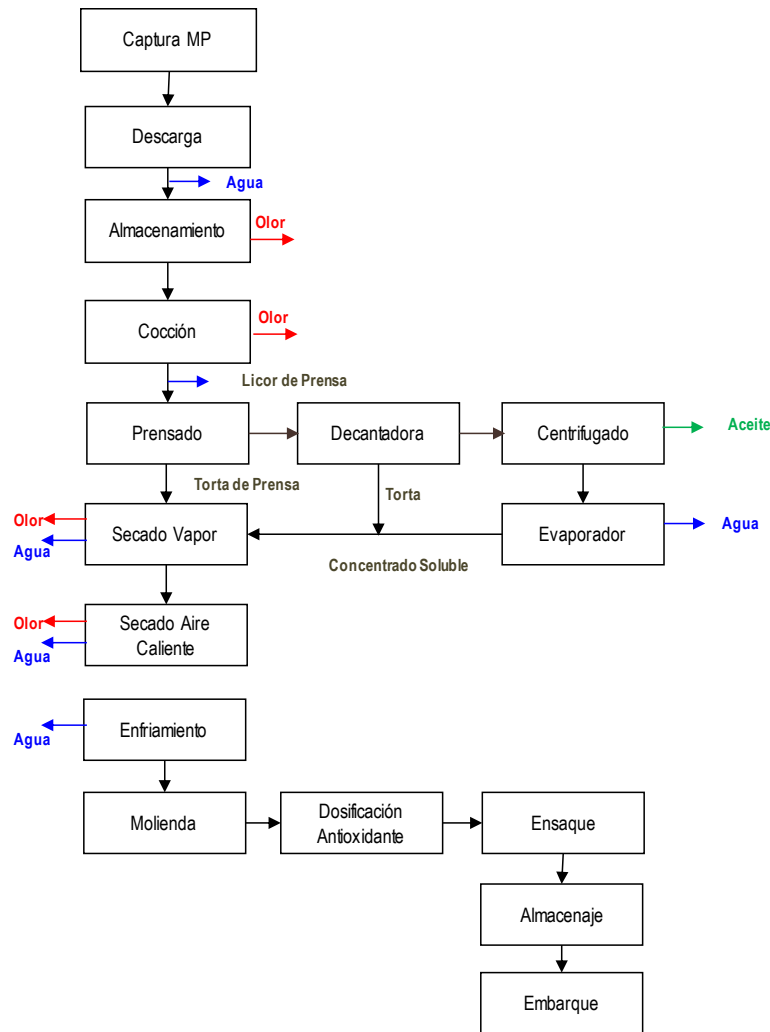
Esta actividad genera niveles considerables de olores. El material cocido se prensa en una prensa de husillo o un decantador centrífugo, y el líquido de la prensa se desvía hacia un colector centrífugo donde el aceite de pescado se separa del agua de cola. El flujo de agua de cola se evapora entonces en un evaporador de fases múltiples y los lodos restantes se mezclan con la torta de prensado. Estos materiales combinados tienen un contenido en agua inferior al 10%. Después del secado, el material se tritura para eliminar las irregularidades. La harina de pescado se envía luego para el envasado o ensaque y el almacenamiento intermedio. Por lo tanto, las operaciones unitarias susceptibles de generar eventos de olores molestos son: Cocción, Prensado y Secado. Añadiendo también a la Planta de Tratamiento de Residuos Líquidos.

No obstante lo anterior, el factor más relevante que influye en la generación de olores molestos es la condición de llegada de la materia prima, es decir “la frescura”, lo que también implica que la materia prima debe conservarse de buena forma en los pozos de almacenamiento a fin de no generar evento de olores molestos producto de la descomposición de la materia prima antes de su procesamiento propiamente tal¹⁶.

¹⁶ Fuente: Visitas a terreno a empresas procesadoras de harina de pescado región del Bio-Bio, Marzo de 2013.

Figura N°2.11:
Diagrama de Proceso
Elaboración Harina de
Pescado

Fuente: Elaboración propia,
base SEREMI de Salud de
Tarapacá (correspondencia
privada)



2.4.8.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Para el caso particular de elaboración de harina de pescado, las principales fuentes emisoras de olores son los pozos de almacenamiento de materias primas los cuales se pueden encontrar con diferentes grados de descomposición dependiendo de la calidad de la descarga (condicionado a los días que demora en descargar) y el tipo de materia prima que ingresa. Además, estos pozos por lo general se encuentran abiertos a la intemperie, solo presentando un techo. Por otro lado, se tienen los vahos provenientes de fugas en los cocedores y/o en los secadores mal sellados o con puertas mal cerradas.

La generación de vahos proviene principalmente del proceso de secado, que constituyen el mayor volumen y son causantes de los olores pestilentes y nauseabundos. La presencia de vahos en el ambiente se genera principalmente por fuga de estos en los equipos, por falta de hermeticidad.

Por otro lado, el tiempo de proceso de elaboración y el grado de descomposición de la pesca (grado de frescura) es otro factor de gran relevancia que se podría agregar a la presencia de olores pestilentes ya que la pesca que presenta mayor grado de descomposición genera que el proceso sea más lento, debido a la cantidad de líquidos que esta produce. Es decir, cuando la

pesca llega muy descompuesta (poco fresca) los tiempos de elaboración se doblan ya que es menor el tonelaje que la planta puede procesar, o simplemente se disminuye la velocidad de proceso para evitar que se filtren líquidos y la harina no salga de proceso con humedad mayor a lo requerido por el control de calidad.

De acuerdo a la USEPA (1994, 1995), las fuentes de olor en la producción de harina de pescado son los secadores y en menor grado los cocedores. Los gases odoríficos corresponden principalmente a ácido sulfhídrico (H_2S) y Trimetilamina ($(CH_3)_3N$).

Control

Los vahos generados son reutilizados fundamentalmente en las plantas evaporadoras, y los vahos restantes, de poco volumen, provenientes de los cocedores, prensas, tornillos de transporte y otros equipos, son conducidos a través de ductos a un lavador de gases en donde son lavados, posteriormente son conducidos a las calderas generadores de calor en donde son quemados.

2.4.8.4 Construcción de la Base de Datos

Se procedió a buscar en el SEIA los proyectos aprobados que correspondieran a la categoría n° “Plantas Procesadoras de Recursos Hidrobiológicos”, de las cuales se obtuvieron datos tanto de las Resoluciones de Calificación Ambiental como de las Declaraciones de Impacto Ambiental respectivas a cada proyecto y titular. Como criterio de selección se optó por los establecimientos que cuentan en sus procesos la aplicación de calor, dejando fuera los procesos de fresco-enfriado, congelado y salado seco ya que éstos procesos no presentan problemas de olores molestos.

También se indagó en los registros de la DIRECTEMAR y en otros casos puntuales se obtuvo la información directamente de las Seremis de Salud de las regiones, en relación a empresas que han tenido fiscalizaciones por problemas de olores.

Resultados

El resultado de esta búsqueda arrojó que más del 90% (aprox. 210) de las empresas registradas corresponden a la elaboración de productos del mar, mientras que el 10% restante corresponde a actividades de productos frescos y/o congelados.

2.4.9 Talleres de Redes

2.4.9.1 Relevancia del Sector

El crecimiento de la Industria del Salmón en Chile, ha producido una externalización de sus actividades, generando toda una industria de servicios especializados externos a las empresas productoras, en donde destaca aquella dedicada a confeccionar, lavar, reparar, secar e impregnar las redes que contiene los peces y aquellas que las protegen de los predadores.

El sector industrial talleres de redes cuenta con una asociación gremial Asociación de Talleres de Redes y Servicios Afines (ATARED). En la actualidad la integran doce empresas que representan el 60% de esta industria de servicios en la Región de Los Lagos.

2.4.9.2 Descripción del Proceso Productivo

Los talleres de redes presentan básicamente dos procesos productivos: la confección de redes y la reparación de redes para la industria acuícola.

Confección de Redes

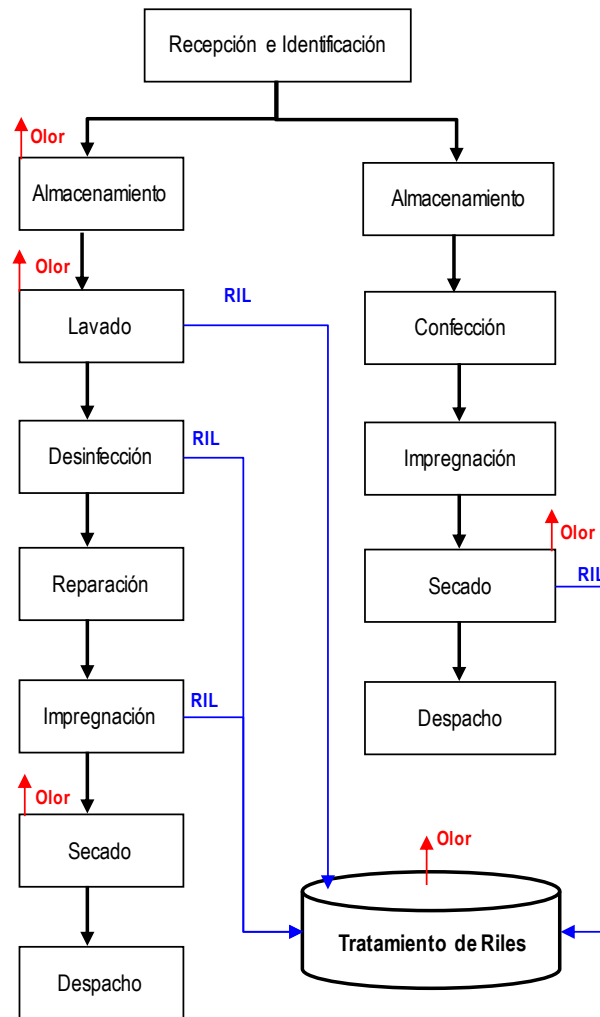
- Confección: Proceso que consiste en fabricar una red de cultivo, utilizando paños especiales para este fin, los cuales se van encabalgando a un cabo mediante diferentes técnicas de costuras. La confección se realiza según la forma y dimensión que el cliente desee.
- Impregnación: Proceso que se realiza para disminuir la mortalidad de los peces, pues impide el cambio periódico de la red. Se impregnan con pintura antifouling, la cual evita el crecimiento de fouling y algas en la red y con esto mantiene un flujo continuo de agua limpia, otorgando una adecuada oxigenación al pez. Se realiza sumergiendo la red en un baño de inmersión en pintura antifouling.
- Estilado y Secado: El estilado se realiza con la red colgada de manera que facilite el escurrimiento de la pintura. El tiempo involucrado en esta etapa para el caso de las redes impregnadas con solvente es de 12 horas en verano y 24 horas en invierno aproximadamente, tiempo suficiente que evita el escurrido de la pintura y que no quede pintura al tacto. Para el caso de las redes impregnadas con pintura base agua el tiempo de estilado es el necesario hasta que deje de escurrir profusamente y luego de esto se procede a su post-secado por contacto directo con aire forzado a una temperatura promedio de 60°C.
- Despacho: Las redes son empacadas y acopiadas para su despacho en bolsas de polietileno.

Reparación de Redes

- Lavado: Cuando una red ha pasado bastante tiempo bajo el agua en el centro de cultivo, se hace necesario lavarla para desprender todo el fouling que se adhirió a ella, este trabajo se realiza en una maquina lavadora a tambor con agua (recirculación) y sin detergentes
- Desinfección: La desinfección se realiza sumergiendo la red en un baño por inmersión de desinfectante para destruir gérmenes nocivos. Este proceso se realiza siempre y a todas las redes para no transportar infecciones durante el traslado de la red al centro de cultivo
- Reparación: La reparación consiste en parchar y remendar redes que han sido deterioradas y cambiar los cabos cortados por nuevos.
- Impregnación: Igual que la impregnación en redes nuevas, no obstante se debe tener en consideración previo a la impregnación, las siguientes condiciones:
 - Limpieza: Deben estar limpias, libres de aceites, grasas u otras impurezas.
 - Secas: Las redes serán sometidas a un proceso de secado por contacto directo con aire forzado a una temperatura promedio de 60°C. El tiempo de secado es de una hora en promedio.
 - Reparadas: Deben estar completamente reparadas.
 - Identificadas: Deben estar debidamente identificadas.
- Estilado y Secado: El estilado se realiza con la red colgada de manera que facilite el escurrimiento de la pintura. El tiempo involucrado en esta etapa para el caso de las redes impregnadas con solvente es de 12 horas en verano y 24 horas en invierno aproximadamente, tiempo suficiente que evita el escurrido de la pintura y que no quede pintura al tacto. Para el caso de las redes impregnadas con pintura base agua el tiempo de estilado es el necesario hasta que deje de escurrir profusamente y luego de esto se procede a su post-secado por contacto directo con aire forzado a una temperatura promedio de 60°C.
- Despacho: Las redes son empacadas y acopiadas para su despacho en bolsas de polietileno.

Figura N°2.12:
Diagrama
Proceso Taller de
Redes

Fuente: Elaboración propia
en base talleres Kawescar



2.4.9.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

El potencial de generación de olores se debe principalmente a la descomposición de la fracción orgánica de los residuos incrustados en las redes. Y se dan favorablemente en el almacenamiento de las redes a la espera de ser lavadas.

También se generan olores en las aguas de lavado de las redes las que van a plantas de tratamiento en dónde igualmente se podrían generar olores molestos.

Las etapas potenciales de emisión de olores son:

- Almacenamiento en recepción de redes usadas
- Lavado
- Secado
- Planta de Tratamiento de Riles

Control

- Para el control de los impactos odorantes, los talleres de redes han implementado el tratamiento de sus riles a través de plantas de tratamiento.
- Mantención de las redes en acopio con su envoltorio para reducir la emisión de olores y Esparcimiento de cal viva sobre los acopios de redes o acopios de residuos en caso de emisiones de olor extraordinario.

2.4.9.4 Construcción de la Base de Datos**Fuentes Utilizadas**

La metodología utilizada para la búsqueda de información de esta actividad industrial fue a través de información de las Seremis de Salud, el SEA y el APL del año 2012.

Resultados

El resultado de esta búsqueda arrojó 27 registros de Talleres de Redes.

2.4.10 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)**2.4.10.1 Relevancia del Sector¹⁷**

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) constituyen un eslabón de la sociedad de gran relevancia en el tratamiento y disposición de las aguas, evitando así la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

A diciembre de 2011, el sector sanitario urbano está compuesto por 57 empresas, de las cuales 53 se encuentran efectivamente en operación, atendiendo áreas de concesión exclusivas en las 15 regiones del país y abarcando un universo de 15,4 millones de habitantes.

La cobertura urbana de agua potable a nivel nacional se mantuvo en 99,8%, igual que en 2010 y la de alcantarillado aumentó de 95,9% a 96,1%.

De acuerdo a proyecciones de las propias empresas, el índice de cobertura de tratamiento de aguas servidas a nivel nacional alcanzará prácticamente un 100% de la población urbana en los próximos cinco años. En dicha proyección la mayor incidencia la presenta una nueva planta de Aguas Andinas, que tratará las aguas de la zona nor-oriental de la Región Metropolitana a partir de 2012.

De acuerdo a cifras proporcionadas por las empresas, la inversión total proyectada para los próximos 11 años se estima en USD 965 millones, de la cual un 24% se destinará a tratamiento de aguas servidas.

2.4.10.2 Descripción del Proceso Productivo

El proceso consiste principalmente en la recolección y conducción de las aguas servidas y algunas industriales en los sistemas de alcantarillado que conducen las aguas residuales hacia una PTAS para su tratamiento integral de acuerdo a lo establecido para cada situación en particular.

¹⁷ Informe de Gestión Sector Sanitario 2011. www.siss.cl

Las tecnologías de tratamientos en Chile son:

- Tratamiento Mecánico/Primario y Emisarios Submarinos
- Tratamiento P+D: Primario más Desinfección (el sistema primario puede o no ser químicamente asistido)
- Tratamiento Biológico/Secundario:
 - Lodos activados (convencionales, con estabilización simultánea, SBR)
 - Filtros percoladores
 - Lombrifiltros/Wetland
 - Lagunas (facultativas/aireadas)

A continuación se describen de forma general algunos tratamientos.

Tratamiento Primario

Entre las operaciones que se utilizan en los tratamientos primarios de aguas servidas están: la filtración, el desarenado, la separación de grasas y la clarificación primaria de finos.

El tratamiento primario de las aguas servidas es un proceso mecánico que utiliza rejillas y cribas para separar los desechos de mayor tamaño y luego una serie de estanques de diferentes tiempos de residencia hidráulica para la separación de arenas, grasas y finos.

Las Plantas de Tratamiento “primario más desinfección” consisten en un tratamiento preliminar, constituido por rejillas de diferentes aperturas de luz, desarenador/desengrasador y una sedimentación primaria que puede o no ser químicamente asistida. El efluente así tratado se le aplica un desinfectante (generalmente cloro) antes de su descarga al cuerpo receptor.

La remoción directa es: elementos flotantes, grasas, trapos, ramas, arenas y sólidos sedimentables. Y la indirecta es: demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno, fósforo, sólidos suspendidos totales.

Tratamiento Secundario

Entre las operaciones que se utilizan en Chile en el tratamiento secundario de las aguas servidas están:

- Lodos activados
- Lagunas aireadas y de estabilización
- Filtro percolador
- Tratamientos naturales, tales como lombrifiltros y biofiltros.

Como ejemplo, los Lodos Activados son un tratamiento biológico de cultivo suspendido, donde el residuo se estabiliza biológicamente en un reactor bajo condiciones aeróbicas. Durante el crecimiento y mezcla los organismos flocculan formando una masa activa denominada lodos activados. El ambiente aeróbico se logra mediante el uso de aireación por medio de difusores o sistemas mecánicos.

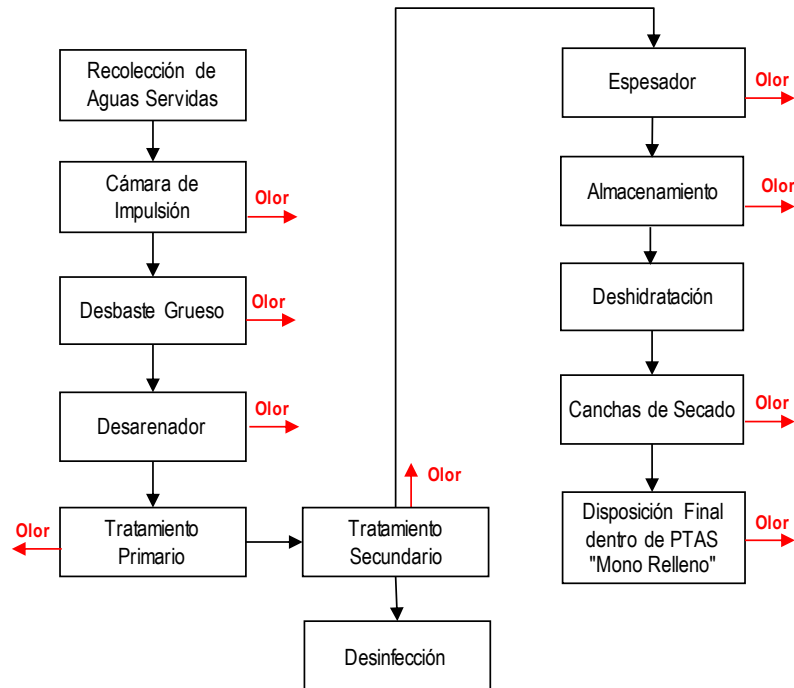
- Remoción Directa: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Nitrógeno, Fósforo, Sólidos Suspendidos Totales y Sólidos Sedimentables.
- Remoción Indirecta: Regula pH, temperatura y en algunos casos además remueve Coliformes fecales, color e índice de fenol.

Tratamiento Terciario

Las operaciones para el tratamiento terciario que se utilizan en la mayoría de las PTAS del País tienen sistema de desinfección, ya sea por cloro y en menor medida por UV. Otras operaciones, tales como la microfiltración, adsorción por carbón activado, osmosis inversa, remoción de nutrientes, etc. prácticamente no se realizan.

Figura N°2.13:
Diagrama de Proceso
Tratamiento de Residuos
Líquidos

Fuente: Elaboración propia,
en base a www.siss.cl



2.4.10.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Todos los procesos asociados al tratamiento de aguas servidas tienen potencial de emisión de malos olores. El potencial de generación de olores en el alcantarillado público o en las PTAS se debe a la degradación de la materia orgánica bajo condiciones anaeróbicas durante el transporte y el tratamiento de las aguas residuales (septicidad). En conducciones extensas de recolección y en plantas elevadoras de aguas servidas, también se han encontrado obras susceptibles de generación de olores molestos, respecto de las cuales se deben adoptar las medidas correspondientes. Por lo tanto, la generación de olores molestos en PTAS es inherente a su actividad. Por la naturaleza de las aguas servidas y de los productos generados durante el tratamiento, es posible afirmar que generalmente los procesos más relevantes en la generación de los olores molestos son los siguientes¹⁸:

- Pre-tratamiento;
- Tratamiento Primario;

¹⁸ ver también: Mena y Stambuk (2005)

- Línea de Lodos (Espesamiento y deshidratación).

A parte del diseño y de la tecnología de las PTAS, influye de manera importante su operación.

USEPA (1985) adjudica el problema de gases odoríficos a compuestos de bajo peso molecular resultantes de procesos de descomposición anaeróbica y que contienen azufre y nitrógeno, con predominio del sulfuro de hidrógeno.

También cabe mencionar que el carácter o la calidad de los olores varían según sea el proceso y compuestos involucrados, por ejemplo:

- La digestión anaerobia de los residuos primarios del agua residual produce sulfuro de hidrógeno y otros gases que contienen azufre;
- La estabilización alcalina de los biosólidos (lodos) con cal libera al aire el amoníaco junto con otros compuestos volátiles;
- Los olores del compostaje de biosólidos pueden ser causados por el amoníaco, las aminas, los compuestos de azufre, los ácidos grasos, los compuestos aromáticos e hidrocarburos tales como los terpenos (en el caso de utilizar productos de madera como material estructurante).
- Los lodos digeridos aeróbicamente y los biosólidos secados al aire, si bien pueden contener muy poco sulfuro de hidrógeno, presentan olores originados por el mercaptano y el sulfuro de dimetilo.

Algunos compuestos odoríficos asociados a aguas servidas crudas son: amoníaco, aminas, diaminas, eskatol, sulfuro de hidrógeno, mercaptanos (metilo, etilo, butilo, crotilo, alil, amilo, bencil y propilo), sulfuro de dimetilo, dióxido de azufre, tiocresol y tiofenol.¹⁹

Control

Existen posibilidades de reducir la generación de olores mediante un adecuado diseño, operación y mantención de las PTAS. Una orientación da la recién estrenada NCh 3212-2012 "Plantas de tratamiento de aguas servidas - Directrices generales sobre olores molestos". Esta norma establece las directrices generales sobre el diseño y operación de plantas de tratamiento de aguas servidas en relación a los olores molestos. Esta norma va dirigida principalmente a las plantas diseñadas para el tratamiento de las aguas servidas domésticas de los servicios públicos de disposición de aguas servidas.

En Chile, las medidas de control y de mitigación empleadas en PTAS corresponden a:

- Ajustes operacionales (aireación, aplicación de productos químicos)
- Encapsulamiento de pre-tratamiento y la línea de lodos
- Filtros de carbón activado y biofiltros
- También en algunos caso se implementan gases enmascarantes

¹⁹ Metcalf y Eddy, "Ingeniería de Aguas Residuales", Tomo 1, McGraw Hill (1ª Ed., 1996)

2.4.10.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

Se utilizó principalmente el listado de PTAS entregado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios del (SISS) que corresponde a 271 sistemas de tratamiento urbanos pertenecientes a las empresas sanitarias. Para el ámbito rural o las zonas que no están dentro de los territorios operacionales de las empresas sanitarias, corresponde a los SEREMI de Salud de aprobar y fiscalizar los sistemas de tratamiento. A parte de las redes de alcantarillado particular y soluciones individuales, hoy en día existen cientos de PTAS que en su mayoría dan servicio a menos de 2.500 habitantes. Sin embargo, en el marco del presente estudio se determinó inviable de levantar esta información. En todo caso, se incluyeron en la base de datos PTAS que no corresponden a sistemas de tratamiento urbanos pertenecientes a las empresas sanitarias y que han tenido problemas de olores en el pasado, según lo informado por las SEREMI de Salud.

Resultados

La base de datos cuenta con un total de 281 sistemas de tratamientos de aguas servidas, de los cuales 149 son sistemas de lodos activados, 63 son tratamientos mediante lagunas, 32 emisarios submarinos, 13 de ellos son sistemas primarios más desinfección, siete SBR, cuatro son zanjas de oxidación, dos lombrifiltro, un biofiltro, un biodisco y el resto son sistemas no identificados.

Según la distribución espacial, en la VIII Región existe un total de 46 sistemas de tratamiento siendo esta la que mayor cantidad de plantas presenta a nivel nacional. En orden descendiente continua la Región de La Araucanía con 34, Región de Valparaíso con 32, Región del Maule con 28, Región del Libertador Bernardo O'Higgins con 23, Región de Coquimbo con 2, Región de Los Lagos con 21, Región de Los Ríos con 11, Región de Atacama con 9, Región de Aysén con 8, Región de Tarapacá y Antofagasta con 6, Región de Magallanes con 3 y por último la de menor cantidad de plantas es en la Región de Arica y Parinacota que cuenta con 2 sistema.

De 271 sistemas urbanos, al menos 211 presentan Resolución de Calificación Ambiental (RCA). Para el año 2012 la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) reveló un total de 41 plantas que tuvieron en este año como mínimo una sospecha de problemas de emisión de olores molestos.

2.4.11 Plantas Recuperadoras de Molibdeno

2.4.11.1 Relevancia del Sector

El molibdeno como metal, óxido y aleado con hierro es utilizado como materia prima para aceros especiales y algunas otras aleaciones a las cuales aporta mejoras notables en sus propiedades de resistencia a la temperatura, corrosión, durabilidad y dureza.

De acuerdo a COCHILCO (2012), el molibdeno es el principal subproducto de la minería del cobre y segundo producto minero de exportación, con aprox. el 4% del valor total de las exportaciones chilenas. Chile produce aproximadamente 40 mil toneladas al año, correspondiente al 15% del molibdeno de mina a nivel mundial. En Chile son cinco las compañías que producen molibdeno: CODELCO, Pelambres, Collahuasi, Anglo Sur y Minera Valle Central. En tanto, la empresa MOLYMET, con dos plantas en Chile y seis en todo el mundo procesa el 35% del molibdeno del mercado mundial. Con un precio del óxido de molibdeno del orden de USD 12-15/lb, las exportaciones chilenas se empujan por sobre los mil millones de dólares estadounidenses.

2.4.11.2 Descripción del Proceso Productivo

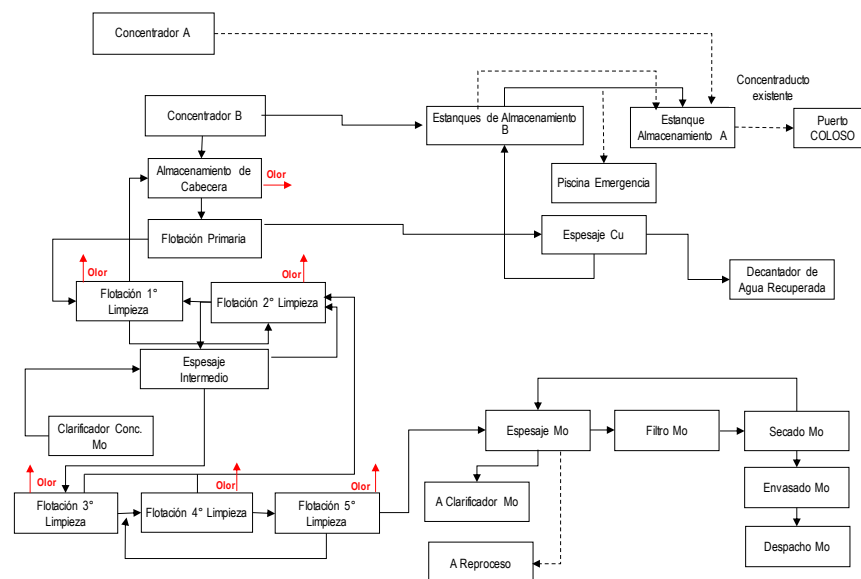
El molibdeno, en la naturaleza se encuentra combinado con azufre (MoS_2) como Molibdenita o Disulfuro de Molibdeno, junto a los minerales sulfurados de cobre. Se obtiene mayoritariamente como subproducto del Proceso de Concentración por Flotación de Cobre y corresponde a la materia prima para plantas de tostación. Los concentrados de Molibdenita (MoS_2) al ser tostados dan como resultado los siguientes productos:

- Trióxido de Molibdeno (Oxido Técnico),
- Solución ácida con Molibdeno disuelto,
- Cobre Electrolítico,
- Ácido Sulfúrico.

El proceso típico de una planta de recuperación de Molibdeno se observa en la Figura que sigue:

Figura N°2.14:
Esquema Proceso de recuperación de Molibdeno (Minera Escondida)

Fuente: Elaboración propia en base a BHP Billiton (2008); Declaración de Impacto Ambiental Proyecto Planta de Molibdeno Minera Escondida Limitada II Región de Antofagasta.



2.4.11.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Los puntos de generación de olores se relacionan principalmente con el proceso de tostación y en el proceso de flotación selectiva, particularmente en la etapa de flotación primaria, en la que se adiciona la mayor proporción de reactivo NaSH.

Control

La generación de compuestos sulfurados (SO_2) proveniente de la planta de tostación son enviados a sistemas de lavado de gases.

2.4.11.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

Para encontrar las faenas de procesamiento de Molibdeno a nivel nacional se consultó el SEIA buscando los proyectos asociados al criterio "Molibdeno".

Resultados

La búsqueda arrojó un total de doce proyectos asociados a recuperación de Molibdeno, concentrándose en la Región de Antofagasta (ocho proyectos).

2.4.12 Refinerías de Petróleo

2.4.12.1 Relevancia del Sector

El mercado de los hidrocarburos, compuesto por combustibles fósiles provenientes del petróleo, gas natural y carbón, alcanzó las 224,9 giga calorías lo que representa alrededor de tres cuartos del consumo energético primario del país. El mercado de los hidrocarburos fue liberalizado en 1978. La principal fuente de suministro de crudo para Chile son las importaciones, superiores a diez millones de m³. El consumo de combustibles derivados del petróleo, por su parte, alcanzó en el 2007 a 15.434 miles m³, de los cuales el 79% fue abastecido por refinación nacional.

En la actualidad el sector hidrocarburos líquidos se encuentra constituido por la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) y por compañías privadas. El rol de ENAP y sus filiales se basa en su participación en la exploración y explotación de petróleo, refinación, servicios de almacenamiento y transporte de productos. Para la refinación de petróleo existe capacidad de destilación primaria (topping) de 37.800 m³/d, pertenecientes a ENAP, para el conjunto de sus tres refinerías chilenas.

2.4.12.2 Descripción del Proceso Productivo²⁰

Las unidades de una refinería son:

- Topping (fraccionamiento primario): El crudo libre de agua y otras impurezas entra a la refinería para comenzar el proceso de fraccionamiento primario. Este consiste en la primera separación por calentamiento a 370°C de los hidrocarburos constituyentes del petróleo, que luego son separados en una columna de destilación denominada Topping. Los componentes más livianos o volátiles se separan a menor temperatura y salen por la parte superior de la columna de destilación, en tanto que los productos más pesados se obtienen en las zonas inferiores de ésta. El orden de salida de los productos de acuerdo a su volatilidad es el siguiente: gas licuado, gasolinas, nafta, kerosene, diesel, gas oil y crudo reducido.

El gas oil alimenta las unidades de Cracking Catalítico e Hidrocracking. El producto de fondo o crudo reducido es enviado a las plantas de vacío.

Las unidades de Topping y Vacío operan integradas para maximizar el intercambio térmico, reduciendo así el consumo energético y de refrigeración.

- Plantas de Vacío (fraccionamiento al vacío): Su función es preparar una carga de alimentación adecuada para las unidades de Cracking catalítico e Hidrocracking, mediante el fraccionamiento del crudo reducido en vacío para evitar la coquificación de estos productos.

El crudo reducido proveniente de las plantas de Topping es fraccionado en gas oil y pitch en columnas de destilación de baja presión. El gas oil es enviado a procesos de transformación posteriores en las plantas de Cracking Catalítico e Hidrocracking. Parte del pitch se envía a

²⁰ENAP (2013), http://www.enap.cl/lineas_de_negocio/rl_proceso_refinacion.php, visitado el 12/02/2013

las plantas de Visbreaker o Viscorreducción para obtener fuel oil y otra parte del pitch se envía a las plantas de Coquización Retardada donde es transformado en diesel y gasolina y el restante corresponde a pitch asfáltico que se utiliza para la preparación de asfaltos empleados en la pavimentación de caminos y carreteras.

- Planta de Etileno (Opcional): Parte de la nafta que proviene de Topping es procesada en esta planta para producir gases livianos, gas licuado de petróleo, etileno, propileno y gasolina de alto octanaje. El etileno se polimeriza en polietileno de baja densidad. La gasolina que se produce en esta unidad se emplea en la preparación de gasolinas especiales de 93 y 97 octano. El propileno se polimeriza en polipropileno.
- Reformación Catalítica: En esta planta se produce gasolina de 97 octanos, gas licuado y gases livianos a partir de la nafta proveniente de las columnas de Topping. Esta unidad es una de las principales productoras de hidrógeno, elemento que es usado como materia prima en los procesos de obtención de productos de bajo contenido de azufre.
- Planta de Recuperación de Livianos y Tratamiento: Está diseñada para recuperar el propano y butano de diferentes secciones de la refinería. Los productos de esta planta son gasolina estabilizada de cracking, propano, butano y gas de refinería que se quema en los hornos.
- Planta de Alquilación (Opcional): En técnica petrolera, alquilación es la combinación química entre una isoparafina (isobutano) y una olefina (butileno) para formar hidrocarburos isómeros (isooctano) que destilan en el rango de la gasolina que, por su alto número de octano, sirve para preparar gasolina de aviación.
- Planta de Ácido (Opcional): Unidad cuya función es regenerar el catalizador ácido sulfúrico (H_2SO_4) utilizado en el proceso de la Planta de Alquilación, de tal manera que pueda ser reutilizado.
- Unidad Productora de Diesel: Esta unidad consiste en una planta de hidrocrackeo moderado de gas oil de vacío, un producto intermedio del proceso de refinación, que permite obtener diesel de bajo contenido de azufre. El equipo más importante de la unidad es el reactor, donde la carga de gas oil, previamente calentada a alta temperatura y en presencia de catalizador, experimenta una combinación de reacciones de craqueo e hidrogenación. Los productos de la reacción son separados en una torre de fraccionamiento, enfriados y enviados a estanques de almacenamiento como diesel de bajo azufre.
- Unidad Recuperadora de Azufre: La Unidad Recuperadora de Azufre funciona a base de la llamada "Reacción de Claus", gracias a la cual una mezcla de gases azufrados en proporciones determinadas reacciona térmicamente a 1300 °C y catalíticamente a una temperatura menor para producir azufre gaseoso. Este se licúa al enfriarse en dos calderas que producen, con la energía recuperada, vapor útil para la Refinería.

El producto obtenido, de gran pureza, se carga en forma líquida a 130°C, mediante un brazo instalado en una isla de carguío especial en camiones estanques, para ser transportado a las instalaciones de las empresas comercializadoras.

- Unidad de Isomerización: Esta unidad incrementa el octanaje de las gasolinas de topping, permitiendo aumentar la producción de las gasolinas de alto octanaje.
- Hidrocracking: El gas oil proveniente de todas las unidades también puede ser enviado a la unidad de hidrocracking, donde se producen: gases (Fuel Gas), nafta de hidrocracking, diesel de alta calidad y muy bajo azufre y un gas oil no convertido, ya que la conversión que se logra en esta unidad no es completa.

En esta planta se transforma el resto del gas oil de vacío, principalmente en diesel y en menor cantidad en kerosene, nafta y gases livianos. Este proceso consiste en la reacción del

gas oil con hidrógeno proveniente de la Planta de Hidrógeno. El diesel que se obtiene en este proceso es de excelente calidad pues contiene un nivel muy bajo de azufre. El proceso de hidrocracking también puede producir kerosene de aviación.

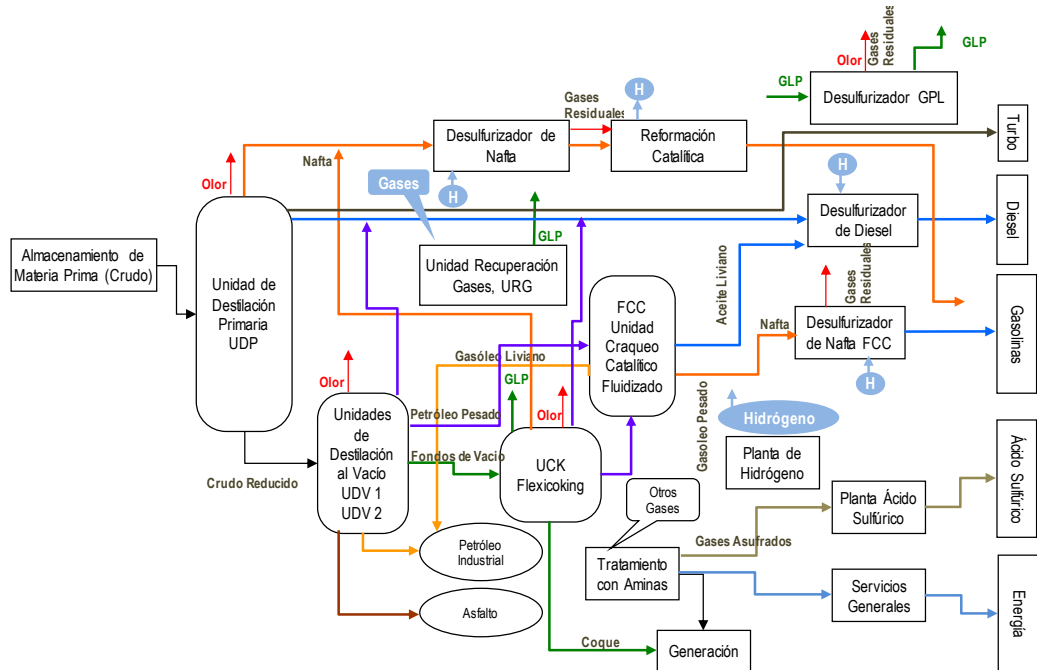
- Visbreaker: En esta planta se reduce la viscosidad del pitch proveniente de la Unidad de Vacío para producir fuel oil. Además, en esta unidad se obtiene una pequeña cantidad de gases livianos, gasolina y diesel.
- Cracking Catalítico: Esta planta recibe una parte del gas oil de las columnas de vacío para transformarlo en gasolina base para la preparación de gasolina de 93 octanos. También en esta planta se obtienen gases livianos que se usan como combustible en el proceso de refinación, gas licuado, propileno, diesel y algo de fuel oil. Una planta de cracking catalítico tiene dos secciones: el convertidor y el fraccionador.

El convertidor a su vez tiene dos recipientes que pueden ser superpuestos o colocados uno al lado del otro. Estos son el reactor y el regenerador. Ambos equipos están interconectados y operan en conjunto.

- Coquización Retardada: El pitch de vacío también puede ser enviado a una planta de coquización retardada o Coker, donde se convierte en gases (Fuel Gas), nafta de Coker, diesel de Coker, gas oil pesado de Coker y coque de petróleo. La coquización retardada es un proceso de cracking térmico donde el calor necesario para las reacciones de coquización es proporcionado por un horno. A la salida del horno hay dos cámaras o tambores de gran tamaño y altura (8-9 metros de diámetro por 25-30 metros de altura), donde en uno de ellos se deja reaccionar el producto por 24 horas para su coquización. El otro tambor está aislado del proceso para ser descargado de su carga de coque, utilizando herramientas de corte con agua. El tambor, una vez despojado del coque, vuelve a la línea de producción mientras el otro sale al mismo proceso de descarga o decoquificado.
- Hidrosulfuración o Hidrotratamiento de Nafta y Diesel: En las unidades de Hidrotratamiento (HDT) la nafta es tratada con hidrógeno para disminuir el contenido de azufre y nitrógeno de la alimentación a Reformación. De modo similar, el diesel es tratado mediante una unidad de Hidrodesulfurización, que permite la reducción de los contenidos de azufre de este combustible a niveles inferiores a 50 partes por millón. En la unidad de HDT se trata la nafta y diesel producidos en el Coker, generando como productos nafta y diesel de bajos contenidos de azufre y nitrógeno.
- Planta de Dipe (Opcional): Esta unidad permite cumplir con un triple objetivo: producir di-iso-propil-éter, compuesto que se utiliza en la producción de gasolina reformulada de alta calidad; reducir la emisión de componentes volátiles a la atmósfera y mejorar la calidad de combustión de las gasolinas.

Figura N°2.15:
Diagrama de Proceso de Refinería de Petróleo

Fuente: Elaboración propia en base www.enap.cl



2.4.12.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

Los olores molestos se asocian a la emisión de óxidos de azufre y Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Los procesos en la refinación de Petróleo asociados a generación de olores molestos son los siguientes (ENAP, 2012):

Óxidos de Azufre (SO_x)

- Hornos de Proceso, Calderas, Turbinas a Gas
- Regeneradores de Cracking Catalítico Fluidizado
- Calderas de Monóxido de Carbono
- Calcinadores de Coke
- Unidades de Recuperación de Sulfuros
- Antorchas
- Incineradores

Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)

- Instalaciones de almacenamiento y manejo
- Unidades de separación de gases
- Sistemas de separación de aceite y agua
- Emisiones fugitivas en accesorios (válvulas, flanges, etc.)
- Venteos
- Antorchas
- Control

Las medidas de abatimiento utilizadas son:

- Antorchas
- Lavadores de gases
- Planta recuperadora de azufre

2.4.12.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

Para encontrar las refinerías de Petróleo se recurrió al SEIA, buscando bajo el criterio “refinerías”.

Resultados

Se encontraron las tres refinerías existentes en el país, todas pertenecientes a la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP), las que son: Aconcagua (Región de Valparaíso), Biobío (Región del Biobío) y Magallanes.

2.4.13 Sitios de Disposición Final de Residuos

2.4.13.1 Relevancia del Sector

Con una producción per-cápita de alrededor de 1 kg/(hab*d), en Chile anualmente se generan 6,5 millones de toneladas de residuos sólidos domiciliarios. A esto se agregan los residuos sólidos industriales de la misma orden de magnitud. Asumiendo un costo de disposición final y de transporte de unos USD 40 por tonelada, el sector mueve anualmente varios cientos de millones de dólares estadounidenses.

Dentro de los sitios de disposición final de residuos se encuentran los Rellenos Sanitarios, que son métodos controlados de confinamiento seguro para la disposición de los Residuos Sólidos Domiciliarios de las ciudades. Estos, al igual que las PTAS, constituyen un aporte relevante en la conservación de higiene y protección de la salud pública. En cambio, los vertederos son sistemas de simple descarga de los residuos sobre el terreno, sin medidas de protección para el medio ambiente o la salud pública.

2.4.13.2 Descripción del Proceso Productivo

El proceso de la gestión de los residuos sólidos domiciliarios es el siguiente:

- **Recolección:** La recolección de los residuos sólidos domiciliarios se realiza en Chile por lo general a través de un camión recolector municipal, las frecuencias son variables, no obstante por lo general varían entre dos a tres veces por semana por sector.
- **Transporte:** El transporte corresponde al traslado de los residuos sólidos desde las fuentes generadoras al sitio de disposición final que puede ser un vertedero o un relleno sanitario.
- **Disposición Final:** La disposición final consiste en la disposición de los residuos domiciliarios de forma controlada en una celda la que será tapada al finalizar el día con una cobertura de tierra con al menos 30 cm de espesor y posteriormente serán compactados.

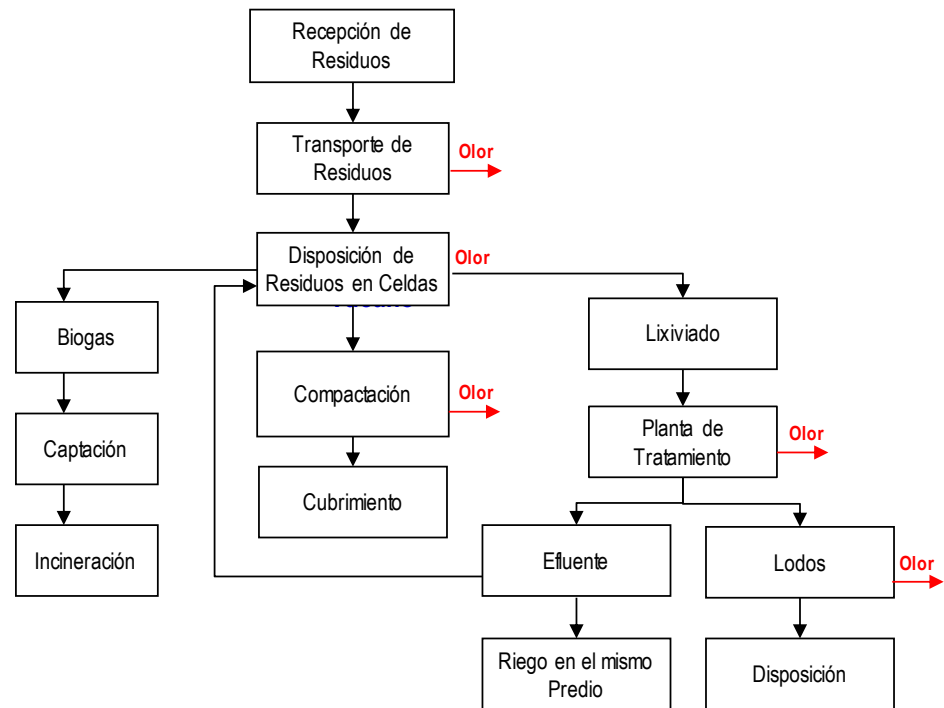
Los Rellenos Sanitarios son proyectos de ingeniería diseñados para la contención de los Residuos Sólidos Domiciliarios y Asimilables a Domiciliarios. Actualmente en Chile existe una política de residuos en la cual se indica que los vertederos deben comenzar con sus planes de cierres cuando corresponda y se deben implementar Rellenos Sanitarios.

La normativa vigente indica que los rellenos sanitarios deben contar con medidas mínimas de seguridad para alcanzar niveles óptimos en relación a la conservación de los recursos naturales. Como por ejemplo: control de los líquidos lixiviados generados, control de los gases generados, medidas de captación de éstos, y control de vectores sanitarios, entre otros.

Los rellenos sanitarios contemplan la captación y tratamiento de los líquidos lixiviados, así como también la captación y tratamiento de los gases.

Figura N°2.16:
Diagrama Proceso
Disposición de RSU

Fuente: Elaboración propia



2.4.13.3 Potencial de Generación de Olores y su Control

El potencial de generación de olores se debe principalmente a la descomposición (biológica y química) de la fracción orgánica de los residuos depositados en el relleno sanitario o vertedero. Una serie de factores influye en la composición del biogás, siendo sus principales constituyentes el metano y dióxido de carbono, aparte de una pequeña fracción de compuestos orgánicos constituida por contaminantes peligrosos del aire (hazardous air pollutants - HAP), compuestos orgánicos volátiles (COV) y gases invernadero. La tasa de emisión de un relleno sanitario en tanto depende de la producción de gas en su interior y los mecanismos de transporte. (USEPA, 1998).

Para estimar las emisiones totales, usualmente se diferencia entre emisiones controladas y emisiones no controladas. Generalmente se controlan las emisiones de un relleno sanitario mediante la instalación de un sistema de recolección (y combustión) de gas. Estos sistemas no llegan a tener una eficiencia total, sino capturan generalmente entre el 60 y 85% del gas generado (USEPA, 1998).

Los procesos potenciales de emisión de olores son:

- Disposición de los residuos no cubiertos
- Liberaciones de gas de vertedero a la atmósfera

- Sistema de tratamiento de líquidos lixiviados

Control

- Cubrimiento de los residuos al terminar la jornada diaria
- Rociadores tipo aspersores automáticos y manuales
- Cortinas vegetales
- Sistemas de recolección y combustión de gas

2.4.13.4 Construcción de la Base de Datos

Fuentes Utilizadas

La metodología utilizada para la búsqueda de información de esta actividad industrial fue a través del 2° Catastro Nacional RISES de Ecoamérica “Catastro de Sitios de Disposición Final, Gestión y Tratamiento de Residuos Sólidos Domiciliarios e Industriales”, elaborado por ECOAMERICA. Además se consultó con el Departamento de Residuos Sólidos del Ministerio del Medio Ambiente. Una buena fuente es el “Reporte Asociado a Generación de Residuos Sólidos de Chile” (<http://152.74.152.95/ocde/st.asp>), que se basa en el estudio “Levantamiento, Análisis, Generación y Publicación de Información Nacional sobre Residuos Sólidos de Chile”, que ha sido desarrollado por CONAMA durante el año 2009.

Resultados

El resultado de esta búsqueda arrojó 208 registros de Rellenos Sanitarios, Vertederos, Rellenos de Seguridad y Estaciones de Trasferencia, entre otros.

2.5 Resumen Olores en las Principales Actividades

A continuación se presenta una tabla con las tecnologías disponibles para el abatimiento de olores y sus respectivas eficiencias. Luego se agrega una tabla resumen con las actividades descritas anteriormente, en la cual se señalan según información recopilada de las Seremis de Salud, entre otros, los procesos de generación de olor, las medidas de abatimiento utilizadas, mediciones utilizadas y denuncias registradas.

Tabla N°2.14:

Resumen Gestión Olores en Sectores Productivos

Notas y Fuentes:

A: Lavador de Gases (IEEPA, 2001)

B: Tratamiento Térmico (USEPA AP42 sección 9.13.1)

C: Adsorción con carbón activado (IPPC H4 Parte 2, 2002)

D: Biofiltro (IEEPA, 2001)

E: Adición de Químicos (USEPA, 2000)

F: Mejores Prácticas de Manejo

G: Evaporador Contacto Directo (USEPA AP42 sección 10.2)

H: Enmascaramiento

Actividad	Tecnologías							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales (porcino, avícola y bovino)				X	X	X	X	X
Curtiembres								
Industria Siderúrgica		X		X		X		
Fabricación de Alimento para Animales y Mascotas	X	X	X	X		X		
Fabricación de Celulosa	X	X	X	X	X	X		X
Fabricación de Productos Lácteos								
Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos	X							
Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar	X	X	X	X	X	X	X	
Plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS)	X	X	X	X	X	X	X	X
Plantas Recuperadoras de Molibdeno		X		X		X		
Refinerías de Petróleo		X			X	X		X
Sitios de Disposición Final de Residuos		X		X		X	X	X
Talleres de Redes					X	X		
Porcentaje de Eficiencia de Abatimiento	70-90	95-99	99	70-95	99		75	

Tabla N°2.15:

Resumen Gestión Olores en Actividades consideradas

Fuente: Elaboración propia en base a información recopilada y denuncias de Seremis de Salud

Actividad	Proceso de Generación de Olor	Medidas de Abatimiento Usadas	Tipo de Mediciones	N° Denuncias
Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales (porcino, avícola y bovino)	Criaderos, almacenamiento de alimentos, plantas de tratamiento de RILes, plantas de subproductos, disposición de mortalidades, disposición de purines al suelo	Manejo de Purines, mantención de aseo lombrifiltros; biodigestores; plantas de lodos activados y estabilización de lodos	Panelistas en Terreno y narices electrónicas	59
Curtiembres	Descarnado, curtido y planta de tratamiento de RILes. Almacenamiento de cueros.	Sin información	Sin información	5
Industria Siderúrgica	Hornos de Coque, Altos Hornos, convertidor de oxígeno, horno de cuchara	Lavadores de gases	Sin información	1
Fabricación de Alimento para Animales y Mascotas	Recepción de materia prima y secado de producto	Aplicación de ozono y lavadores de gases	Sin información	8
Fabricación de Celulosa	Digestores, horno de cal, caldera recuperadora, evaporadores, caustificación, planta de residuos líquidos	Recolección de gases diluidos y concentrados, lavadores de gases, incineradores, biofiltros, productos odorantes en el área de tratamiento de efluentes	Panelistas en terreno, encuestas estandarizadas y narices electrónicas	8 (todas las celulosas presentan denuncias)
Fabricación de Productos Lácteos	Planta de tratamiento de residuos líquidos	Sin información	Sin información	1
Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos	Recepción, flameado y planta de RILes	Limpieza y confinamiento de sólidos	Sin información	12
Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar	Almacenamiento de materia prima, cocción y secado de producto	Captación de vahos primarios y su utilización como energía, captación de vahos secundarios y quemado en calderas	Medición de panelistas en terreno	35 d
Talleres de Redes	Sitio de almacenamiento de redes sucias, Planta de Tratamiento de Residuos Industriales Líquidos	No presentan	No registra	7 d
Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS)	Separación de sólidos, tratamientos primarios, reactores biológicos y la línea de lodos (espesado, digestión, secado compostaje)	Encapsulamiento para PTAS pequeñas, filtros, biofiltros	Medición con panelistas en terreno	45
Plantas Recuperadoras de Molibdeno	Proceso de flotación	Lavadores de gases	Medición de eficiencia de lavadores con olfatometría dinámica	---
Refinerías de Petróleo	Hornos de proceso, proceso de cracking catalítico, proceso de coquificación, unidad de recuperación de azufre, antorchas, incineradores, separación de agua e hidrocarburos, venteos	Antorchas, lavadores de gases, planta de recuperación de azufre	Medición con panelistas en terreno y aplicación de encuestas estandarizadas a la población cercana	2 (dos de las tres refinerías del país con denuncias)
Sitios de Disposición Final de Residuos	Transporte de residuos, disposición, compactación, planta de tratamiento y lodos	Cobertura diaria, cortinas vegetales y sistemas de recolección de biogás	Enmascaradores de olores	30

3 Actividad A.2 Caracterización de Fuentes

En esta actividad se buscó evidencias que permiten juzgar (“caracterizar y clasificar”) las potenciales fuentes generadoras de olor que se encuentren en la base de datos levantada en la actividad anterior por su potencial de generación de olores molestos.

La metodología de trabajo inicialmente propuesta consistió en:

- Comunicación con los organismos reguladores para identificar aquellas actividades o proyectos que en el pasado hayan tenido eventos de olores molestos.
- Comunicación con representantes de las fuentes generadoras de olor.
- Salidas a terreno para el levantamiento de información.
- Revisión de fuentes bibliográficas, mediciones realizadas por la fuente generadora de olor, en caso que existiese u otro tipo de información.

Esta actividad en un principio presentó un atraso importante frente a la planificación realizada en el Informe de Ajuste Metodológico. En primer lugar, los tiempos de respuesta a las cartas de solicitud de información no fueron las esperadas, si es que se haya recibido alguna. Por otra parte, se acordó con la contraparte técnica una estrategia de acercamiento al sector privado que consistió principalmente en dar a conocer los objetivos y alcances del presente estudio mediante una jornada de difusión ampliada a sector público y privado, para posteriormente realizar las entrevistas con las asociaciones gremiales y laboratorios relacionados al control y seguimiento de olores.

Como resultado se cuenta con una base de datos de fuentes generadoras de olores, siendo estas “existentes”, que registra una serie de antecedentes generales.

A continuación se presenta el desarrollo del trabajo y los principales resultados obtenidos para cada región del país.

Comunicación con los Organismos Reguladores

Son los organismos reguladores (SEREMI de Salud, SEREMI del Medio Ambiente, SMA, SISS, Municipalidades) que manejan antecedentes sobre las actividades de fuentes generadoras de olores molestos.

Como punto de partida ya se contó con antecedentes básicos sobre los casos más relevantes en cada región, proporcionado por las SEREMI del Medio Ambiente. La SISS también contribuyó con antecedentes sobre las PTAS que están dentro de sus competencias. Los antecedentes recopilados se indican en la Tabla N°1.2 y se presentan en el Anexo D del Tercer Informe de Avance.

Para levantar la información requerida para poblar el universo, se redactaron y enviaron a través de la contraparte técnica cartas de solicitud de información a las SEREMIs de Salud (Of. Ord. MMA N°124208 del 19/11/2012) y la Asociación de Municipalidades (Of. Ord. MMA N°124212 del

19/11/2012), con el fin de solicitar información de proyectos evaluados y de denuncias por parte de la población. Paralelamente, a través del comité técnico se canalizaron estas inquietudes a nivel de la administración central del Estado.

Como actividad adicional, se realizaron tres capacitaciones con una experta internacional en el control y manejo de olores molestos a nivel “nacional” distribuidos en tres centros urbanos de Chile. La invitación fue extendida por el MMA a los profesionales de servicios públicos de las Seremis de Medio Ambiente, SMA, Seremis de Salud, SISS y Municipalidades entre otros. Las ciudades en dónde se realizaron las capacitaciones fueron en Copiapó, Santiago y Concepción. El objetivo central fue entregar a los profesionales ligados a las fiscalizaciones y denuncias los conceptos básicos, normativa nacional e internacional, metodologías de control y medición de olores, entre otros. Los registros fotográficos y listados de asistencia en encuentran en el Anexo C. A su vez, se les solicito a los profesionales asistentes enviar la información de todos los establecimientos industriales con denuncias, fiscalizaciones o problemas de olores contenido en sus registros. Para ello ECOTEC les hizo llegar una planilla esquematizada para ingresar los datos de los establecimientos. Los cuales fueron recepcionados vía e-mail a través del MMA.

Básicamente, los antecedentes consultados fueron los siguientes:

- Identificación de la fuente de generación de olor: Nombre de la actividad o proyecto, Razón Social, RUT, Dirección, Comuna, Localidad, Coordenadas geográficas o UTM, Actividad económica/código CIU, etc.
- Descripción de los eventos de olores molestos: Fechas o períodos, cantidad de denuncias, etc.
- Mediciones o acciones que se hayan realizado o ejecutado en torno a la materia (ej. fiscalizaciones, paneles de olor, toma de muestras, encuestas, eventuales medidas sancionatorias, etc.).

Específicamente, a todas las SEREMIs de Salud del país se solicitó información de denuncias por tema de eventos de olores molestos incorporados en el nuevo sistema de gestión RAKIN. Las respuestas recibidas de las SEREMIs de Salud fueron las que se indicaron en la Tabla N°1.2. Específicamente respondieron las siguientes Regiones:

- Región de Arica-Parinacota Región de Tarapacá
- Región de Antofagasta
- Región de Atacama
- Región de Coquimbo Región de Valparaíso
- Región del Libertador Bernardo O’Higgins
- Región del Maule
- Región del Biobío
- Región de los Ríos Región de los Lagos
- Región de Aysén Región de Magallanes
- También se contó con la colaboración de algunas Seremi de Medio Ambiente.

Los antecedentes sirvieron para calificar una potencial fuente generadora de malos olores como una “fuente generadora de olores molestos”, por existencia de denuncias y/o actas de exigencias y/o sumarios sanitarios. Por lo general, ni las actas de fiscalización, sumarios sanitarios u otros antecedentes fueron entregados a la consultora.

Adicionalmente se contó con información regional recopilada por las SEREMIs de Medio Ambiente. En el caso de estos antecedentes, se contó en algunos casos de una descripción del establecimiento y de la problemática de generación de olores y la situación de los afectados.

Como actividad adicional de las reuniones del comité técnico, se agendaron reuniones individuales con los siguientes organismos de la administración central del Estado a fin de obtener la visión del organismo público en la temática de olores:

- SMA: 24/01/2013
- MINSAL: 01/02/2013
- SEA: 01/02/2013
- SISS: 06/02/2013
- MINVU: 15/02/2013

Cabe señalar que no se recibieron respuesta por parte de las Municipalidades y/o su Asociación.

Toda información recopilada se presenta en los subcapítulos siguientes.

Comunicación con Representantes de las Fuentes Generadoras de Olor

Tal como se ha indicado anteriormente, se acordó con la Contraparte Técnica una estrategia de acercamiento al sector privado que consistió principalmente en dar a conocer los objetivos y alcances del presente estudio mediante una jornada para posteriormente realizar las entrevistas con las asociaciones gremiales. Para ello, se les informó acerca del estudio y se les invitó a una actividad pública de presentación de la iniciativa. Lo anterior mediante Of. Ord. MMA N°124209 del 19/11/2012. Las asociaciones gremiales contactadas e invitados fueron las siguientes:

- ASOHUEVO: Asociación Gremial de Productores de Huevos de Chile A.G.
- APA: Asociación de Productores Avícolas de Chile A.G.
- ASPROCER: Asociación Gremial de Productores de Cerdos de Chile A.G.
- ANDESS: Asociación Nacional de Empresas de Servicios Sanitarios A.G.
- CORMA: Corporación Chilena de la Madera
- ACHIC: Asociación Chilena de la Carne A.G.
- APROLECHE: Asociación Gremial de Productores de Leche A.G.
- FEDELECHE: Federación Nacional de Productores de Leche
- ASIPES: Asociación de Industriales Pesqueros A.G.
- SOFOFA: Sociedad de Fomento Fabril
- SONAMI: Sociedad Nacional de Minería de Chile
- AEPA: Asociación de Empresas y Profesionales para el Medio Ambiente

Adicionalmente, a la fecha se ha tenido reuniones con las siguientes asociaciones gremiales:

- ASOHUEVO: 23/11/2012 y 19/04/2013
- APA-ASPROCER: 06/12/2012 y 19/04/2013
- APROLECHE: 19/04/2013
- ANDESS: 06/12/2012, 30/01/2013 y 24/04/2013
- CORMA: 19/12/2012 y 17/04/2013

- ASIPES/SALMONCHILE 25/04/2013

Como resultado, se obtuvo en primer lugar una idea de la visión del sector afectado por una eventual regulación y además se logró contar con la coordinación efectiva para la realización de visita a terreno.

Salidas a Terreno

A fin de tener una visión más amplia de la realidad nacional en relación a la problemática que enfrentan los establecimientos industriales con los olores molestos emitidos. Ya sean emisiones, por contingencias, planes de contingencias, planes de control, mitigación, mediciones, entre otros. Se coordinó con la contraparte técnica y con la buena acogida de las asociaciones gremiales realizar visitas a diferentes establecimientos que han enfrentado esta problemática.

A continuación se indican las asociaciones gremiales que guiaron esta actividad, las fechas y establecimientos industriales visitados.

- ASPROCER: 21/01/2013 (Planteles de Cerdos)
- APA: 25/01/2013 (Planteles de Aves)
- CORMA: 18/03/2013 (ARAUCO – Planta Nueva Aldea, Planta Horcones)
- CORMA: 19/03/2013 (Celulosa CMPC – Planta Santa Fe)
- ASIPES: 20/03/2013 (Congelados Pacifico, Pesquera Landes, (Pesquera Blumar – Planta San Vicente, Pesquera Camanchaca – Planta Coronel)

Además se realizó una visita a la empresa Härtling Aromas S.A. ubicada en Horcones comuna de Arauco.

- HÄRTING: 18/03/2013 (Härtling Aromas)

Revisión de Fuentes Bibliográficas y Carpetas Digitales

La revisión de fuentes bibliográficas tuvo como objetivo el caracterizar las fuentes generadoras de olor. Ahora, esta actividad enfrenta serias limitaciones prácticas. En primer lugar se identificaron alrededor de 250 fuentes generadoras a lo largo de Chile, lo que implica una búsqueda de información importante, con un requerimiento de dedicación que supera con creces el tiempo que se puede asignar a esta tarea en el marco del presente estudio. También, no se contaba, con el apoyo de las mismas fuentes a las cuales no se ha realizado un acercamiento directo, sino más bien indirecto a través de las respectivas asociaciones gremiales, en algunos casos. También, el flujo de información de los organismos públicos principalmente se limitó a entregar nóminas de fuentes y antecedentes generales que se recabaron.

No obstante lo anterior, para una serie de fuentes generadoras se elaboró una carpeta digital que está estructurada de la siguiente manera:

- Autorizaciones: Carpeta que contiene las autorizaciones con que cuenta el establecimiento. Aquí principalmente se revisó el SEIA por existencia de RCA. También, en la subcarpeta “Tramitación ambiental”, se guardan antecedentes relevantes de la tramitación (ej. DIA/EIA, Adenda, anexos relativos a las emisiones gaseosas, planos, mapas de ubicación, etc.). También, en el caso de que se haya presentado, se incluyen: permisos de funcionamiento, calificación industrial, etc.).
- Fiscalización y Sanción: En esta carpeta se registran antecedentes de fiscalizaciones realizadas, así como eventuales procesos de sanción, si las hubiese. Como fuente, se tuvo el SEIA.

- Juicios: Raras veces se encontró información referente a eventuales juicios que tuvo que enfrentar el establecimiento.
- Prensa: Los recortes de prensa que tiene relación con denuncias de la población se guardan en esta carpeta.
- Otros: Contiene cualquier otro tipo de información (ej. estudios de impacto de olor realizados).

La información (digital) se recopiló de manera ordenada en un sistema de carpetas, por regiones y comunas, donde se registraron los antecedentes para cada una de las actividades o fuentes identificadas, de acuerdo la estructura indicada. En total, se realizaron alrededor de 30 carpetas digitales. El respaldo se encuentra en Anexo E del Tercer Informe de Avance (Confidencial).

Caracterización de las Fuentes Generadoras

En la tabla que se presenta a continuación, se indican los antecedentes a nivel regional de actividades que han presentado problemas de olores registrados ante las Seremis de Salud y Seremis de Medio Ambiente principalmente a través de denuncias.

En el Anexo D del Tercer Informe de Avance (Confidencial), se presentan las fichas recepcionadas con la descripción de los establecimientos que presentan problemas, así como también un resumen de un extracto de información enviada por las Seremis de Salud en donde se registran “Mapas” de fuentes generadoras de olores molestos y en algunos casos mapas de áreas impactadas.

El consultor, a partir de los antecedentes recopilados, elaboró mapas con ubicación de Establecimientos Potenciales Generadores de Olor según Actividad a nivel Regional y Nacional (ver actividad y capítulo siguiente).

A modo de resumen, se presenta la distribución regional de los establecimientos generadores de malos olores por actividad. Y posteriormente se hace una descripción de las principales regiones que presentan denuncias, en donde se indican las características poblacionales, climáticas y principal actividad económica registrada.

Tabla N°3.1:

Distribución regional de establecimientos que generan olores molestos por Actividad

Fuente: Elaboración propia, en base a información entregada por SEREMIs de Salud.

ACTIVIDAD	XV	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	XIV	X	XI	XII	RM	TOTAL
FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	1						3					4				8
FABRICACIÓN DE CELULOSA								2	4	1	1					8
PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES	1		1			19	4	11	11			1			13	61
CURTIEMBRES						1		4								5
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LACTEOS											1					1
PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS						2	3		1	1	1	1		2	1	12
PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR	1	3			2	5			13		2	4	1	4		35
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	1	3	2	4	3	5	2	2	4	5	2	6	2	1	3	45
REFINERÍA DE PETROLEO						1			1							2
SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	1	1	1		1	4	2	6	1	1	2	6	2	1	1	30
TALLERES DE REDES												6	1			7
OTROS PROCESOS		1			3	12	3	9	5			5			1	40
TOTAL GENERAL	4	9	3	5	9	49	17	34	40	9	8	33	6	8	19	253

3.1 Descripción de Características Regionales

3.1.1 Región de Arica y Parinacota

La Región de Arica y Parinacota limita al norte con Perú, al sur con la Región de Tarapacá, al este con Bolivia y al oeste con el océano Pacífico. Debido a su ubicación, es una región de características desérticas.

Clima

El clima es notoriamente diferente entre la costa, las pampas y el altiplano. En la costa, se respira un ambiente templado, con abundante humedad y escasas precipitaciones, manteniéndose durante todo el año con temperaturas extremas entre los 15 °C y 30 °C dependiendo de la estación, esto con una mínima oscilación térmica diaria. Hay también abundante nubosidad litoral, la cual penetra en las pampas y conforma una espesa niebla conocida en la zona como camanchaca. El altiplano presenta cambios muy bruscos de temperatura, variando desde los 35 °C de temperatura en el día a los -20 °C durante la noche. En el desierto ocurre algo semejante, pero nunca con temperaturas tan bajas. Las precipitaciones son prácticamente nulas, pero las pocas existentes ocurren normalmente en la puna andina durante el verano austral (febrero). Este efecto es conocido como invierno altiplánico o alta de Bolivia

Demografía

Según estimaciones del Censo 2002 del INE, la región está poblada por 185.000²¹ habitantes. Su densidad alcanza a los 11 habitantes por km². A nivel de ciudades, las más pobladas son Arica (210.000 hab.) y Putre (1.235 hab.).

Economía

La economía de la región se basa principalmente en la extracción de recursos naturales, especialmente mineros y pesqueros. También destacan la extracción de otro tipo de minerales, como el azufre del volcán Tacora y la diatomita. La abundancia de recursos pesqueros (especialmente anchoveta y jurel) ha convertido a esta actividad en uno de las principales fuentes de ingresos. Sin embargo, el efecto del Fenómeno del Niño ha producido grandes pérdidas en este ámbito. La agricultura y ganadería son casi nulas, debido a la aridez de las tierras. Sin embargo, existen ciertos cultivos en las zonas de quebradas, especialmente aceitunas, cítricos y mangos, además de la ganadería de auquénidos. El comercio es importante, pues la región es el paso de los productos chilenos hacia los países del norte como Perú y Bolivia y hacia Brasil, debido al corredor interoceánico existente. La actividad turística es muy importante, debido a que posee algunas de las mejores playas del país.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

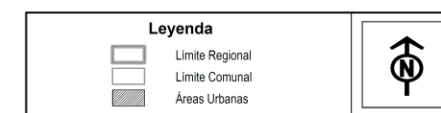
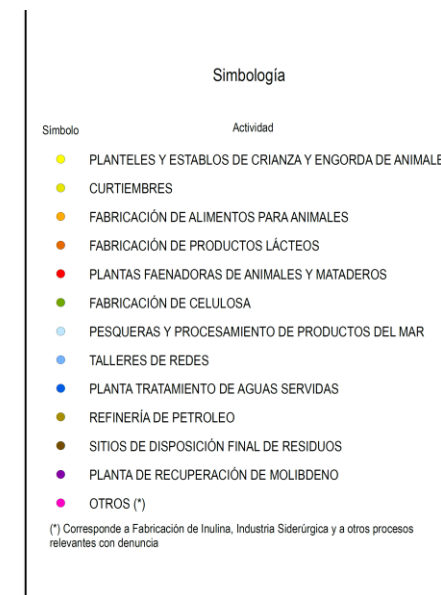
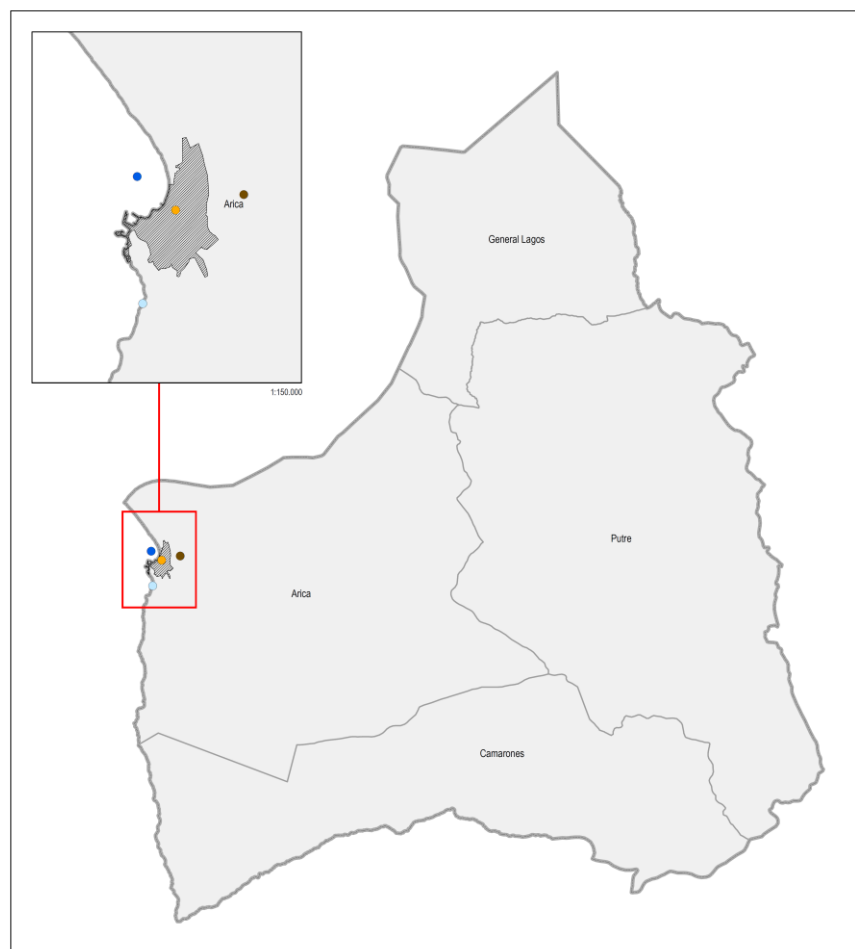
A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Pesqueras y Procesamientos de Productos de Mar y Sitios de Disposición Final de Residuos.

²¹ INE, Compendio Estadístico 2010.

Figura N°3.1:
Mapa Ubicación Establecimientos
potenciales generadores de olor
según Actividad Región de Arica y
Parinacota

Fuente: Elaboración propia



Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región de Arica y Parinacota			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goemine V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	15

3.1.2 Región de Tarapacá

La Región de Tarapacá limita al norte con la Región de Arica y Parinacota, al sur con la Región de Antofagasta, y como en la mayoría del territorio nacional al este con la república de Argentina y al oeste con el Océano Pacífico. Cuenta con una superficie de 42.225 km² y está compuesta por las provincias de El Tamarugal e Iquique y la capital regional es la ciudad de Iquique.

Clima y Geografía

En la Región de Tarapacá se presentan cuatro unidades de subtipos climáticos desérticos que desde el poniente al oriente, son los siguientes:

Clima desértico costero nuboso; este subtipo climático se localiza en toda la costa de la región. Se caracteriza por presentar abundantes nieblas matinales, fenómeno denominado “camanchaca”, producto de la corriente fría de Humboldt; este subtipo climático se presenta al sur de Iquique con una temperatura media anual de 18,1°C. Las máximas precipitaciones anuales, registradas en la costa, han sido de 2,6 mm, siendo lo normal la ausencia de precipitaciones.

El clima desértico interior se localiza en la pampa, sobre los 1.000 metros de altura y sin influencia oceánica costera. Este subtipo se caracteriza por ser de extrema aridez, donde las precipitaciones anuales son ausentes, y las temperaturas medias alcanzan a 18°C.

Al interior de la región se presenta el clima desértico marginal de altura. Este subtipo se ubica por sobre los 2.000 metros de altura, debido a ello las temperaturas son más atenuadas presentando una media anual de 10°C. En este subtipo aparecen las primeras lluvias que fluctúan entre 50 y 100 mm anuales, ellas se presentan en los meses de verano producto del invierno boliviano.

Clima de estepa de altura: este subtipo predomina en el altiplano por sobre los 3.000 metros de altura. La principal característica es el aumento de las precipitaciones que alcanzan a 300 mm de agua caída en el año

La hidrografía está representada por quebradas que nacen en los cordones pre andinos, como Camiña o Tana, la que llega al mar sólo esporádicamente. La pampa del Tamarugal es una cuenca endorreica, es decir, que sus escurrimientos drenan hacia depresiones y salares interiores, como sucede con las quebradas de Tarapacá y Guatacondo.

Demografía

La población estimada de la Región al año 2010 es de 315.000²² habitantes. Su densidad alcanza a los 8 habitantes por km². La ciudad que registró mayor crecimiento de población en la región fue Iquique (incluyendo a Alto Hospicio), que alcanzó los 216.000 habitantes. A nivel de ciudades, las más pobladas son Iquique (165.000 hab.), Alto Hospicio (50.000 hab.), Pozo Almonte (6.000 hab.), Pica (2.500 hab.) y Huara (1.000 hab.).

Economía

La economía de la región se basa principalmente en la extracción de recursos naturales, especialmente mineros y pesqueros. Actualmente, la extracción de cobre es la que lidera el sector minero tras la puesta en marcha de los proyectos mineros Doña Inés de Collahuasi, Quebrada

²² INE, Compendio Estadístico 2010.

Blanca y Cerro Colorado . También destacan la extracción de otro tipo de minerales, como la sal en el yacimiento de Punta de Lobos (el más importante de Chile) y la diatomita.

La agricultura y ganadería son casi nulas, debido a la aridez de las tierras. Sin embargo, existen ciertos cultivos en las zonas de quebradas, especialmente aceitunas, cítricos y mangos, además de la ganadería de auquénidos.

La Zona Franca de Iquique (ZOFRI) ha provocado el progreso del desarrollo comercial, especialmente en la venta de automóviles y productos tecnológicos, algo muy atrayente para gran cantidad de chilenos.

La actividad turística es muy importante, debido a que posee algunas de las mejores playas del país, la temperatura de sus aguas, la belleza del altiplano andino. Posee uno de los mejores desarrollos turísticos a nivel nacional. Destacan el casino de Iquique, la playa Cavanca en la costa de la ciudad y las antiguas oficinas salitreras de Humberstone y Santa Laura, en las cercanías de la capital regional, declaradas recientemente Patrimonio de la Humanidad.

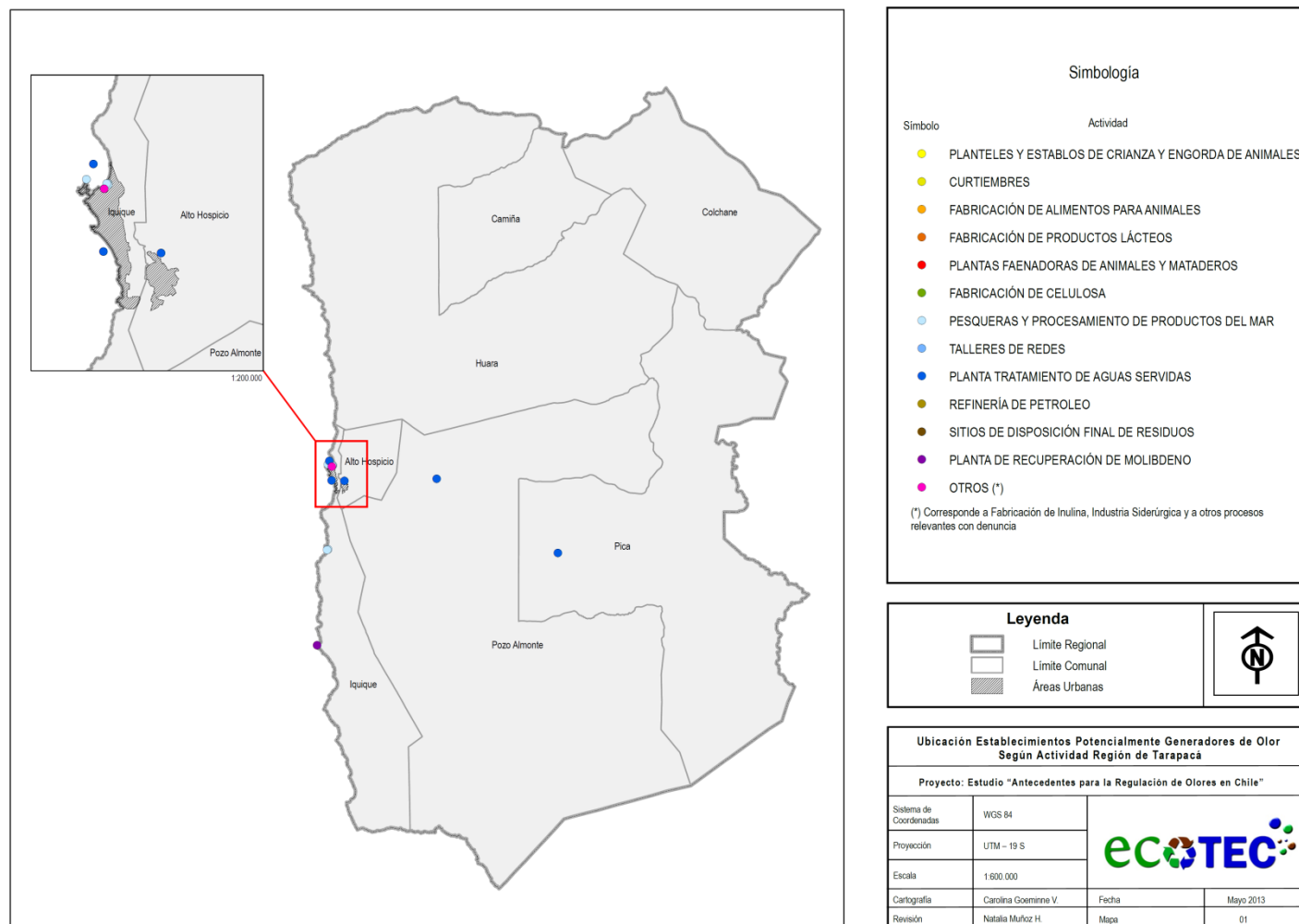
Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Pesqueras y Procesamientos de Productos de Mar y una Planta de Molibdeno.

Figura N°3.2:
Mapa Ubicación
Establecimientos potenciales
generadores de olor según
Actividad Región de
Tarapacá

Fuente: Elaboración propia



3.1.3 Región de Antofagasta

La Región de Antofagasta limita al norte con la Región de Tarapacá y al sur con la Región de Atacama. Cuenta con una superficie de 126.000 km². La región está compuesta por las provincias de Antofagasta, El Loa y Tocopilla, siendo la capital regional el puerto de Antofagasta. La región cuenta con el PIB per cápita más elevado del país, superando los USD 25.000.

Clima y Geografía

Las características climáticas de la Región de Antofagasta son de una marcada aridez. El desierto se manifiesta plenamente hacia la zona intermedia, donde la influencia marítima, propia del relieve, pierde importancia. La situación de extrema aridez en la Depresión Intermedia y la escasa vegetación existente definen un paisaje natural conocido como Desierto de Atacama. En esta región se localizan cuatro subtipos climáticos desérticos, localizados en franjas longitudinales.

A lo largo de la costa se localiza el clima desértico costero nuboso.

En la franja intermedia de la región se desarrolla el subtipo climático desértico interior, y corresponde al clima desértico propiamente tal.

El clima de estepa de altura se localiza preferentemente en las áreas de los bordes o márgenes de los desiertos y también como sucede en el norte del país, existe un clima estepárico de altura.

El relieve de la Segunda Región comparte muchas similitudes con las de su vecina del norte, Tarapacá. Las planicies litorales son más amplias y se extienden especialmente en la zona de la Península de Mejillones, posteriormente se ven interrumpidas por las altas serranías de la Cordillera de la Costa.

Su hidrografía presenta un fuerte contraste entre la escasez de escurrimientos debido al predominio del clima árido, y la existencia del río Loa, el más largo de Chile y el que posee la mayor extensión. Este nace en la cordillera de los Andes y logra desembocar en el mar. Sus aguas son intensamente aprovechadas para el regadío, minería y agua potable. Por la naturaleza desértica de la región, existen numerosas cuencas cerradas o endorreicas, sobresaliendo la del Salar de Atacama, hacia donde drena el río San Pedro, el que da origen al oasis de San Pedro de Atacama.

La Depresión Intermedia es amplia y da paso al Desierto de Atacama. Hacia el sureste, ésta se ve reducida en tamaño, debido a la formación de un brazo occidental de la Cordillera de los Andes, conocida como Cordillera de Domeyko. Entre la cordillera de Domeyko y la de los Andes se forma el altiplano donde se destacan la formación de la Cordillera de la Sal, una pequeña rama de la cordillera de Domeyko, el Salar de Atacama y el nacimiento del río Loa, el único que cruza las áridas llanuras atacameñas y que tiene una longitud de 440 kilómetros, siendo el más largo de Chile. Al este, se ubica la Cordillera Andina propiamente tal, altamente volcánica.

Demografía

La población actual de esta región proviene en su gran mayoría de la inmigración nacional proveniente del Norte Chico y la Zona Central.

En la Región vive una población estimada al año 2010 de 575.000²³ habitantes. La densidad poblacional alcanzó los 5 habitantes por kilómetro cuadrado. De la población regional total, un

²³ INE, Compendio Estadístico 2010.

97,6% de la población habita en zonas urbanas, las que se concentran principalmente en las ciudades de Antofagasta (285.000 hab.), Calama (125.000 hab.) y Tocopilla (25.000 hab.).

Economía

Su principal actividad económica es la minería, que produce más del 65% del Producto Interno Regional. La extracción del Cobre ha aumentado explosivamente desde la creación de CODELCO, pasando de 430.000 toneladas extraídas en 1974 a cerca de tres millones en la actualidad. Las principales minas del país existen en la zona, destacándose los yacimientos estatales de Chuquicamata y Radomiro Tomic, y las privadas La Exótica y La Escondida. También se extraen otros minerales como plata, molibdeno, oro, litio, hierro, yodo, carbonato de calcio y cuarzo, debido a la abundante riqueza mineral de sus suelos.

La industria pesquera también ha contribuido al desarrollo económico de la región, especialmente en la producción de harina y aceite de pescado, situándose las principales plantas en las ciudades de Mejillones y Tocopilla. Pese a la ubicación estratégica de las plantas pesqueras, estos últimos años se han visto decaídas por la sobreexplotación en la cuota de captura del pescado, llevando incluso al desmantelamiento de importantes plantas de procesamiento como fueron las pesqueras Loa y Guanaye, en la ciudad de Mejillones.

La producción agrícola en la región es casi nula y se concentra mayoritariamente en las zonas del altiplano, generalmente destinadas al consumo local, al igual que la ganadería.

El turismo ha experimentado un aumento considerable en los últimos años, especialmente debido a que San Pedro de Atacama y sus alrededores se convirtieron en lugares reconocidos internacionalmente por sus bellos parajes naturales.

Por otra parte, estas últimas décadas se han caracterizado por la alta tasa de industrialización en la región, principalmente en el ámbito energético, todo lo cual ha hecho que la región de Antofagasta cuente con importantes centrales termoeléctricas, en funcionamiento y también en construcción, destinadas principalmente a abastecer de energía eléctrica a todo el sector minero, y que forman parte del Sistema Interconectado del Norte Grande.

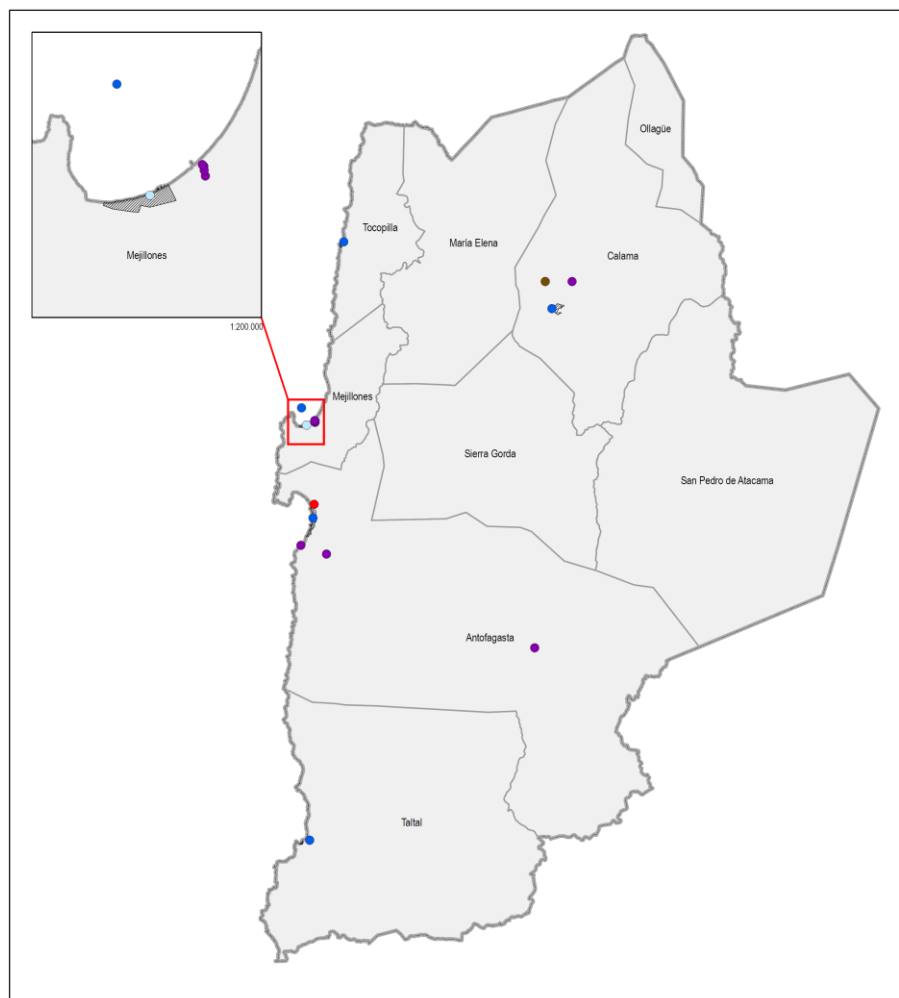
Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas Recuperadora de Molibdeno, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Pesqueras y Procesamientos de Productos de Mar y un Vertedero o Relleno Sanitario.

Figura N°3.3:
 Mapa Ubicación
 Establecimientos potenciales
 generadores de olor según
 Actividad Región de
 Antofagasta

Fuente: Elaboración propia



Simbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETRÓLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Leyenda	
	Límite Regional
	Límite Comunal
	Áreas Urbanas

Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región de Antofagasta			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:1.600.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	02

3.1.4 Región de Atacama

La Región de Atacama limita al norte con la Región de Antofagasta y al sur con la Región de Coquimbo. Su capital Copiapó se localiza a 806 km al norte de la capital de Chile.

Clima y Geografía

La región de Atacama se caracteriza por un clima semiárido y por la presencia de desiertos. Debido al aumento paulatino hacia el sur de las precipitaciones invernales de Copiapó, hacia el límite norte regional el clima es muy árido, similar al de la Segunda Región. Al sur de la ciudad de Copiapó el clima se transforma en desierto marginal para paulatinamente dar paso al clima de estepa cálido. Se destacan en la región cuatro subclimas.

En cuanto a la geografía, en la región se encuentran los denominados cordones transversales que unen las cordilleras de la Costa y de los Andes. Esto da origen a valles que van de este a oeste los que a su vez forman valles fluviales.

En esta región se encuentran varios volcanes, cerros y montañas, entre ellos: cerro Vicuñas, volcán El Ermitaño, volcán Colorados, etc.

Demografía

La Región de Atacama es, tras Aysén, Magallanes y Arica y Parinacota, la menos poblada del país. De su población total, más del 70% se sitúan en las ciudades de Copiapó y Vallenar.

Las ciudades más importantes son (datos del censo del 2002): Copiapó (126.000 hab.), Vallenar (45.000 hab.), Caldera (13.000 hab.), Chañaral (12.000hab.), El Salvador (9.000 hab.), Tierra Amarilla (9.000 hab.) y Diego de Almagro (8.000 hab.).

Economía

Su economía radica principalmente en la minería cuprífera (El Salvador), fundición de cobre en Paipote (Copiapó) y la agricultura de aceitunas en el valle del Huasco, como también la exportación de uva en el valle de Copiapó siendo esta la primera del país, generando grandes ganancias con respecto al resto del país.

Actualmente se ha estado invirtiendo en el turismo, especialmente debido al evento del desierto florido.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Vertedero o Relleno Sanitario, Pesqueras y Procesamientos de Productos de Mar y Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales.

Figura N°3.4:
 Mapa Ubicación
 Establecimientos potenciales
 generadores de olor según
 Actividad Región de Atacama

Fuente: Elaboración propia



Simbología	
Simbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETROLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Leyenda	
	Limite Regional
	Limite Comunal
	Áreas Urbanas

Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región de Atacama			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	03

3.1.5 Región de Coquimbo

La Región de Coquimbo limita al norte con la Región de Atacama, al sur con la Región de Valparaíso. Cuenta con una superficie de 40.580 km² y una población estimada al año 2010 de 720.000²⁴ habitantes. La región está compuesta por las provincias de Choapa, Elqui y Limarí y la capital regional es la ciudad de La Serena.

Clima

La región de Coquimbo presenta diversos climas como el estepárico costero o nuboso, de estepa cálido y templado frío de altura. Es una región de transición ya que se encuentra entre las zonas desérticas y templadas mediterránea.

A lo largo de toda la costa se presenta el clima de tipo estepárico costero o nuboso, el cual su influencia llega hasta el interior hasta 40 kilómetros, por medio de los valles transversales y quebradas. Su mayor característica es la abundante nubosidad; humedad, temperaturas moderadas, con un promedio de precipitaciones de 130 mm anuales con un período seco de ocho a nueve meses.

En la parte interior de la región, por sobre los 800 msnm, se sitúa el clima de estepa cálido que se caracteriza por ausencia de nubosidad y sequedad del aire. Sus temperaturas son mayores que en la costa, las precipitaciones no son tan abundantes y los períodos de sequía son característicos.

En la Cordillera de Los Andes, sobre los 3.000 metros de altitud, se localiza el clima templado frío de altura con características de altas precipitaciones, temperaturas bajas y nieves permanentes que constituyen un aporte significativo de agua en el período estival.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

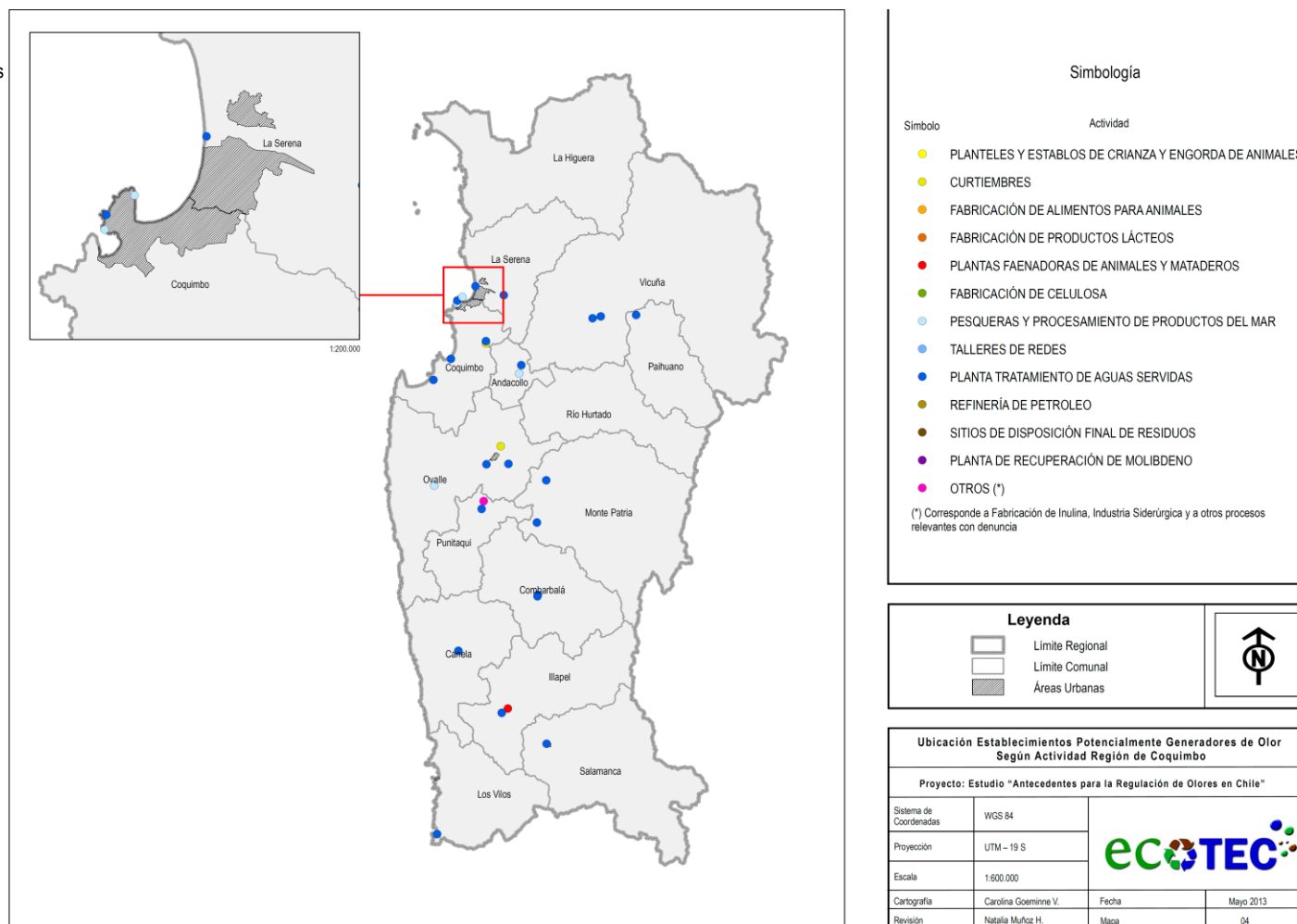
A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Pesqueras y Procesamientos de Productos de Mar, Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos y Curtiembres.

²⁴ INE, Compendio Estadístico 2010.

Figura N°3.5:
Mapa Ubicación
Establecimientos potenciales
generadores de olor según
Actividad Región de
Coquimbo

Fuente: Elaboración propia.



3.1.6 Región de Valparaíso

La Región de Valparaíso se encuentra ubicada en la zona central de Chile y cuenta con una superficie de 16.396 km². La región está compuesta por las provincias de Isla de Pascua, Los Andes, Petorca, Quillota, San Antonio, San Felipe de Aconcagua, Marga Marga y Valparaíso. La Región incluye, además, los territorios del denominado Chile insular, dentro de los que se encuentran el Archipiélago Juan Fernández, y las islas polinésicas de Isla de Pascua.

Clima y Geografía

Desde el punto de vista climático, la Región de Valparaíso presenta un clima templado mediterráneo, pero con algunas variaciones. Así como la semiaridez se presenta hacia el norte del río Aconcagua, es más húmedo o mediterráneo costero en el litoral y frío de altura hacia la cordillera.

Tanto el Océano Pacífico, en general, como la corriente de Humboldt, en particular, condicionan en gran medida la conducta de los elementos climáticos de la región. Las direcciones predominantes de los vientos, todas de componente oceánico y portadoras de humedad, explican la constante presencia de este factor en el clima regional.

El carácter frío de la corriente de Humboldt determina la existencia permanente de una banda de bajas temperaturas vecinas a la costa, contribuyendo al descenso de las temperaturas continentales

Geográficamente, la región está constituida por:

- La Cordillera de los Andes
- La Depresión Intermedia
- Cordillera de la Costa
- Las Planicies Litorales o Litoral Central

La Región de Valparaíso está caracterizada por ser una zona de transición, desde el punto de vista morfológico y climático, ya que se presentan las últimas manifestaciones de los valles transversales del Norte Chico como son los ríos Petorca y La Ligua, además de no presentarse con claridad las unidades físicas orográficas que caracterizan al país especialmente el Valle Longitudinal o Depresión Intermedia que aparece reemplazada por una serie de cuencas tectónicas al pie occidental del cordón andino.

Demografía

La Región de Valparaíso, está poblada por un total de 1.759.000 habitantes según estimación del censo de 2002.. La densidad poblacional alcanzó los 95 hab./km². Un 91,6% de la población habita en zonas urbanas, y solo el 8,4% de la población habita en zonas rurales.

Economía

La principal actividad económica en la región es la pesca, con importantes capturas de merluza, congrio, jurel, sardina y corvina, además de los crustáceos, entre los que destacan los camarones. Las capturas las realiza la flota artesanal, con mercado en San Antonio. La recolección de algas marinas actualmente ha ido en auge.

El recurso minero de la región corresponde a la minería del cobre que está representada por el yacimiento subterráneo y mina a rajo abierto perteneciente a CODELCO División Andina ubicado en la Comuna de Los Andes. También hay extracción de oro, plata, molibdeno, zinc y plomo en mineras privadas en el sector cordillerano. La minería no metálica está representada por la

extracción de carbonato de calcio y calizas, que dan origen a la industria de cemento de La Calera y al total de la producción nacional de talcos y feldespatos.

En la Región también se ha desarrollado la agricultura. El 30% de la producción agrícola se destina a la agroindustria y el 70% al consumo fresco. Últimamente se ha dado un gran aumento en la exportación, especialmente de uva de mesa. La región aporta el 29,7% de la producción nacional de la uva y el 30% de la producción total de duraznos. También produce kiwis, nectarines, damascos, nueces, almendras y limones. En sus zonas de microclimas produce el 41% del total de paltas del país y gran parte de la producción de chirimoyas. También destaca la producción de legumbres, papas y cultivos orientales como tabaco, maravilla y cáñamo. Ganadería: 109.350 bovinos, 91.080 ovinos, y 56.130 porcinos. El sector forestal ha tenido un gran crecimiento gracias al pino insigne en sectores costeros y en San Antonio.

La Pesca a nivel nacional, ocupa el cuarto lugar de captura con 370.000 toneladas de pescado veta, jurel y sardina; cerca del 85% del desembarque pesquero es destinado a la harina de pescado. En el desembarque de moluscos ocupa el segundo lugar; en machas con 3.419 toneladas y crustáceos como el camarón (3.478 t) y langostino amarillo (2.364 t).

La Región de Valparaíso, es la tercera región industrial después de la región metropolitana y la del Biobío. Genera el 20% del PIB nacional y el 12% de la población económicamente activa se desarrolla en este sector.

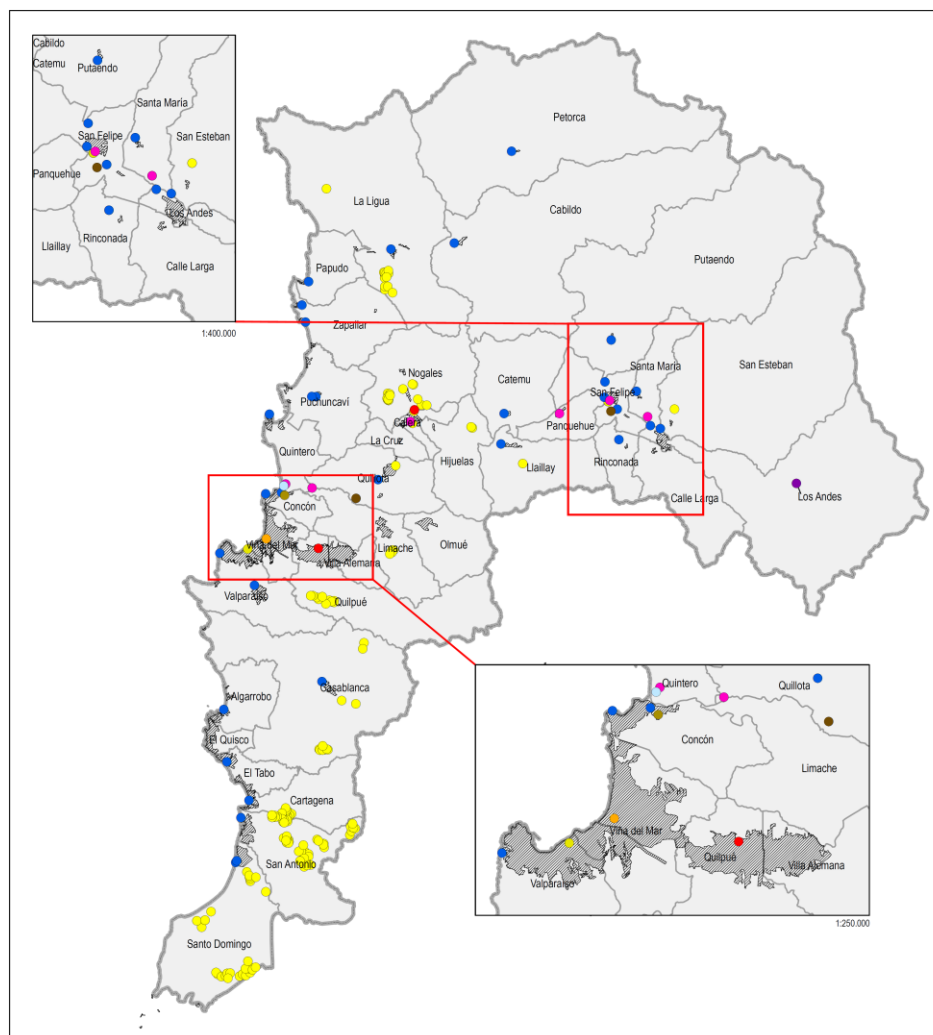
Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Pesqueras y Procesamientos de Productos de Mar, entre otros.

Figura N°3.6:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región de Valparaíso

Fuente: Elaboración propia



Simbología

Simbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETRÓLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Leyenda

	Límite Regional
	Límite Comunal
	Áreas Urbanas

**Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor
Según Actividad Región de Valparaíso**

Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"

Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goernine V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	05

3.1.7 Región del Libertador General Bernardo O'Higgins

La Región del Libertador General Bernardo O'Higgins limita al norte con la Región de Valparaíso y la Región Metropolitana de Santiago, al sur con la Región del Maule. La región cuenta con una superficie de 16.387 km² y está compuesta por las provincias de Cachapoal, Cardenal Caro y Colchagua.

Clima y Geografía

El clima predominante corresponde al clima templado mediterráneo, el cual presenta variaciones por efecto de la topografía local. En la costa se presenta nuboso, mientras que hacia el interior debido a la sequedad experimenta fuertes contrastes térmicos. Las precipitaciones son mayores en la costa y en la Cordillera de los Andes, debido al relieve que no deja entrada a los vientos húmedos oceánicos.

Las características del relieve más importantes son la presencia de cuatro fajas longitudinales: Cordillera de los Andes, depresión intermedia, Cordillera de la Costa y planicies costeras.

Demografía

La Región del Libertador Bernardo O'Higgins tiene una población estimada al año 2010 de 883.000²⁵ habitantes y concentra una alta tasa de población rural. Entre las ciudades más pobladas destacan Rancagua (207.000 hab.), San Fernando (65.000 hab.), Rengo (30.000 hab.) y Machalí (25.000 hab.).

Economía

La principal actividad económica de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins es la minería, seguida por la agricultura y la agroindustria.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

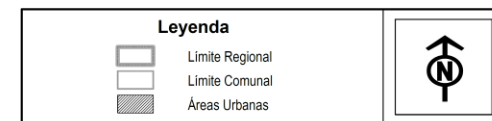
A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Fabricación de Alimentos para Animales y Vertederos.

²⁵ INE, Compendio Estadístico 2010.

Figura N°3.7:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región del Libertador
Bernardo O'Higgins

Fuente: Elaboración propia



Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región del Libertador General Bernardo O'Higgins			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	06

3.1.8 Región del Maule

La Región del Maule limita al norte con la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y al sur con la Región del Biobío. La región cuenta con una superficie de 30.269 km² y está compuesta por las provincias de Cauquenes, Curicó, Linares y Talca.

Clima

La condición que caracteriza al clima templado de tipo mediterráneo, con diferencias en sentido norte-sur, es una estación seca de seis meses en el norte, a cuatro meses en el sur. La temperatura media es de 19°C y con extremas de 30°C, durante el período de verano; en cambio en invierno las temperaturas mínimas medias son de 7°C.

En la costa predomina el clima templado mediterráneo costero, con temperaturas moderadas todo el año. En el valle longitudinal se da un clima templado mediterráneo cálido que cambia a un clima templado mediterráneo de altura en la precordillera hasta aproximadamente los 2.000 m, presentando un descenso en temperaturas y aumento de precipitaciones.

Demografía

Según estimaciones del Servicio Nacional de Estadísticas, la Región del Maule consta de una población estimada a 1.007.000²⁶ de habitantes, la ciudad más poblada es Talca con una población de 205.000 habitantes. También destacan las ciudades de Curicó (140.000 hab), Linares (100.000 hab), Constitución (50.000 hab.) y Cauquenes (52.000 hab.).

Economía

La economía de esta región se ha especializado en las actividades silvoagropecuarias, que aportan más de un 32% del producto geográfico bruto regional, y en la generación eléctrica.

La fruticultura se desenvuelve en condiciones climáticas privilegiadas. Del total de la superficie regional destinada a frutales, un 90% corresponde a huertos industriales, con especies como manzanas rojas y verdes, peras, cerezas y uva de mesa. También en la Región del Maule se encuentra el 40% de la superficie plantada de viñas y parronales del país.

En el área de la silvicultura, la región se caracteriza por la exportación de bosque en pie (madera sin elaboración, tales como rollizos y metro ruma) y por productos industrializados. En esta actividad, la planta de Celulosa Constitución ha significado un estímulo para la producción de madera en la región.

La actividad industrial es importante, porque fluctúa entre el segundo y tercer lugar del producto interno bruto regional. En el ámbito pesquero, la pesca se practica sobre todo para el autoconsumo y tiene carácter artesanal.

La energía es una fuente de actividad importante. En la región existen siete plantas de generación eléctrica, tanto hidroeléctricas como termoeléctricas, las que en conjunto tienen una capacidad de producir, aproximadamente, unos 5.000 GWh, lo que la convierte en el primer generador nacional de electricidad.

²⁶ INE, Compendio Estadístico 2010.

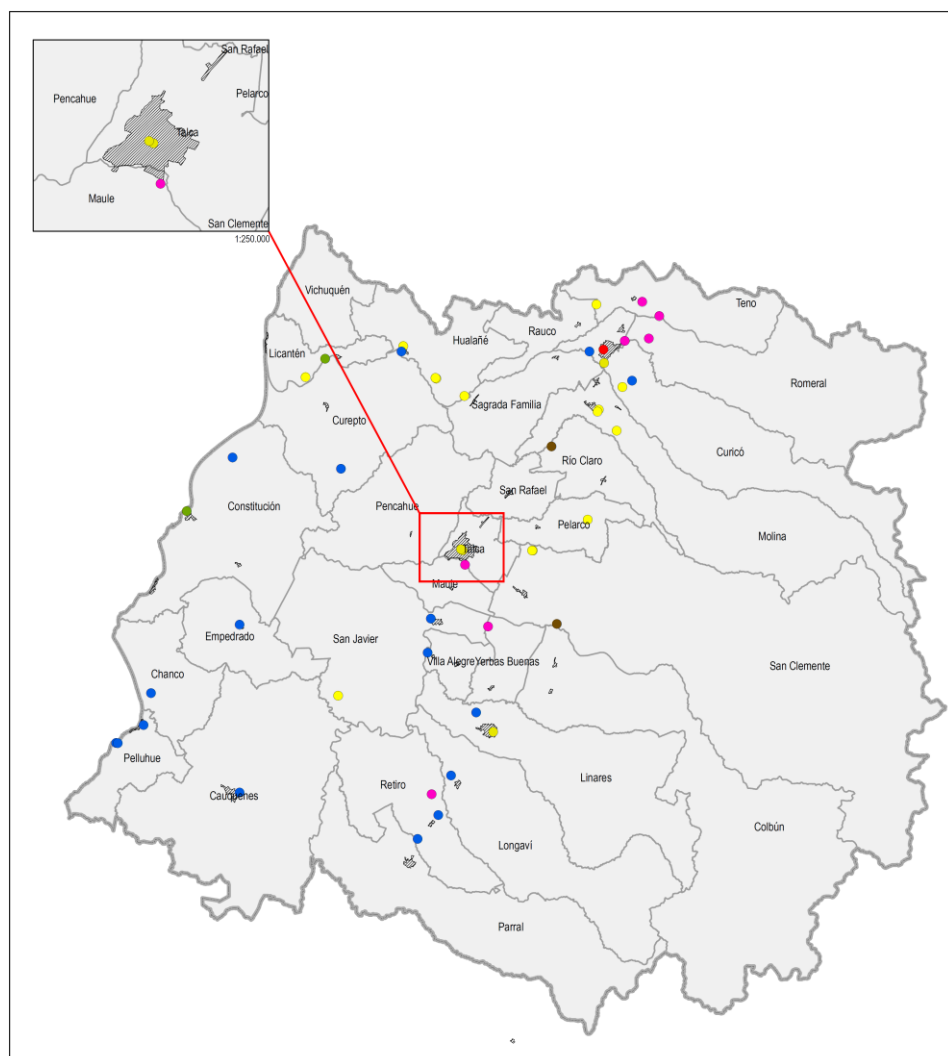
Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Otros procesos Relevantes con Denuncias, Fabricación de Celulosa y Vertederos.

Figura N°3.8:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región del Maule

Fuente: Elaboración propia



Simbología	
Simbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETROLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Leyenda	
	Limite Regional
	Limite Comunal
	Áreas Urbanas

Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región del Maule			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	07

3.1.9 Región del Biobío

La Región del Biobío limita al norte con la Región del Maule y al sur con la Región de la Araucanía. La región cuenta con una superficie de 37 069 km² y está compuesta por las provincias de Arauco, Biobío, Concepción y Ñuble.

Clima y Geografía

La Región marca la transición entre los climas templados secos de la zona central de Chile y los climas templados lluviosos que se desarrollan inmediatamente al sur del río Bío Bío.

En la franja costanera y en los sectores altos y laderas occidental de la Cordillera de la Costa se presenta un clima templado húmedo, con una humedad constante con precipitaciones que fluctúan entre 1.200 mm y 2.000 mm anuales de norte a sur de la región.

Hacia el interior el clima templado costero húmedo posee también temperaturas menos extremas donde las precipitaciones alcanzan 1.330 mm anuales con un período seco de cuatro meses. En el valle longitudinal las temperaturas presentan un mayor contraste entre día y noche.

Demografía

De acuerdo a estimaciones del censo de 2002, al año 2010 con 2.036.000 habitantes, es la segunda Región más poblada del país. Aproximadamente el 85% corresponde a población urbana y un 15% reside en la zona rural.

Economía

La Región del Biobío es una zona cuyas actividades económicas principales son la forestal y la pesca, y en forma secundaria la agricultura, la industria manufacturera y los servicios.

En Talcahuano se concentra la industria pesada, con plantas siderúrgicas, astilleros y refinería de petróleo (ENAP). También es un puerto militar del país y alberga a los astilleros de ASMAR y a la flota de submarinos de la Armada.

En el sector agrícola, se producen cultivos tradicionales como cereales, hortalizas, forrajes y leguminosas y ganadería vacuna, destinada a la producción de leche y carne.

La Región también tiene una industria de calzado y pieles (Concepción y Chillán), textiles, especialmente de lana (Concepción y Tomé), azucareras (Chillán y Los Ángeles), metalúrgicas, químicas, cementeras, papeleras y de construcción naval.

La industria forestal dispone de un millón de hectáreas plantadas de eucaliptus y pino radiata, lo que sustenta aserraderos, fábricas de paneles, enchapados e industrias de celulosa y papel, entre las que destacan las ubicadas en Nacimiento, Laja, Arauco y Nueva Aldea.

En generación de energía, la Región del Biobío tiene varias centrales hidroeléctricas que aprovechan los ríos Biobío y sus afluentes. También existen centrales termoeléctricas, como la central Bocamina de Coronel, que opera con carbón. En los últimos concursos silvoagropecuarios la mayor incidencia lo han adquirido los productos con valor agregado, conservas, deshidratos, congelados (berries), productos orgánicos, aceites vegetales, entre otros.

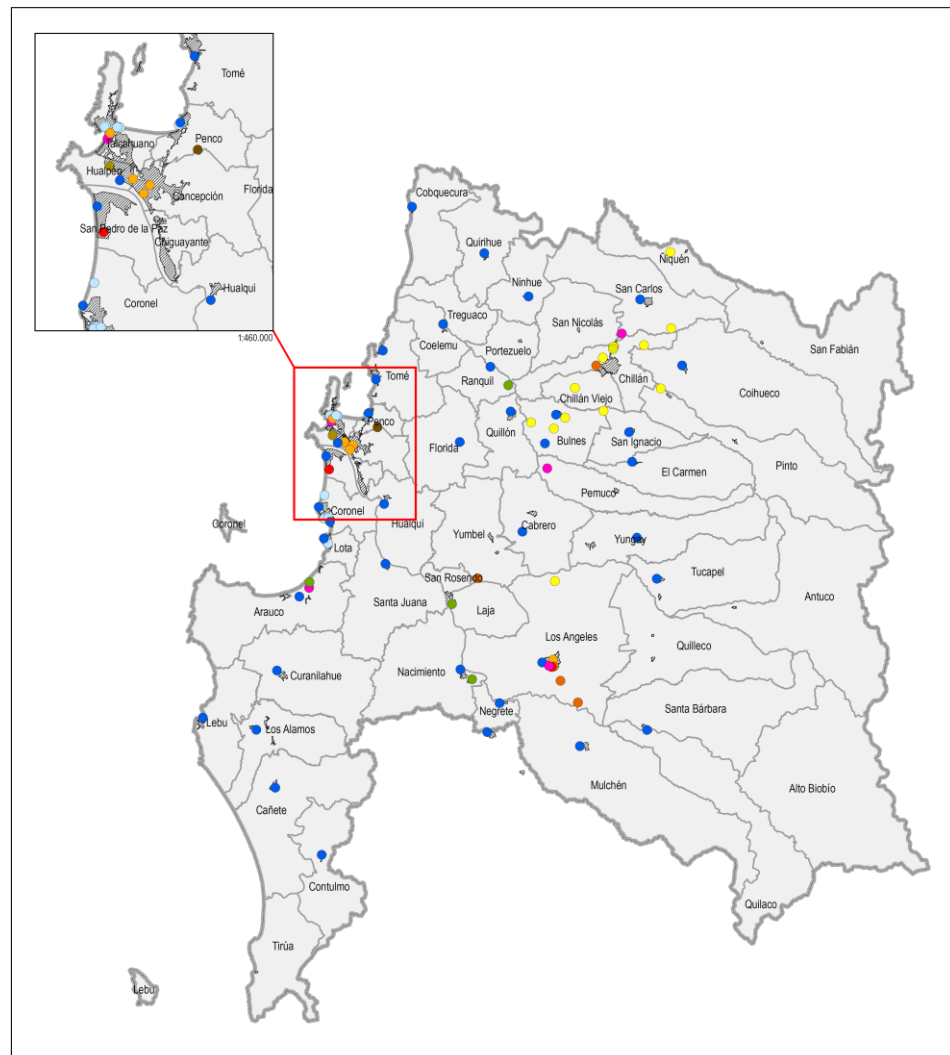
Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Fabricación de Celulosa, Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales, Fabricación de Alimentos para Animales, Siderúrgica y Vertederos, entre otros.

Figura N°3.9:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región del Biobío

Fuente: Elaboración propia



Simbología

Simbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETROLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Legenda

	Limite Regional
	Limite Comunal
	Áreas Urbanas

Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región del Biobío			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	08

3.1.10 Región de La Araucanía

La Región de La Araucanía limita al norte con la Región del Biobío y al sur con la Región de Los Ríos. La región cuenta con una superficie de 31.842 km² y está compuesta por las provincias de Cautín y Malleco.

Clima y Geografía

Esta Región presenta características predominantes de clima templado oceánico lluvioso que se localiza de preferencia en la Cordillera de la Costa, y en la precordillera andina, presentando características de mayor continentalidad debido a su relativo alejamiento del mar. Esto provoca un mayor contraste en las temperaturas encontrándose mínimas de 2°C y máximas de 23°C en los meses más calurosos. Las precipitaciones varían entre 1.500 y 2.500 mm produciéndose los períodos secos de uno a dos meses. Al norte de la región predomina el tipo templado cálido de menor precipitación característico de la región del Biobío.

El cordón de cerros de Nahuelbuta atrapa la influencia oceánica y los vientos húmedos disminuyendo las precipitaciones y aumentando los periodos secos. En la costa existe una variedad denominada clima templado oceánico de costa occidental, que se caracteriza por abundante humedad relativa y precipitaciones entre 1.000 y 1.500 mm, es en lo alto de la cordillera de la costa donde se producen las mayores precipitaciones.

En la Cordillera de los Andes predomina el clima frío de altura, caracterizado por el aumento de precipitaciones de 3.000 mm anuales y bajas temperaturas durante todo el año, sobre los 1.500 metros sobre el nivel del mar las precipitaciones sólidas y las temperaturas son bajo 0°C, los períodos secos son de uno a dos meses.

Un aumento de los montos de precipitación y un descenso de las temperaturas permiten diferenciar el clima de la región del resto del dominio de sus vecinos septentrionales.

Demografía

La población estimada al año 2010 es de casi un millón²⁷ de habitantes. La ciudad de Temuco (300.000 hab. Incluye Padre las Casas) es una de las ciudades de crecimiento más explosivo a nivel nacional. Otras ciudades importantes son Villarrica (45.000 hab.), Angol (44.000 hab.) y Victoria (25.000hab.).

Economía

La principal actividad económica de la región es la agricultura destacando los cultivos de avena, cebada, y centeno además de lupino y la papa. Estos cultivos, con excepción de la papa, representan las mayores superficies cultivadas del país. Cabe destacar el incremento de producción de avellanas y bayas (berries). Además, es destacable la producción ganadera, especialmente en la actividad bovino, el cual la convierte en la segunda región de mayor producción en Chile ascendiendo a más de 700.000 cabezas de ganado anuales. En los últimos años, ha experimentado un considerable crecimiento la actividad forestal, de pinos y eucaliptos, principalmente en la provincia de Malleco. Además, la región posee un gran potencial turístico debido a la belleza de su paisaje.

²⁷ INE, Compendio Estadístico 2010.

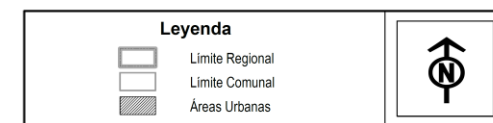
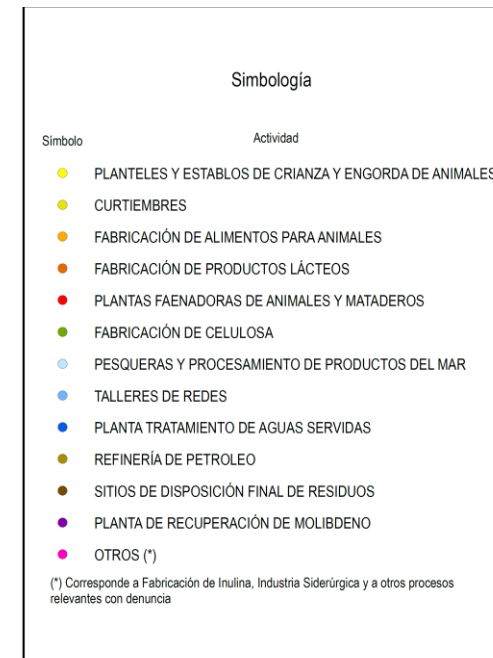
Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Fabricación de Productos Lácteos, Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales.

Figura N°3.10:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región de La Araucanía

Fuente: Elaboración propia



Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región de La Araucanía			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:750.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	09

3.1.11 Región de Los Ríos

La Región de Los Ríos limita al norte con la Región de la Araucanía y al sur con la Región de Los Lagos. La región cuenta con una superficie de 18.429 km² y está compuesta por dos provincias: Valdivia y del Ranco.

Clima y Geografía

El clima que presenta la Región de los Ríos es templado lluvioso, con un régimen de precipitaciones y ausencia de períodos secos distribuidas a lo largo de todo el año; sin embargo, al igual que en otras regiones presenta variaciones por efecto del relieve.

En este caso por la presencia de la Cordillera de la Costa y de los Andes, se producen significativas diferencias de precipitaciones. Así mientras al occidente de los macizos andino y costero presentan las más altas precipitaciones, hacia la depresión intermedia éstas disminuyen.

Demografía

De acuerdo al censo de 2002, para el 2010 se estima una población total de 380.000²⁸ habitantes, de la cual dos tercios viven en zonas urbanas. De éstas, la mayoría vive en la capital regional Valdivia que posee 130.000 habitantes. El resto viven en ciudades y pueblos que se ubican en el Valle Central o en la cercanía de lagos. Otras ciudades de importancia son La Unión (25.000 hab.) y Río Bueno (15.000 hab.).

Economía

La economía regional se sustenta principalmente en la actividad silvicultor, tanto por la extracción de maderas (principalmente pino insigne y en menor medida, eucalipto) como del procesamiento de celulosa en plantas como la de ARAUCO, ubicada en las cercanías de San José de la Mariquina, además existe producción papelera. El desarrollo agrícola de cereales y bayas, y de la ganadería también son importantes actividades realizadas en los sectores interiores de la región.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

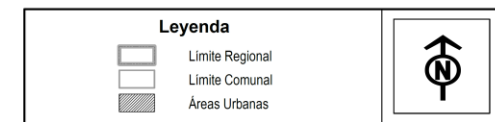
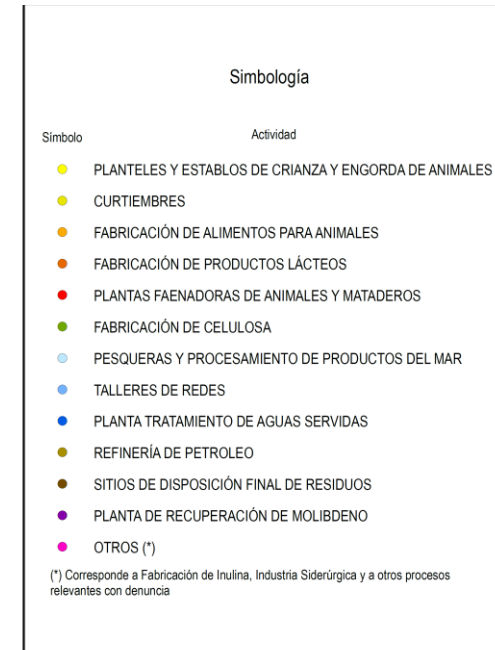
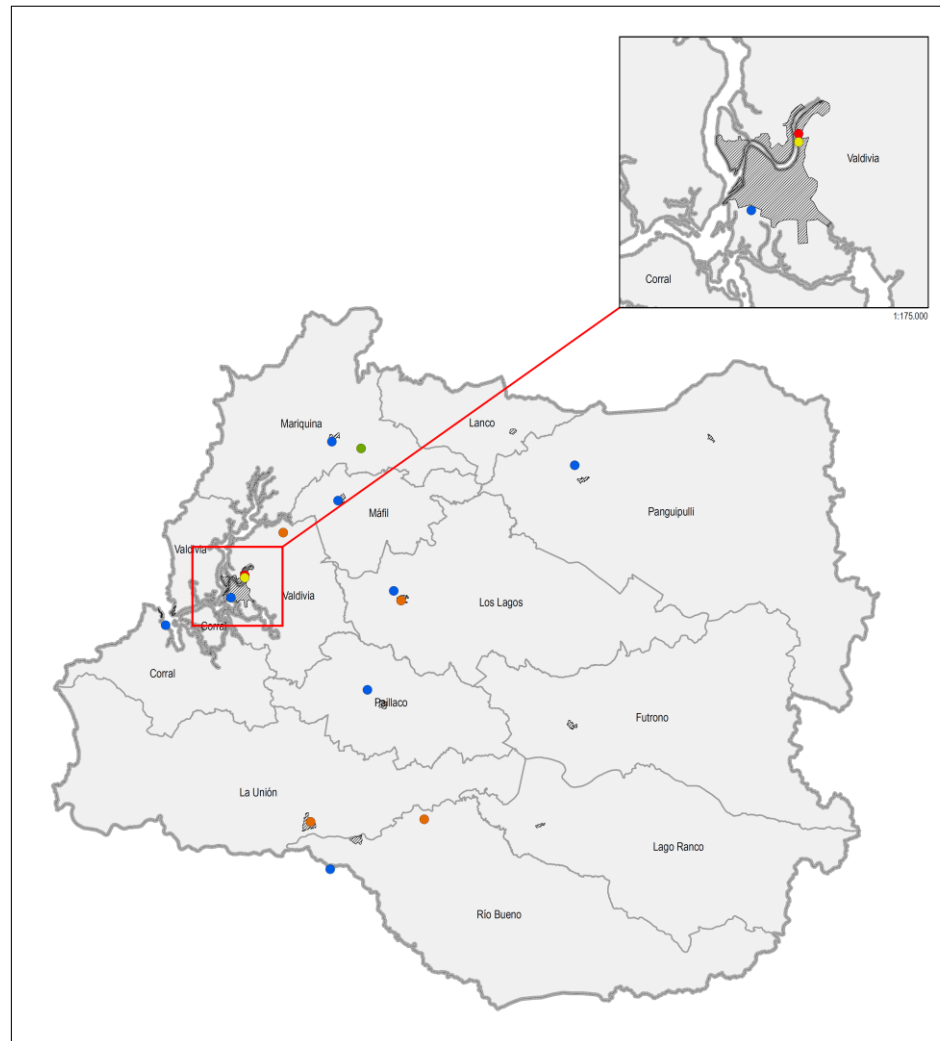
A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Fabricación de Productos Lácteos y Fabricación de Celulosa.

²⁸ INE, Compendio Estadístico 2010.

Figura N°3.11:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región de los Ríos

Fuente: Elaboración propia



Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región de Los Ríos			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	14

3.1.12 Región de Los Lagos

La Región de Los Lagos limita al norte con la Región de Los Ríos y al sur con la Región de Aysén. Su sector sudeste pertenece a la Patagonia chilena. La región cuenta con una superficie de 48 583 km² y está compuesta por las provincias de Chiloé, Llanquihue, Osorno y Palena.

Clima y Geografía

El clima que presenta la Región de los Lagos es templado lluvioso, con un régimen de precipitaciones y ausencia de períodos secos distribuidas a lo largo de todo el año; sin embargo, al igual que en otras regiones presenta variaciones por efecto del relieve.

En este caso por la presencia de la Cordillera de la Costa y de los Andes, se producen significativas diferencias de precipitaciones. Así mientras al occidente de los macizos andino y costero presentan las más altas precipitaciones, hacia la depresión intermedia éstas disminuyen. Esta condición comienza a variar hacia el límite sur, fundamentalmente en el sector de Chiloé continental, donde el ingreso de las masas de aire es levemente atenuada por los últimos vestigios de la Cordillera de la Costa, sin poder producir alteraciones significativas en ellas.

Demografía

La región cuenta con una población estimada al año 2010 de 836.000²⁹ habitantes. Puerto Montt es la ciudad que concentra la mayor cantidad de población (225.000 habitantes). Una de las zonas de mayor crecimiento poblacional de la región corresponde al área periférica de la ciudad de Puerto Montt, principalmente Puerto Varas (32.000 hab.). Otras ciudades importantes son: Osorno (162.000 hab.), Castro (30.000 hab.), Ancud (27.000hab.), entre otras.

Economía

La economía regional se concentra en actividades agrícolas-pecuarias, silvícola, acuícola y pesca, en las cuales se integran procesos de industrialización. Destacan la ganadería de especialización lechera, conservas, principalmente de mariscos, agricultura (algas marinas), miticultura, salmonicultura, industria marítima (astilleros y navieras), agricultura extensiva de cereales, explotación forestal y, especialmente, el turismo, el cual se caracteriza por tener una variada gama de atracciones.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

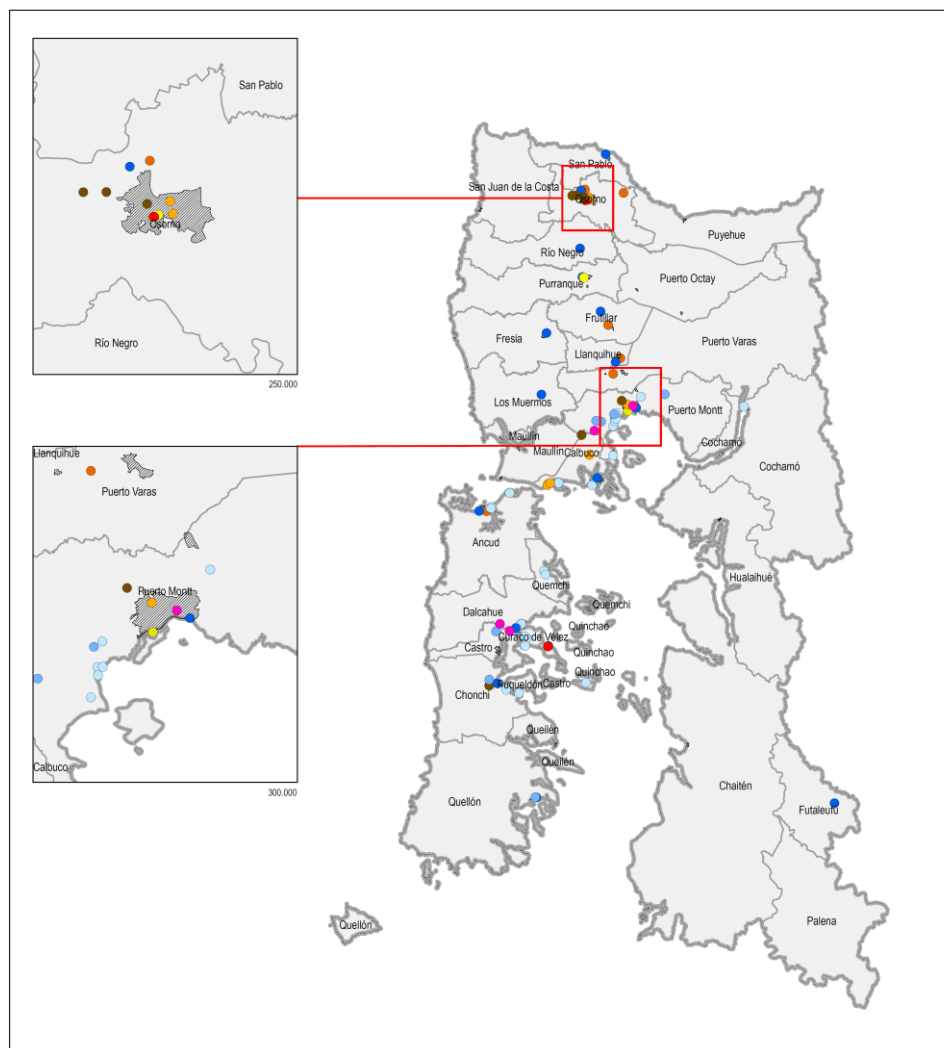
A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Procesamiento de Productos del Mar, Talleres de Redes, Fabricación de Alimentos para Animales, Fabricación de Productos Lácteos, Vertederos y Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales.

²⁹ INE, Compendio Estadístico 2010.

Figura N°3.12:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región de los Lagos

Fuente: Elaboración propia



Simbología	
Simbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETROLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Leyenda	
	Límite Regional
	Límite Comunal
	Áreas Urbanas

Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región de Los Lagos			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:1.300.000		
Cartografía	Carolina Goemine V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	10

3.1.13 Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo

Ubicada en la Patagonia occidental, Aysén cuenta con una superficie de 108.000 km², convirtiéndola en la tercera más grande del país. Administrativamente, la región está compuesta por las provincias de Aysén, Capitán Prat, Coyhaique, General Carrera, que en total suman diez comunas.

Clima y Geografía

El clima que caracteriza a la Región de Aysén es el clima frío oceánico de bajas temperaturas, con abundantes precipitaciones, fuertes vientos y mucha humedad. Las características del relieve provocan una diferencia de climas en el sector oriental, formado por islas y archipiélagos, y en el sector oriental de la Cordillera Patagónica.

Clima frío oceánico del sector de archipiélagos e islas y vertiente occidental de los Andes Patagónicos: Esta zona presenta características de abundantes precipitaciones, fuertes vientos del Oeste y altísima humedad, debido a la inexistencia de una barrera orográfica que impida el paso directo de los vientos del Oeste y detenga su acción. Los promedios de agua caída anuales fluctúan entre los 3.000 y 4.000 mm. Un caso a citar es Puerto Aysén con una precipitación de 2.940 mm anuales y la isla de San Pedro con una precipitación anual de 4.266 mm. Las temperaturas son muy bajas obteniéndose una media anual de 8 a 9°C, donde los valores máximos se dan en enero.

Clima de estepa fría de vertiente oriental de los Andes Patagónicos o transandinos: Esta zona se diferencia de la anterior porque está protegida por el cordón montañoso de la cordillera, la que permite una disminución notable de las precipitaciones, en comparación con el sector de archipiélagos que se encuentran en la misma latitud. En el lado oriental los valores de las precipitaciones bajan hasta 621 mm anuales en Balmaceda. En la ciudad de Coyhaique la precipitación es de 1.385 mm anuales. Las temperaturas son generalmente bajas siendo enero el de temperaturas más altas y julio el de las más bajas.

Demografía

La Región de Aysén es la menos poblada del país. Su población estimada al año 2010 fue de 105.000³⁰ habitantes, lo que implica una densidad muy baja: menos de un habitante por km². Las ciudades más pobladas son (censo 2002): Coyhaique (45.000 hab.) y Puerto Aysén (17.000 hab.).

Economía

Debido a su lejanía de los centros más poblados del país y su tardía incorporación al quehacer nacional, Aysén tiene una escasa actividad económica en relación a la zona central, pero de buen y creciente desarrollo. Además del turismo, el sustento económico está dado por la ganadería, por la industria forestal y por algo de minería y de extracción e industrialización de productos marinos. Otro gran potencial local es la generación de energía eléctrica, ya que es la región más rica en recursos hidroeléctricos de todo el territorio nacional; pero el costo de su conducción a zonas más pobladas y la pérdida energética que tal conducción generaría son muy altos.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

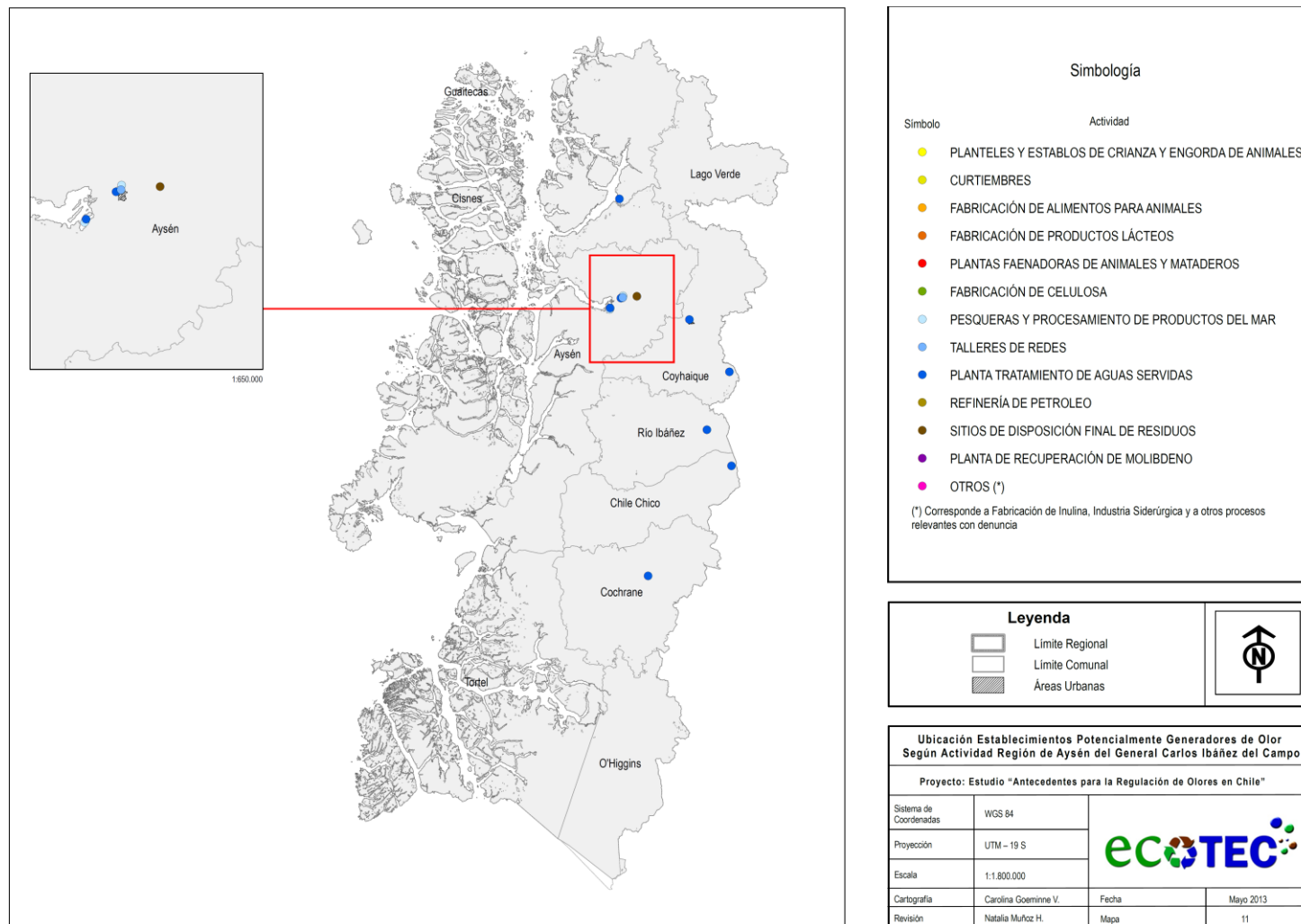
A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

³⁰ INE, Compendio Estadístico 2010.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas y Talleres de Redes.

Figura N°3.13:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región de Aysén del
General Carlos Ibañez del
Campo

Fuente: Elaboración propia



3.1.14 Región de Magallanes y Antártica Chilena

La Región de Magallanes, como es conocida, es la más austral y más grande de las regiones de Chile.

Se ubica en el extremo meridional del continente sudamericano, en la parte sur de la Patagonia, limita al norte con la Región de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Magallanes se compone por cuatro provincias: Antártica Chilena, Magallanes, Tierra del Fuego, y Última Esperanza. La capital regional es la ciudad de Punta Arenas. Con una superficie continental de 132.033,5 km² en donde habita casi la totalidad de la población.

Clima y Geografía

Magallanes posee un clima templado frío de costa occidental con un máximo invernal de lluvias, en esta Región se han registrado las máximas cantidades de precipitación del país, con registros cercanos a 9.000 mm anuales en años particularmente lluviosos. La nubosidad atmosférica también es alta, la cantidad de días despejados muy escasa y la cercanía del océano y los vientos hacen que las amplitudes térmicas sean reducidas. La oscilación anual es del orden de 4°C con una temperatura media de 9°C.

Las precipitaciones ocurren durante todo el año y existe una tendencia de un desplazamiento de la época más lluviosa hacia el otoño (marzo o abril). Lo que precipita en los cuatro meses más lluviosos es equivalente a un 35% ó 40% del total anual.

Demografía

Según datos aportados por el Censo 2002 del INE, la región está poblada por 159.000 habitantes. Su densidad es de 0,1 habitantes por km². A nivel de ciudades las más pobladas son Punta Arenas (116.005 hab.) y Puerto Natales (16.978 hab.).

Economía

Hoy los principales aportes al PIB regional lo realizan la minería, con la extracción de hidrocarburos y gas natural; la industria, con maestranzas, astilleros y elaboración de gas metano.

Ciertamente toda la región se ha orientado en su estructura hacia la actividad ganadera, la que cuenta con sobre los 3.000.000 de cabezas de ganado ovino (más del 50% del total nacional) , así como con cerca de 400.000 cabezas de ganado bovino, donde ambos tipos representan un área de aislamiento genético que le da características codiciadas a los productos derivados en los mercados europeos y asiáticos. La ganadería equina, porcina y avícola son menores, aunque el potencial de los caballares ha ido en aumento. En el sector pesquero la región representa una gran exportadora de mariscos, pescados (merluza austral, congrio, etc.). El sector forestal también se ha revitalizado en los últimos años y se ha reglamentado de manera bastante eficiente logrando una gran exportación de maderas de Nothofagus.

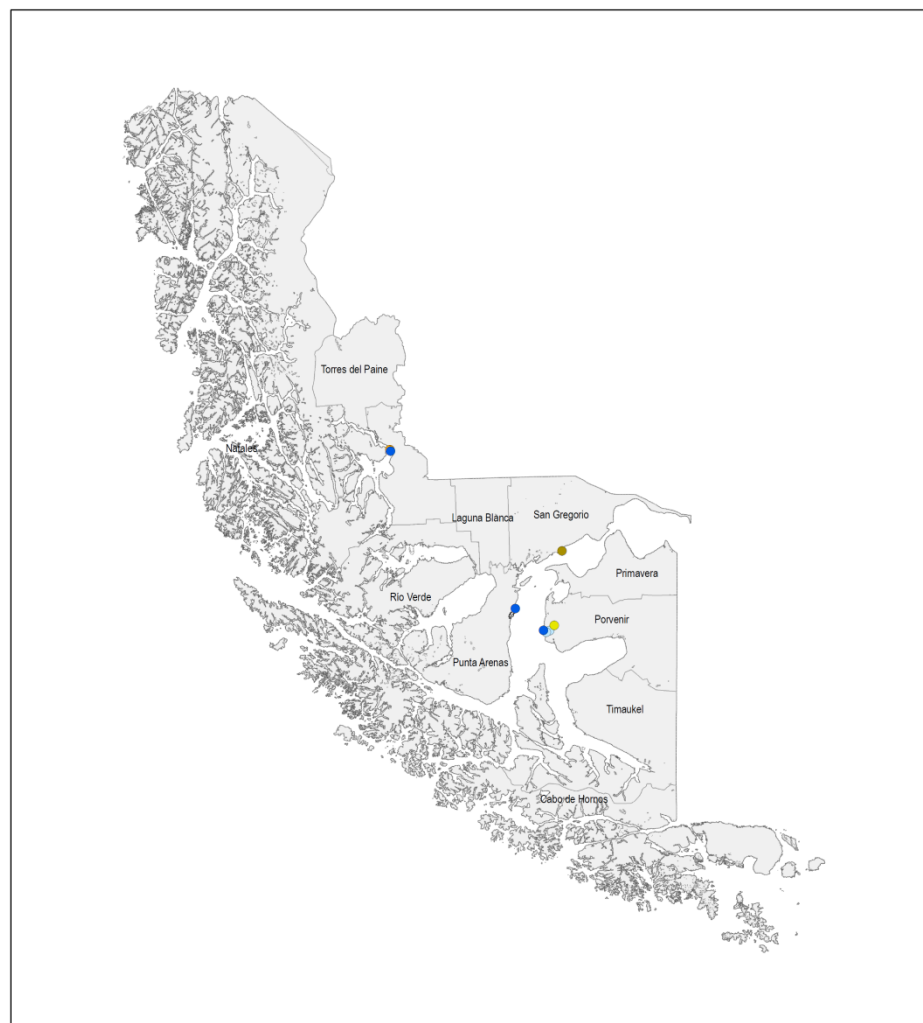
Junto a las actividades productivas anteriores, los servicios y el comercio caracterizado por la presencia en la región de Zona Franca, han apoyado al turismo regional, siendo esta una de las actividades que más se ha desarrollado en los últimos años.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

La principal actividad potencialmente generadora de olor que se desarrolla en la región son las PTAS que se encuentran en cada ciudad, igualmente se puede apreciar una refinera de petróleo y un taller de redes. Ésta última actividad esta en expansión, por lo que sin lugar a duda en la región existen más de uno.

Figura N°3.14:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región Magallanes y
Antártica Chilena

Fuente: Elaboración propia



Simbología	
Simbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETROLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Leyenda	
	Límite Regional
	Límite Comunal
	Áreas Urbanas

Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región de Magallanes y La Antártica Chilena			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:2.500.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	12

3.1.15 Región Metropolitana

La Región Metropolitana de Santiago, capital de Chile, limita al norte y al oeste con la Región de Valparaíso, al sur con la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins y al este con la República Argentina.

Con una superficie de 15.403 km², es la más pequeña de todas las regiones pero es también la más habitada. La región está compuesta por las provincias de Chacabuco, Cordillera, Maipo, Melipilla, Santiago y Talagante.

Clima y Geografía

Las principales características climáticas que presenta la Región Metropolitana corresponden al tipo "mediterráneo", de estación seca larga y con un invierno lluvioso. La temperatura media anual es de 13,9°C, en tanto que el mes más cálido corresponde al mes de enero, alcanzando una temperatura de 22,1°C, y el mes más frío corresponde al mes de julio con 7,7°C. El sello característico lo constituyen las lluvias, cuyas variaciones permiten destacar condiciones bastantes precarias alcanzando promedios anuales de 356 mm. Las precipitaciones decrecen desde la costa hacia la depresión intermedia, para aumentar nuevamente en la cordillera de los Andes; originándose de esta manera líneas bioclimáticas generales de la región y de la zona central de Chile. Dentro de la Cuenca de Santiago existen diferencias climáticas locales producidas por el efecto del relieve, al pie oriental de la Cordillera de la Costa y, debido al rol de biombo climático de ésta, se presentan áreas de mayores sequedad, e incluso con características de semiaridez.

Demografía

La Región Metropolitana posee una población estimada para el año 2010 de 6.884.000³¹ habitantes, lo que entrega una densidad promedio de 400 habitantes por km².

Economía

La Región Metropolitana se caracteriza por la diversidad y trascendencia de la mayoría de sus actividades económicas. Debido a su función administrativa como capital nacional, predominan en ella los servicios; no obstante, el sector industrial es también muy importante y tampoco hay que olvidar la minería, principalmente la del cobre, y la agricultura que se desarrolla en las fértiles tierras de la depresión central.

La producción agrícola de la región Metropolitana es muy importante en el conjunto del país. En esta región se cultivan una tercera parte de las hortalizas y más de una cuarta parte de los frutales. De la superficie cultivada, un 90 por ciento corresponde a tierra de regadío.

Mapa Regional con Fuentes Potencialmente Generadoras de Olores

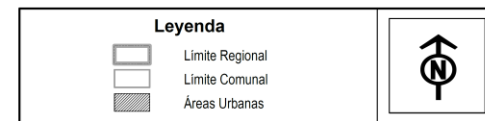
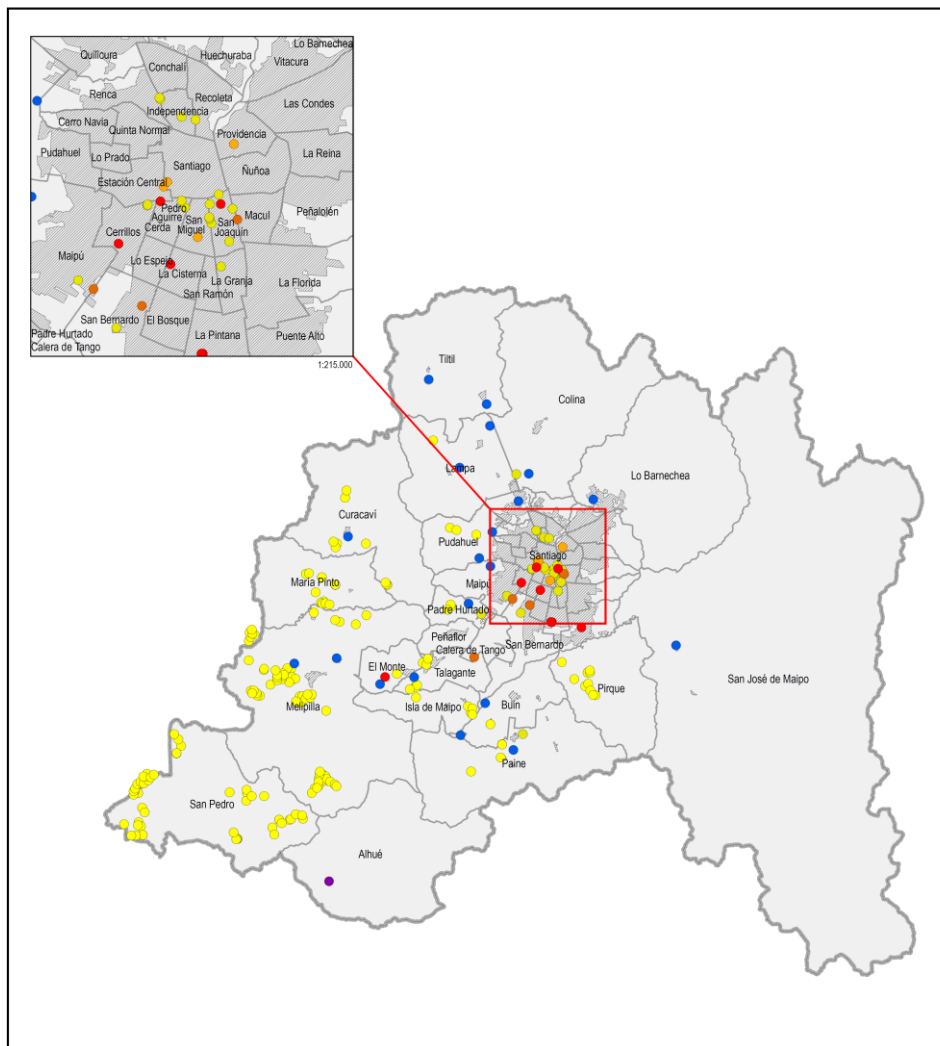
A continuación se muestra el Mapa Regional con fuentes potencialmente generadoras de olores.

Las principales actividades que se aprecian en el mapa son: Planteles y Establos de Crianza y Engorda de Animales, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, Fabricación de Productos Lácteos, Fabricación de Alimento.

³¹ INE, Compendio Estadístico 2010.

Figura N°3.14:
Mapa Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad
Región Metropolitana

Fuente: Elaboración propia

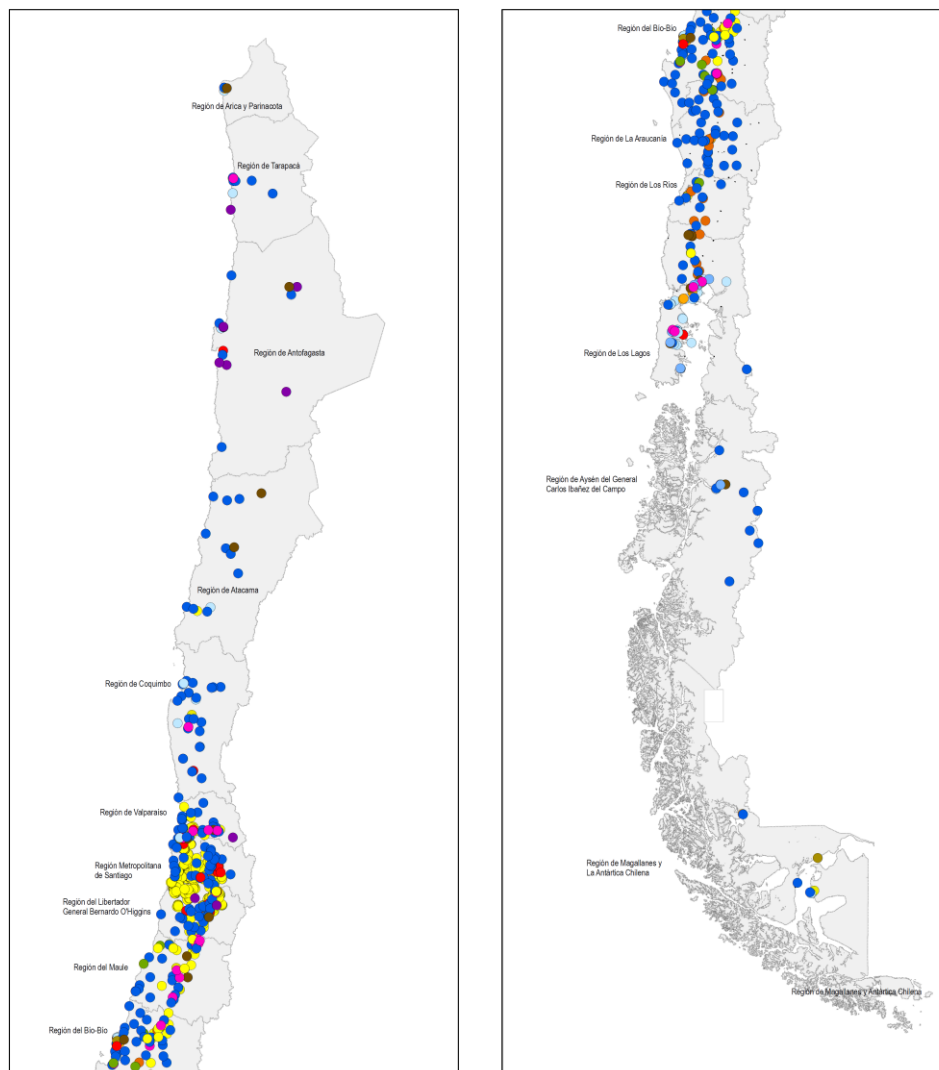


Ubicación Establecimientos Potencialmente Generadores de Olor Según Actividad Región Metropolitana de Santiago			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:600.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	13

3.2 Descripción de Características Nacional

Figura N°3.15:
Mapa Nacional de
Ubicación
Establecimientos
potenciales generadores
de olor según Actividad

Fuente: Elaboración propia



Simbología	
Símbolo	Actividad
●	PLANTELES Y ESTABLOS DE CRIANZA Y ENGORDA DE ANIMALES
●	CURTIEMBRES
●	FABRICACIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES
●	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
●	PLANTAS FAENADORAS DE ANIMALES Y MATADEROS
●	FABRICACIÓN DE CELULOSA
●	PESQUERAS Y PROCESAMIENTO DE PRODUCTOS DEL MAR
●	TALLERES DE REDES
●	PLANTA TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
●	REFINERÍA DE PETROLEO
●	SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS
●	PLANTA DE RECUPERACIÓN DE MOLIBDENO
●	OTROS (*)

(*) Corresponde a Fabricación de Inulina, Industria Siderúrgica y a otros procesos relevantes con denuncia

Leyenda	
	Límite Regional
	Áreas Urbanas

Ubicación Establecimientos Potenciales Generadores de Olor según Actividad a Nivel Nacional			
Proyecto: Estudio "Antecedentes para la Regulación de Olores en Chile"			
Sistema de Coordenadas	WGS 84		
Proyección	UTM - 19 S		
Escala	1:6.500.000		
Cartografía	Carolina Goeminne V.	Fecha	Mayo 2013
Revisión	Natalia Muñoz H.	Mapa	16

Finalmente identificando las actividades potencialmente generadoras de olor en conjunto con la información recabada que pudo ser georeferenciada, se tiene que a nivel nacional las actividades predominantes son las PTAS, estas se encuentran dispuestas casi en todas las comunas del país. Igualmente, los sitios de disposición final se pueden encontrar de uno a dos referentes por región, no obstante existen más, sin embargo ésta información no fue posible obtenerla. Por otro lado, los planteles, establos de crianza y engorda de animales es una actividad en aumento y que se concentra desde la región de Valparaíso a la del Bio-Bío. En relación a la fabricación de celulosa, ésta se concentra desde la región del Maule a la región de Los Ríos, pudiendo observarse las ocho plantas existente a nivel nacional. Las pesqueras y procesamiento de productos del mar se ubican desde la región de Arica y Parinacota hasta la región de Valparaíso, existiendo regiones sin referentes hasta llegar a la región del Bio-Bío a Los Lagos en donde nuevamente se reactiva. Sobre la fabricación de Productos Lácteos, esta actividad se concentra desde la región del Bio-Bío hasta la región de Los Lagos.

Como se puede apreciar, a nivel nacional se concentran diferentes tipos de olores dependiendo de las actividades predominantes. Como ejemplo se tiene las plantas de celulosa concentrándose en la región del Bio-Bío.

Se debe hacer presente, que la información indicada en los mapas precedentes se refieren a una aproximación del año 2013 en la cual no se ingresaron todos los establecimientos con problemas de olores existentes, sólo se ingresaron los establecimientos pertenecientes a las actividades indicadas como potenciales generadoras de olor y que se contara con datos de georeferenciación. Por lo tanto, constituye una fotografía actual en relación a generación de olores.

4 Actividad A.3 Georreferenciación de Fuentes

El alcance de esta actividad corresponde a georreferenciar las fuentes emisoras de olores a lo largo del país, identificando las zonas con mayores episodios de olores molestos, de acuerdo a los resultados de la Actividad A.1 y A.2.

La información georreferenciada se entrega como una nueva cobertura shapefile, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas para Nuevos Productos Cartográficos del Ministerio del Medio Ambiente, e incluye la respectiva Metadata.

Como insumo principal, se procesaron antecedentes del Ministerio del Medio Ambiente y los antecedentes levantados en las etapas anteriores.

4.1 Requerimientos a la Construcción de la Base de Datos

Las bases de datos indicadas como resultado de las etapas anteriores principalmente corresponden a matrices de información que además cuentan con información geoespacial, lo que permite su representación en un sistema SIG.

Para ello se transforman las coordenadas existentes, que no sean UTM, datum WGS84, huso 19, a este datum en particular. En lo posible, se utilizan solamente herramientas aprobadas por el Instituto Geográfico Militar – IGM.

En el caso de coordenadas no existentes, se realizan diferentes actividades para lograr la geocodificación, tales como:

- Extracción de coordenadas del SEIA.
- Búsqueda visual en herramientas como GOOGLE EARTH.
- Geocodificación de direcciones: Existe en el mercado una serie de instrumentos que funcionan de forma similar y que permiten localizar una dirección en el espacio geográfico. Dentro de las más utilizadas, y que fue la que permitió localizar la mayoría de las direcciones, se encuentra Google Maps, la cual permite obtener el par de coordenadas geográficas. También existen otras fuentes que permiten complementar y verificar la localización de las direcciones, tales como los siguientes sitios:
 - Google Maps (<https://maps.google.com/>).
 - Bing Maps (<http://www.bing.com/maps/>).
 - Nokia Maps (<http://here.net/-42.4903092,-73.7701922,18,0,0,normal.day>).
 - Planos.cl (<http://planos.amarillas.cl/home.do>).
 - Mapcity.cl (<http://www.mapcity.com>).
 - Páginas de municipios, entre otros.

La información georreferenciada se presenta en proyectos completos para los sistemas computacionales ArcView 3.2 y ArcGis 10. Además se presentará un formato KMZ para Google Earth.

Descripción de Términos

En el presente apartado se darán a conocer una serie de pasos y términos que permitirán comprender el desarrollo del trabajo. Dentro de éstos se contempla también una serie de términos que permitirán identificar y reconocer los procesos y productos generados durante el transcurso del proyecto. Así, se identificaron una serie de expresiones detalladas a continuación:

- **Georreferenciación:** Localización o espacialización de elementos. Es el posicionamiento en el que se define la localización de un objeto espacial, representado mediante un vector o área, en un sistema de coordenadas y Datum determinado.
- **Geocodificación:** Asignación de códigos geográficos. Proceso de aplicación de referencia espacial mediante coordenadas, códigos postales, censales, dirección u otro, lo que permite la ubicación descriptiva del elemento. Se calcula mediante un algoritmo que identifica el nombre de la calle y la numeración del comienzo y del fin de un tramo de la misma (una cuadra) que coincida con la dirección, reconociendo como equidistantes para luego interpolar posibles resultados.
- **Localización:** Búsqueda e identificación de la ubicación espacial de una entidad, mediante un sistema coordenado.
- **Sistema Cartográfico:** La cartografía en Chile así como sus parámetros, hoy en día se han encaminado al uso de estándares internacionales para la correlación de sus datos. Es así que se ha dispuesto la recomendación hecha por la Asociación Internacional de Geodesia en el uso de la Proyección UTM. Sin embargo generalmente nos encontramos con datos obtenidos en distintos Sistemas Cartográficos, comúnmente en UTM o en Coordenadas Geográficas, por lo cual se ha decidido mantener ambos datos para cada registro.
- **Datum de Referencia:** En Chile se ha establecido el Datum WGS84, definiéndose la zona norte (regiones: XV de Arica y Parinacota a VII del Maule) en el huso 19 S y la zona sur (regiones: VIII del Biobío a XII de Magallanes) en el huso 18 S.

Procedimientos de Localización de Direcciones

Se realiza en dos etapas de acuerdo a los datos obtenidos de las fuentes de información:

Etapas I. Registro de Direcciones Coordenadas

Con estos antecedentes los pasos a seguir corresponden a:

- **Revisión:** Situación de los datos (tipo de coordenadas).
- **Estandarización y transformación de coordenadas** si fuese necesario a coordenadas geográficas.
- **Georreferenciación:** Generación de nube de puntos (capa vectorial) de distribución de las direcciones en Sistema de Información Geográfica (SIG).
- **Revisión de nube de puntos sobre base cartográfica con direcciones** (Google Earth).
- **Identificación de direcciones mal localizadas para incluir en registro de búsqueda de direcciones sin información espacial.**
- **Generación de registro de actividades localizadas.**

Etapas II. Registro de Direcciones sin Información Espacial

- Búsqueda de par coordenado de cada dirección en Google Maps como primera fuente, de no ser encontrada se recurrió a las otras fuentes mencionadas.
- Generación base de datos con coordenadas geográficas.
- Identificación y definición de direcciones no ubicadas o en condición de ubicación tentativa.
- Georreferenciación: Generación de nube de puntos con registro de direcciones localizadas en SIG.
- Revisión de nube de puntos sobre base cartográfica con direcciones (Google Earth).
- Generación registro de direcciones localizadas.

Etapas III. Generación de Archivo Final de Direcciones Georreferenciadas

- Unión de registros de direcciones obtenidos a partir de los distintos procedimientos.
- Generación de par coordenado proyectado, en el sistema de Proyección UTM.

Etapas IV. Conversión a formato KML (GOOGLE EARTH)

Se convierten los pares de coordenadas obtenidas en el SIG al formato de intercambio para visualización en Google Earth.

4.2 Resultado

Se identificaron aproximadamente 250 fuentes generadores de olores molestos que han tenido denuncias. De éstos, en este momento, se dispone de coordenadas del aprox. 60%. Considerando que las fuentes usualmente se encuentran ubicadas en la zona rural, la localización ha sido difícil.

Como productos se obtuvieron un archivo digital con la información de los establecimientos potencialmente generadores de olores molestos y los establecimientos con denuncias en formato SHP para ser utilizado en un SIG. Como productos adicionales ECOTEC entrega la misma información en formato KML para ser visualizado en formato KMZ para Google Earth y 15 mapas regionales (uno por región) y uno nacional en donde se identifican a las fuentes potenciales generadoras de olores molestos en base a las actividades definidas en este estudio.

La información entregada por el consultor se integrará por profesionales del MMA, a la nueva infraestructura de datos espaciales del Ministerio (IDE) <http://ide.mma.gob.cl/> una herramienta tecnológica, que mediante una interface más atractiva, eficiente e intuitiva, permite a los usuarios efectuar visualización y descargas de información ambiental geográfica. La IDE del Ministerio, que también formará parte del nuevo Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), permitirá contar con un nuevo servidor de mapas y, además, estandarizar la información cartográfica generada en el Ministerio, según lo establecido por el Instituto Geográfico Militar. Por lo anterior, ECOTEC hace entrega de la metadata de la cartografía de acuerdo a estándar 19.115, del Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

Los resultados de la presente etapa, tanto para SIG como para Google Earth y los Mapas por regiones y nacional se presentan en el Anexo C del Tercer Informe de Avance (Confidencial).

A continuación se presentan tres ejemplos de establecimientos (norte, centro y sur del país) con la información obtenida en formato KMZ.

Figura N°4.1:
Información de
Establecimiento con
potencial generación de
olores molestos de la
región de Antofagasta

Fuente: Elaboración propia

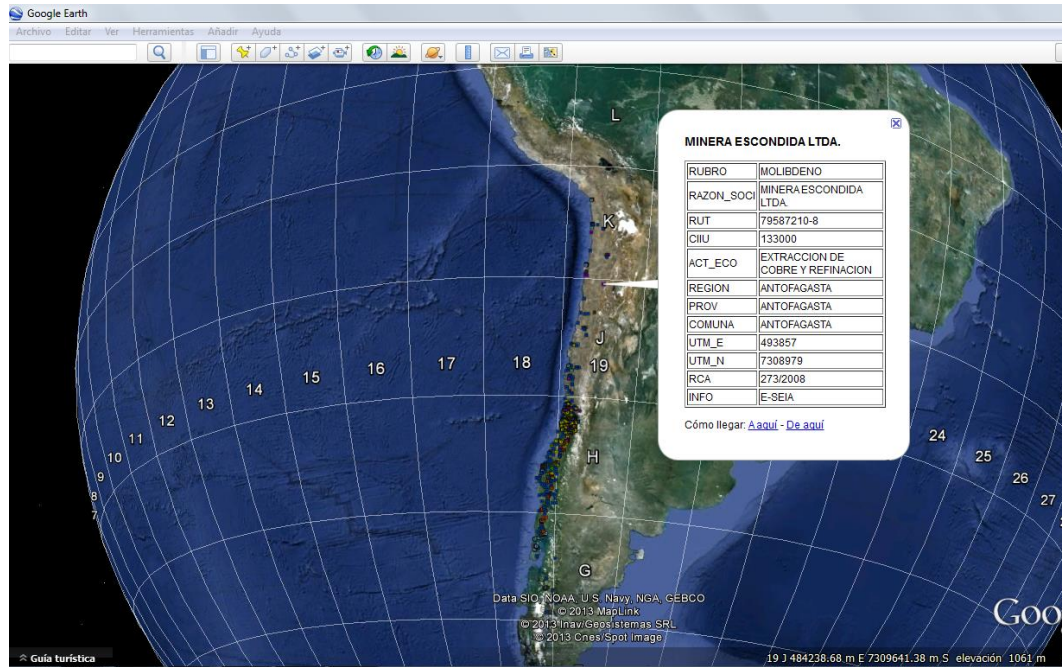


Figura N°4.2:
Información de
Establecimiento con
potencial generación de
olores molestos de la
región del Maule

Fuente: Elaboración propia

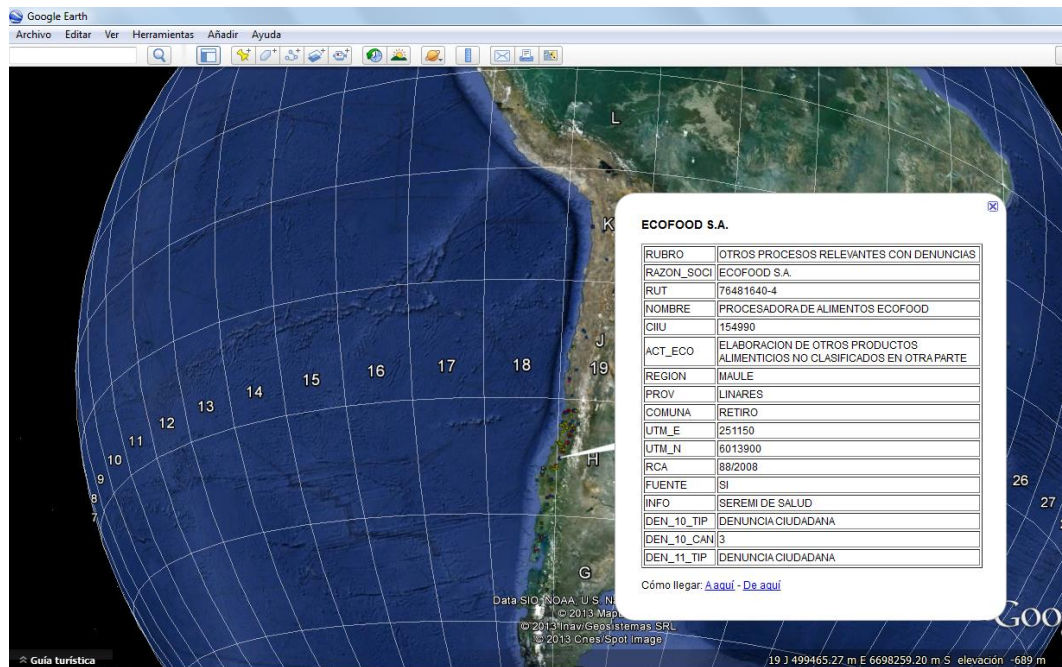
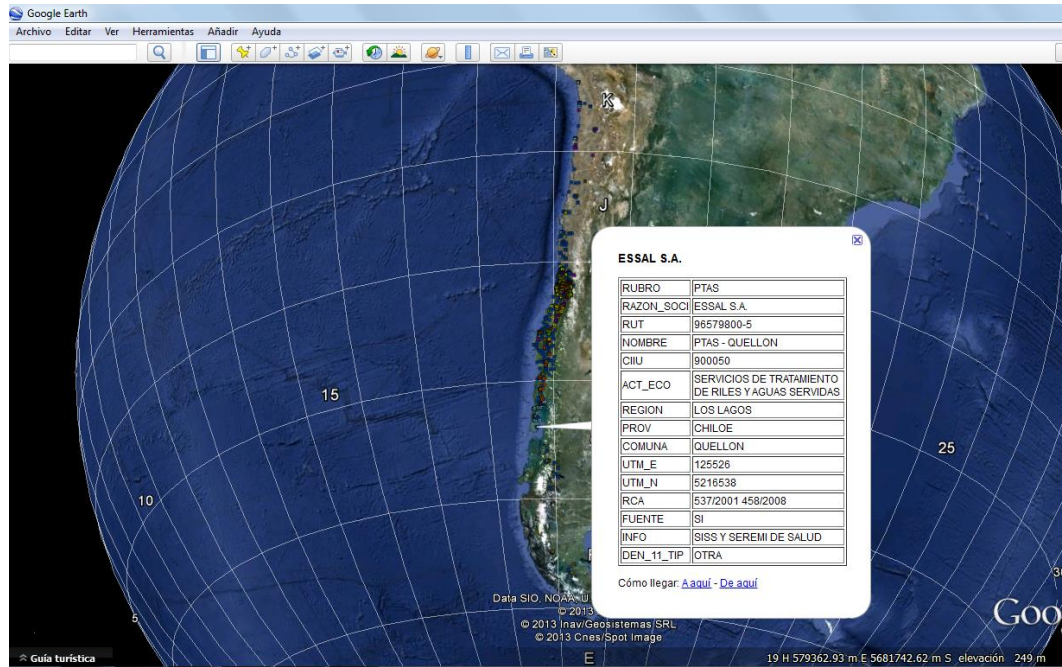


Figura N°4.3:
 Información de
 Establecimiento con
 potencial generación de
 olores molestos de la
 región de Los Lagos

Fuente: Elaboración propia



5 Actividad B.1 Antecedentes Nacionales

Los alcances de esta actividad solicitan contar con un análisis del escenario regulatorio a nivel nacional. Lo anterior implica:

- Un análisis del marco regulador aplicable en Chile indicando también las tendencias legislativas o normativas actuales;
- Un análisis de casos emblemáticos de proyectos con problemas por olores, incluyendo procesos de sanción y eventuales juicios relacionados;
- Entrevistas a profesionales de los organismos competentes;
- Un resumen de estudios relacionados que se hayan ejecutado en el pasado.

Antes de presentar estos puntos, valga la pena realizar una breve introducción, repasando algunos aspectos particulares que afectan la problemática de los olores.

5.1 Introducción

Por mucho tiempo y en forma tradicional, los olores emanados de las actividades productivas no fueron considerados como factores de relevancia ambiental, y además, tampoco han sido factores relevantes en la relación de las instalaciones productivas con las percepciones de las comunidades aledañas. Durante años, y pese a la existencia de ciertas normas jurídico-administrativas que bien pudieron aplicarse, los olores emanados de las actividades productivas, fueron considerados como un mal menor, que los habitantes de los sectores aledaños deberían soportar como una especie de “tributo al progreso”. Sólo en el último tiempo, no más allá de algunos años, la sociedad chilena ha ido tomando creciente conciencia de que los olores que emanan de las diversas actividades productivas pueden llegar a ser un efecto no deseado, que impacta a las comunidades vecinas, tanto en el ámbito de la salud, como más genéricamente, en su calidad de vida.

En este contexto, ha ido ganando creciente terreno la idea de que las actividades productivas deben ser parte relevante de las actividades de una comunidad, ámbito en el cual las relaciones de buena vecindad son esenciales para lograr un mejor desarrollo de actividades productivas con el menor grado de conflictividad social posible, haciendo primar los intereses colectivos por sobre los individuales.

Este paulatino y creciente cambio de percepciones se refleja en la existencia de una incipiente tendencia a generar normas de calidad y de emisión, fundamentalmente de aire, que directa o indirectamente dicen relación con el control de los olores. Un ejemplo que refleja esta aseveración es uno de los considerandos del D.S.37/2012 del MMA que establece “Norma de Emisión de Compuestos TRS, Generadores de Olor, Asociados a la Fabricación de Pulpa Kraft o al Sulfato”, elaborada a partir de la revisión del D.S. MINSEGPRES N° 167/1999, y que expresa: *Que, la Organización Mundial de la Salud ha definido la salud como “el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; que es un derecho humano fundamental y que el logro del grado más alto posible de salud es un objetivo social sumamente importante en todo el mundo, cuya realización exige la intervención de muchos otros sectores sociales y económicos, además del de la salud”.*

Evidentemente, bajo este enunciado de la OMS, los efectos o impactos de la actividad productiva también quedan incorporados a esta dimensión de la salud humana o al menos, de la calidad de vida.

Paralelamente a lo anterior, la simple observación de los procesos sociales de un pasado reciente y los actuales en el país, dan cuenta de la preocupación por las emisiones de olores molestos y/o agresivos, cada vez más fuertemente explicitada por el ciudadano común, apoyado por organizaciones sociales de tipo ambientalista, entre otros factores de conflicto. Movilizaciones sociales, protestas, peticiones y exigencias a autoridades nacionales y regionales, negociaciones con algunas empresas, y crecientemente acciones presentadas a los tribunales de justicia, permiten aseverar que el control de las emisiones de olores asociados a la actividad productiva se ha transformado en un elemento de fuerte importancia para lograr una buena inserción social en las comunidades. De no lograrlo, los problemas serán crecientes.

Antecedentes Preliminares

Paradójicamente, el tema de los olores y su impacto social no es en absoluto un problema del siglo XXI. Tiene una larga data y construcciones jurídicas que han pretendido resolver los conflictos que se suscitan, ya desde la época del imperio romano. Esto que parece meramente anecdótico, no lo es, puesto que muchas normas actuales tienen su base conceptual en las antiguas disposiciones del Derecho Romano, que, sorprendentemente, ya trataban la regulación de las emisiones de olores, a través de determinadas acciones denominadas interdictos, y por el desarrollo conceptual de la protección del interés público a través de acciones (en sentido jurídico, acción significa demanda ante un tribunal), que han sido el antecedente de las actuales acciones populares.

En aquella época, las autoridades y juristas romanos, para intentar solucionar los problemas de olores agresivos, partieron de un concepto que en la época actual vuelve a ser esencial en las relaciones empresa – comunidad: el concepto de la buena vecindad y el respeto a la propiedad de cada cual. En dicho ámbito es posible encontrar regulaciones jurídicas de la convivencia humana, en sus diferentes actividades compartiendo un espacio común. Recuérdese que la palabra “vecino” proviene del latín “vicinus”, que a su vez, deriva de “vicus”, que significa barrio, o lugar.

En el fondo, al igual que hoy, en la época de Roma, la creciente urbanización y el cúmulo de actividades productivas vecinas a las viviendas incrementaron los conflictos entre los vecinos. A modo de ejemplo, ya el Digesto trata de estos conflictos, pero en base a casos concretos, sin elaborar una teoría general acerca de las emisiones e inmisión de olores.

Por ejemplo, el Digesto contemplaba la prohibición a la fábrica de quesos situada en los bajos de un local, la emanación de humos altamente molestos para los vecinos, o la protección de humedades que se filtran desde el predio vecino; o la prohibición de emanaciones fétidas a consecuencia de actividad industrial que hacen insoportable el tránsito por las vías públicas; o la posibilidad de que la cloaca privada llevara su desagüe hasta la vía pública. Todas estas prohibiciones se fundamentan en la inexistencia de una servidumbre a favor del afectado con ese preciso contenido.

En resumen, ya en aquella época se desarrollaron limitaciones y restricciones al derecho de propiedad de los vecinos que coexisten en una comunidad o vecindad, fundamentadas en que la persona es en esencia un ser sociable, por ello, encuentra en la convivencia con los demás, el único medio hábil para la satisfacción de sus necesidades más elementales. De allí entonces, surgen los primeros fundamentos a las restricciones al dominio, en beneficio de la convivencia social.

En sus orígenes, la inmisión se configuró de modo ajeno a los conceptos de derecho de servidumbre, y sobre todo, se normó bajo el alero del derecho de propiedad. Vemos entonces, que el término *immissio* tiene su origen en Roma, ligado a las relaciones de vecindad.

En este sentido, la *immissio* significó una especie de fricción vecinal, una disputa que debía resolverse con la configuración necesaria de límites dentro de los cuales la injerencia de olores debía ser tolerada o, por el contrario, tornarse en ilícita. En definitiva la *immissio* constituía una injerencia o invasión en la esfera jurídica ajena, idea que no es en absoluto ajena a la actual emisión de olores agresivos.

De esta forma quedan íntimamente ligados los conceptos de tolerancia frente a injerencias molestas, servidumbre, limitaciones legales de propiedad e inmisión.

En resumen, en aquella época las primeras regulaciones de las inmisiones estaban dadas por figuras sumamente concretas y casuísticas, sin que existiera una definición general ni tratamiento específico, y las pocas referencias que existen, dicen relación generalmente con el ámbito de la construcción, en particular con servidumbres y protecciones generales del derecho de propiedad.

Pero sin ningún ánimo de contradecir lo dicho precedentemente, había un principio rector en materia de relaciones vecinales, que podía resumirse en la idea de una “*Prohibición de todas aquellas inmisiones proyectadas sobre la propiedad ajena*”, en base a la cual el titular de un fundo que sufría cualquier inmisión, tenía acciones protectoras generales de su propiedad. La más amplia de ellas era la *actio reivindicatio*, que tenía una finalidad más bien restitutoria. También existió otra vía que fue empleada contra quién pretendía atribuirse derecho real sobre la misma cosa y fue la más utilizada para evitar las clásicas inmisiones vecinales por humos y olores. Finalmente estaba la *prohibitio*, a través de la cual el titular de un fundo podía lícitamente oponerse a cualquier inmisión que sufriera.

Todas estas acciones protegían de manera amplia el derecho de dominio y su ejercicio.

Pero también existían instituciones de carácter procesal, cuya finalidad no era atacar derechamente al fenómeno inmisivo, sino más bien amparar y proteger la propiedad. No obstante, sirvieron de mecanismo alternativo empleados en la consecución de una convivencia vecinal pacífica. Esos eran los llamados interdictos, de varios tipos, y pertinente es agregar que algunos de ellos son antecedentes directos de alguna legislación actual. Por ejemplo, el interdicto de cloacis, con un carácter restitutorio o prohibitorio, según comprendiese la posibilidad de impedir por la fuerza al demandado la limpieza o la reparación de la cloaca privada, o según le compeliere a no realizar acto alguno en la cloaca pública que pudiese perjudicar el uso de esta. Lo anterior, independientemente de sus efectos positivos en el ámbito de lo público, como conseguir una mayor higiene y salubridad públicos, evitando infecciones, pestilencias y focos de insalubridad. Este interdicto suponía una vía más de protección frente a un uso indebido de la vecindad.

Hay antecedentes en los que este interdicto se utilizó frente a una de las inmisiones vecinales más características, los olores insoportables ocasionados por el vertido de inmundicias.

Finalmente, existieron otros remedios extraprocesales frente a las inmisiones molestas, que se caracterizaron por su carácter preventivo e inhibitorio. Estos fueron la *cautio dammi infecti* y la *operis novi nuntiatio*. La *cautio dammi infecti* es de especial relevancia, porque configura el preludio de las actuales normas sustantivas de responsabilidad extracontractual y normas procesales por relaciones de vecindad, estableciendo el concepto de medidas cautelares preventivas.

Consistió en la promesa o estipulación que es efectuada ante el Pretor, a instancia del vecino que temía un futuro daño en su propiedad, causado por quién pensaba realizar una construcción, el que se comprometía a resarcir los daños que se produjeran en la finca ajena con motivo de la obra o construcción, independientemente de si obraba en su terreno o el ajeno. Estos daños debían producirse dentro de un cierto plazo.

Lo que ponía en marcha esta institución, era el temor razonable y fundado de sufrir daños en la finca propia. También se hacía extensiva al temor de daños por construcciones en mal estado en la finca vecina.

En suma era una verdadera *stipulatio*, por la que la obligación prometida adquiría naturaleza contractual y el propietario dañado podía reclamar sus perjuicios mediante el ejercicio de la *actio ex stipulatu*. Así, vemos claramente una finalidad preventiva de la *cautio dammi infecti*.

Algunos autores relacionan esta institución con la consagración de la responsabilidad vecinal sin culpa, ya que alcanzó cualquier actividad desarrollada por el vecino, aún lícita y legítima, pero que ocasiona un perjuicio a un tercero que no está obligado a soportar. Vemos que se centra en la existencia del daño y no en la culpa, y permite ver los primeros antecedentes de la reparación del daño futuro. Algo de esta institución vemos hoy día en el actual artículo 934 del Código Civil Chileno.

Lo anterior tiene una clara relación con la moderna teoría de responsabilidad extracontractual derivada de inmisiones vecinales, ya que se exige de quien soporta reiteradamente una inmisión, una conducta activa y que no permanezca impasible hasta que el daño sea irreparable, porque este siempre es posterior y, muchas veces, se podría haber evitado o aminorado. Así, la conducta previa del inmitido, será relevante para determinar la extensión de la reparación del daño que reclama.

La Acción Popular en Roma

En la Roma Republicana la “*Res Publicae*” a diferencia de las “*Res Privatae*”, es aquello que pertenece a todo el pueblo, a todos los ciudadanos, entendiendo a este como una entidad abstracta distinta de sus miembros, no como una persona jurídica, sino que como una pluralidad de ciudadanos o “*populus*”. El uso de las *res publicae* es público y pertenece a todos los ciudadanos, por tanto, en la tutela o protección de estas cosas de uso público, están en juego intereses que trascienden a la esfera individual y, en consecuencia, la legitimidad activa para ejercitar acciones de tutela, corresponde, junto con la autoridad, a cualquiera del pueblo. Este es el antecedente básico de lo que hoy se conoce como “acción popular”, reconocida en la legislación civil y penal chilena.

Entre los mecanismos de tutela de las *res publicae*, destaca el “interdicto popular”, esto es, el que puede ejercerse por cualquiera del pueblo por las *res publicae* como ríos y cloacas públicos.

Recordemos que el interdicto es una orden del pretor de hacer o no hacer alguna cosa, basado en su *imperium*, sea espontáneamente o a requerimiento de una persona determinada, y puede ser prohibitorio, restitutorio o exhibitorio.

Por tanto, así como se tiene el derecho a usar las cosas públicas, se tiene también el deber de protegerlas y cuidarlas. Como se tiene el derecho a usarla sin ningún obstáculo, detrimento o carga, se tiene el deber de ejercer las acciones tutelares de defensa y de resguardo que las protejan y amparen de turbaciones, por que emana del derecho propio a usarla. En la llamada popularidad hay un derecho “propio” del pueblo y, como este no es un ente abstracto sino el pueblo efectivo, son todos los ciudadanos los que tienen el derecho a usar de las *res publicae* y, con los instrumentos populares, no hacen más que defender este universal derecho.

Podríamos decir que quién ejercita una acción popular en resguardo de cosa pública, está ejerciendo un derecho propio (pero que le pertenece al igual que a todos los ciudadanos), en cumplimiento de un deber cívico. Por tanto, se está defendiendo el interés del pueblo y además, el propio. Quién la ejercita, quiere defender el uso de las cosas que les pertenecen a todos, y no tan solo porque es personal y subjetivamente afectado.

Pero los antecedentes no se quedan en la época romana. Ya en el siglo XIX los tribunales europeos, especialmente franceses, tuvieron que resolver innumerables conflictos, derivados de las emisiones de humo y de olores de determinadas actividades productivas, y que afectaban a los propietarios de los predios vecinos. Siguiendo la misma lógica de los juristas romanos, las sentencias resultantes de dichos conflictos, en su mayor parte, reconocían la obligación de indemnizar que tenía el causante de las molestias, o sencillamente resolvían la clausura o el traslado obligado de los emisores de los olores, los ruidos o los humos, a otros lugares donde sus impactos no afectaran al vecindario, sino sólo hasta lo tolerable.

Ese es precisamente el sentido que se le da al concepto de “acción pública” o “popular”, que tanto en el derecho privado como en el derecho penal tienen el mismo significado: *“La que se concede por ley a cualquier vecino en los asuntos que interesan al pueblo ... y asimismo, en los delitos que se llaman públicos y causan daño al cuerpo social”*. Este modelo es el que se sigue por el actual Código Civil chileno.

En resumen, el origen de disposiciones legales que pueden regular la emisión e inmisión de olores tiene antecedentes ciertos en el Derecho Romano, y vía leyes y sentencias provenientes de diversos países europeos, especialmente Francia, han llegado a nosotros a través de normativas con diferente nombre, pero que conceptualmente son muy semejantes, y al mismo tiempo, con una determinada perspectiva para intentar resolver a través de los tribunales los conflictos ya relatados. En otras palabras, la dimensión jurídica asociada a los impactos de olores no es una invención de esta época.

5.2 Análisis del Marco Regulator aplicable en Chile

Es un hecho reconocido que en la normativa nacional existen escasas disposiciones en materia de olores. La contaminación por olores ha sido un tema tratado sólo tangencialmente dentro de la legislación nacional, dedicándose la mayor parte de la normativa existente a la calidad del aire y regulación de emisiones de gases peligrosos.³²

Sólo es posible encontrar unas pocas normas, variadas y dispersas, de origen diverso que tratan la cuestión en términos genéricos o para aspectos muy específicos. La legislación chilena no tipifica, regula ni sanciona la contaminación atmosférica por malos olores, es decir, no existe una definición de lo que debe entenderse por “olores molestos”, “malos olores” o “contaminación por olores”.

En Chile no existe una regulación específica sobre emisión y tampoco sobre inmisión de olores, a excepción de la norma de emisión contenida en el D.S. MINSEGPES N°167/99, que regula las emisiones de olores molestos generados por la industria de la celulosa. Actualmente revisada y modificada por el D.S. 37/12 del MMA.

Por ello, se ha tratado de adecuar nuestras normas generales, en especial las constitucionales y ambientales, y darles determinadas interpretaciones que permitan entregar respuestas a todos quienes busquen solución a los problemas de contaminación (en el sentido común del concepto) y a las situaciones conflictivas por generación de condiciones de empeoramiento de la calidad de vida de las comunidades impactadas por el olor ofensivo, respuestas que sean útiles no sólo para los que los sufren, sino también para los operadores productivos generadores de malos olores en

³²BCN, 2007: La contaminación por olores y su regulación en la legislación nacional y extranjera (España y Alemania).

su actividad económica, y que requieren de seguridad y certeza jurídica para el desarrollo de sus actividades.

Las disposiciones existentes se reducen a cuestiones de prevención general y fiscalización, al caso del control de olores molestos provenientes de fuentes específicas y a algunos procedimientos y competencias para la aprobación de instrumentos de planificación en los que se contengan instalaciones susceptibles de generarlos. Dada la carencia detectada, existen algunos proyectos de ley que, tímidamente, tienden a revertir esta situación y la más reciente elaboración u homologación de normas técnicas relacionadas.

5.2.1 Constitución Política de la República

La Constitución Política de la República es el cuerpo normativo de mayor jerarquía y relevancia, porque es la base sobre la que descansa todo el ordenamiento jurídico de un país, y Chile no es la excepción a esto. Lo anterior implica que la Constitución es la premisa básica y necesaria a la cual deben enmarcarse las leyes y sus interpretaciones. Esta premisa básica ha sido confirmada por numerosos fallos tanto del Tribunal Constitucional como de la Corte Suprema de Justicia, que no es del caso comentar. Lo importante es que a partir de ella debe emanar toda interpretación acerca de la problemática de los olores.

En el Artículo 19 N°1 se asegura a todas las personas “el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica”. Además, en materia de protección ambiental la regulación marco reconoce como garantía fundamental, en el Artículo 19 N°8 de la constitución política, “el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación”. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. Su inciso 2° agrega que la ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente. Por lo tanto, el constituyente entrega al legislador el establecimiento de restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos para proteger el medio ambiente, es decir, sólo la ley es la norma jurídica jerárquicamente competente para establecer tales restricciones, limitaciones u obligaciones respecto de la forma en que deben ser ejercidos tales derechos.

En este contexto, y para una mejor comprensión, pasan a tener una importancia básica los conceptos de garantía constitucional y el de “función social de la propiedad”. Recordemos que una garantía constitucional no es otra cosa que un derecho individual o colectivo al cual la Constitución le otorga una especial protección, y entre otros derechos, en dicha lista se incluyen el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y el derecho de propiedad.

El problema surge porque muchas veces, aparentemente, las garantías constitucionales del derecho de propiedad y del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación parecen entrar en curso de colisión. Alguien, ejerciendo su derecho de propiedad y el derecho a emprender cualquier actividad económica que no esté expresamente prohibida, en el ejercicio de estos derechos, afecta el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación de otra u otras personas. La pregunta pudiere ser ¿cuál de las dos garantías prima? ¿La protección a la propiedad o la protección al medio ambiente?

Pareciera que la respuesta es: ambas. Lo anterior, toda vez que de las disposiciones constitucionales se desprende que, si bien el derecho de propiedad, que también es una garantía constitucionalmente establecida, no puede ser constreñido en sí, puede efectivamente ser limitado en su ejercicio, entre otras causales, merced a consideraciones ambientales. Se trata de una especie de “ambientalización” del derecho de propiedad, que obviamente, es plenamente aplicable a las situaciones generadas por la emisión de los olores. Adicionalmente, esta ambientalización del derecho de propiedad debe ser armonizada con el concepto de seguridad jurídica, valor esencial para el adecuado emprendimiento de proyectos.

Como ya se dijo, no es del caso analizar en profundidad cada una de estas normas, pero señalemos al menos los puntos de mayor importancia de cada una de ellas.

- La norma del artículo 19 N°8 (derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación), contiene una restricción de carácter general, mientras que la del 19 N° 24 incisos 2° y 3° dicen relación específicamente con el derecho de propiedad.
- La norma del 19 N°8 protege al medioambiente, mientras la del 19 N° 24 incisos 2° y 3° protege al patrimonio ambiental, entendiendo a este como parte de la función social de la propiedad.
- Aunque la primera se refiere a restricción y la segunda a limitación u obligación, todos estos verbos apuntan a una sola y misma cosa: modificar la matriz original de los derechos a que se refieren.

La propiedad, como derecho garantizado y protegido por la Constitución, confiere a su titular atribuciones para usar, gozar y disponer cuanto sea su voluntad, pero al mismo tiempo, le confiere el deber de cumplir una función social con su ejercicio, dirigida al bien común. El derecho de propiedad en su esencia, además de beneficio personal, es función social.

Por lo tanto, la norma del art. 19 N°8 de la Constitución Política es muy especial, por cuanto posibilita que los derechos y libertades sean restringidos en su ejercicio bajo ciertas situaciones y, porque es el único precepto constitucional que permite la opción de disminución del ejercicio de derechos y libertades en tiempos de normalidad constitucional.

Dichas restricciones corresponde resolverlas al Legislador por lo que, en una primera interpretación, solo pueden estar contenidas en una ley. No obstante, en virtud de una interpretación finalista y, considerando una orgánica legislativa en base a lo dispuesto en los artículos 32 N°6 y 63 N°2, ambas disposiciones de la propia Constitución Política, se puede concluir que en esta materia también se pueden imponer restricciones en ejercicio de la potestad reglamentaria de ejecución, (decretos del Ejecutivo), lo cual supone evidentemente la existencia de una ley previa que le ofrezca el marco de actuación correspondiente (por ejemplo, las restricciones contenidas en los Planes de Descontaminación y Prevención Atmosférica, las restricciones a la circulación vehicular en Santiago y Concepción, etc., que se fundamentan en las disposiciones de la Ley de Bases del Medio Ambiente).

Lo anterior es, evidentemente, una ayuda de enorme importancia a la hora de intentar clarificar el marco normativo nacional que puede aplicar a las emisiones y la inmisión de olores. Queda claro que la autoridad administrativa, vía normas de emisión, o normas de calidad, o bien a través de los respectivos decretos supremos que consagran un eventual Plan de Prevención o uno de Descontaminación, puede limitar el ejercicio del derecho de propiedad, en aras de mejores condiciones ambientales, entre las cuales, en nuestra opinión, perfectamente puede ubicarse la problemática de los olores.

Lo que ahora resta por averiguar, es, si al tenor del actual marco normativo, una actividad productiva en general e industrial en particular, puede o no tener cortapisas de funcionamiento por su emisión de olores agresivos al olfato humano, y si, encontrándose en esa condición, puede desarrollar acciones de mitigación y/o compensación para las comunidades humanas afectadas, como defensa en el caso de que éstas, individual o colectivamente, estimen ejercer algunas de las acciones (demandas), que contemplaría el conjunto de normas legales y reglamentarias aplicables al caso.

Y adicionalmente, cómo generar una normativa ambiental reglamentaria, que regule la calidad del aire por olores, a partir de la afectación de esta garantía constitucional ya aludida, y fundada en las disposiciones de la actual Ley N° 20.417.

5.2.2 Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente , modificada por la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio del Medio Ambiente y modifica la anterior

Continuando con este marco normativo, la Ley N° 19.300, bajo cuyas disposiciones son regulados el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental (Art. 1).

Luego, el Artículo 2 de la Ley N° 19.300 realiza una serie de definiciones, válidas para todos los efectos legales. Ahí define Medio Ambiente como: *“el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones”*.

Lo interesante de este concepto es su amplitud, toda vez que entiende que el ambiente puede ser natural o artificial, (dependiendo de si interviene o no la mano del hombre) e involucra todo lo que nos rodea, no solo el aspecto biológico o físico, sino que los aspectos sociales, económicos y culturales.

La Corte Suprema chilena ha señalado que medioambiente es *“todo lo que naturalmente nos rodea y que permite el desarrollo de la vida y tanto se refiere a la atmósfera, como a la tierra y sus aguas, a la flora y fauna, todo lo cual conforma la naturaleza, con sus sistemas ecológicos de equilibrio entre los organismos y el medio en que viven”*. Nuevamente vemos una amplitud conceptual del término, esta vez reconocida por una sentencia judicial.

Para comprender la extensión del concepto, y de cara a posibles derivadas judiciales o de mero conflicto, es importante relacionar este concepto de medio ambiente con el de daño ambiental, definido en el artículo 2° letra e) de la actual Ley N° 19.300, como toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes. Concepto de una enorme amplitud y que también ha sido recogido por diferentes sentencias judiciales. Y también resulta esencial relacionar este concepto con aquel de generación de molestia o deterioro de la calidad de vida de una persona o grupo humano.

Por lo tanto, es perfectamente posible que, en el marco constitucional, pueda haber cabida para, primeramente, preocuparse de las emisiones y de la inmisión de olores, en segundo lugar, para saber que esta situación cabe dentro del concepto de medio ambiente, dentro del de daño ambiental, y dentro del concepto de molestia y deterioro de la calidad de vida. En tercer lugar, que, al menos desde el punto de vista constitucional, es factible la presentación de un recurso de protección en contra de la generadora de los olores molestos y/o agresivos para las personas, y desde el punto de vista legal y reglamentario, la opción de denunciar los hechos a la autoridad competente (básicamente la Superintendencia de Medio Ambiente y las denominadas instituciones subprogramadas) y de hacer uso de los diferentes recursos administrativos que contempla, tanto la ley N° 19.300 (modificada por la Ley N° 20.417) como la Ley N° 19.880 sobre procedimientos administrativos. Finalmente, en cuarto lugar, que la Constitución entrega espacios para la intervención de los tribunales de justicia para conocer conflictos generados por olores agresivos.

Por otra parte, en el SEIA se evalúan los impactos de los olores en la salud de la población que generan diversas actividades productivas, tales emisiones de olores deben considerarse en la evaluación de impacto ambiental.

Además, existe la posibilidad que durante la ejecución del proyecto o actividad se identifique que las variables evaluadas y contempladas en el plan de seguimiento, por ejemplo un plan de seguimiento de calidad del aire (gases odoríficos en este caso), sobre las cuales fueron

establecidas las condiciones o medidas, hayan variado sustantivamente en relación a lo proyectado o no se hayan verificado, lo cual conllevaría a una revisión de la RCA.

También puede suceder que habiendo la autoridad ambiental dispuesto en la respectiva RCA medidas de control de olores, el titular del proyecto no las implemente, en tales casos puede generarse un procedimiento sancionatorio de aquellos contemplados en el Título IV de la Ley 19.300.

A continuación se reproducen otras definiciones importantes del art 2°:

c) **Contaminación:** la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

d) **Contaminante:** todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

e) **Daño Ambiental:** toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes.

k) **Impacto Ambiental:** la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.

m) **Medio Ambiente Libre de Contaminación:** aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.

m bis) **Mejores Técnicas Disponibles:** la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestre la capacidad práctica de determinadas técnicas para evitar o reducir en general las emisiones y el impacto en el medio ambiente y la salud de las personas. Con tal objeto se deberán considerar una evaluación de impacto económico y social de su implementación, los costos y los beneficios, la utilización o producción de ellas en el país, y el acceso, en condiciones razonables, que el regulado pueda tener a las mismas.

n) **Norma Primaria de Calidad Ambiental:** aquélla que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población.

o) **Normas de Emisión:** las que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora.

Entonces, de acuerdo a lo señalado en la letra c) del Artículo 2 de la Ley 19.300, para la existencia jurídica de una contaminación, es necesario contar con normas que definan su presencia. A falta de tales normas, no existe jurídicamente contaminación, aunque el punto puede ser discutible en doctrina jurídica, en especial teniendo presente las normas del Código Sanitario, que se revisarán posteriormente.

Más adelante, la ley, en el Artículo 32, señala el procedimiento de dictación de las normas primarias de calidad ambiental, las que se promulgarán mediante decreto supremo. Estas normas

serán de aplicación general en todo el territorio de la República y definirán los niveles que originan situaciones de emergencia.

El Artículo 33 señala que el Ministerio del Medio Ambiente administrará la información de los programas de medición y control de la calidad ambiental del aire para los efectos de velar por el derecho de vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

Se hace necesario destacar, que conforme al artículo 52 inciso 1° de la Ley N° 19.300, se presume legalmente la responsabilidad del autor del daño ambiental, si existe infracción a las normas de calidad ambiental y a las normas de emisiones, entre otras, incluso en normas que estén establecidas en otras disposiciones legales o reglamentarias. En otras palabras, si con emisión de olores agresivos se acredita un deterioro significativo a un elemento del ambiente, considerado en sentido amplio, podría configurarse incluso una presunción legal de responsabilidad del generador de los olores agresivos. En palabras directas, ello implicaría que la empresa generadora de los olores agresivos sería quién debe probar o acreditar – por los medios legales – que NO ha provocado daño ambiental, bastándole al ciudadano común una menor actividad para ganar eventualmente su demanda.

Los instrumentos de planificación territorial son importantes instrumentos de gestión, toda vez que éstos corresponden a instrumentos normativos de regulación – urbanización, innegables consecuencias ambientales, de tal modo que en la antigua Ley N° 19.300 debían ingresar obligatoriamente al SEIA por la letra h) del art. 3° del Reglamento del SEIA. Actualmente, al tenor de la Ley N° 20.417, los instrumentos de planificación territorial son materia de un nuevo procedimiento de gestión ambiental, denominado Evaluación Ambiental Estratégica, definida en el artículo 2° letra i bis) de la referida Ley. Básicamente, en este caso, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que es el Ministerio sectorial, el que podrá, en la medida de lo posible incorporar en sus normativas generales las consideraciones ambientales. Esto implicaría la necesidad de “ambientalizar” por ejemplo, la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

La Evaluación Ambiental Estratégica deberá efectuarse a todas las políticas y planes de carácter normativo general, así como sus modificaciones sustanciales, que decida el Presidente de la República, a proposición del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, órgano ambiental aprobado por la ya aludida Ley N° 20.417.

El artículo 7° bis de la Ley referida en el párrafo anterior dispone que siempre deberán someterse a evaluación ambiental estratégica los planes regionales de ordenamiento territorial, planes reguladores intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes regionales de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero, del territorio marítimo y el manejo integrado de cuencas o los instrumentos de ordenamiento territorial que los reemplacen o sistematicen.

En la etapa de aprobación de estos instrumentos se deberá elaborar un anteproyecto de política o plan, que contendrá un informe ambiental, que será remitido al Ministerio del Medio Ambiente para sus observaciones, para luego ser sometido a consulta pública.

5.2.3 D.S 95/2001 MINSEGPRES Reglamento del SEIA³³

El artículo N°2 D.S. MINSEGPRES N°95/2001 fijó el texto refundido del D.S. N°30 de 1997, del mismo ministerio, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Reglamento establece las disposiciones por las cuales se registrará el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y la Participación de la Comunidad, de conformidad con los preceptos de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA)

Es el documento administrativo con el que las ex - COREMAs, una vez culminado el proceso de evaluación, del Estudio de Impacto Ambiental, establece si éste ha sido aprobado, rechazado o aprobado con condiciones. Dichas resoluciones (RCA) deberán ser dictadas dentro de los diez días siguientes de calificado ambientalmente el proyecto o actividad.

Si el servicio fiscalizador Superintendencia de Medio Ambiente verifica que el proyecto no está cumpliendo con las instrucciones y normativas establecidas en la RCA procederá a aplicar una multa o el cierre del proyecto.

5.2.4 Normas de Prevención General, Competencia y Fiscalización

5.2.4.1 DFL N° 725/68 Código Sanitario (MINSAL)

El Artículo 83 referente a las autorizaciones sanitarias, indica. *“Las Municipalidades no podrán otorgar patentes definitivas para la instalación, ampliación o traslado de industrias, sin informe previo de la autoridad sanitaria sobre los efectos que ésta puede ocasionar en el ambiente [...]”*.

En la misma línea, el Artículo 84 indica *“El Servicio Nacional de Salud podrá disponer el traslado de aquellas industrias o depósitos de materiales que, a su juicio, representen un peligro para la salud, seguridad y bienestar de la población. La autoridad sanitaria no podrá exigir el traslado antes del plazo de un año, contado desde la fecha de la notificación”*.

El Artículo 89, letra a), del Libro Tercero del Código Sanitario, referido al tema de la Higiene y Seguridad del Ambiente y de los Lugares de Trabajo, en el Título III, “De los otros factores de riesgo”, dispone:

“[...] El reglamento comprenderá normas como las que se refieren a:

a) la conservación y pureza del aire y evitar en él la presencia de materias u olores que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia desfavorable sobre el uso y goce de los bienes.

La reglamentación determinará los casos y condiciones en que podrá ser prohibida o controlada la emisión a la atmósfera de dichas substancias;

b) la protección de la salud, seguridad y bienestar de los ocupantes de edificios o locales de cualquier naturaleza, del vecindario y de la población en general, contra prejuicios, peligros e inconvenientes de carácter mental o material que provengan de la producción de ruidos, vibraciones o trepidaciones molestos, cualquiera sea su origen [...]”.

³³ Al momento de desarrollarse el presente informe se encontraba en Contraloría nuevo Reglamento del SEIA, el cual modifica el actual.

El reglamento a que se refiere esta norma, es el contenido en D.S. 144/61 MINSAL; y el Decreto 594/00 MINSAL.

Sin embargo, a la fecha no se ha incorporado disposiciones referidas a la generación y emisión de olores (molestos), o a los distanciamientos u otras medidas que deban asumirse por parte de los generadores respecto de terceros posibles receptores de los mismos.

Por su parte, el Título I de “Normas Generales”, artículo 67 señala: *“Corresponde al Servicio Nacional de Salud [hoy Autoridad Sanitaria], velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del presente Código y sus reglamentos.”*

La fiscalización de las disposiciones del Código Sanitario corresponde a la Autoridad Sanitaria y se sancionan conforme las disposiciones de su Libro Décimo.

5.2.4.2 D.S. N° 144/61 (MINSAL)

El único texto general sobre la materia fue dictado en función del Código Sanitario por el Ministerio de Salud mediante el Decreto N° 144/61 que Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza. En su Artículo 1° establece que *“[...] Los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario [...]”*.

Agrega el Artículo 2° que *“[...] los equipos de combustión [...] que utilicen combustibles sólidos o líquidos, deberán contar con la aprobación del Servicio Nacional de Salud, organismo que la otorgará cuando estime que la combustión puede efectuarse sin producción de humos, gases o quemados, gases tóxicos o malos olores y sin que escapen al aire cenizas o residuos sólidos [...]”* y en el Artículo 3° que *“[...] los sistemas destinados a la incineración de basuras en actual funcionamiento, o los que se instalen en el futuro, deberán contar con la aprobación del Servicio Nacional de Salud, autoridad que la otorgará cuando estime que pueden funcionar sin producir humos, gases tóxicos o malos olores [...]”*.

En materia de competencia y función de fiscalización, conforme al Artículo 67 del Código Sanitario, corresponde a la Autoridad Sanitaria velar por que se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes, o, más específicamente, según el Artículo 8° del Decreto MINSAL N° 144/61 revisado:

- a) Calificar los peligros, daños o molestias que pueda producir todo contaminante que se libere a la atmósfera, cualquiera sea su origen;
- b) Fijar, cuando así lo estime conveniente, las concentraciones máximas, permisibles de cualquier contaminante, sea en los efluentes de chimeneas, extractores u otros dispositivos que los liberen a la atmósfera o sea en la atmósfera misma;
- c) Determinar los métodos oficiales de análisis de los diversos contaminantes atmosféricos. [...];
- d) Especificar las obras, dispositivos, instalaciones o medidas que sea necesario ejecutar o poner en práctica en cada caso particular para evitar estos peligros, daños o molestias;“

Esta norma se encuentra vigente y confiere atribuciones a la actual Autoridad Sanitaria y a las municipalidades, para el control de la contaminación odorífera. De hecho, son numerosos los casos en que la Autoridad Sanitaria, a lo largo del país, ha resuelto iniciar sumarios sanitarios en contra de determinadas empresas, por no haber realizado un adecuado control de los olores agresivos que en su proceso emiten. Así mismo, existen variados casos de peticiones de la misma Autoridad Sanitaria a las ex – COREMAS y a las actuales Comisiones Evaluadoras de Proyectos,

para que estos organismos inicien procedimientos sancionatorios, de aquellos contemplados en el antiguo artículo 64 de la Ley de Bases del Ambiente, o en las actuales disposiciones de la Ley N° 19.300 modificada por la 20.417, en su caso, fundada en que una empresa determinada no ha cumplido con los requisitos o exigencias contenidas en una resolución de calificación ambiental (RCA), como resultado de un procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Ahora bien, dentro de los objetivos de este informe, lo más destacable del D. S. N° 144 es la disposición del artículo 1° del referido cuerpo reglamentario, que establece una prohibición general de no causar “molestias al vecindario”, con lo que se disminuye el estándar máximo permitido. Claramente, esta idea puede ser considerada armónica con normativas legales y reglamentarias más recientes y además, queda claramente establecido que quién se sienta afectado por una inmisión odorífera, podrá constatar en un consultorio las molestias habituales que se generan en estos casos como jaquecas, mareos y náuseas, para, por este medio, hacer las denuncias al Servicio de Salud o Municipalidad, y en el caso de acreditarse la efectividad de la infracción, a más de ser posible aplicar una sanción al infractor, al o a los afectados les queda la alternativa de usar la vía civil para obtener una reparación por las molestias sufridas y que no está obligado a soportar, teniendo a su favor ya configurada la culpa del emisor de los malos olores.

No obstante, forzoso es plantear la absoluta insuficiencia del decreto en comentario, a la luz de las conflictivas situaciones producidas en el país por olores agresivos en los últimos tiempos. Lo que impulsa la necesidad de generar una normativa ambiental específica para los olores.

5.2.4.3 D.S. N° 138/2005 (MINSAL)

El D.S. MINSAL N° 138/2005 que “Establece obligación de declarar emisiones que indica” tiene importancia y aplicación indirecta, por cuanto establece procedimientos obligatorios para que las fuentes fijas emisoras de contaminación atmosférica de ciertas actividades, entreguen la información de sus emisiones al Ministerio de Salud en cada región y, de esta forma, le permite realizar un diagnóstico, lo que representa una herramienta imprescindible para implementar la gestión de la calidad del aire a nivel regional.

Conforme a lo dispuesto en el artículo séptimo, la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones del decreto corresponde a las Secretarías Regionales Ministeriales de Salud, y la infracción y sanciones se regulan por lo dispuesto en el Libro Décimo del Código Sanitario.

Si bien este decreto es una norma de carácter general, no es menos cierto que de los antecedentes que se obtengan con su aplicación, tanto la Autoridad Sanitaria como otros órganos del Estado, y aún el propio ciudadano vía aplicación de la ley de acceso a la información pública, (más conocida como Ley de Transparencia), pueden extraer información técnica respecto de ciertas emisiones de gases y contaminantes a la atmósfera, que a su vez pueden ser causantes de inmisiones de olores agresivos para la comunidad o un individuo afectado, generando así antecedentes para eventuales acciones de reclamo o simplemente acciones judiciales.

5.2.4.4 Decreto N° 75/1987 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones)

Del Decreto N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, que “Establece condiciones para el transporte de carga que indica”, se puede destacar las siguientes disposiciones:

Artículo 2° *“Los vehículos que transporten los desperdicios, arenas, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán contruidos en forma que ello no ocurra por causa alguna.*

En las zonas urbanas, el transporte de materiales que produzcan polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. deberán efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema, que impida su dispersión en el aire.

Artículo 3° "La carga de mal olor o repugnante a la vista debe transportarse en caja cerrada o debidamente cubierta".

Incluso pudiere ser que la disposición de este artículo 2° establece una especie de hipótesis de responsabilidad objetiva, por cuanto no admite ninguna excusa legal para absolver de responsabilidad por materiales transportados que escurren y caen al suelo.

Este decreto regula el transporte de carga conforme al mandato del inciso primero artículo 58 de la Ley de Tránsito 18.290, por lo que la infracción a sus disposiciones se tipifica y sanciona en el artículo 199 número 19 de dicha ley. (Juzgados de Policía Local).

5.2.4.5 Decreto N°4740/1947 (MININT)

Este Decreto N° 4740 de 23 de agosto de 1947 del Ministerio del Interior que "Aprueba el reglamento sobre normas sanitarias mínimas municipales", es un decreto muy poco utilizado y casi olvidado, pero lo relevante es que confiere atribuciones interesantes a las municipalidades en temas sanitarios y ambientales locales, por las que pueden dictar reglamentos u ordenanzas para una efectiva y permanente protección de la salud pública local.

Destacan en este cuerpo normativo, las siguientes disposiciones:

Artículo 26 número 4, respecto a la obligación de las municipalidades de reglamentar las medidas tendientes a evitar las molestias públicas, como humo, ruidos, olores desagradables, gases tóxicos, polvo atmosférico y emanaciones que puedan afectar al bienestar de la población, señala "*...en general, se prohíbe todo ruido (producido por bocinas, radios, altoparlantes, etc.), olor desagradable, gases tóxicos, etc., que, por su duración, ocasionen molestias al vecindario, tanto de día como de noche, ya sea que éstos se produzcan en la vía pública o en los locales destinados a la habitación, al comercio o a la industria.*"

Artículo 26 número 6 sobre proveer a la inspección y reglamentación de mataderos, mercados, panaderías, carnicerías, lecherías, fruterías, fuentes de soda, almacenes, hoteles, restaurantes, posadas, casas de pensión, bares, cantinas y cualquier otro establecimiento donde se produzcan, guarden o expendan comestibles o bebidas, señala "*...Sobre hoteles, restaurantes, casas-pensión, Posadas... Los negocios en los cuales se preparen comidas, ya sea para el consumo en el mismo local o fuera de él, tales como hoteles, restaurantes, casas de pensión, posadas, etc., tendrán una pieza destinada a cocina, independiente del resto de las habitaciones, convenientemente ventilada con piso y zócalo impermeable de 1 metro 50 centímetros de altura y con muros pintados de color blanco. ...Sobre la cocina y a una altura conveniente existirá una campana metálica con tubo de acceso al exterior para recoger el humo, vapores y olores que se desprendan de los cocimientos...*"

Artículo 26 número 14 sobre ubicar en barrios especiales a cualquier industria o establecimiento que sean peligrosos o molestos para la población señala "*Todas las industrias deberán estar ubicadas en barrios o zonas especiales, que se denominarán 'zonas industriales'. Las zonas industriales tendrán un sistema adecuado de evacuación de los residuos y, en casos especiales, tratamientos de depuración para ellos. La ubicación de las zonas industriales se efectuará considerando la dirección de los vientos predominantes y el curso de las aguas. Dicha ubicación no podrá ser modificada sino después de diez años. Las industrias se clasificarán en: peligrosas, insalubres e incómodas. Son industrias peligrosas las que por sus instalaciones o materias que en ella se elaboren o almacenen causen daños a las propiedades o a las personas. Son industrias insalubres, las que produzcan emanaciones que afecten o pueden afectar la salud pública. Son*

industrias incómodas, las que causen o puedan causar molestias a los vecinos de las propiedades cercanas. Las industrias peligrosas deberán ser ubicadas en la parte menos poblada de la ciudad y, en lo posible, alejadas de toda habitación. Las industrias insalubres e incómodas deberán tomar las medidas necesarias para circunscribir las causas de insalubridad y de molestias al recinto del establecimiento. La Municipalidad deberá emplazar, en un período de tiempo prudencial, pero no mayor de tres años, a las industrias que no cumplan con los requisitos anteriores, para que se trasladen a las zonas industriales.”

La infracción de este Reglamento, puede ser conocido y sancionado por el Juez de Policía Local competente conforme a lo dispuesto en el artículo 13 letra b) de la ley 15.231.

No cabe duda que también el establecimiento generador de olores agresivos puede ser llevado a los tribunales por la infracción a las disposiciones de esta norma, que a su vez, guarda estrecha relación con los instrumentos de planificación territorial, que definen la zonificación de las diversas áreas. En otras palabras, es necesario ligar la aplicación de las normas de este decreto, con los usos permitidos de suelo que establezca el respectivo Plan Regulador Comunal, o Intercomunal, o Metropolitano que esté vigente. Por otra parte, una industria molesta o contaminante lo más probable es que sea objeto de aplicación de esta norma, y también de las facultades fiscalizadoras de los órganos competentes, cuando el proyecto ha sido iniciado, o ha sido modificado de manera significativa, en el contexto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

5.2.4.6 D.S. N°594/1999 (MINSAL)

El Decreto N° 594 de 15 de septiembre de 1999 del Ministerio de Salud que aprueba “Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, si bien no contiene una norma específica sobre la contaminación odorífera, regula efectivamente condiciones ambientales de ventilación en el Título III “De las Condiciones Ambientales”, Párrafo I “De la Ventilación”, y establece, en el Capítulo IV “De la Contaminación Ambiental”, Párrafo II “De los Contaminantes Químicos”, límites permisibles ponderados y temporales para las concentraciones ambientales de ciertas sustancias químicas consideradas contaminantes, muchos de las cuales generan olores molestos.

La fiscalización de este Reglamento corresponde a la Autoridad Sanitaria, conforme a su artículo 2° y a la Inspección del Trabajo conforme al artículo 505 del Código del Trabajo y artículo 1° del DFL 2/1967 del Ministerio del Trabajo y Previsión Social que contiene la Ley Orgánica Constitucional de la Dirección del Trabajo.

No cabe duda que las normas contenidas en este decreto son algunas de las más comúnmente usadas y aplicadas dentro del SEIA (Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental), cuando el respectivo proyecto debe cumplir con la normativa ambiental. Ciertamente, si el proyecto generador de los malos olores ha pasado por la evaluación de impacto ambiental, entonces será fiscalizable en todas sus variables, incluyendo obviamente los olores, con plena aplicabilidad de este decreto.

5.2.4.7 D.S. N° 977/1996 (MINSAL)

El D.S. N° 977 de 6 de agosto de 1996 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario de los Alimentos, señala en el Párrafo IV “Del Proyecto y Construcción de los Establecimientos”, Artículo 22.- “*Los establecimientos deberán estar situados en zonas alejadas de focos de insalubridad, olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes y no expuestos a inundaciones.*” Conforme a su artículo 542, la fiscalización y sanción de sus normas corresponde a los Servicios de Salud conforme al Libro X del Código Sanitario, entendiendo hoy que esas competencias se radican en la Autoridad Sanitaria de la respectiva región donde se localiza el establecimiento.

5.2.4.8 DFL N° 458/1975 (MINVU)

La Ley General de Urbanismo y Construcciones DFL N°458 del 18 de diciembre de 1975, en el Artículo 62° inciso 2° señala que: *“Las industrias mal ubicadas, que causen molestias o daños al vecindario, deberán trasladarse dentro del plazo que les señale la Municipalidad, previo informe de la Autoridad Sanitaria y de la Secretaría Regional correspondiente del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo. Este plazo no será inferior a un año”*.

También es aplicable el Artículo 160° de la Ley, que en esencia se refiere a establecimientos industriales o locales de almacenamiento, expuestos a peligro de explosión o de incendio, y los que produjeran emanaciones dañinas o desagradables, ruidos, etc., para regular su funcionamiento. Ciertamente, las emisiones de olores también están comprendidas en estos preceptos.

Y el artículo 161 le entrega a los Alcaldes facultades para incluso clausurar los establecimientos o locales comerciales o industriales que contravinieren las disposiciones de la presente ley, de la Ordenanza General y de las Ordenanzas Locales.

Finalmente, en el Título IV “De las Viviendas Económicas”, el inciso 5° del artículo 162 señala *“En las viviendas económicas podrá también instalarse un pequeño comercio, sin perder las franquicias otorgadas por el decreto con fuerza de ley N° 2, de 1959, del Ministerio de Hacienda, cuyo texto definitivo fue fijado por el decreto supremo N° 1.101, de 1960, del Ministerio de Obras Públicas, siempre que su principal destino subsista como habitacional. Con todo, no podrán acogerse a la disposición anterior los comercios que tengan por objeto el expendio y/o venta de bebidas alcohólicas, el establecimiento de juegos electrónicos, salones de pool, juegos de azar, la exhibición de videos u otros que provoquen ruidos u olores molestos y demás cuyo giro esté prohibido por ordenanzas locales o municipales.”*

Por lo tanto, la variable “olor” no es menor en el articulado de una ley tan importante como la de urbanismo y construcción, y debe ser interpretada en armonización con las demás normativas que se están exponiendo en el presente informe.

5.2.4.9 D.S. N°47/1992 (MINVU)

Conforme al artículo 2° de la Ley general de Urbanismo y Construcciones, La Ordenanza General de Urbanismos y Construcciones del 16 de abril de 1992, la Ordenanza General es producto de la “potestad reglamentaria” que la Constitución otorga al Presidente de la República (art. 32 n° 8) para la ejecución de la ley.

En el Título 2° “De la Planificación”, Capítulo 1 “De la Planificación Urbana y sus Instrumentos; De la Planificación Urbana Intercomunal”, el Artículo 2.1.7. Señala que *“La Planificación Urbana Intercomunal regulará el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana, a través de un Plan Regulador Intercomunal.*

Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana para los efectos de su planificación. El ámbito propio de este nivel de planificación territorial será el siguiente: N° 1. La definición del límite del territorio comprendido por el respectivo Plan Regulador Intercomunal.

N° 2. En el área urbana:

a) La definición de los límites de extensión urbana, para los efectos de diferenciar el área urbana del resto del territorio, que se denominará área rural.

d) *Las normas urbanísticas para las edificaciones e instalaciones destinadas a infraestructuras de impacto intercomunal.*

e) *Las normas urbanísticas que deberán cumplir las actividades productivas de impacto intercomunal.*

f) *La fijación de las densidades promedio y/o las densidades máximas que podrán establecerse en los planes reguladores comunales para su elaboración o modificación, preferentemente diferenciadas por comunas o sectores de éstas.*

g) *La definición del uso de suelo de área verde de nivel intercomunal.*

h) *La definición de las áreas de riesgo o zonas no edificables de nivel intercomunal, de conformidad al artículo 2.1.17. de esta Ordenanza.*

Con todo, mediante estudios de mayor detalle, los planes reguladores comunales podrán precisar o disminuir dichas áreas de riesgo y zonas no edificables.

i) *El reconocimiento de áreas de protección de recursos de valor natural y patrimonial cultural, de conformidad al artículo 2.1.18. de esta Ordenanza, cuando corresponda.*

En ella se incluirán, entre otras, las zonas o condiciones a cumplir para la instalación de industrias molestas y peligrosas; los vertederos de basura y las instalaciones de alto riesgo, como las que involucren radioactividad, almacenamiento de explosivos o productos inflamables, químicos tóxicos, o residuos industriales o mineros.” Obviamente, el elemento olor también está incluido en el ámbito de aplicación de estas disposiciones.

El Título 4° “De la Arquitectura”, en su Capítulo 1, también se aplica a las emisiones de olores agresivos: “De las Condiciones de Habitabilidad”, Artículo 4.1.4. Inciso 3° señala “Los locales comerciales que tengan accesos por galerías comerciales techadas y que no cuenten con ventilación directa al exterior, deberán ventilarse mediante conductos (shafts) de sección no inferior a 0.20 m². Cuando estos locales se destinen a preparación y venta de alimentos, reparaciones (eléctricas, ópticas, calzados), talleres fotográficos, lavasecos u otros usos que produzcan olores o emanaciones, dicha ventilación deberá activarse por medios mecánicos durante las horas de trabajo.”

El Artículo 2.1.28 “De las Disposiciones Complementarias”, en su inciso 1° se señala “El tipo de uso Actividades Productivas comprende a todo tipo de industrias y aquellas instalaciones de impacto similar al industrial, tales como grandes depósitos, talleres o bodegas industriales. El Instrumento de Planificación Territorial podrá establecer limitaciones a su instalación, sin perjuicio del cumplimiento de las normas ambientales y demás disposiciones pertinentes.”

El Artículo 2.1.29 indica “El tipo de uso Infraestructura se refiere a las edificaciones o instalaciones y a las redes o trazados destinadas a:

Infraestructura de transporte: tales como, vías y estaciones ferroviarias, terminales de transporte terrestre, recintos marítimos o portuarios, instalaciones o recintos aeroportuarios, etc.

Infraestructura sanitaria: tales como, plantas de captación, distribución o tratamiento de agua potable o de aguas servidas, de aguas lluvia, rellenos sanitarios, estaciones exclusivas de transferencia de residuos, etc.

Infraestructura energética: tales como, centrales de generación o distribución de energía, de gas y de telecomunicaciones, gasoductos, etc.”

Las redes de distribución, redes de comunicaciones y de servicios domiciliarios y en general los trazados de infraestructura se entenderán siempre admitidos y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes. El instrumento de planificación territorial deberá reconocer

las fajas o zonas de protección determinadas por la normativa vigente y destinarlas a áreas verdes, vialidad o a los usos determinados por dicha normativa.

Para estos efectos se entenderá por redes y trazados, todos los componentes de conducción, distribución, traslado o evacuación, asociados a los elementos de infraestructura indicados en el inciso anterior.

El Instrumento de Planificación Territorial respectivo definirá en las áreas al interior del límite urbano, las normas urbanísticas que regulen el emplazamiento de las instalaciones o edificaciones necesarias para este tipo de uso, que no formen parte de la red, sin perjuicio del cumplimiento de las normas ambientales, de las normas de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, de esta Ordenanza y demás disposiciones pertinentes.

En el área rural de los planes reguladores intercomunales o metropolitanos, dichas instalaciones o edificaciones estarán siempre admitidas y se sujetarán a las disposiciones que establezcan los organismos competentes, sin perjuicio del cumplimiento de la Ley 19.300 y de lo dispuesto en el artículo 55 del DFL N°458 (V. y U.), de 1975, Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Las instalaciones o edificaciones de este tipo de uso que contemplen un proceso de transformación deberán ser calificadas por la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva, de conformidad a lo preceptuado en el artículo 4.14.2. de esta Ordenanza.

Las instalaciones o edificaciones de infraestructura en el área rural, requerirán las autorizaciones exigidas para las construcciones de equipamiento conforme al artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, siempre que no contemplen procesos productivos. En caso contrario se considerarán como industria.

Por lo tanto, conforme a las citadas disposiciones legales y reglamentarias, las emisiones e inmisiones de olores agresivos para la comunidad, deberán estar integrados en los análisis técnicos y legales para poder aprobar estos instrumentos de planificación del territorio. Además los instrumentos de planificación territorial podrán establecer limitaciones a su instalación. Lo que no es un tema menor, pues precisamente cuando no se ha logrado controlar estas variable, por errores o insuficientes estudios en el respectivo instrumento de planificación territorial, es cuando se generan molestias a las comunidades circundantes, y estas molestias son las que en definitiva derivan en conflictos y de estos conflictos puede incluso surgir la vía judicial.

5.2.4.10 Código Civil

Relaciones de Vecindad en Nuestro Derecho

Ya se ha señalado que la vida en comunidad, como barrios, condominios, y sectores ciudadanos densamente poblados de las grandes ciudades, donde coexisten grandes industrias cercanas a poblaciones, generan relaciones entre vecinos que pueden derivar en conflictos con una sucesión imprevisible de consecuencias, como se ha constatado en numerosos casos.

Desde el punto de vista civil, una vía de solución de los conflictos de vecindad, se funda en la preeminencia del derecho de propiedad entendido en su sentido amplio, y en las limitaciones que de acuerdo a la Constitución y las leyes éste puede tener, entre otros motivos, por consideraciones ambientales, entre las cuales ocupa una creciente importancia la emisión e inmisión de olores agresivos por parte de un vecino a otro.

En este sentido, y como ya se expuso, las fórmulas que históricamente se han intentado para conseguir una solución a los conflictos de vecindad, en buenas cuentas señalan todas por igual una misma idea centrada en el derecho de dominio y sus atributos, en el ejercicio de la propiedad y eventuales limitaciones en función de los derechos que emanan de la propiedad del otro. Casi

todos los tratadistas clásicos del Derecho Civil señalan que el dueño de una heredad no puede dañar el derecho ajeno, o bien abundan en la idea de que no debemos permitirnos en nuestro inmueble procedimientos que podrían perjudicar los derechos adquiridos por un vecino. En definitiva, prima la idea de que todo propietario tiene limitado el ejercicio de su derecho de propiedad por la prohibición de perjudicar el derecho igual del propietario vecino.

No obstante, todas estas reflexiones, aunque exactas, no solucionan por sí solas los problemas prácticos que se producen en cuanto a conflictos de vecindad, como los olores agresivos, porque son conceptos demasiado amplios e indeterminados que no contribuyen mucho a la precisión y a la certeza jurídica.

Las imprecisiones son muchas y las normativas son también numerosas y llegan a ser confusas, de tipo administrativas, penales, sanitarias, etcétera. No obstante, como en el Derecho Romano aludido al comienzo de este informe, la gigantesca casuística nos obliga a intentar dar solución a estos conflictos vecinales con criterios que propicien una noción básica que sirva de directriz para orientar la solución de controversias, y esa idea o noción básica a la que es posible recurrir, es el criterio de normalidad, tomando en especial consideración la ubicación de los bienes, el destino que le da cada vecino a su uso o ejercicio normal, características ambientales, socioculturales del vecindario, etcétera, todos los cuales son elementos que nos permiten acercarnos y precisar qué es lo normal en una relación de vecindad, considerando siempre en este concepto de normalidad, la recíproca tolerancia, que por cierto es flexible y relativa.

Por ejemplo, debería ser normal el deber de soportar una fiesta de cumpleaños con un normal nivel de ruidos. Por el contrario, no se debe imponer a lo demás lo que no es normal, como el tener que soportar ruidos molestos y estridentes por una fiesta de cumpleaños, y después otra fiesta de celebración, y luego otra para celebrar el equipo de fútbol, y luego una más con otra génesis, y luego otra fiesta, etc.

Esta misma idea se puede extrapolar a las emisiones de olores. Será normal un evento de emisión de olores de una instalación industrial, pero evidentemente no debería ser considerado normal que las emisiones de olores molestos y agresivos sean cotidianas y permanentes, porque los vecinos no tienen por qué soportar esta carga a sus propiedades, sólo por el hecho de ser vecinos de dicha instalación industrial. Visto de otra manera, dicha instalación industrial no debería imponer una carga permanente de malos olores a las propiedades vecinas, porque no es normal abusar de esas circunstancias.

Ciertamente, hay que considerar que la vida en común exige cierta tolerancia y que cada cual deba aceptar sus inconvenientes ordinarios y poco significativos. Pero sin duda esto también tiene límites, que se encuentran precisamente cuando la situación molesta supera la idea de normalidad.

Los aludidos tratadistas jurídicos clásicos resumen esta idea manifestando que los vecinos deben guardarse mutuas consideraciones en su interés recíproco, sea cuidando de no incomodarse unos a otros, sino lo menos posible, sea soportando las incomodidades que a veces resultan de la vecindad. No debe pues, ser permitido el ejercer en las ciudades profesiones que pudieran hacer inhabitables las casas vecinas. Pero no se puede tampoco impedir en las ciudades el ejercicio de todas las profesiones que puedan acarrear inconvenientes. El bien mismo de la sociedad y del comercio que tiene allí tanta influencia exige que se toleren muchas cosas hasta cierto punto incómodas y desagradables. El punto es, dónde está el límite que señala cuando estas cosas incómodas o desagradables sencillamente empiezan a vulnerar el derecho de dominio ajeno.

Una jurisprudencia citada por don Arturo Alessandri R. señala: *“Una jurisprudencia constante, que es aplicable entre nosotros, decide, en Francia, que el propietario de un inmueble, de una fábrica o de un establecimiento industrial o comercial cualquiera (teatro, casino, cabaret, restaurante,*

almacén, casa de tolerancia, garaje, caballerizas, etc.), es responsable de los daños que cause a los vecinos por haber excedido el límite ordinario de las obligaciones que impone la vecindad.”

Para determinar qué es lo normal o cual es el límite de lo ordinario, y en consecuencia, saber cuáles son los deberes de cuidado que exigen las relaciones de vecindad, se sugiere recurrir al estándar del hombre prudente y diligente, que planea y desarrolla su vida con conciencia de las legítimas expectativas de sus vecinos. Es necesario reconocer que este estándar no está exento de problemas de objetividad, lo que hace compleja y casuística su aplicación, toda vez que, por una parte debemos considerar factores como la naturaleza de los inmuebles y su ubicación, las costumbres de la región, los hábitos sociales y otras consideraciones que van bastante más allá que la simple y mecánica medición de determinadas unidades de olor. No se puede juzgar con un mismo criterio las inmisiones que irroga una fábrica en un barrio industrial, y las que cause en una residencial o al otro lado de la vía pública, donde residen sus vecinos. Por otra parte, es preciso prescindir de condiciones personales y subjetivas de la víctima, como su temperamento nervioso, el hecho de ser un enfermo, su círculo social, etc. Así, debemos intentar que lo normal sea lo que el común de los vecinos no tolera.

A su vez, este estándar de hombre normal, está dado por diversas regulaciones urbanísticas, administrativas, ordenanzas municipales y reglamentos de copropiedad, que a su vez determinan los grados de tolerancia que se debe tener y, que en definitiva, podrían solucionar en gran medida los conflictos de vecindad.

“El requisito de anormalidad ha sido empleado para rechazar demandas de perjuicios por molestias de vecindad que son consideradas ordinarias, atendiendo su intensidad y duración (un ruido intenso, pero ocasional, no dará derecho a la reparación, pero sí dará derecho a reparación uno molesto y recurrente) y al entorno donde ocurre (hay perturbaciones normales en un barrio industrial, olores habituales en zona rural, privaciones de sol frecuentes en zonas urbanas.”

Para el derecho chileno, sólo son objeto de reparación las turbaciones excesivas, las que sobrepasan el estándar de la tolerancia normal, que van más allá de lo que los vecinos deben normalmente soportar, lo que de por sí carece de parámetros objetivos para calificar la conducta. No obstante, siempre se ha señalado que esta calificación de la turbación o molestia va más allá de la sensibilidad particular del demandante y de las ventajas que gozaba que no estaban amparadas por un derecho. Este criterio estándar de normalidad, de relevancia de las molestias de vecindad, tiene su símil en la legislación medioambiental, en la que se exige un criterio de relevancia para dar lugar a la reparación patrimonial y moral atendiendo la magnitud y duración de los impactos o del daño. (Ley N° 19.300, artículo 2 letra e y artículo 11 letra e).

En este orden de ideas, siempre será beneficioso para el inmitido probar alguna culpa infraccional del inminente, lo que da un parámetro objetivo para configurar la culpabilidad de la conducta. Citando a don Arturo Alessandri R. *“Si ésta (la vecindad) obliga a soportar ciertas molestias o daños, que son el tributo que debemos pagar a la vida en sociedad y al progreso, ello es a condición de ser tolerables. Si exceden este límite, hay culpa de parte del propietario, del industrial o del comerciante, culpa que lo obliga a reparar el daño causado y a hacerlo cesar en el futuro o, cuando menos, a atenuarlo.”*

Esta idea de falla es importantísima para la procedencia del derecho a ser indemnizado por los perjuicios sufridos conforme a nuestras normas de responsabilidad extracontractual, la que, aunque no es determinante, es de gran ayuda para configurar culpa infraccional o culpa contra la legalidad para los demandantes. Pues bien, bastará acreditar el traspaso del límite de lo tolerable para establecer el hecho culposo o la falta, no siendo necesario llegar al extremo de acreditar la vulneración de una determinada norma. En sus albores, esta doctrina tuvo acogida en la revolución industrial, y hoy día se conoce como la “Doctrina del Riesgo Creado”.

Las aplicaciones que ha hecho de este concepto de la falta a las diversas industrias, son demasiado numerosas para poder citarlas todas. El lazo que une las dos teorías (las de las relaciones de vecindad y la de la falta) aparece así claramente.

¿Será enteramente legítimo este concepto de la falta? Podrían dar tentaciones de criticarla en interés de la industria que parece sacrificar. Pues bien, hay una numerosa jurisprudencia extranjera y nacional para no opinar qué es perfectamente racional y sobre todo, adecuada para favorecer el progreso económico y social. Ya en el siglo XIX era evidentemente imposible para los tribunales permanecer sordos ante la queja de los riberanos de líneas férreas cuando sus plantaciones o edificios se incendiaban, debido al fuego que salía de las locomotoras. Con mayor razón este predicamento podría ser utilizado hoy en Chile, de cara a los conflictos por emisiones varias desde instalaciones industriales de todo tipo hacia las vecindades habitacionales y comerciales que se perjudican con las primeras.

Y como ya ha sucedido en Chile, dichas instalaciones industriales ya no pueden exculpar su responsabilidad con el mero hecho de contar con permisos legales, autorizaciones administrativas o concesiones de algún Órgano de la Administración del Estado, toda vez que éstas no las autorizan a inmitir. A lo más, dicha circunstancia podría ser atenuante, al igual que el hecho que la víctima se haya instalado con posterioridad a la fábrica en un determinado lugar.

Porque la responsabilidad del inminente proviene del hecho de no adoptar las medidas necesarias para evitar las inmisiones o de excederse de lo tolerable en las molestias que ordinariamente deben soportar los vecinos, aunque esté cumpliendo con las normativas del caso, pues acá lo que está en juego no es el cumplimiento de la norma tal o cual, sino en cuanto esas acciones de emisión e inmisión superan el criterio de la normalidad y la prudencia, y gravan las propiedades vecinas y las formas de vida de sus habitantes.

Así es que todas las consideraciones que, páginas atrás de este informe, hicimos acerca de las limitaciones al ejercicio del derecho de propiedad por consideraciones ambientales, a la luz del ex - Código Civil adquieren nueva fuerza, como rechazo a esta especie de abuso del Derecho.

La Acción popular del artículo 937 y 948 del Código Civil

De acuerdo a lo prescrito en el artículo 948 del Código Civil: *“La Municipalidad y cualquiera persona del pueblo tendrá, a favor de los caminos, plazas u otros lugares de uso público, y para la seguridad de los que transitan por ellos, los derechos concedidos a los dueños de heredades o edificios privados”*. Dentro de estos “derechos concedidos a los dueños de heredades o edificios privados” se encuentra la acción establecida en el artículo 937 del Código Civil, esto es, *“el derecho a solicitar la destrucción y modificación (o reparación) de las obras que corrompan el aire y lo hacen conocidamente dañoso”*.

Entonces aquellos vecinos que vean contaminado y corrompido el aire que respiran con emanaciones nauseabundas y molestas, de manera de hacerlo conocidamente dañoso, pueden intentar esta acción popular. Solo es necesario que se afecte a las personas y los bienes públicos y privados.

Incluso más, se debe tener presente que en muchos de estos episodios de contaminación odorífera, por ejemplo, a causa de la actividad pesquera industrial, los episodios inmisivos no sólo afectan la salud de las personas, en especial de los niños y ancianos, sino que también afectan el honor y la autoestima de las mismas, ya que el tufo fétido se impregna en sus cuerpos y ropas, lo que les provoca rechazo y vergüenza frente a terceros. Además, estas emanaciones significan un detrimento en el normal uso de los bienes públicos, como calles y plazas, toda vez que los vecinos, cuando ocurren estos eventos, tratan de no circular por esos sectores e incluso permanecen recluidos en sus hogares. También estas emanaciones fétidas, por su carácter

permanente, aunque no continuo, en ocasiones desvalorizan las propiedades privadas, afectando su valor de uso inmobiliario y turístico.

Esta acción popular tiene la ventaja de que se tramita conforme al procedimiento regulado por el artículo 577 del Código de Procedimiento Civil, esto es, *“con la demanda, el Tribunal proveerá la práctica de una inspección personal a la mayor brevedad, que efectuará con la ayuda de un perito que él mismo nombrará y a la cual podrá asistir el demandado”*.

La sentencia se dictará con el solo mérito de la inspección y dentro del tercer día, a contar de la práctica de dicha diligencia. El juez, necesariamente deberá denegar lo solicitado o decretar la demolición, enmienda, etc., pronunciándose, además, sobre la caución (cuando proceda) y la recompensa del actor, si han sido solicitadas.

En la misma sentencia que ordena la demolición, enmienda, afianzamiento o extracción, puede el tribunal decretar, desde luego, las medidas urgentes de precaución que considere necesarias y, además, que se ejecuten dichas medidas, sin que de ello pueda apelarse.

Finalmente, la acción popular tiene un atractivo extra para el denunciante, pues se establece el derecho de recompensa por la tercera parte de lo que cueste la demolición o enmienda de las obras de la denunciada que corrompen el aire y lo hacen conocidamente dañoso. Lo anterior no es un tema menor, si se asume un escenario de potenciales conflictos futuros.

Con estas brevísimas explicaciones, queda claro que el riesgo de que actividades productivas emisoras de olores agresivos puedan ser objeto de demandas ante los tribunales, basados en estas consideraciones, es bastante alto, y que si bien a la fecha no se conocen casos muy numerosos en los que efectivamente los tribunales hayan debido pronunciarse, el riesgo igualmente existe.

5.2.4.11 Código Penal

En materia de faltas, el artículo 496 del Código Penal señala que *“Sufrirán la pena de multa de una a cuatro unidades tributarias mensuales: El que infringiere las reglas de policía en la elaboración de objetos fétidos o insalubres, o los arrojar a las calles, plazas o paseos públicos.”*

En este caso, hay que decir que el bien jurídico protegido es la salubridad pública, pero entendida no como una “salud colectiva” o de todos los habitantes en forma indeterminada, sino que de las personas individualmente consideradas, no obstante *“lo que se desea es proteger a la totalidad de los habitantes”*.

Algunos, incluso se han aventurado en presentar querrelas sosteniendo que se configura el delito de daños, toda vez que el bien jurídico protegido *“es la propiedad de las cosas ajenas; no es el bien mismo, sino las facultades inherentes al derecho de dominio, su uso, goce y disposición. Cuando esas facultades aparecen afectadas por la acción de un tercero, el derecho penal entra a proteger al titular del derecho con el delito de daños, siempre que esa acción recaiga sobre la cosa misma”*.

Siguiendo al profesor Garrido Montt, señalan que *“...por daño ha de entenderse el menoscabo o detrimento que sufre una cosa o su destrucción (...) ésta es una figura que se ubica entre los atentados a la propiedad, o sea que el daño o lesión desvalorado por el legislador no es que recae en la cosa misma, sino el que recae sobre el derecho de dominio que se tiene sobre ella, derecho que de facto es posible perder o restringir en su goce o disposición (...). El elemento señalado se desprende del tenor del Art. 480, que castiga los daños que se causaren ‘en la propiedad ajena’ y no en cosas o bienes ajenos, sin perjuicio de que los deterioros o destrucción de que estos últimos sean objeto, constituya a su vez atentados al derecho de dominio que se tiene sobre ellos y conformen el delito de daños. De manera que tanto la destrucción material y el deterioro físico del*

bien ajeno, como la pérdida de su valor de uso o de disposición constituyen daños sancionados por el tipo penal”.

5.2.4.12 Procedimientos Administrativos

En Chile existe la Ley N° 19.880 sobre procedimientos administrativos, que regula diversas situaciones y procedimientos que son de conocimiento legal de la administración, y cuyas disposiciones pueden ser aplicables a situaciones administrativas relacionadas con olores.

Además los D.S. MINSEGPRES N° 93/1995, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad y de Emisión; y N° 94/ 1995, sobre Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación.

Para efectos de este informe, sólo cabe señalar que ambos decretos están plenamente vigentes, y configuran el marco reglamentario bajo cuyas normas deben generarse las respectivas regulaciones de calidad de aire, de emisión de determinados elementos que pueden llegar a afectar la salud y calidad de vida de las personas, y en el caso de los Planes de Prevención y de Descontaminación, expresan el marco dentro del cual deben dictarse las zonas latentes o saturadas, respectivamente, si hay concentraciones de determinado elemento por sobre el 80%, en el caso de la latencia, o de sobre pasamiento de los máximos permitidos, en el caso de la saturación, considerando siempre una norma de calidad.

Lo anterior no es superficial. Ya se ha mencionado en el presente informe que en Chile, salvo el caso de la norma de emisión de compuestos de TRS emitidos por las celulosas y el antiguo Decreto MINSAL N° 144/61, no hay normas de olores. En términos prácticos, a la luz de la actual situación, es posible afirmar que no hay posibilidad jurídica actual de declarar una zona como latente o saturada, por mera concentración de determinados olores, atendido el hecho de que no hay una norma de calidad específica, ya sea primera o secundaria, que contempla máximos y mínimos permitidos de concentración, de un olor o de un conjunto de olores determinado. Las normas de emisión no son suficientes – desde el punto de vista legal – para poder declarar una zona saturada o de latencia.

Por el contrario, una norma de calidad (se asume que sería una norma primaria de calidad, ya que el objeto jurídico de protección es la salud y la calidad de vida de las personas), obviaría la insuficiencia aludida respecto de la norma de emisión, pero genera otras situaciones jurídicas que deben ser enfrentadas, ya que el obligado a cumplir con las normas de calidad no es específicamente el titular de un proyecto, sino propiamente el Estado. No obstante, está la figura del D.S. N° 38 de 2011, norma de ruido, que a partir de una calidad genera obligaciones a los emisores.

5.2.5 Normas Primarias de Calidad Ambiental

Tal como se ha señalado precedentemente, son las Normas Primarias de Calidad Ambiental que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población.

El ordenamiento jurídico cuenta en Chile con diversas de estas normas primarias referidas al componente aire, ninguna de ellas relacionadas con olores:

- Decreto MINSEGPRES N°59/98 que Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia;

- Decreto MINSEGPRES N°12/11 Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5;
- Decreto MINSEGPRES N°136/00 que Establece norma de calidad primaria para plomo en el aire;
- Decreto MINSEGPRES N°112/02 que Establece norma de calidad primaria de calidad de aire para ozono;
- Decreto MINSEGPRES N°113/02 que Establece norma de calidad primaria de calidad de aire para dióxido de azufre;
- Decreto MINSEGPRES N°114/02 que Establece norma de calidad primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno;
- Decreto MINSEGPRES N°115/02 que Establece norma de calidad primaria de calidad de aire para monóxido de carbono.

Tienen en común varias de las siguientes características:

- Definen concentraciones, o concentraciones y períodos de contaminantes, cuya presencia puede constituir un riesgo para la salud de la población;
- Definen las concentraciones que generan situaciones de emergencia;
- Las vías de exposición son previsibles y conocidas, por lo que el riesgo se determina naturalmente;
- Por la naturaleza de las vías de exposición, las fuentes contaminantes pueden ser múltiples;
- Por la naturaleza de los recursos involucrados y rutas de exposición, los mecanismos de gestión suelen ser compartidos, sin perjuicio de casos particulares;
- Por la naturaleza de las rutas de exposición, se trata de fenómenos dinámicos de calidad, en los que inciden la capacidad de autodepuración, dilución y dispersión de los contaminantes;
- Establecen procedimientos y metodologías de medición y análisis; y
- Establecen procedimientos y requisitos para entender sobrepasada la norma.

5.2.6 Control de Olores Molestos Asociados a la Fabricación de Pulpa Sulfatada

En junio de 2012, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad aprobó la revisión del D.S. 167/99, “Norma de Emisión para Olores Molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases TRS) Asociados a la fFabricación de Pulpa Sulfatada”.

Esta revisión de norma fue publicada en el Diario Oficial el 22 de marzo de 2013 por medio del D.S. 37/13 que modifica el anterior (167/99).

El DS 37/2013 del MMA, entró en vigencia el día de su publicación en el diario oficial, el 22 de marzo de 2013, establece norma de emisión de compuestos TRS (Total Reduced Sulphur), generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o al sulfato, elaborada a partir de la revisión del Decreto N° 167, de 1999, MINSEGPRES. Es la única norma de emisión que existe en Chile para olores molestos, aunque no regula olores molestos propiamente tal ni la exposición a ellos sino que controla en la fuente los compuestos TRS como generador de olores molestos.

El D.S. N°167/99 MINSEGPRESS fue la primera y única norma de emisión en Chile para olores molestos. En estos momentos se está produciendo la transición del D.S. 167/99 al DS N°37/13. Cabe destacar que las disposiciones del DS N°167/99 en lo que corresponda seguirán vigentes

hasta que entren en vigencia todas las disposiciones del D.S. 37/2013. Ver artículo transitorio D.S. N°37/13.

En los considerandos de ambos decretos se reconoce que la Organización Mundial de la Salud ha definido la salud como “el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; que es un derecho humano fundamental y que el logro del grado más alto posible de salud es un objetivo social sumamente importante en todo el mundo, cuya realización exige la intervención de muchos otros sectores sociales y económicos, además del de la salud”. Se reconoce, que “la percepción de olores molestos afecta la salud de las personas, incidiendo también en el valor de los inmuebles dentro de las zonas impactadas y, a ciertas áreas de la actividad económica como la recreación y el turismo las que deben ser internalizadas por los agentes que las provocan”. Por lo tanto, su objetivo es prevenir y regular la producción de olores molestos mediante el control de la emisión de compuestos TRS, provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft.

Durante la vigencia del DS 167/99 pese a los adelantos constatados, la sola aplicación de la norma de emisión no fue suficiente para evitar la ocurrencia de conflictos entre las industrias emisoras y las poblaciones aledañas. Tanto en las localidades de Nacimiento (provincia de Biobío), como en Nueva Aldea (provincia de Ñuble), los constantes reclamos, e incluso movilizaciones sociales realizadas, han obligado a las autoridades ambientales y sanitarias, vía resoluciones de la ex COREMA y de la actual Comisión Evaluadora de Proyectos, o bien mediante la aplicación de medidas contempladas en Convenios de Colaboración Ambiental, a aplicar metodologías e instrumentos complementarios a la norma, que efectivamente incluyan la percepción pública y representatividad de los afectados, con el fin de adoptar medidas eficientes y consensuadas que, en la práctica, han logrado tener éxito, más allá de la norma de emisión específica.

Excepcionalmente este caso goza de mecanismos concretos de medición en función de los cuales poder establecer una emisión máxima, razón por la cual, al modo de una norma de emisión, establece el valor máximo de H₂S que se puede liberar a la atmósfera, en los casos que indica, sin tener que entrar en discusiones respecto de distanciamientos o cuestiones de localización general de este tipo de industrias respecto de lugares poblados.

Principales puntos de la Norma Actual de Compuestos TRS:

- Exigen nuevos niveles de emisión de TRS
- Aumenta frecuencia de las mediciones
- Regulación de nuevos equipos emisores de TRS
- Completar sistemas de recolección de TRS³⁴
- Actualización a la nueva institucionalidad ambiental.

5.2.7 Procedimientos y Competencias para la Aprobación de Instrumentos de Planificación

Una herramienta útil para la localización de actividades potencialmente contaminantes o molestas son los instrumentos de planificación territorial.

³⁴ D.S. 37. Se deberá contar para cada uno de los procesos de producción, un sistema completo de recolección y tratamiento tanto de gases concentrados y diluidos que contengan TRS. Se exige un plazo de 5 años para su implementación desde la entrada en vigencia.

Conforme al Artículo 85 del Código Sanitario, los planos reguladores comunales o intercomunales no podrán ser aprobados sin previo informe favorable de la Autoridad Sanitaria, respecto a las materias de que trata el presente título, entre las que se incluyen temas de localización de industrias que, a juicio de la Autoridad Sanitaria, representen un peligro para la salud, seguridad y bienestar de la población.

Dado que, conforme al artículo 7 bis de la Ley 19.300, los planes reguladores deben ser objeto de Evaluación Ambiental Estratégica.

Conforme al Artículo 2.1.7 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, La Planificación Urbana Intercomunal regulará el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana, a través de un Plan Regulador Intercomunal. Cuando esta unidad sobrepase los 500.000 habitantes, le corresponderá la categoría de área metropolitana para los efectos de su planificación. Inciso 3d) En el área rural: Establecer los usos de suelo, para los efectos de la aplicación del artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Evidentemente esta categoría se evalúa caso a caso y no aplica a todas las actividades potencialmente generadores de olores molestos, pero si aplica a algunas de ellas como son los vertederos o rellenos sanitarios.

Entonces, a juicio del consultor, correspondería a los planificadores evitar que futuras urbanizaciones rodeen este tipo de instalaciones, sea a través de la prohibición preventiva en los Planes Reguladores, o a través de la denegación de autorizaciones de cambio de uso de suelo específicas para proyectos en las inmediaciones o proximidad de las industrias o actividades generadores de olores existentes.

5.2.8 Proyectos de Ley

Constatado lo anterior, en los últimos años han presentado algunos proyectos de Ley, que pretendían revertir esta situación. Se pueden mencionar los siguientes:

Boletín 4054-09

Título: Modifica el artículo 71 del Código Sanitario para los efectos de prohibir la instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas en las cercanías de las ciudades.

Fecha de Ingreso: Martes 13 de Diciembre, 2005

Iniciativa: Moción

Tipo de proyecto: Proyecto de ley

Cámara de origen: Cámara de Diputados

Estado: Archivado

Se menciona este boletín que surgió a raíz del problema de olores que entonces presentó la PTAS La Farfana, y que pretendía modificar el Código Sanitario para agregar un nuevo párrafo, después del punto aparte de la letra b) del artículo 71, del Código Sanitario, señalando que las obras públicas o particulares destinadas a la evacuación, tratamiento o disposición final de aguas servidas de cualquier naturaleza, o residuos industriales o mineros, *“no podrán ser autorizadas, en cuanto a su instalación y funcionamiento, a menos de 10 kilómetros del radio urbano de la ciudad”*. Fue archivado en 2010 por la Comisión de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones.

Hoy en día existe otro proyecto similar (boletín 8165-11), menos exigente en cuanto a la distancia mínima, para regular lugares donde pueden ser instaladas plantas de tratamiento sanitario. La

iniciativa, que busca modificar el Código Sanitario, derivada a la Comisión de Salud de la Cámara para su estudio, fue ingresada a trámite legislativo el 5 de marzo de 2012 y busca que las PTAS sean emplazadas a lo menos a dos kilómetros de distancia del radio urbano determinado por el plan regulador de la comuna o intercomunal. Si bien tiene por idea establecer medidas que garanticen la salud y bienestar de las personas, no hace mención a la emanación de olores en específico.

Boletín 4846-12

Título: Modifica la ley N° 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, en relación con la contaminación olfativa.

Fecha de Ingreso: Martes 23 de Enero, 2007

Iniciativa: Moción

Tipo de proyecto: Proyecto de ley

Cámara de origen: Cámara de Diputados

Estado: Archivado

Este boletín pretendía modificar la Ley N°19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, en relación a la contaminación olfativa, por el que se propuso incorporar el siguiente artículo nuevo a la Ley 19.300, sobre Bases Generales de Medioambiente:

“Los olores molestos serán considerados como un tipo de contaminación medioambiental denominada contaminación olfativa.

Se entiende que existe contaminación olfativa cuando los olores molestos, olores reconocidos por una o varias personas como no agradables y que afectan la calidad de vida de las mismas, son detectables después de que el aire oloroso ha sido diluido con siete (7) o más volúmenes de aire libre sin olor, determinado por un olfatómetro de campo Nasal Ranger, o cualquier otro instrumento de capacidades similares que cree una serie calibrada de soluciones discretas que mezcla los olores ambientales con aire filtrado (carbono) libre de olor. En otras palabras, se considera que existe contaminación olfativa cuando el límite de dilución (número de diluciones necesarias para hacer los olores ambientales no detectables) es superior a 7.”

Fue archivado en 2010 por la Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente.

Boletín 4982-12

Título: Modifica la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente definiendo y estableciendo sanciones a la contaminación odorífica.

Fecha de Ingreso: Jueves 12 de Abril, 2007

Iniciativa: Moción

Tipo de proyecto: Proyecto de ley

Cámara de origen: Cámara de Diputados

Etapas: Primer trámite constitucional

Subetapa: Primer informe de Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente

Este boletín pretende modificar la Ley N°19.300, de Bases del Medio Ambiente estableciendo sanciones a la contaminación odorífica, y por el que se agrega el siguiente nuevo artículo a la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente:

“Se entiende por contaminación odorífica aquella producida por malos olores detectables por una o más personas dependiendo de su carácter no agradable, su ofensividad, tiempo de exposición y umbral de percepción, que produzca un menoscabo en la calidad de vida de los afectados.

Este tipo de contaminación se determinará cuando la concentración de olor en el aire sea superior a 10 unidades de olor europeas (UOE), utilizando para ello los instrumentos de olfatometría que dispongan de la mejor tecnología disponible (MTD).

Para efectos de esta ley, se considerará por unidad de olor europea a la cantidad de sustancias odoríferas que, cuando se evaporan en un metro cúbico de gas neutro en condiciones normales, originan una respuesta fisiológica de un panel equivalente a la que origina una masa de olor de referencia europea (MORE) evaporada en un metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales.

En caso de incurrir en incumplimiento en lo relativo al máximo permitido por concentración de olor emitidas por unidad productiva, entendiéndose por tal a cualquier industria, infraestructura o maquinaria susceptible de emitir sustancias odoríferas, el Servicio de Salud Provincial respectivo le multará con un máximo de dos mil unidades tributarias mensuales, pudiendo además suspender sus actividades hasta que dichas emisiones no sean consideradas como contaminantes según la presente ley.”

Boletín 6577-12

Título: Tipifica la contaminación atmosférica por malos olores o contaminación olfativa.

Fecha de Ingreso: Jueves 02 de Julio, 2009

Iniciativa: Moción

Tipo de proyecto: Proyecto de ley

Cámara de origen: Cámara de Diputados

Etapas: Primer trámite constitucional

Subetapas: Primer informe de Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente.

El Proyecto de Ley 6577-12 busca incrementar la calidad medioambiental del país mediante la regulación del problema de la contaminación por malos olores o contaminación olfativa. Indica que *“se entiende que existe contaminación olfativa cuando los olores molestos, olores reconocidos por una o varias personas como no agradables y que afectan la calidad de vida de las mismas, son detectables por un olfatómetro de campo Nasal o cualquier otro instrumento de capacidades similares.”*

5.2.9 Otras Normas Reglamentarias

Existe una serie de normas de rango reglamentario que hacen referencia a malos olores:

Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en PTAS

El D.S. MINSEGPRES N° 4/09, Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, tiene el objetivo enunciado en su título. Considerando que los lodos pueden atraer vectores y causar la emanación de malos olores, en diferentes Artículos hace referencia a ellos:

En su Artículo 10 indica que “Los períodos de permanencia que se consideran en el diseño de toda unidad, equipo y tratamiento de los lodos deberán ser los mínimos necesarios para su correcta

operación y para evitar que se generen problemas de olores“. Asimismo el Artículo 11 define que “el almacenamiento de lodos crudos en una planta de tratamiento de aguas servidas por períodos superiores a los necesarios para la alimentación del proceso de estabilización, de acuerdo a lo definido en el proyecto, sólo se podrá realizar en casos de problemas operativos en el tratamiento de lodos. El proyecto deberá contemplar para este tipo de emergencias las medidas necesarias para que el almacenamiento se realice en condiciones que garanticen un adecuado control de la emanación de gases y olores, la infiltración de líquidos y la proliferación de vectores. En el caso de ocurrir una de estas emergencias, el operador deberá dar aviso a la Autoridad Sanitaria competente en un plazo no superior a 24 horas, la que conforme a sus facultades establecerá el plazo en que este almacenamiento excepcional podrá ser llevado a cabo.“ El Artículo 12 establece que “el diseño y operación del sitio de almacenamiento de lodos estabilizados deberá garantizar que no existirán riesgos para la salud, el bienestar de la población y el medio ambiente, debiendo considerar un sistema de impermeabilización y de control de gases y olores“. También en su Artículo 15 exige que “el transporte de lodos deberá realizarse en vehículos completamente estancos y cerrados que impidan escurrimientos, derrames y la emanación de olores durante su traslado“, entre otras disposiciones.

Reglamento para el Manejo de Lodos Provenientes de Plantas de Tratamiento de Efluentes de la Industria Procesadora de Frutas y Hortalizas

El D.S. MMA N° 3/10, Reglamento para el Manejo de Lodos Provenientes de Plantas de Tratamiento de Efluentes de la Industria Procesadora de Frutas y Hortalizas, tiene por objetivo establecer las exigencias sanitarias mínimas para el manejo, restricciones, requisitos y condiciones técnicas, para la aplicación de estos lodos en determinados suelos. Considerando que los lodos pueden atraer vectores y causar la emanación de malos olores, en diferentes Artículos hace referencia a ellos:

En el Artículo 5 se establece que en las instalaciones de tratamiento de los lodos, así como los lugares destinados a su almacenamiento, se deberán adoptar todas las medidas para evitar la generación de olores molestos. Respecto al transporte de lodos, según su Artículo 6 se debe impedir la emanación de olores.

Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios

El D.S. MINSAL N° 189/05, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, tiene el objetivo que lleva en su nombre. Establece una serie de exigencias respecto a la problemática de olores en estas instalaciones.

Es interesante que en su Artículo 9 exige y justifica, principalmente por el potencial de olores, una zona de protección de 300 metros al interior del sitio, en la que durante la vida útil y el cierre de la instalación no se podrá construir edificios para uso habitacional ni de servicios. Identifica como sectores capaz de generar olores ofensivos para la comunidad, las plantas de tratamiento y lagunas de almacenamiento de líquidos lixiviados, zona de lavados de camiones y zona de pesaje, entre otros.

En el Artículo 4 dispone exigencias a la cobertura diaria con el objetivo de evitar la emanación de olores ofensivos, entre otros. De acuerdo al Artículo 26, eventuales lagunas de almacenamiento de lixiviados deberán ser diseñadas y operadas de tal manera de minimizar la generación de olores y, en el caso de ser necesario, deberán estar provistas de sistemas eficaces en el control de olores molestos.

Según Artículo 28, en el Plan de Operación del proyecto deberán incluirse, entre otras cosas, medidas de prevención y de control de olores.

Resolución que Instruye sobre Manejo Sanitario del Guano de Aves (Región del Maule)

La Res. (E) 2.123/06 de la SEREMI Salud VII Región del Maule, que aprueba Instrucción sobre Manejo Sanitario del Guano de Aves, para la Región del Maule, pretende hacerse cargo de los principales problemas sanitarios que producen los planteles de producción de aves, tales como la generación de residuos sólidos, emisiones atmosféricas contaminantes (olores, amoníaco, polvo, etc.) y residuos líquidos, que son de inmediato riesgo para la salud y bienestar de la población.

Dispone que para el manejo del guano de ave, se requiere de una autorización por la Autoridad Sanitaria, a través de la presentación de un plan de manejo de guano de ave que garantice que las condiciones de almacenamiento, transporte y su disposición final no generará problemas de gases, malos olores, proliferación de vectores de interés sanitario, así como tampoco la generación de líquidos de lixiviación.

Establece una distancia mínima de aplicación directa del guano como fertilizante, a las viviendas prediales, extra prediales y/o villorrios y de las construcciones sensibles (mínimo 100 m a la redonda). Además que antes de aplicar guano se debe tener en cuenta la dirección y velocidad del viento y la distancia a los vecinos, hacer la aplicación temprano por la tarde durante la época de calor para que el estiércol se seque y no disperse malos olores.

5.2.10 Normativa Técnica

NCh 3190 Medición de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica

Desde el año 2007 la CONAMA decide avanzar en la gestión y control de olores molestos mediante normas técnicas, en específico de Normas Chilenas elaboradas por el INN.

Esta norma técnica fue preparada por la División de Normas, del INN, a solicitud de la ex – CONAMA y actual MMA, con el propósito de definir un método para la determinación objetiva de la concentración de olor de una muestra gaseosa usando olfatometría dinámica con panelistas humanos y de la velocidad de emisión de olores que emanan de fuentes puntuales, fuentes superficiales con flujo hacia el exterior y fuentes superficiales sin flujo hacia el exterior.

La NCh3190.Of2010, más que basarse en la norma EN 13725:2004 Calidad del aire – Determinación de la Concentración de olor por olfatometría dinámica, en la práctica es una homologación de la misma, introduciéndose algunas mejoras y precisiones de la traducción al español de la norma europea.

Fue oficializada el 25 de mayo de 2010 mediante Res. N° 653/2010 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Diario Oficial del día 29 de mayo de 2010).

NCh 3212 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas - Directrices Generales sobre Olores Molestos

Esta norma técnica fue preparada por la División de Normas, del INN, a solicitud de la SISS, a contar del año 2009, tomando como base la homónima EN 12255-9.

Tiene por alcance establecer las directrices generales sobre el diseño y operación de plantas de tratamiento de aguas servidas en relación a los olores molestos. Esta norma va dirigida principalmente a las plantas diseñadas para el tratamiento de las aguas servidas domésticas de los servicios públicos de disposición de aguas servidas. Esta norma proporciona información general sobre los procedimientos, pero no pretende especificar todos los procedimientos disponibles.

5.2.11 Ordenanzas Municipales

Los municipios, en ejercicio de su potestad reglamentaria, pueden dictar normas generales, obligatorias y permanentes con el objeto de hacer ejecutar las leyes o cumplir la función de administrar que la Constitución Política y las leyes le han asignado, que se traducen en la dictación de ordenanzas y reglamentos. Las Ordenanzas son normas generales y obligatorias aplicables a la comunidad, y las emisiones de olores desagradables son jurídicamente materia que una Ordenanza Municipal puede normar.

Su fundamento se encuentra en la letra d) del artículo 5° de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades 18.695. Adicionalmente, la letra b) del artículo 4° de la ley referida, dispone que las municipalidades en el ámbito de su territorio podrán desarrollar directamente o con otros Órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la salud pública, y la protección del medio ambiente.

Diversas Ordenanzas Municipales existente en el país, dentro de las normas sanitarias básicas que deben cumplir las viviendas, establecimientos, locales de comercio, de industria y de servicios instalados en los territorios de sus respectivas comunas, han hecho referencia a la emisión de olores que importen un riesgo para la salud o que molesten a la comunidad.

La Ley N°20.417 al modificar la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, introdujo importantes cambios en la Ley N°18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades, contándose entre ellos que los Municipios deberán elaborar un anteproyecto de ordenanza ambiental, instrumento que concretiza una política ambiental local³⁵.

De acuerdo al Artículo 12 de la Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, las ordenanzas son normas generales y obligatorias aplicables a la comunidad.

Actualmente y como se puede ver en los ejemplos que se presentan a continuación, las ordenanzas municipales ambientales contienen los siguientes ítems. Cada municipio lo adaptará a su realidad, pero en general contienen lo siguiente:

- Institucionalidad ambiental
- Instrumentos de gestión ambiental local
 - Instrumentos de gestión ambiental municipal
 - Educación ambiental municipal
 - Participación ciudadana
- Protección de los componentes ambientales a nivel local
 - Limpieza y protección del aire
 - Prevención y control de ruidos
 - Limpieza y conservación del agua
 - Prevención y control de la contaminación lumínica
 - De las calles sitios eriazos y plazas

³⁵ El Ministerio del Medio Ambiente publicó en el año 2012 una Guía Referencial de Ordenanza Ambiental Municipal, la que se encuentra disponible en http://www.rhsustentable.org/docs/RHSustentable_81d1fb94.pdf

- De los residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios
- De los animales y mascotas
- De las áreas verdes vegetación y medio ambiente natural
- Fiscalización, sanciones, etc.

Y en lo que se refiere a Limpieza y Protección del Aire se encuentran una diversidad de medidas para controlar las actividades que generen olores molestos para la comunidad.

A continuación se presentan algunos ejemplos de ordenanzas municipales en donde se establecen normas sanitarias básicas que deben cumplir las viviendas, establecimientos, el comercio, las industrias y los servicios instalados en los territorios de las respectivas comunas. También pueden ser ordenanzas sobre aseo o bien gestión ambiental. Como se verá más adelante, principalmente establecen referencias a la emisión de olores que importen un riesgo para la salud o que molesten a la comunidad, no obstante, son genéricos y carecen de definiciones y tipificaciones de olores molestos. Por lo general, hacen referencia a valores máximos establecidos por la autoridad competente, sin embargo en Chile, a la fecha, no existe. Lo anterior, ya que las disposiciones contenidas en las ordenanzas se entienden complementarias a normas establecidas por las autoridades competentes.

A continuación, ejemplarmente, se detallan algunas disposiciones contenidas en ordenanzas municipales seleccionadas:

Nogales, Provincia de Quillota, Región de Valparaíso

La ordenanza municipal sobre Protección del Medioambiente, Decreto N°899 del 30 de octubre de 2006, señala respecto de los olores:

Artículo 16: *“queda prohibida toda emisión de olores que provenga de empresas públicas o privadas, (...)”* y en su Artículo 17 dice que: *“con el objeto de evitar la contaminación de la comuna, se prohíbe la emisión de humos, gases, olores, vibraciones y ruidos, cuando estos sobrepasen los índices máximos establecidos por la autoridad sanitaria pertinente.”*

Coyhaique, Provincia de Coyhaique, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo

La ordenanza N° 5 del 13 de junio de 1994 indica respecto de olores:

Artículo 31 dice que: *“con el objeto de evitar la contaminación del aire se prohíbe la emisión de humos, gases, olores, vibraciones y ruidos que importen un riesgo para la salud o que molesten a la comunidad y perjudiquen el entorno.”*

Lo Barnechea, Provincia de Santiago, Región Metropolitana de Santiago

La Ordenanza N° 2 de la Ilustre Municipalidad de Lo Barnechea en su Artículo 4 dice que: *“con el objeto de evitar la contaminación ambiental se prohíbe la emisión de humos, gases, olores, vibraciones y ruidos que importen un riesgo reconocido para la salud o que afecten el normal desenvolvimiento de la vida cotidiana de la comunidad, cuando se sobrepasen los índices permitidos por la autoridad sanitaria.”*

Sagrada Familia, Provincia de Curicó, Región del Maule

La ordenanza Local “Gestión y Protección Medioambiental Comunal” emitida en la Resolución Exenta N°1.627 del 8 de agosto de 2007 en lo que se refiere a olores molestos, señala:

“Artículo 31: Se prohíbe arrojar y almacenar basura de cualquier tipo en predios particulares sin autorización expresa del propietario, quien estará obligado a contar con la autorización certificada de la Municipalidad de Sagrada Familia y del Departamento de Salud. No obstante lo anterior, la

Municipalidad puede prohibir dicha acción o uso, por alteración del entorno natural al producirse contaminación visual y malos olores.

Artículo 33: Los escombros a disponer deberán obligatoriamente ser de naturaleza inerte, que no implique riesgos para la salud de las personas y el medio ambiente natural entre estos se incluye principalmente a los desechos provenientes de la construcción, tales como: tierra, piedras, rocas, ladrillos, bloques de concreto, arena ripio, fierros viejos de construcción, hormigón sólido, revoques, adobes, restos de fibrocemento, cerámicos, restos leñosos y otros materiales asimilables. No son asimilables a escombros aquellos residuos de la construcción tales como: restos de envases (plásticos o metálicos) de pintura, solventes, aceites, impermeabilizantes y otros compuestos químicos. Tampoco lo son: papeles, cartones, plásticos, polímeros de aislación, residuos orgánicos, envases de cualquier tipo, todo material factible de ser arrastrado por el viento y el agua, y todo desecho con posibilidad de emitir gases, malos olores, líquidos percolados y otros productos contaminantes. Estos elementos deberán ser trasladados obligatoriamente al lugar de disposición final autorizado por el Servicio de Salud del Maule, por el propio emisor.

Artículo 46: Será obligación de todos los habitantes que vivan o visiten la comuna, mantener el medio ambiente libre de agentes contaminantes tales como: malos olores, ruidos molestos, elementos que alteren la armonía del entorno, basuras o escombros y verter aguas servidas o contaminadas en cualquier lugar que no sea el destinado para ello.

Artículo 58: Los establecimientos de hostería tales como: bares, restaurantes, cafeterías, comida rápida, y otras análogas, en que se realicen operaciones de preparación de alimentos que originen gases, humos, y olores deberán estar dotados de ventilación que cumpla con lo establecido por la autoridad sectorial competente.

Artículo 61: Queda prohibida toda emisión de olores que provengan de: empresas públicas o privadas, de canales, ramales, regueras o desagües como de terrenos abonados con productos naturales o artificiales como de cualquier conducción de sólidos, líquidos o gaseosos, que produzcan molestias y constituyan incomodidad para la vecindad, sea en forma de emisiones de gases, vapores o partículas sólidas.

Artículo 64: Queda prohibido en todo el territorio comunal toda quema al aire libre (combustión libre) de neumáticos o cualquier otro material comburente. Como así mismo se prohíbe la emisión de humos, gases, malos olores, cuando estos sobrepasen los índices máximos permitidos por la autoridad competente.”

San Pedro de la Paz, Provincia de Concepción, Región del Biobío

Ordenanza Municipal sobre Medioambiente:

Título III, (Bienes Nacionales de Uso Público), Artículo 34: Será obligación de todos los habitantes que vivan o visiten la comuna, mantener el medio ambiente libre de agentes contaminantes, tales como: malos olores, ruidos molestos, elementos que alteren la armonía del entorno, basuras o escombros y verter aguas servidas o contaminadas, en cualquier lugar que no sea el destinado para ello.

Título VI (Residuos Sólidos y su Manejo), Artículo 112: Se prohíbe arrojar y almacenar basura de cualquier tipo de predios particulares sin autorización expresa del propietario quien estará obligado a contar con la autorización certificada de la Autoridad Sanitaria. Tal situación podrá ser objeto de un sumario sanitario llevado a cabo por la mencionada autoridad a solicitud del Municipio y de cualquier persona, sea ésta natural o jurídica. No obstante lo anterior, la Municipalidad puede prohibir dicha acción o uso, por alteración del entorno natural al producirse contaminación visual y malos olores.

Colina, Provincia de Santiago, Región Metropolitana de Santiago

Ordenanza de Medios Ambientales y Sanitarios (13 de marzo de 2010).

Artículo 11: Toda actividad económica que para su proceso productivo deba realizar análisis de emisiones, descargas, ruidos y olores, deberá enviar copia del o los análisis a la unidad de Gestión Ambiental.

Artículo 27°: Queda prohibido en general causar, producir, estimular o provocar emisiones molestas, superfluas o extraordinarias, cualquiera sea su origen, cuando por razones de la hora y lugar o grado de intensidad, perturben o puedan perturbar la tranquilidad o actividades normales de la comunidad, medio ambiente o causar cualquier perjuicio material o moral.

Artículo 28: Ninguna persona natural o jurídica podrá considerar el aire como medio de disposiciones de residuos y/o emisiones sin que aplique sistemas de tratamiento previo, que garantice que dichas emanaciones no afecten la vida de las personas y el medio ambiente.

Artículo 33°: Queda prohibida toda emisión de olores que provengan de: empresas públicas o privadas, de canales, ramales, regueras o desagües como de terrenos abonados con productos naturales o artificiales como de cualquier conducción de sólidos, líquidos o gaseosos, que produzcan molestias y constituyan incomodidad para la comunidad, sea en forma de emisiones de gases, vapores o partículas sólidas.

Artículo 35°: Las empresas que generen emisión de olores durante el proceso productivo al ambiente, deberán controlar y monitorear el proceso productivo en las actividades generadoras de olores para evitar las emisiones de gases, vapores o partículas al ambiente impidiendo que generen problemas en el normal hacer de las comunidades vecinas y entregando los monitoreos a la Ilustre Municipalidad de Colina, Gestión Ambiental.

Artículo 51°: Los propietarios naturales o jurídicos de las especies animales y sus sitios de permanencia, tanto fijos como ocasionales, no deberán dar origen a ruidos molestos, malos olores, vectores sanitarios y focos de insalubridad.

Vitacura, Provincia de Santiago, Región Metropolitana de Santiago

Ordenanza de la Dirección de Aseo y Ornato (4 de enero de 2010).

ARTÍCULO 164: Las especies animales y sus sitios de permanencia no deberán dar origen a problemas de salud pública, incomodidad o situaciones de peligro, tales como: ruidos molestos, malos olores, vectores, focos de insalubridad o lesiones que afecten objetivamente derechos de terceros.

Rancagua, Provincia del Cachapoal, Región de O'Higgins

Ordenanza de Gestión Ambiental (28 de abril de 2011).

Título XII, Medioambiente.

Artículo 94°: Con objeto de evitar la contaminación del aire de la comuna, se prohíbe la emisión de cualquier tipo de material particulado, humos, gases, olores, vibraciones y ruidos, cuando éstos sobrepasen los índices máximos establecidos por la autoridad competente, o que causen molestias o deterioro a la calidad de vida de los habitantes de la comuna.

Artículo 154°: Queda prohibida toda emisión de olores molestos que provenga de: empresas públicas o privadas, de canales o acequias y en general de cualquier conducción de sólidos, líquidos o gaseosos, que produzcan molestias y constituyan incomodidad para la vecindad, sea en forma de emisiones de gases, vapores o de partículas sólidas.

Machalí, Provincia del Cachapoal, Región de O'Higgins

Ordenanza Municipal de Gestión Ambiental (8 de marzo de 2000).

Título V (Medioambiente).

Artículo 56°: Será obligación de toda persona que habite o visite la comuna, mantener el medio ambiente libre de agentes contaminantes, tales como: malos olores, ruidos molestos, elementos que alteren la armonía del entorno, basuras o escombros y verter aguas servidas en cualquier lugar que no sea el destinado para ello.

Artículo 57°: Con objeto de evitar la contaminación del aire de la comuna, se prohíbe la emisión de humos, gases, olores, vibraciones y ruidos, cuando éstos sobrepasen los índices máximos establecidos por la autoridad sanitaria competente.

Artículo 60°: Los animales o aves domésticas deberán permanecer en el domicilio de sus propietarios con el fin de no causar molestias a los vecinos (ruidos, olores y vectores sanitarios). Excepcionalmente podrán circular por la vía pública los perros premunidos de su correspondiente correa, collar (nombre y dirección del dueño); bozal cuando corresponda y en el caso de que el perro deposite sus excrementos en la vía pública, su dueño deberá en el acto proceder a limpiar la vía.

Artículo 132°: Queda prohibida toda emisión de olores que provenga de: empresas públicas o privadas, de canales o acequias, y de cualquier conducción de sólidos, líquidos o gaseosos, que produzcan molestias y constituyan incomodidad para la vecindad, sea en forma de emisiones de gases, vapores o de partículas sólidas.

A continuación se presenta una tabla resumen con el marco regulatorio nacional.

Tabla N°5.2:

Resumen de la
normativa expuesta

Fuente: Elaboración propia

Cuerpo Legal	Organismo Competente	Competencia	Fuente regulada	Sanción	Parámetro Indicador
Constitución Política de la República	Estado	Artículo 19 N°1 asegura a todas las personas el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica y N°8 “el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación”. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.	No aplica	Poder Judicial	No aplica
Ley 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente	MMA	Velar por el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente. La preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.	No aplica	No aplica	No aplica
DFL N° 725/68	MINSAL	Facultad de determinar los casos y condiciones en que podrá ser prohibida o controlada la emisión a la atmósfera de olores que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia desfavorable sobre el uso y goce de los bienes.	No aplica	Multa (hasta 2.000 UTM), Paralización de obras, Clausura, Cancelación de la autorización de funcionamiento	No aplica
D.S. MINSAL 144/61	Autoridad Sanitaria	a) Calificar los peligros, daños o molestias que pueda producir todo contaminante que se libere a la atmósfera, cualquiera sea su origen; b) Fijar, cuando así lo estime conveniente, las concentraciones máximas, permisibles de cualquier contaminante, sea en los efluentes de chimeneas, extractores u otros dispositivos que los liberen a la atmósfera o sea en la atmósfera misma; c) Determinar los métodos oficiales de análisis de los diversos contaminantes atmosféricos. [...]; d) Especificar las obras, dispositivos, instalaciones o medidas que sea necesario ejecutar o poner en práctica en cada caso particular para evitar estos peligros, daños o molestias	Cualquier origen	Multa (hasta 2.000 UTM), Paralización de obras, Clausura, Cancelación de la autorización de funcionamiento	No aplica

D.S. MINSAL 138/05	Autoridad Sanitaria	Fiscalizar cumplimiento	Fuentes fijas: calderas generadoras de vapor y/o agua caliente producción de celulosa fundiciones primarias y secundarias centrales termoeléctricas producción de cemento, cal o yeso producción de vidrio producción de cerámica siderurgia petroquímica asfaltos equipos electrógenos.	Multa (hasta 2.000 UTM), Paralización de obras, Clausura, Cancelación de la autorización de funcionamiento.	Contaminantes emitidos a la atmósfera por las fuentes fijas.
D.N°75/1987	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	Fiscalizar y controlar el cumplimiento de las cargas por lo caminos y carreteras del país.	La carga transportada	Multa de acuerdo al art. 199 N° 9 del decreto.	Condiciones de Transporte Mal olor o repugnante
Decreto MININT 4740/47	Municipalidad	Dictar reglamentos u ordenanzas para una efectiva y permanente protección de la salud pública local (incluye olores desagradables)	Locales destinados a la habitación, al comercio o a la industria	Multa. Sancionado por el Juez de Policía Local competente conforme a lo dispuesto en el artículo 13 letra b) de la ley 15.231.	Olores desagradables
D.S. MINSAL 594/00	Autoridad Sanitaria e Inspección del Trabajo	Fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del reglamento	Lugares de trabajo	Multa (hasta 2.000 UTM), Paralización de obras, Clausura, Cancelación de la autorización de funcionamiento	Límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos (incluye sustancias odoríferas)
D.S. N° 977/1996	Autoridad Sanitaria	Fiscalización y cumplimiento del decreto	Focos de insalubridad	Fiscalización en base a libro X del Código Sanitario	Olores objetables
DFL N°458/1975	MINVU Alcaldes	Fiscalización y cumplimiento	Industrias mal ubicadas, que causen molestias o daños al vecindario	Traslado de industrias en plazo no inferior a un año.	Olores desagradables
D.S. N°47/1992	MINVU	Fiscalización y cumplimiento	Condiciones de habitabilidad	Limitaciones a su instalación	Emissiones e inyecciones de olores agresivos
Código Civil	Tribunales	Ampara a los ciudadanos a través de juicios	Obras que corrompan el aire y lo hacen conocidamente dañoso.	Destrucción y modificación (o reparación) de las obras que corrompan el aire y lo hacen conocidamente dañoso.	Aire dañoso
Código Penal	Tribunales	Protege a la totalidad de los habitantes. Tanto la destrucción material y el deterioro físico del bien ajeno, como la pérdida de su valor de uso o de disposición.	No aplica	Multa de 4 UTM	No aplica

D.S.N°4/09	Autoridad Sanitaria y SAG	Fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del reglamento	El uso, disposición final, tratamiento, aplicación al suelo o vertimiento de los lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas debe efectuarse en forma y condiciones que cumplan con lo establecido en el presente reglamento.	Multa o Clausura	Informe técnico anual y plan de aplicación
D.S. MMA N°3/10	Autoridad Sanitaria	Fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del reglamento	Manejo, restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de los lodos en determinados suelos	Multa o Clausura	Plan de manejo para la aplicación de lodos
D.S.N°189/05	Autoridad Sanitaria	Fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del reglamento.	Olores ofensivos para la comunidad provenientes de diferentes sectores de sus instalaciones	Multa o Clausura	Zona de protección al interior del sitio de 300m.
Res. 2.123/06	SEREMI Salud VII Región	Fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones de la Res.	Condiciones de almacenamiento, transporte y disposición final del huano	Multa o Clausura	Plan de Manejo
Ley 18.695 Orgánica constitucional de municipalidades	Inspectores Municipales	Fiscalizar y controlar cumplimiento de Ley	Actuar de los vecinos del municipio ya sean particulares o empresas	Multa	Instrucciones ordenanza ambiental municipal
D.S. MMA 37/12	SMA	Fiscalizar cumplimiento	Fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft	Las indicadas en la Ley N° 20.417	Emisiones de Compuestos TRS
D.S. 95/2001 MINSEGPRES	Comisión de Evaluación, SEA	Evaluación de DIA y EIA y cumplimiento del D.S. 95.	Instalaciones sometidas al SEIA	Multa o revocación de la RCA dependiendo de la gravedad y/o reiteración de la falta	Instrucciones y normativa contenida en la RCA
Ley N°20.417/00 crea la SMA y establece su Ley Orgánica	Superintendencia de Medio Ambiente (SMA)	Fiscaliza cumplimiento de las RCA	Instalaciones con RCA aprobada	Amonestación escrita; Multa; Clausura temporal o definitiva y Revocación de la RCA.	No aplica

Nota: La Superintendencia de Servicios Sanitarios, ha instruido al sector sanitario, mediante Ord. SISS N°1807 y 2540, ambos del año 2012, que las externalidades negativas que se generen en los sistemas de recolección y tratamiento de aguas servidas o PTAS, por fallas operacionales, falta de mantención y/o problemas de diseño, deben ser abordadas por éstos, habida consideración que implican una deficiencia de la calidad del servicio concesionado, pudiendo esta autoridad, ejercer sus facultades sancionadoras al respecto."

Es posible sostener que, en la legislación chilena y marco normativo de olores, no hay requisitos sustanciales de distancia, exclusiones o indicaciones sobre el emplazamiento de actividades económicas que emiten olores.

Corresponde a los planificadores evitar que futuras urbanizaciones rodeen este tipo de instalaciones, sea a través de la prohibición preventiva en los Planes Reguladores, o a través de la denegación de autorizaciones de cambio de uso de suelo específicas para proyectos en las inmediaciones o proximidad de las actividades económicas emisores de olor existentes.

En la búsqueda de normas de rango legal referidas específicamente a la emanación de olores molestos, se ha podido corroborar que existen ciertas disposiciones básicas en virtud de las cuales se prevé la dictación de ulteriores normas complementarias, como en el caso del Código Sanitario,

lo que no ha ocurrido, y que en relación con normas legales más específicas de la temática ambiental, como la Ley 19.300, sólo se ha generado una norma de emisión aplicable a la industria de la pulpa sulfatada, y que pareciera que no existen en definitiva normas legales sustantivas que se refieran a la generación de olores molestos, ni a distanciamiento de las infraestructuras o procesos generadores respecto de los eventuales receptores.

En resumen, indudablemente ha sido Autoridad Sanitaria que el organismo con mayor competencia en olores. Las sanciones aplicadas parten de sumarios sanitarios y terminan en multas, aunque también se han reportado clausuras y la revocación de permisos de funcionamiento. La nueva institucionalidad ambiental probablemente compartirá competencias con la Autoridad Sanitaria, en función de las competencias de la SMA respecto la fiscalización de las RCA, Normas de Emisión y de Calidad.

5.3 Visión y Competencia de los Organismos Competentes

Si bien los organismos competentes forman parte del comité técnico que acompaña el presente estudio, como actividad aparte se agendaron reuniones con los siguientes organismos de la administración central del Estado, para conocer su opinión y visión de cómo normar los olores en Chile:

- SMA: 24/01/2013
- MINSAL: 01/02/2013
- SEA: 01/02/2013
- SISS: 06/02/2013
- MINVU: 15/02/2013

Visión General

La opinión generalizada es que hasta hoy día en el sector público faltan capacidades para afrontar el tema de los olores. Se coincide que, sobre todo los profesionales que evalúan los proyectos, así como los fiscalizadores deben unificar criterios en su evaluación. Además, se deben difundir las técnicas de control, abatimiento y medición de olores disponibles.

Con respecto a las herramientas regulativas disponibles, coinciden que todos son aplicables, siempre y cuando fuesen implementados. La elaboración de guías por sector productivo es evaluado positivamente, también las instancias de APL de corte moderno que van más allá del cumplimiento normativo existente solamente. En cuando se pueda, se sugieren normas de emisión aplicables a sectores específicos, combinados con la modelación de dispersión atmosférica. Respecto a una norma de exposición, por el carácter que considera la Ley 19.300, existen dudas sobre la aplicabilidad de una Norma Primaria de Calidad Ambiental. La mayoría de los servicios públicos entrevistados indican que se debe regular a través de una normativa de similares características a la norma de ruido.

A continuación se presentan las principales opiniones vertidas por institución.

5.3.1 Superintendencia de Medio Ambiente

Competencia

La Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) se creó en virtud de la Ley N°20.417 que modifica la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y que aparte creó la nueva institucionalidad ambiental con la instalación del Ministerio del Medio Ambiente y el Servicio de Evaluación Ambiental. La SMA es un servicio público descentralizado, con personalidad jurídica y

patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente.

A la SMA le corresponde de forma exclusiva ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las RCA, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley.

Se consideran tres modalidades de fiscalización, sea directa mediante funcionarios propios, sea a través de los organismos sectoriales, o bien mediante terceros acreditados y autorizados por la SMA.

Si bien esta superintendencia inició sus actividades en el 2010, recién a partir de la constitución del Tribunal Ambiental con sede en Santiago, el día 28 de diciembre de 2012, se implementaron sus facultades fiscalizadoras y sancionadoras.

En relación a las fiscalizaciones de la SMA, ésta actualmente cuenta con un protocolo de fiscalización de olores, para lo cual en enero del año 2013 entrenó a 10 profesionales de su organismo en olfatometría dinámica, calibración de su olfato, en base a la NCh. 3190:2010 y diversos test de percepción de olor en terreno. La iniciativa tuvo por objetivo calibrar el nivel de sensibilidad olfativa de los fiscalizadores, objetivando las inspecciones ambientales a través de la aplicación de las metodologías que lideran la inspección del impacto odorante en el mundo. La capacitación tiene como objetivo principal que los fiscalizadores cuenten con herramientas para validar las denuncias de una población determinada, afectada por un problema de olores molestos y/o fiscalizar compromisos adoptados en las Resoluciones de Calificación Ambiental. El laboratorio a cargo de la capacitación fue el Laboratorio Ecometrika que cuenta con basta experiencia en olfatometría en Chile y el extranjero.

Visión

La visión de la SMA para la regulación de los olores molestos en Chile se inclina hacia los procedimientos cuantitativos y normas de emisión, estas últimas por actividad indicando valores límite expresados en unidades de olor.

Para lo anterior se identifica la necesidad de contar con normativas técnicas de muestreo (ej. VDI 3880) y de modelación de la dispersión, específicamente factores de emisión, validados. Lo anterior, en el marco del SEIA debiese permitir la evaluación de la estimación de la situación de exposición. Si bien hoy en día el tema de olores no ha sido evaluado bien dentro del SEIA, se estima que a futuro las RCA pueden constituir una buena herramienta para fiscalizar.

Para proyectos que no ingresan al SEIA se sugiere contar con una ordenanza municipal que regule estas actividades.

Con respecto al ordenamiento y la planificación territorial, esta se identifica como problemática, ya que no existen mayores restricciones a cambios de uso de suelo. Sugiere que deberían existir distancias buffer de la empresa a la población, establecidos en el plan regulador.

5.3.2 Servicio de Evaluación Ambiental

Competencia

El Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), al igual que la SMA, se creó en virtud de la Ley N°20.417 en el marco de la nueva institucionalidad ambiental. La SMA es un servicio público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio del Medio Ambiente.

Su función central es tecnificar y administrar el instrumento de gestión ambiental del SEIA, cuya gestión se basa en la evaluación ambiental de proyectos ajustada a lo establecido en la norma vigente, fomentando y facilitando la participación ciudadana en la evaluación de los proyectos.

Entre otras funciones, este servicio debe uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental que establezcan los ministerios y demás organismos del Estado competentes, mediante el establecimiento de guías trámite. En este sentido, actualmente se está trabajando en la elaboración de una guía metodológica de evaluación de olores en el SEIA.

Visión

Respecto a la visión de una futura norma, lo importante es regular el olor que percibe la población, similar a la norma de ruido, que regula la inmisión.

Desde el punto de vista del SEA, para enfrentar una regulación se debe tener en consideración la caracterización de las fuentes, métodos de estimación de emisiones de olor y gases odorantes, factores de emisión, modelación de la dispersión de olores, tecnologías de abatimiento de olores, técnicas de manejo y control de olores y umbrales de percepción de los olores.

La política del SEA favorece la participación ciudadana, lo que es un aporte para la gestión de olores.

Sugiere que el estudio de impacto odorante es un instrumento adecuado en el caso que las emisiones de olor sean importantes, particularmente cuando en el entorno exista población vulnerable.

5.3.3 Ministerio de Salud

Competencia

Claramente, en materia de competencia, conforme al Art. 67 del Código Sanitario, corresponde a la autoridad sanitaria velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes, o, más específicamente, según el Artículo 8° del D.S. MINSAL N°144/61.

En relación a la función de fiscalización, de conformidad con el artículo 67 del Código Sanitario corresponde a la Autoridad Sanitaria *“velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del mencionado Código y sus reglamentos.”*

Con respecto los procedimientos y competencias para la aprobación de instrumentos de planificación, conforme al artículo 85 del Código Sanitario, los planos reguladores comunales o intercomunales no podrán ser aprobados sin previo informe favorable de la Autoridad Sanitaria, respecto a las materias indicadas, entre las que se incluyen temas de localización o “traslado” de aquellas industrias o depósitos de materiales que, a juicio de la autoridad sanitaria, representen un peligro para la salud, seguridad y bienestar de la población.

Visión

Respecto a la planificación territorial se dista de la visión del MINVU que promueve flexibilidad y no tantas restricciones para la planificación territorial. Pese a que están los instrumentos, falta que la planificación sea estratégica que considere criterios de distanciamiento mínima a establecimientos molestos.

Respecto a los acuerdos de producción limpia, estos podrían ser un buen instrumento, pero que hasta el momento no han contribuido a generar buenas prácticas. La idea de ocupar las

herramientas que ofrecen los APL es buena, pero en el centro de la estrategia debiese estar una norma.

El SEIA identifica como restricción que los organismos con competencia ambiental en el proyecto pueden evaluar solo lo propuesto por el titular, dejando afuera la posibilidad de hacer recomendaciones a los proyectos, por ejemplo respecto su ubicación. Es decir, durante el procedimiento de evaluación los distintos órganos del Estado pueden establecer exigencias en base a sus competencias y en función de los impactos del proyecto, en este caso, la autoridad sanitaria solo puede establecer exigencias relativas al manejo y medidas de mitigación de olores. En dónde no se pueden realizar exigencias respecto de tecnología de abatimiento de olores, complementado con una evaluación con modelación de la dispersión de olores.

Respecto de una eventual norma, se podría tener una normativa como la de ruido, que se mide en la fuente pero se sanciona al emisor, no obstante se debe identificar bien cuál es el emisor. Se debe normar por actividad y por sustancias generadas en cada actividad. Las normas de calidad no sirven, ya que mediante ellas no se llega a sancionar la fuente emisora, razón por la cual se necesita una combinación de una norma de emisión y una norma de calidad.

Los pasos a seguir son diagnóstico, levantamiento de información y conocer en detalle las fuentes, caracterizarlas de acuerdo a la tecnología. Luego se debe pensar en una normativa con estándar mínimo y terminar en tener una combinación de norma de emisión y norma de calidad.

5.3.4 Superintendencia de Servicios Sanitarios

Competencia

La Superintendencia de Servicios Sanitarios es un servicio funcionalmente descentralizado de Chile, con personalidad jurídica y patrimonio propio, sujeto a la supervigilancia del Presidente de la República a través del Ministerio de Obras Públicas. La SISS fue creada el 27 de enero de 1990 por la ley N° 18.902, como parte de la reestructuración de los servicios sanitarios del país realizada a finales de los años 80, como un ente público, descentralizado, con atribuciones normativas, de control y sancionatorias, asumiendo parte de las funciones del disuelto Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS).

Hoy en día, sus principales funciones se circunscriben al sector sanitario y son las siguientes:

- Estudio, proposición y el control del cumplimiento de las normas técnicas sobre diseño, construcción y explotación de los servicios sanitarios.
- La aplicación y fiscalización de las tarifas de los servicios prestados por las concesionarias.
- La aplicación del régimen de concesiones.
- El control de los residuos industriales líquidos que se descargan al alcantarillado público.
- La interpretación de toda la normativa del sector, constituyendo sus pronunciamientos jurisprudencia administrativa y de técnica sanitaria.
- La aplicación de sanciones por el incumplimiento de la normativa.

Visión

La visión de la SISS para una futura norma de olores sugiere que se debería abordar el problema similar a la norma de ruidos existente. Lo anterior, acompañado con panelistas en terreno. Adicionalmente se deberían regular distancias entre la fuente y el receptor, indicando la relevancia de regular la planificación territorial a través del MINVU.

En la perspectiva de la SISS y su ámbito de acción, es importante cambiar el pensamiento de los titulares hacia una operación y mantención adecuada de las plantas. Respecto a la participación ciudadana ha tenido buenas experiencias.

5.3.5 Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Competencia

De acuerdo a la Ley N°16.391 que crea el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, y sus modificaciones posteriores, este ministerio tiene a su cargo la política habitacional del país y la coordinación de las instituciones que se relacionen con el gobierno por su intermedio. En especial ejerce las siguientes funciones (entre otras):

- Dictar ordenanzas, reglamentos e instrucciones generales sobre urbanización de terrenos, construcción de viviendas, obras de equipamiento comunitario, desarrollo y planificación urbanos y cooperativas de viviendas;
- Supervigilar todo lo relacionado con la planificación urbana, planeamiento comunal e intercomunal y sus respectivos planes reguladores, urbanizaciones, construcciones y aplicación de leyes pertinentes sobre la materia;
- En general, conocer y estudiar todos los asuntos, materias y problemas relacionados con la vivienda, obras de equipamiento comunitario y desarrollo urbano.

Visión

Las profesionales entrevistadas no cuentan con conocimientos del tema de olores ni de proyectos que generen dichos problemas, solo lo que se publica en la prensa.

Con respecto a los proyectos que ingresan al SEIA, se indica que el MINVU solo tiene atribuciones a los proyectos interregionales, las SEREMIs ven directamente los proyectos regionales. La atribución del MINVU es evaluar si la actividad va a generar un impacto urbano al margen de la planificación. Este impacto es relativo y depende solo del criterio del evaluador.

Por otro lado, se indica que la Planificación Comunal es de exclusiva responsabilidad de cada Municipio.

Actualmente se está trabajando en un proyecto de normas legales y reglamentarias focalizadas a la infraestructura por lo cual se piensa que podría ser una herramienta de utilidad en el tema de las distancias entre viviendas e industrias.

Por otro lado se comenta que el SEIA no contempla en el literal h) del artículo 3° del Reglamento del SEIA, la evaluación de conjuntos de viviendas menores a 299 unidades, por lo cual las constructoras han abusado de ese vacío legal y han construido en zonas rurales solo obteniendo el cambio de uso de suelo y acercándose cada vez más a las zonas industriales.

5.3.6 Tendencias y sus Impactos en las Actividades Productivas

5.3.6.1 En el Aspecto Constitucional

Claramente, atendido el hecho de que el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación es una garantía reconocida por la constitución. Que además, es un deber del Estado adoptar las medidas necesarias para hacer efectivo este derecho, que además existe una vía judicial expresa para hacer respetar esta garantía constitucional, como lo es el denominado recurso de protección, y finalmente, que otra garantía constitucional, como el derecho de propiedad, puede ser limitada en su ejercicio por consideraciones ambientales, es a nuestro juicio

correcto afirmar que, en lo tocante a las emisiones e inmisiones de olores agresivos, la Constitución Política contempla un marco constitucional de obligatoriedad del emisor para adoptar las medidas para evitar, controlar, estudiar, mitigar y finalmente compensar o indemnizar a quienes resulten afectados por dichas emisiones.

La tendencia en nuestra opinión, es que este cuadro se va a reforzar en los próximos años. Ello implica que las eventuales resoluciones de las Cortes de Apelaciones, cuando sean requeridas, van a ser cada vez más decididas en este aspecto, buscando asegurar la plena vigencia y aplicabilidad de las garantías en comentario.

Si la emisión – inmisión de olores agresivos está considerada dentro del ámbito de aplicación de la aludida garantía constitucional, entonces es perentorio para el Estado de Chile cumplir con la obligación de asegurar esta garantía en lo concerniente a olores. Lo anterior indicaría que se debiese dictar la respectiva norma de calidad en uso de sus facultades reglamentarias.

5.3.6.2 Aspecto Legal y Normativo Reglamentario

En relación a los aspectos legales, la tendencia está marcada por los profundos cambios en la institucionalidad ambiental que ha introducido la Ley N° 20.417, específicamente con la creación de la Superintendencia Ambiental, lo que implicará una mayor eficiencia en la fiscalización de las variables ambientales. Influirá también la futura creación del Tribunal Ambiental, llamado a resolver los litigios de tipo ambiental, entre los órganos de la administración del Estado. Finalmente, en este ámbito de ideas, la nueva institucionalidad también implicará que se aplicarán más integralmente los conceptos de daño ambiental y de protección a las garantías constitucionales ambientales.

Adicionalmente a lo expuesto, el campo de acción de las actividades industriales emisoras de olores agresivos debería estar bastante más acotado, por la aplicación de la evaluación ambiental estratégica a los instrumentos de planificación territorial, lo que redundará probablemente en menores espacios para desarrollar las actividades emisoras. Este tópico es fundamental, pues se reitera que la futura norma de olores debe estar armonizada con las disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcción y su respectiva Ordenanza.

Por otra parte, y dentro del sistema de evaluación de impacto ambiental, es dable esperar que las condiciones bajo las cuales se aprueben nuevos proyectos o modificaciones significativas de proyectos en operación tendrán exigencias más detalladas en el ámbito de las emisiones de olores, producto de la creciente sensibilidad de las poblaciones y comunidades respecto a ese aspecto ambiental.

En relación a las normativas reglamentarias, la tendencia ya manifestada va en dirección a mayores reglamentaciones limitantes. Por ejemplo, ya está publicada y vigente la norma de calidad de PM 2,5, que, , implica un desafío técnico ambiental no menor. Las emisiones de PM 2.5 y en general las de PM 10, si bien se refieren a material particulado respirable y otros compuestos, igualmente pueden tener incidencia en las emisiones odoríferas, y por lo tanto, en términos generales, no bastará el cumplimiento de la norma en sí, sino que también será necesario hacerse cargo de otros efectos que provoquen dichos contaminantes normados, entre los cuales sin duda los olores serán crecientemente relevantes.

5.3.6.3 En Relación a las Eventuales Acciones Civiles que se Presenten ante los Tribunales de Justicia

Respecto a actuaciones ante los tribunales de justicia, sostenemos que puede darse una tendencia a hacer mayores requerimientos de dichos tribunales. En otras palabras, es posible que las comunidades afectadas por inmisiones agresivas de olor recurran en busca de la protección judicial con mayor frecuencia, tendencia que se reforzaría en el caso de que las nuevas normativas

que busquen medir y controlar los olores, sean éstas técnicas o ambientales, no sean eficientes en resolver los conflictos que crecientemente se están produciendo entre los centros productivos emisores de olores y las personas que habitan en las poblaciones aledañas. En tal caso es de esperar más demandas judiciales.

Será probable entonces que crezca el número de recursos de protección presentados ante las respectivas Cortes de Apelaciones, que busquen impedir que surjan o que prosigan las emisiones de olores ofensivos por parte de una actividad industrial, en base a que no se está respetando la garantía constitucional de vivir en un medio ambiente libre de contaminación.

En este cuadro tendencial, también será dable esperar entonces una mayor frecuencia en la presentación de demandas por acción popular, de aquellas que contempla el Código Civil, que probablemente culminarán en sentencias mayoritariamente favorables a los afectados con las inmisiones. Nótese que el artículo 937 del Código Civil chileno incluso contempla la facultad del tribunal para ordenar la destrucción de las obras que corrompan el aire y lo hagan dañoso.

Por otra parte, y en relación a las implicancias del daño moral en los conflictos por olores agresivos, la sentencia ya citada del 18° Juzgado en lo Civil de Santiago ya abrió el camino. De no mediar una norma de olores que efectivamente se haga cargo de las percepciones públicas sobre las inmisiones, las demandas civiles que busquen indemnizaciones por el daño moral (sin contar otros daños) sufrido por las personas víctimas de estas inmisiones serán muy probablemente crecientes y progresivas.

5.3.6.4 En lo Tocante a la Legislación Penal. Tendencia a la Formalización Penal

Tanto en el ámbito internacional como en el Derecho chileno, la tendencia predominante es a reconocer el llamado delito ambiental. De hecho, contempla la figura del delito ambiental las legislaciones penales de España, Alemania, México, Perú, Holanda y Brasil, entre otros estados. Algunos de dichos países reconocen como figura delictiva la emisión dolosa y reiterada de olores peligrosos o agresivos para la salud y el bienestar humanos. Si se acreditaren los elementos de dichas figuras delictivas, se abre la posibilidad de formalizar, procesar y en definitiva condenar a los representantes de la empresa emisora.

En Chile no existe ese cúmulo de figuras penales. No obstante, existe el delito de daño, y además, existe la figura de los cuasidelitos, es decir, las mismas figuras delictivas, pero sin que medie dolo, o la intencionalidad. Lo concreto es que el Ministerio Público y los tribunales ya han resuelto formalizar por determinados delitos a ejecutivos y representantes de empresas que han enfrentado problemas ambientales. No se estima que la tendencia aludida vaya a variar en otro sentido en los próximos años.

5.4 Análisis de Casos Emblemáticos

En los últimos años, en Chile, han habido una serie de casos emblemáticos tanto de la contingencia actual (AGROSUPER en Freirina y el vertedero de lodos de PTAS cerca de Santa Rosa de Pelequén), como los casos emblemáticos de épocas anteriores (Olores en Población Alto Jahuel por PTAS La Farfana, PTAS en Calama, Planteles de cerdo en la VI Región, Plantas de harina de pescado en Iquique y en la VIII Región, Refinerías de Petróleo).

Algunas medidas adoptadas en el caso de las industrias pesqueras, específicamente las plantas de harina y aceite de pescado, se describen en PLUSGENER (1999). De ahí se puede rescatar los acuerdos alcanzados entre las autoridades competentes y las empresas privadas, así como las inversiones realizadas.

Otro caso, que no se va a detallar en este estudio son las plantas de celulosa, que cuentan con norma de emisión propia, y donde existe una serie de antecedentes técnicos y económicos, levantados en los procesos de dictación y revisión de la norma de emisión.

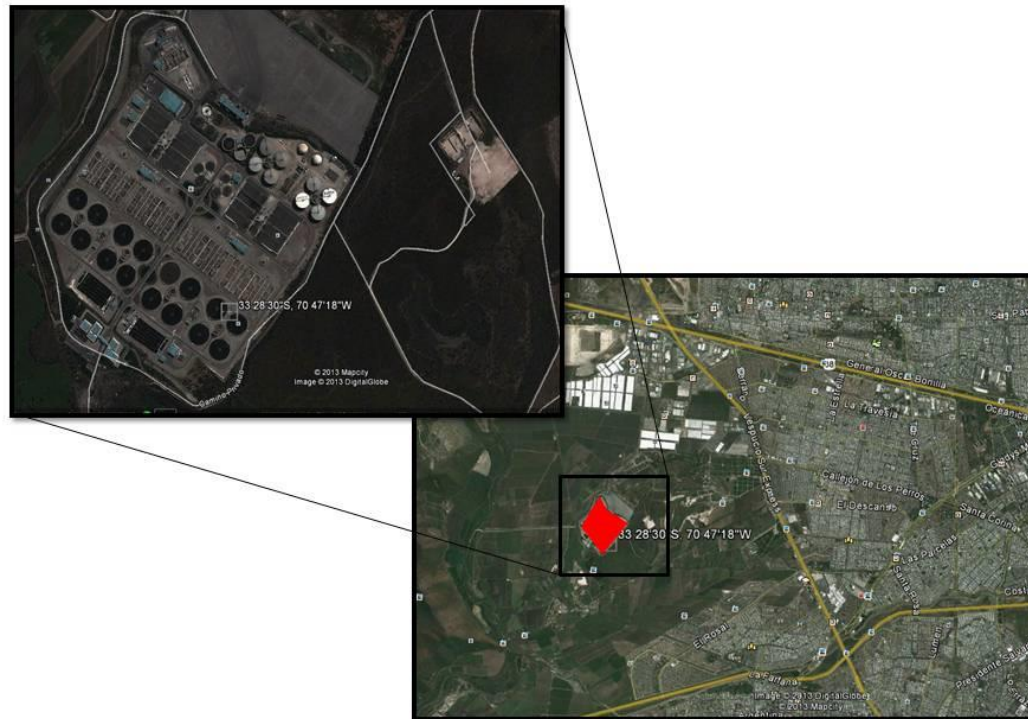
A continuación se presentan algunos casos emblemáticos acordados en conjunto con la contraparte técnica.

5.4.1 Planta de Tratamiento de Aguas Servidas “La Farfana”

La planta de tratamiento de aguas servidas, La Farfana, pertenece a la empresa Aguas Andinas, se construyó con el objetivo de tratar la totalidad de las aguas servidas de Santiago para el año 2009. Esta planta se encuentra ubicada en la comuna de Maipú de la Región Metropolitana.

Figura N°5.4:
Ubicación PTAS La Farfana

Fuente: Elaboración propia, base Google Earth



La tecnología que se utiliza es la de Lodos Activados y contempla las siguientes instalaciones:

- Planta elevadora que lleva las aguas servidas a la Planta de Tratamiento
- Los accesos a la Planta de Tratamiento y Vías internas
- Los edificios de administración y servicios de la Planta de Tratamiento
- By Pass general de la Planta
- Provisión de agua potable y alcantarillado
- Obras de descarga de efluente de la planta de tratamiento
- La arborización que rodea la Planta de Tratamiento
- La Planta elevadora que lleva las aguas servidas a la Planta de Tratamiento

A tan solo 45 días de su puesta en funcionamiento, se produjo una falla en los digestores a causa de un error humano, lo que ocasionó que 90 mil toneladas de lodo no tratado se acumularan. Sólo un par de días después, el olor en las inmediaciones de La Farfana era insoportable. La sobrecarga de lodos en los digestores, sumado a la muerte de una parte considerable de las bacterias que se utilizan para descomponer material orgánico, provocó la emanación de olores hacia las comunas de Pudahuel y Maipú. Muchas fueron las denuncias y reclamaciones de estos vecinos contra la empresa, pues la consideraron como la principal fuente de contaminación odorífera de la zona, exigiéndoles indemnizaciones por los daños causados a lo largo de los años.

Desde su inicio la Planta ha sido protagonista de más de 10 visitas inspectivas y más de 20 auditorías ambientales, entre los objetivos, estaba la temática de los olores que se generaban desde la planta.

En el año 2004 fue sancionada por la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago a pagar una multa de 500 UTM por incumplimiento de las normas y condiciones expuestas en la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto, lo que provocó molestias por olores en la población. En el año 2005 la empresa vuelve a ser sancionada con una multa de 300 UTM por el mismo motivo advirtiéndole que en caso de reincidir podrían aplicarles sanciones más graves de acuerdo a lo estipulado en el artículo 64 de la ley 19300. En el año 2008 es sancionada nuevamente con una multa de 100 UTM y 500 UTM en el año 2009. En el 2011 la Corte Suprema estableció el pago por parte de Aguas Andinas de 2000 000 pesos a cada uno de los vecinos de la Villa Altos Jahuel (comuna Pudahuel) por sus demandas en los años 2003 y 2004.

Fuente: http://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesSyF.php?modo=ficha&id_expediente=3382.

Acción por Responsabilidad Civil Extracontractual

En el mes de abril del pasado año 2009, el 18° Juzgado Civil de Santiago dictó una sentencia definitiva en causa rol C-322-2005, iniciada por demanda de un grupo de vecinos de Santiago en contra de la empresa sanitaria Aguas Andinas S.A. En la aludida demanda los vecinos, aplicando las normas sobre responsabilidad extracontractual establecidas en los artículos 2314 y 2329 del Código Civil, solicitaron una indemnización por la reparación del daño moral que les causó la emisión de olores nauseabundos generados por el mal funcionamiento de la Planta de Tratamientos de Aguas Servidas La Farfana, en Santiago poniente

El Tribunal en su sentencia acogió la demanda, y dispuso el pago de una indemnización de \$5.000.000 para cada uno de los vecinos demandantes, con lo que se abrió un enorme espacio de discusiones judiciales respecto de cuándo la emisión de olores agresivos provoca, además de efectos negativos en la salud o en la calidad de vida de las personas que viven en las cercanías de la fuente emisora, perjuicios morales, no susceptibles de ser evaluados con métodos empíricos, pues, ¿cuándo habrá daño moral con la emisión de olores nauseabundos? ¿Con cuántas unidades de olor estaremos frente a esa situación?

Si bien es cierto que en definitiva el juicio terminó con una indemnización de \$300.000 para cada familia afectada, la importancia e impacto de esta sentencia ha sido múltiple y significativa, y en ella el tribunal tuvo en especial consideración un aspecto no menor, que fue el antecedente previo de la existencia de una sanción administrativa en un proceso sancionatorio en contra de la misma empresa que llevó a cabo la CONAMA de la Región Metropolitana por los mismos hechos.

En otras palabras, el hecho de que la CONAMA y en su caso la COREMA, frente a una emisión de olores agresivos que escapa a los marcos dentro de los cuales se le otorgó a la empresa del caso una resolución de calificación ambiental, hayan seguido y culminado un proceso sancionatorio de aquellos contemplados en el antiguo art. 64 de la ley N° 19.300, puede ser el paso administrativo previo y el sustento de una demanda posterior para reclamar indemnización por daños, incluyendo

el daño moral, por parte de los vecinos afectados. Esta conclusión no sufre variaciones con la actual vigencia de la Superintendencia de Medio Ambiente, pues recuérdese que el Tribunal Ambiental no conocerá ni los recursos de protección ni las acciones por daños, que siguen radicadas en los tribunales ordinarios de justicia.

Adicionalmente, la sentencia también hace una aplicación extensiva del concepto de “medioambiente” y de “calidad de vida”, bastante armónica con los conceptos entregados por otros tribunales chilenos en otros casos sometidos a su conocimiento, lo que obliga a pensar en que el tema de las responsabilidades asociadas por la emisión de olores molestos o agresivos está siendo crecientemente aceptado por los tribunales de justicia chilenos.

Problemas de Malos Olores en la PTAS La Farfana

Los problemas de malos olores en la planta comienzan por denuncias que realizan los vecinos debido a las molestias por malos olores y su persistencia.

Lo primero que hicieron los vecinos fue quejarse directamente a la empresa, hicieron ver sus molestias, pero la empresa minimizó en esa ocasión este problema, no creyendo que sería tan grave la situación de malestar que estaban causando en la comunidad.

Por tal motivo, al ver que no se solucionaba el problema, la comunidad decide recurrir al SESMA.

Cuando los fiscalizadores evaluaron el problema y observaron la gravedad del asunto, hubo una reacción de parte de la empresa bastante intransigente.

A parte de esto, la RCA del proyecto de la Farfana, tenía contemplado un sistema de auditorías y seguimientos, por los impactos que podían generar, una empresa externa era la encargada de realizarlas. Pero lo curioso es que la evaluación de la empresa del mismo mes que fue a fiscalizarse, no hacía mención a los problemas de olores que existían en la empresa.

Por lo que se visitó la planta y se detectaron toneladas de lodos muy húmedos que no habían tenido el proceso completo para su tratamiento, lo cual era un foco importante de olores desagradables y moscas, esto era al parecer producto de una sobrecarga de material orgánico, por lo que comenzó a fallar el sistema aeróbico, por lo que cada vez fue más ineficiente. Fue una situación que los propios técnicos de la Farfana alertaron a la dirección de la empresa, pero no se le dio la importancia que requería la situación.

La comunidad era un tema complejo, porque existían un grupo de personas que querían que se terminara la contaminación y otros que su interés iba por el lado de las compensaciones, por lo que había una dualidad en la comunidad.

Se instaló un programa de monitoreo, que a medida que se disminuía los olores, también se disminuían las consultas, etc.

Lo más relevante en la selección de los paneles, es la selección de quienes serán sus interlocutores.

Hubieron dos tipos de monitoreo, en sus casas y en horarios de mayor olor donde se reunían en colectivo y después entregaban esta información una vez puestos de acuerdo. Este último fue más efectivo y consistente con la evolución. Estos colectivos se armaron con una metodología probada y el número de panelistas eran aproximadamente entre 10 a 8.

Después de este episodio, el tema de olores se incluyó en las auditorías.

Se multó a la empresa a través del código sanitario, se aplicó el máximo de la multa y después por ser residentes se duplicó esta multa, ya que se le hizo una exigencia para solucionar el problema y no cumplieron con lo que se había establecido. La empresa no apeló a las multas.

Resumen

a) Identificación de la fuente y de la población afectada

Planta de tratamiento de Aguas Servidas La Farfana, la población afectada es la comuna de Maipú de la Región Metropolitana.

b) Identificación del Problema

La planta comenzó a tener problemas de generación de malos olores a pocos días desde que comenzara su funcionamiento (a los 45 días aproximadamente), el principal fallo que ha provocado estos problemas, es el incompleto tratamiento de los lodos.

c) Reacciones de la Institucionalidad Ambiental

Más de 10 visitas inspectivas y más de 20 auditorías ambientales. Fue Sancionada en muchas ocasiones pagando grandes sumas de dinero.

d) Normativas que aplicaron

DS 144/61

e) Organismos competentes relacionados en el conflicto

MINSAL, SISS, CONAMA

f) Mecanismos de sanción y/o solución

Fiscalizaciones y Multas

g) Conclusión del caso

La empresa realizó un inadecuado manejo de los lodos y la situación en un principio. Por lo tanto la acción concreta fue el retiro de lodos y disposición en un Relleno Sanitario ubicado en Til Til.

5.4.2 Pesqueras

Las industrias pesqueras existen a nivel nacional desde los años 70. Las pesqueras se encontraban ubicadas en Arica, Iquique, Caldera, San Antonio, Talcahuano y en menor grado en Coronel.

Por disminución del recurso, existen varias ciudades que ya no tienen este tipo de industrias en sus vecindades y otras ciudades que han ampliado o incorporado esta actividad productiva. Actualmente existen industrias productoras de harina de pescado en Arica, Iquique, Talcahuano, Coronel, Lota, Valdivia y Puerto Montt, aún cuando en esta última ciudad, los procesos se realizan con los descartes de la industria salmonera.

Las industrias productoras de aceite y harina de pescado se encontraban en las bahías y cerca de la población, las que comenzaron a generar impacto por olores molestos a la ciudadanía.

Como primera medida se les exigió a las industrias ubicadas en Talcahuano, aumentar la altura de sus chimeneas a 30 metros (para aumentar la capacidad de dilución), sin embargo, años después se pudo advertir que el problema no se solucionaba, sólo se trasladaba de localidad.

El mayor impacto de olores por industrias pesqueras en Chile se logra entre los años 1980 y 2000. Es por esto que en el año 1994 se crea el PRAT (Programa de Recuperación Ambiental de Talcahuano), donde se comienzan a realizar una serie de estudios para analizar la situación y darle soluciones.

Por lo menos en Talcahuano, se comenzaron a realizar inversiones entre los años 1993 y 2000 por medio de un convenio de la Ilustre Municipalidad de Talcahuano, ASIPES (Asociación de

Industriales Pesqueros VIII Región); empresas y el Servicio de Salud Talcahuano (nombre de la entidad en esa época).

Finalmente, se lograron una serie de modificaciones en los procesos que ayudaban a no generar olores molestos, tal fue el caso de cambiar secado directo (llama) por secadores indirectos (rotatubos y rotadiscos), posteriormente se agregó una etapa de concentración de las aguas provenientes de la cocción y prensado de la pesca (posterior a la separación de aceite), donde las empresas invirtieron en evaporadores de triple efecto para finalmente incorporar este concentrado a la harina antes de ingresar a los secadores. Con estos cambios, las empresas quedaron conformes, ya que por un lado tuvieron que invertir en equipos costosos, pero se vio aumentado el rendimiento y la calidad final de la harina, logrando mayores precios de venta. La etapa posterior fue solicitar a las empresas que hicieran un sistema cerrado de captación de vahos, los vahos primarios provenientes de las evaporaciones producto del secado de la harina (en secadores), se captaban y se utilizaban como fuente de energía para hacer funcionar los evaporadores de triple efecto. Y los vahos secundarios provenientes del resto de los equipos (cocedores, prensas, etc.) se llevaban a lavadores de gases con agua de mar y posteriormente se quemaban en las calderas de cada empresa (como aire secundario). Una medida adicional y efectiva fue controlar la frescura de la pesca, ya que era conocido que cuando se procesaba pesca fresca, existían olores menos molestos. Todas estas modificaciones, que llevaban los procesos hacia sistemas más herméticos, finalizaron en el año 2000.

En el 2004 la gente comenzó a reclamar nuevamente, porque se habían acostumbrado a pequeñas cantidades de olores.

Talcahuano tomó cartas en el asunto, dejando algunas de las empresas más conflictivas fuera de la actividad, algunas por uso de suelo y a otras se les caducó la patente por parte de la Municipalidad.

Entre los años 2005 y 2013, comienzan las cuotas de captura, quedando fuera las empresas con menos respaldo económico. Las empresas comenzaron a fusionarse y buscaron mejor forma de desembarco, finalmente se fueron a posicionar a Coronel.

El problema de olores se trasladó a Coronel, ya que no existía el Convenio que se había suscrito en Talcahuano, las autoridades rápidamente colocaron exigencias para el funcionamiento y replicaron lo sucedido en Talcahuano. Las empresas que no contaban con el sistema cerrado de vahos, tenían prohibición de funcionamiento.

A continuación se pasa a detallar la situación en cada ciudad donde han existido problemas de olores molestos:

Coronel

En la Comuna de Coronel (provincia de Concepción) durante el año 2010 el alcalde de la comuna tomando en cuenta las reiteradas denuncias recibidas por parte de los vecinos de Coronel, se reunió con todos los actores de la industria pesquera, con el fin de buscar acciones concretas que redujeran la emisión de malos olores en la bahía. En esta actividad participaron representantes de la Armada de Chile, SERNAPESCA, el Departamento de Medioambiente de la Municipalidad de Coronel y ejecutivos de las principales empresas pesqueras y se exigió una mayor fiscalización al organismo de salud competente, mientras que a las empresas se les pidió aumentar la inversión en tecnología para producir de manera más limpia.

En el año 2011, fue temporalmente clausurada la empresa pesquera FIORDO AUSTRAL, debido a una permanente emisión de malos olores generando reiteradas denuncias de los vecinos de Lagunillas, Villa La Posada y Escuadrón, del sector norte de la comuna, quienes acusaron fuertes emanaciones de malos olores sobre todo en horas de la madrugada.

En el año 2012 en la reunión con el Seremi de Salud y los dirigentes vecinales solicitaron la realización de una fiscalización exhaustiva a las plantas pesqueras de Coronel, pues continuaban los olores molestos en la comuna.

La historia se repite una y otra vez y resulta que ni los sumarios sanitarios, ni las denuncias públicas han logrado detener la emanación de malos olores de las fábricas de harina de pescado de la zona debido a las deficiencias operacionales y sanitarias. Incumplimiento a la normativa que se ha transformado en una constante, especialmente en el período en que se levanta la veda de pesca.

Talcahuano

Durante varios años los habitantes de Talcahuano han sido afectados por la contaminación odorífera que existe en el sector, producto de las emanaciones de olores que generan la actividad pesquera que se desarrolla en el lugar.

En el año 2011 el Secretario Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región del Biobío, manifestó que se trataba de un tema complejo *“porque no existe en Chile una normativa que regule el mal olor que emiten las pesqueras, por lo que la única vía de solución es el diálogo, y por lo que es la alternativa utilizada por la Seremi para llegar a un acuerdo con este tipo de empresas”*.

Se ha realizado una serie de reuniones y compromisos entre el municipio y los representantes de la Asociación de Industriales Pesqueros (ASIPES). Estos empresarios ha reconocido el problema de la contaminación en la bahía de Talcahuano y los canales El Morro e Ifarle, pidiendo disculpa a los vecinos. Además aseguraron que remendarían sus errores y asumieron tres compromisos concretos para terminar con estos episodios:

- Una cuadrilla de trabajadores contratados por las mismas empresas se encargaría de sacar del agua los peces muertos a causa de la contaminación.
- Se comprometieron a procesar su materia prima de acuerdo a las capacidades de sus instalaciones, y a no recibir más pescados de lo que pueden procesar.
- Vigilar, a través de una camioneta de inspección, el transporte de los pescados desde la zona de descarga hasta las plantas de procesamiento.

A pesar de ello los problemas de malos olores siguen siendo comunes en el puerto y la población del sector sigue realizando denuncias en contra de estas empresas.

Iquique

La Seremi de Salud de la Región en los últimos años ha fiscalizado a las tres plantas pesqueras de la ciudad de Iquique, pues han sido fuentes de generación de malos olores, causando graves molestias a la población.

Se ha demostrado que una de las principales causas de la emanación de olores, es el mal estado en que llega a las plantas, la pesca para la harina de pescado. Pues la zona de pesca está situada entre 10 a 14 horas de Iquique, lo que trae como consecuencia que la materia prima llegue en un evidente estado de descomposición. Es por ello que la principal fuente de olor está asociada al traslado y al almacenamiento del producto.

La Autoridad Sanitaria ha podido constatar estas situaciones, no obstante las normativas sanitarias sólo les permiten fiscalizar y sancionar, si es que así se requiere, la hermeticidad de los procesos. Por lo que la única facultad que posee en este caso el ministerio es: verificar que en el proceso de producción de la harina de pescado no exista emisiones de vahos, es decir gases contaminantes en la atmósfera, ya que en Chile no hay una norma que regula y sanciona la emanación de los olores.

Otro factor importante es el cambio de proporciones de pesca entre industriales y artesanales, anteriormente, los industriales tenían el 70% de la cuota de captura de pesca y los pesqueros artesanales tenían el 30% restante, en la actualidad, la cuota pertenece a los artesanales en un 70% y a los industrias en un 30%. Como es de suponer, las lanchas artesanales no poseen sistemas de refrigeración de la pesca en las bodegas, la flota pesquera en su mayoría tiene implementado un sistema de refrigeración. Las lanchas artesanales por otro lado, capturan sardina y anchoa, que es la pesca menos firme y de rápida descomposición. Es por ello que cuando se procesa sardina y anchoa en las industrias pesqueras, es cuando más se sienten los olores molestos.

En cuanto al Sistema de Evaluación Ambiental, muy pocas de estas pesqueras (a lo más 5) han sometido sus proyectos a evaluación, ya que se trata de industrias antiguas que no alcanzaron a ingresar al sistema. En el año 2011 funcionaban 35 plantas productoras de harina de pescado en Chile, de acuerdo a informe de Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

Resumen

a) Identificación de la Fuente

Pesqueras y fábricas de harina de pescado, las poblaciones afectadas son las de Coronel, Talcahuano, Iquique, Arica, Caldera y San Antonio, donde se ubican estas instalaciones.

b) Identificación del Problema

El mayor impacto de olores por industrias pesqueras en Chile se genera entre los años 1980 y 2000. La causa principal del problema de mal olor que generan estas industrias, es por la frescura de la materia prima.

c) Reacciones de la Institucionalidad Ambiental

Fiscalizaciones y sanciones por incumplimiento de normativas.

d) Normativas que Aplicaron

DS 144/61

e) Organismos Competentes Relacionados en el Cconflicto

SEREMI de Salud, SEREMI de Medio Ambiente, SISS.

f) Mecanismos de sanción y/o solución

Fiscalizaciones y Multas

g) Conclusión del Caso

Debido a los cambios tecnológicos dentro de los procesos y mantención de la pesca entre la factura y procesamiento, los eventos de olor han ido en disminución.

5.4.3 Proyecto Agroindustrial del Valle del Huasco

El proyecto Agroindustrial del Valle del Huasco fue aprobado en diciembre del 2005 por medio de la RCA 110/05 y pertenece a la empresa AGROCOMERCIAL AGROSUPER LTDA. Este proyecto consistió en la construcción y operación de un centro de producción porcina localizado en el Valle del Huasco y contempla diferentes partes del proyecto en las comunas de Freirina, Huasco y Vallenar en la Región de Atacama.

Para esto se sometió un proyecto a evaluación, que consistía en la implementación de:

- Planteles de reproducción de cerdos (Reproductores) y de crianza (Destete-venta);
- Una Planta de Alimentos Balanceados (fabricados principalmente en base a maíz y soya), de una capacidad promedio de 300 toneladas/hora;
- Una Planta Faenadora de cerdos, con capacidad para faenar hasta 1000 cerdos por hora promedio;
- Una Planta de Rendering con dos líneas de producción, una para la producción de harinas y aceites a partir de subproductos y otra, para harinas y aceites fabricados a partir de la mortalidad de los cerdos de las instalaciones de reproducción o crianza;
- Un sistema de tratamiento de efluentes, tanto para el proceso de Reproductores y Destete-venta, como para los efluentes de la Planta Faenadora y Rendering, y
- Un sistema de manejo de los lodos generados en dichas instalaciones de tratamiento.

Como complemento de estas instalaciones, se habilitaron oficinas administrativas en cada una, áreas de servicio (casinos, baños, vestidores, etc.) y algunas viviendas destinadas al personal de AGROCOMERCIAL AS LIMITADA, encargado de la supervisión del proyecto.

Figura N°5.5:
Ubicación y distribución de las instalaciones del proyecto

Fuente: INDH, 2012.
Informe Misión
Observaciones Freirina.



En la fase inicial se consideraron 50.000 hembras en estado productivo y para el desarrollo de la totalidad del proyecto fue previsto un total de 150.000 hembras en estado productivo, con la capacidad de absorber en los planteles de destete y venta, las crías de esa cantidad de reproductoras, lo mismo que las otras instalaciones asociadas.

La entrada de materia prima y una parte de los despachos fue a través de los puertos de la región. Las instalaciones de Reproductores y de Destete y Ventas, se ubicaron respectivamente en un Predio en la Quebrada de Maitencillo, y otro en la Estancia La Totorá, ambos de la Comuna de Freirina.

En el Estudio de Impacto Ambiental, se señaló que la principal causa de los impactos negativos sobre el medio ambiente ocasionado por este proyecto principalmente serían por la generación de purines y los lodos generados a partir del tratamiento, por lo que se propuso un plan de medidas de mitigación, reparación o compensación, para todos los impactos negativos que provocaran y en este caso se contemplaron modernos sistemas de manejo de purines en los planteles y su adecuado tratamiento, además del manejo ambientalmente seguro de los lodos (compostaje), y el uso de las aguas tratadas con fines agrícolas o forestales.

Aún cuando a fines de 2005 se obtuvo la RCA110/05 aprobando el proyecto, a principio de enero de 2006 se emitió la RCA rectificatoria 003/06, la que era más laxa en una serie de solicitudes que habían quedado contempladas en la RCA original de diciembre de 2005 y no se conoce el por qué se realizó este proceso.

La empresa comienza su funcionamiento en el año 2009. A partir de ese año, la empresa fue protagonista de varias visitas inspectivas por parte de la CONAMA, SAG, SEREMI de Salud, SISS, entre otros organismo fiscalizadores. En el año 2010 la Comisión Regional del Medio Ambiente de Atacama, mediante la Resolución Exenta N° 008 y 009, del 7 de enero de ese año, estableció puntos de monitoreo de olores.

Los reclamos de la ciudadanía producto del mal olor generado y proliferación de moscas comenzaron en septiembre de 2011, pero no fueron quejas formales. En noviembre de 2011 llegan

reclamos orales por olores en el proyecto a la Intendencia Regional. A partir de este hecho, el Consejo Regional pone más atención al proyecto.

En un principio se asumieron estos olores a problemas de marcha blanca, pero al pasar el tiempo, dichos olores comenzaron a aumentar en intensidad, duración y frecuencia, provocando una situación insoportable en la zona.

En noviembre del año 2011 se realizó la primera denuncia formal a la empresa a través de la Junta Nacional de Jardines Infantiles. Posteriormente se realiza una marcha organizada por las escuelas básicas de Freirina, pues los olores produjeron náuseas y arcadas que impidieron el normal funcionamiento de los colegios. En el mes de diciembre comenzaron las reuniones vecinales y en el mes de febrero se llevaron a cabo las primeras asambleas abiertas para conversar el problema en comunidad (http://www.liberacion.cl/nacional_210512.htm). A medida que pasaba el tiempo las manifestaciones de violencia por parte de la población se producían como forma de expresión de descontento cada vez que los olores aumentaban su intensidad, las cuales se hicieron cotidianas al punto de transformarse en improvisadas marchas por las calles del pueblo.

Fue en el año 2012 que comenzaron sus sanciones por incumplimientos en cuanto al tratamiento de sus purines y por el ineficiente sistema para mitigar olores, observación que se había realizado durante varias visitas anteriores, es por ello que se vio obligada a pagar grandes sumas de dinero (más de 180 millones de pesos según <http://mercurio.vlex.cl/vid/nueva-sancion-agrosuper-proyecto-freirina-403099526>.) En noviembre de ese mismo año la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama, procede a la revisión de la Resolución de Calificación Ambiental que califica como ambientalmente favorable este proyecto, donde se estimó que el titular, tendría que adoptar diversas medidas durante la vida útil del mismo, con el objetivo de hacerse cargo de sus generaciones de olores, una de ellas fue implementar una evaluación de olor y estándar de inmisión.

En marzo del 2012 el Consejo Regional se reúne y se presenta el problema, a partir de esto se realizan las visitas a la planta donde se evidencian una serie de falencias. Lo evidenciado en estas visitas se presentan en las actas de las visitas inspectivas en el expediente del proyecto. En esta fecha comienzan las denuncias formales de la población al director de la CONAMA.

A partir del mes de mayo en adelante, la ciudadanía de Freirina comienza a hacer asambleas y comienzan las movilizaciones. Por esta razón, se convoca a reunión del Comité Regional (Abril y Mayo) y se decide realizar la primera fiscalización.

En las fiscalizaciones en terreno se evidencian que existen doce estanques homogenizadores de purines a la salida de los planteles, los cuales se encontraban tapados con lona y eran fuente de generación de olores, se solicita tapar dichos estanques con tapas tipo domo. Por otro lado se tomaron muestras de las salidas de las plantas de tratamiento de purines, obteniendo valores de nitrógeno muy elevados. Estos efluentes se estaban utilizando en el riego de 37 ha de eucaliptus, ya que la empresa había presentado un sistema sin descargas a algún cuerpo receptor. Aun cuando se murieron el 80% de los eucaliptus plantados, la empresa seguía con el regadío.

Las autoridades involucradas en las fiscalizaciones solicitó a la SISS que realice supervisiones a la empresa, pero esta Superintendencia aludía la no competencia porque no existía descarga. Finalmente la SISS accedió a revisar la planta de tratamiento junto con el proyecto presentado y se pudieron dar cuenta que había soluciones y éstas no se habían implementado. El mayor problema que existía en ese momento fue la falla del sistema de aireación, provocando condiciones anóxicas y por ende malos olores.

A partir de una visita de fiscalización realizada por el SAG, SISS y MINSAL, nació una serie de exigencias por parte del Comité hacia la empresa, éstas quedaron consignadas en una carta solicitando un plan de contingencia.

En el tiempo que se suponía que la empresa estaba realizando los cambios solicitados, la ciudadanía comenzó a protestar. La empresa envía carta al Comité diciendo que si la violencia continuaba, ellos abandonarían las instalaciones, lo que ocurrió.

Para analizar la situación, el día 21 de Mayo de 2012 se reúnen en forma extraordinaria el Ministro de Salud, la Intendente, el Ministro de la Secretaría General de la Presidencia, en ese entonces el Ministro Ubilla, los diputados y senadores de la zona, el Gobernador y la Seremi de Salud, Seremi de agricultura, el Director Regional de SAG, entre otros.

Luego de la reunión extraordinaria, se conversa con la ciudadanía el día 22 de mayo, explicando que se prohibirá el funcionamiento de la planta utilizando la herramienta de Emergencia Sanitaria (Código Sanitario). Cabe señalar que cuando existe Emergencia Sanitaria en Chile, se asignan más recursos, tanto monetario como humano para atacar la situación.

Como la empresa había sido abandonada, MINSAL decide entrar ese mismo 22 de mayo a la planta con la ayuda de varios organismos, entre ellos bomberos. La situación encontrada fue que los cerdos aún tenían agua, pero no tenían alimento, los estanques homogenizadores de purines a la salida de los planteles estaban reventados, la planta de tratamiento se encontraba inundada en 20 cm, los aireadores no se encontraban funcionando y se habían dispuesto a suelo una gran cantidad de residuos líquidos en el terreno. Al ver esta situación, la Autoridad Sanitaria local dicta una resolución, donde se prohíbe el ingreso de más reproductoras, se debe hacer funcionar la planta de tratamiento de purines y de deben comenzar a sacar todos los animales existentes en las instalaciones, para lo que se le da un plazo de 6 meses.

El 23 de mayo, la empresa vuelve a hacerse cargo de las instalaciones, comenzando con acciones de limpieza y poner en funcionamiento la planta de tratamiento.

Se comienza a llevar a cabo el plan de abandono con fiscalización del SAG (le compete el animal vivo) y Salud (por las condiciones de traslado de animales para no causar olores molestos).

Al cumplirse el plazo de 6 meses, en el mes de noviembre de 2012, la ciudadanía al no ver concretado el cierre de la empresa comienza nuevamente con las protestas. Lo que no se sabía en ese entonces, era que la Resolución que había dictado Salud por Emergencia Sanitaria, ya no aplicaba, porque dicha emergencia ya no existía. Otro trámite que nunca se hizo, es revocar la RCA, por lo que nada impedía a la empresa a seguir funcionando.

Debido a lo anterior, las autoridades comienzan rápidamente a modificar la RCA y después de un largo proceso se emite la RCA 263/12 (12 de diciembre de 2012) finalmente, la empresa al analizar las nuevas exigencias decide abandonar en forma indefinida el proyecto.

Esta RCA (263/2012) resolvió una serie de exigencias para la evaluación de impactos por olores, donde se indica que el titular deberá realizar lo que se detalla a continuación: asegurar la reducción del impacto de olor sobre la población. Posteriormente se indican las directrices, las cuales son exigidas para la medición del impacto. Las exigencias se indican a continuación:

- Medición Continua: Consiste en un plan de monitoreo continuo de medición de olor (Nariz electrónica o similar). Se indican que deben existir a lo menos 15 puntos de control de olores, donde se debe cumplir con un valor de 7 OU/m³ en un período mensual y percentil 97.
- Medición Discreta: Mediciones que se realizan por lo menos dos veces al año y son para validar la medición continua. Se hace mención a las regulaciones En-13725, NCh 3190/2010, a la VDI 3880 y a la Guía Metodológica de Evaluación de Olores del SEA.

- Condiciones varias que influyen en el impacto de olor:
 - Disminución del número de hembras autorizadas
 - Pozo homogenizador de purines en Maitencillo y en Nicolasa
 - Aumento de capacidad de la planta de tratamiento de purines de Maitencillo y Nicolasa
 - Monitoreo de efluentes en las plantas de tratamiento de lodos activados
 - Enmascarantes de olor en cancha de compostaje
 - Plan de manejo para mortalidades
 - Plan de contingencias

Génesis del Proyecto

Al analizar los antecedentes presentados para someter el proyecto a evaluación, se puede indicar lo siguiente:

- El proyecto ingresó como EIA y fue evaluado ambientalmente durante el año 2005. Posteriormente hubo una modificación del proyecto y una serie de RCA rectificadoras.
- Por ser un EIA cuenta con una línea base bien completa, sin embargo no considera línea de base de olores. No realiza ninguna predicción de la emisión, dispersión e inmisión de olores. El titular insiste en que el proyecto no los genera y solamente para la planta de alimentos prevé un sistema de mitigación. Las demás acciones para evitar la generación de malos olores se refieren principalmente a gestiones operacionales.
- Como única medida de seguimiento impuesto por los evaluadores del proyecto, posteriormente a la aprobación del proyecto, se indica que para verificar el cumplimiento del compromiso de no generar olores en la Planta Faenadora el titular deberá implementar un plan de monitoreo mensual, con paneles de expertos, en la casa más cercana al proyecto, en la peor condición meteorológica.
- Se añade que para Plan de Monitoreo de Olores, a través de Paneles de Expertos, la información deberá ser remitida a la Secretaría Regional Ministerial de Salud y a la Dirección Regional de CONAMA.
- Sin embargo, el proyecto solamente concretó la planta de alimento, el sector de reproductoras y el sector de destete — venta. Como es sabido, el proyecto comenzó a generar molestia en la población por la emisión de olores molestos, la problemática se comenzó a gestar por un mal funcionamiento de la planta de tratamiento de purines. A partir de estos problemas, se cursaron sanciones, se editaron Resoluciones Rectificadoras donde se les solicitaba monitoreo de olores mediante panelistas de campo. Finalmente se realizó una revisión completa de la RCA inicial y el 12 de diciembre de 2012 se publicó la RCA final del proyecto.

Resumen

a) Identificación de la Fuente

La fuente es el Proyecto Agroindustrial del Valle del Huasco y la población afectada la comuna de Freirina.

b) Identificación del Problema

Las quejas y denuncias de la población de Freirina, producto de los malos olores que provenían de los planteles comenzaron en el 2011, principalmente producto del mal funcionamiento de la planta de tratamiento de purines.

c) Reacciones de la Institucionalidad Ambiental

Las fiscalizaciones comenzaron a partir del 2012 y fue sometida a pagar grandes sumas de dinero por sanciones.

d) Normativas que Aplicaron

DS 144 /61 y Emergencia Sanitaria (Código Sanitario)

e) Organismos Competentes Relacionados en el Conflicto

MINSAL, SISS, SEREMI de Salud, SAG, SEREMI de Medio Ambiente

f) Mecanismos de Sanción y/o Solución

Fiscalizaciones y Multas

g) Conclusión del Caso

Cierre del proyecto

5.4.4 Revisión Base Jurisprudencial

Se realizó una búsqueda en la base de datos jurisprudencial del poder judicial, disponible en el sitio web www.poderjudicial.cl. Lo anterior, a través de una “búsqueda de fallos por palabras” (ej. palabra clave “olores”). De la totalidad de los resultados se individualizaron 26 fallos que se presentan en forma resumida en la tabla que sigue.

5.4.4.1 Casos en Sede Judicial

A continuación se muestra una tabla con los casos referentes a problemáticas de olores de sedes judiciales recopilados del poder judicial.

Tabla 5.3: Resumen de Casos con Sede Judicial Relacionados con Molestia de Olores

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
1	Apelación Protección	Mario Cid González	Industrias de Madera Rarino	Industria de Maderas	VIII, Los Angeles	Desechos líquidos industriales rebalsan sus lagunas y filtran socavones y subsuelo provocando en la vía pública y recintos privados entre otros un pestilente olor.	Artículo N°20 de la Constitución. Artículo 19 N°8 Constitución de la República	Se acoge recurso de protección y se ejecutan los trabajos necesarios para evitar el escurrimiento de líquidos fuera del inmueble en que se emplaza.	11845- 2011	09/12/ 2011	23/01/ 2012
2	Casación Fondo	Alimentos Marinos S.A.	Estado de Chile	SEREMI Salud Región Bío Bío	VIII, Concepción	Apelación deducida por el demandante en contra de la resolución de la SEREMI de Salud de la región del Bío-Bío, por la cual le impuso una multa de 700 unidades tributarias mensuales, por ser responsable de emitir a la atmósfera emisiones malolientes que afectaron y generaron molestias a la comunidad.	Artículo 1° del Decreto Supremo 144/61	Se rechaza el recurso de casación	11113- 2011	18/11/ 2011	03/01/ 2012
3	Recurso de protección	Vecinos de la comunidad	Catalonia Seafoods S.A Acuaplus S.A	Elaboración de congelados de pescados y mariscos Reproducción y cría de moluscos, crustáceos y reciclamiento de desperdicios y desechos industriales.	X, Puerto Montt	Daño ambiental por escurrimiento de aguas servidas a las calles aledañas por donde transitan los vecinos, también la afectación del medio ambiente producto de olores putrefactos que afectan a los mismos.	Artículo 19 N° 8 y 20 de la Constitución Política de la República Ley 19300	Paralización de las faenas que desarrollan las empresas recurridas en tanto no regularicen su actividad	Rol N° 3.984	02/05/ 2011	11/06/ 20011
4	Recurso de protección	Comunidad Edificio Pedro de Valdivia 3420	Santa Isabel S.A y Sociedad Inmobiliaria Granifo y Gambaro Ltda.	Supermercado	RM/Núñoa	Emisión de ruidos y olores molestos	Artículo 20 de la Constitución Política	Abstención de actividades emisoras de ruidos por sobre el nivel permitido y de olores molestos	3.374	10- 08- 2010	15-03- 2011
5	Recurso de protección	Vecinos de "Los Cipreses"	Municipalidad	Administración comunal	IX, Temuco	Vertimiento de basura en un sitio eriazó aledaño a un	Artículo 19 No 1 y 8, de la Constitución Política de la	La Municipalidad de Temuco deberá disponer lo que	4.690	19- 06-	16-08- 2010

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
						vecindario	República.	corresponda con el objeto dejar libre de cualquier otro material distinto al de escombros en el plazo de veinte (20) días en sitio eriazzo aledaño a las viviendas afectadas		2010	
6	Recurso de protección	Secretaría Regional Ministerial de Salud	COMPANÍA NACIONAL DE CUEROS S.A.	Curtiembre	VII, Talca	COMPANÍA NACIONAL DE CUEROS S.A, impugna la Resolución N° 6794 de 14 de septiembre de 2009, mediante la cual la Secretaría Ministerial de Salud de la Región del Maule resolvió calificar de contaminante la actividad industrial de cueros terminados e insumos para la elaboración del cuero que aquella desarrolla.	Artículo 19 No 8, de la Constitución Política de la República.	Rechazada	1.492	26-01-2010	14-09-2011
7	Recurso de protección	Secretaría Regional Ministerial de Salud	Inima de Chile Ltda.	Servicios Sanitarios	II, Antofagasta	Existencia de restos de excrementos en el sector de la manga de clasificador, mal olor en el sector de los tornillos sin fin, existencia de lodos muy húmedos y gran cantidad de moscas en el sector de cancha de lodos, mal olor en el sector de centrifugado, pozas de agua donde se estaciona el vehículo de recolección de lodos y gran cantidad de moscas.	Código Sanitario Artículo 19 ley 19300	Rechazada	5.313	31/06-2008	30-03-2010
8	Recurso de protección	Mauricio Cisternas Morales, Pedro Huerta Huillipán vecinos de la comunidad	COREMA (proyecto "Planta de Producción de Biodiesel")	Evaluar proyectos regionales	RM, Santiago	Resolución Exenta N° 755-2008, que calificó ambientalmente favorable el Proyecto denominado "Planta de Producción de Biodiesel"	Artículo 19 No 1, 2 ,3,8,21,24 Constitución de la Republica	Rechazada	3403	07-05-2009	06-07-2009
9	Recurso de protección	Lonko comunal de Melipeuco y Cacique de la comunidad mapuche Juan	LOS FIORDOS LIMITADA	PESQUERA	IX, Temuco	Alteración del cuerpo receptor del efluente de la piscicultura - Estero Peuco- afectando la biota acuática, el sustrato y la calidad del agua, dado que se	Artículo 64 de la Ley 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente; artículo 20 de la Constitución Política de la República	Sanción 500UTM	3482	19-05-2009	20-07-2009

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
		Meli				observa cambio de color, presencia de olor y proliferación de hongos, con lo cual se ven afectados los potenciales usos asociados al cuerpo receptor (riego, bebida animal, recreacional y vida acuática) ubicados aguas debajo de la piscicultura					
10	Recurso de protección	Don Erasmo Gastón Escala Arancibia y Otra, Sociedad de Hecho	Don Pollo	Empresa agrícola	RM, San Miguel	Medidas necesarias para que se deje sin efecto de modo inmediato y definitivo el o los actos relativos a la limpieza en sus instalaciones, depósitos de basura y de desperdicios apropiados, efectúe un aseo periódico de sus dependencias, evite malos olores, cubra su basura, cierre completamente su perímetro y evite el derrame de aguas servidas o tóxicas	N° 1 y 8 del artículo 19 de la Constitución Política de la República. N° 2 y 21 inciso 1° del artículo 19 de la Constitución Política de la República	pendiente	541-2009	08-01-2009	05-02-2009
11	Recurso de protección	Doña Sonia Miranda Alborno vecina de Villa el Quijote	Aconcagua Foods S.A.	Industria alimenticia	RM, Buín	Planta de Tratamiento de residuos líquidos de la empresa , ha emitido hedores los que han afectado a diversos sectores de la comuna	Artículo 19 N° 8 de la Constitución de la República	El proyecto de planta de tratamiento de residuos industriales líquidos de la recurrida debe someterse a un estudio de impacto ambiental; que las obras y edificios que conforman la planta no pueden ser utilizados sino hasta que obtengan los respectivos permisos de edificación y recepción definitiva de la dirección de obras de la municipalidad de Buin y que la planta debe disminuir el nivel de malos olores que afecta los vecinos de la comuna hasta hacerlos imperceptibles al olfato.	6007-2008	23-09-2008	11-11-2008
12	Recurso de protección	Municipalidad	Don Juan Pablo	Mono relleno	VI, San Vicente	Existencia de olores y moscas provenientes. Vaciamiento de	Artículo 19, No 8 de la Constitución de la republica	Inmediata clausura de todas las zanjas de acopio de	3.848-2008	23-06-	22-09-2008

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
			Yáñez Marmolejo (proyecto de mono relleno)			lodos que no posee ninguna calificación de resolución ambiental	DS 144/61	desechos, riles y lodos, que mantiene fuera del área de ocho hectáreas autorizadas por la Corporación Nacional del Medio Ambiente, sellándolas o cerrándolas de forma que cese todo efecto de emisión de gases o de olores.		2008	
13	Recurso de protección	Municipalidad, Canal de Riego San Luis,	Corema (Proyecto Centro de Manejo de residuos orgánicos)	Evaluar proyectos regionales	VI, Malloa	En contra el Proyecto Centro de Manejo de residuos orgánicos ubicado en la comuna de Malloa, Provincia de Cachapoal, el que fue presentado por su titular GEOBARRA EXINS Ltda. Considera la construcción y operación de dos actividades, monorrelleno y compostaje	Artículos 91, 95 y 96 del Reglamento del Medio Ambiente. artículos 79 y 80 del Código Sanitario	Realizar un Estudio de Impacto Ambiental	3053-2008	01/04/2008.	21-07-2008
14	Recurso de protección	Junta de vecinos	Alcaldía (proyecto de ferias de animales)	Administración comunal	IX, Pitrufquén	Concentración de animales que se produce en feria genera gran cantidad de estiércol, orina y purines, lo que se traduce en olores putrefactos que permanecen por días en el medio ambiente, causando molestias que se prolongan por día y noche	19N° 8 yN° 24 de la constitución de la República	Se libera el pago de las costas a los recurrentes	2268-2008	11-04-2008	09-07-2008
15	Recurso de protección	Municipalidad	Autoridad Sanitaria (proyecto de planta de tratamiento de aguas servidas del sector La Rueda)	Ministerio de Salud	X, Osorno	Por la no paralización de las obras de la planta de tratamiento de aguas servidas del sector La Rueda, comuna de Osorno, al no haberse acompañado las documentaciones exigidas por la Dirección de Obras	Artículos 19 y 20 de la Constitución Política de la República	Sin efecto la resolución N° 0-R 353 que aplica una multa de 100 UTA	2.061-2008	04-04-2008	03-06-2008
16	Recurso de protección	Distribuidora Comercial K.E Ltda	Cooperativa Techo para Todo	Gestión Comercial	X, Puerto Montt	El diseño y funcionamiento del sumidero y colector de aguas lluvias no son los adecuados a la situación y cantidad de agua que concurre a esta depresión.	Artículos 19 N° 1, 8, 21 y 24 de la Constitución Política del Estado	Rechazada	2.335-2008	21-04-2008	28-06-2008

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
						Indica que los hechos referidos constituyen una perturbación y amenaza directa al derecho a la vida e integridad física y psíquica de los empleados que trabajan en el local, al verse expuestos a todo tipo de enfermedades y olores pestilentes					
17	Recurso de protección	Juan Ricardo San Martín Urrejola vecino	CONAMA (Proyecto de Ampliación de Planteles Porcinos Las Pampas)	Evaluar proyectos regionales	RM, Santiago	Contra de la Resolución Exenta N° 014/2006, que calificó desfavorablemente el Proyecto de Ampliación de Planteles Porcinos	Artículo 20 de la Constitución Política del Estado	Rechazada	7.035-2007	03-12-2007	10-03-2008
18	Recurso de Protección	Municipalidad, Junta de vecinos , "Agricultores Sol Poniente", "Unión Cobija Centro", entre otros	ESSAN SOCIEDAD TRATACAL S.A.	Servicios sanitarios	III, Calama	Emanación de hedores desde planta de tratamiento de aguas servidas de Calama que ha significado a habitantes contaminación y diversos problemas de salud.- - funcionamiento de planta de tratamiento de aguas servidas y consiguiente emanación de olores ocurrido con varios años de antelación a fecha de interposición de acción cautelar.	El número 8 del artículo 19 de la Constitución Política de la República	Rechazada	4.464-2007	03-08-2007	10-01-2008
19	Recurso de Protección	Vecinos de la comunidad	ESSAN	Servicios sanitarios	III, Calama	Destinado a obtener que se ordene a confinar o encapsular el proceso de tratamiento de aguas servidas de Calama.	Artículo 20 de la Constitución Política de la República	Recurso de protección inadmisibles, por haber sido interpuesto extemporáneamente, sin perjuicio de otras acciones que puedan corresponder a los interesados.	5.117-2007	05-09-2007	10-01-2008
20	Recurso de protección	Comunidad Pedro Ancalef	Corema (proyecto Sistema de tratamiento de Aguas	Evaluar proyectos regionales Servicios	IX, Villarrica	- Resolución de corema IX región aprueba estudio de impacto ambiental de proyecto de tratamiento de aguas servidas ejecutado por empresa	Números 1, 6 y 8 del artículo 19 y artículo 20 de la Constitución Política de la República	Rechazada	5.115-2007	10-09-2007	15-11-2007

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
			Servidas de la Comuna de Villarrica) Aguas Araucanía	Sanitarios		sanitaria.- - Naturaleza y requisitos del recurso de protección.- - Acto administrativo que aprueba estudio constituye acto de trámite, por lo que carece de aptitud para vulnerar garantías invocadas.- - Acción cautelar de protección no puede ser acogida pues falta requisito esencial.-					
21	Recurso de protección	Proyectos y Montaje Industrial Limitada	Municipalidad (por clausura del taller de Estructuras Metálicas)	Administración comunal	XIV, Valdivia	Contra el Decreto Alcaldicio N° 4.497 de 26 -07- 2007 que dispuso la clausura del taller de Estructuras Metálicas de la empresa que representa, por no cumplir con el Plan Regulador, por cuanto esta actividad industrial fue calificada como molesta por la autoridad sanitaria	Artículo 20 de la Constitución Política de la República	Rechazada	5.986-2007.	18-10-2007	29-11-2007
22	Recurso de protección	Municipalidad, Junta de Vecinos Almirante Latorre	ESSAL.S.A	Servicios sanitarios	X, Calbuco	Malos olores causados por tratamiento de aguas servidas en sector san rafael comuna de calbuco.- - Existencia de malos olores al momento de funcionar bomba impulsora de planta elevadora de aguas servidas dependiente de recurrida.- - Existencia de conducta arbitraria al mantener situación de malos olores por funcionamiento de bomba impulsadora y sostener que planta elevadora de aguas no presenta fallas.- - Conductas de recurrida no han solucionado problema de malos olores ni evitado consiguiente deterioro del medio ambiente y la afectación de la salud de los	Artículo 20 de la Constitución Política de la República	Adoptar a la brevedad las medidas tendientes a que cesen en forma definitiva los malos olores que afectan al sector a que se refiere la presente acción, lo que deberá ser supervisado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, quien deberá además velar por el fiel cumplimiento de este fallo	3.535-2007	26-06-2007	09-08-2007

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
						habitantes.- - Actuar de recurrida es arbitrario y conculca garantías de artículo 19 n°s 1 y 8.- - Rechazo de acción de protección deducida por municipalidad de calbuco atendido que municipio en si no puede ser afectado por emanación de olores como lo denuncia recurrente					
23	Recurso de protección	Asociación de Canalistas de la Higuera Larga	Biofrut S.A	Industria alimenticia	RM, Buín	La empresa Biofrut S.A. ha vertido residuos líquidos industriales resultantes de sus procesos productivos a los canales administrados por la Asociación de Canalistas Higuera Larga, contaminando las aguas y afectando el derecho de propiedad individual y de los comuneros	Artículo 20 de la Constitución Política de la República	Se ordena a la empresa biofrut s.a. cesar en el vertimiento de residuos líquidos industriales a canales administrados por la asociación de canalistas higuera larga	3.687-2006	04-07-2007	28-08-2006
24	Recurso de protección	Daniel Obando Aros (VECINO)	Aguas décima S.A	Servicios sanitarios	XIV, Valdivia	Por haber dado inicio a la construcción de una planta elevadora de aguas servidas, para lo cual se habría realizado una excavación de doce metros de profundidad que pone en peligro la estabilidad de su casa habitación, agregando que, cuando entre en funcionamiento la referida planta se verá afectado por los malos olores y el ruido	Artículo 20 de la Constitución Política de la República	Rechazada	260-2006	16-07-2006	08-08-2006
25	Recurso de protección	Javier Gaete Almonacid (VECINO)	Panadería Central	Panadería	X, Puerto Montt	La evacuación de los olores y gases, que emanan del establecimiento, no se ajusta a las normas legales y reglamentarias	Artículo 20 de la Constitución Política de la República	Suspender de inmediato el funcionamiento del local comercial antes individualizado, en tanto no se ejecuten las obras técnicas que aseguren una aislamiento adecuado de éste hacia el exterior del recinto, cuya fiscalización	311-2005	07-02-2006	06-06-2006

DENUNCIA	TIPO DE ACCIÓN: RECURSO DE PROTECCIÓN, DEMANDA CIVIL, DENUNCIA	DEMANDANTES	ORGANISMOS DEMANDADOS	ACTIVIDAD DEL DEMANDADO	REGIÓN, COMUNA	BREVE RELACIÓN DE LOS HECHOS	NORMAS QUE SE UTILIZARON PARA LLEGAR AL FALLO	MEDIDAS SANCIONATORIAS Y EXPLICACIÓN CAUSA DE RECHAZO O SANCIÓN	N° DE SANCIÓN DE CORTE SUPREMA	FECHA INICIO CORTE APELACIÓN	FECHA SANCIÓN CORTE SUPREMA
26	Recurso de Protección	Cristina Quiroz Quintanilla (vecina)	AGROSUP ER S.A	Productora de proteína animal	RM, Melipilla	Existe una piscina de acumulación fecal en los planteles de cerdos y demás desechos orgánicos producidos por la actividad de crianza, piscina que está ubicada en una pendiente más alta en relación a su predio. Indica que el 17 y 18 de junio del año en curso, se produjo un rebalse de la piscina y por la pendiente existente, escurrió un caudal de fecas y desechos orgánicos, los que atravesaron el camino público e ingresaron a su predio, hasta desembocar en un zanjón natural que pasa por éste y que termina en un tranque comunitario, ubicado al surponiente de su parcela, cuyas aguas son utilizadas para el riego de hortalizas, consumo para aves y animales, e incluso para el baño, en la época estival	Artículo 19 N° 24 y 8, de la Constitución Política de la República	corresponderá a la autoridad sanitaria y a la Dirección de Obras Municipales, Deberá dar estricto cumplimiento a las medidas ambientales exigidas en su oportunidad por los Organismos Técnicos, absteniéndose de realizar actividades que amenacen o perturben el derecho de los recurrentes de vivir en un medio ambiente libre de contaminación	5.997-05	07- 11- 2005	27-12- 2005

Fuente: Consulta en Línea Poder Judicial

Conclusiones

En la tabla anterior se observa, dentro de los recursos de protección que se encuentran relacionados directa o indirectamente con la generación de olores y molestias por este tema, que las industrias alimenticias, las pesqueras y las plantas de tratamiento de residuos líquidos industriales o aguas servidas, son las que poseen mayor cantidad de recursos de protección en su contra. La normativa que predominó para el fallo de las sanciones de la Corte Suprema fue fundamentalmente el artículo 19 numeral 8 de la Constitución de la República, donde se expresa “(...) el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación (...)”. No existe una región del país que se evidencie en la tabla con un significativo predominio de este tipo de sanciones. La tabla en mención fue elaborada en base a la página web del Poder Judicial.

5.4.4.2 Recursos de Protección

Nuestros tribunales han conocido conflictos ambientales generados por las inmisiones odoríferas, principalmente por la vía del ejercicio de la acción constitucional de protección del artículo 20 de la Constitución Política, fundados en la vulneración de las garantías constitucionales del derecho a la integridad física y psíquica (19 N°1); en el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación (19 N° 8); en el derecho a desarrollar lícitamente actividades económicas (19 N° 21); y en el derecho de propiedad (19 N° 24).

Las actividades que han generado un mayor número de recursos de protección, basados en el componente olores y en las que se ha dado lugar a decretar medidas de protección son:

- Establecimientos comerciales de expendio de alimentos.
- Ferias libres.
- Pesqueras y plantas de fabricación de harina de pescado.
- Vertederos de basura.
- Plantas de tratamiento de aguas servidas y alcantarillados.
- Plantas de Celulosa.

Como comentario, diremos en primer lugar, que en este último caso la sentencia respectiva comprueba el hecho de que, en la práctica, el tema de las emisiones de olores agresivos ya no es un asunto de menor entidad, que ya ha llegado a los tribunales de justicia chilenos, y que por lo tanto, debe ser considerado, seguido y gestionado con el debido esmero por las instalaciones industriales emisoras.

En segundo lugar, que un concepto comúnmente esgrimido como motivo de exención de responsabilidad, o por lo menos de explicación por parte de los emisores odoríferos, como lo es el de marcha blanca, no exime a éstos de la obligación de controlar sus emisiones de olores agresivos.

En tercer lugar, que los tribunales de justicia estiman que el deber de no contaminar con olores comprende las labores de prevención, mitigación, control, equipamiento, programación, mantención y otros similares cumplidos en todo tiempo y de responsabilidad de quien ha debido emplearlos. En otras palabras, que ya no basta con decir que se está cumpliendo con la norma, sino que hay que demostrar que se están haciendo todas las actividades, como las descritas, tendientes a controlar, mitigar, y en general, mantener dentro de lo tolerable estas emisiones agresivas.

En cuarto lugar, que los tribunales, o por lo menos esta Corte de Apelaciones, entienden que una contaminación por olores se produce cuando estos son malos (entendidos como mal olientes),

causan molestias a la población y afectan su salud, un concepto que se encuentra peligrosamente próximo al concepto civil del daño por cercanía y por afectar el derecho de los vecinos con la propia actividad, y que como ya lo expusimos, puede dar lugar a la acción popular establecida en el Código Civil.

5.4.4.3 Casos en Sede Administrativa

En este ámbito, por lo general, han sido los Servicios de Salud, hoy día la Autoridad Sanitaria, los que han iniciado, de oficio o previa denuncia, sumarios sanitarios por infracción a las normas especiales a que nos hemos referido, o las generales del Código Sanitario. Asimismo, ha sido la Autoridad Sanitaria, en diversas regiones del país, uno de los órganos del Estado más proactivos a la hora de fiscalizar el tema de las emisiones odoríferas, y, si la situación lo amerita, solicitar la intervención de la antigua COREMA y hoy de la Comisión Evaluadora de la región respectiva, para iniciar un proceso sancionatorio, cuando estas emisiones odoríferas pudieren estar en contravención con los requisitos, condiciones o normativas bajo las cuales se autorizó ambientalmente el proyecto respectivo.

La mayoría de los sumarios sanitarios por olores de los que hemos tenido conocimiento, terminan en la aplicación de alguna sanción, que consiste en una multa.

También hay casos en que ha sido la antigua COREMA respectiva la que ha iniciado el correspondiente procedimiento sancionatorio, por incumplimiento de la respectiva RCA, iniciativas que han culminado en la imposición de una sanción de multa a la actividad infractora o revocación de la RCA.

A continuación se presenta una tabla resumen con casos con sede administrativa recopilados durante el presente estudio.

Tabla N°5.4: Resumen de Casos con Sede Administrativa Relacionados con Molestia de Olores

Caso	Denunciante	Denunciado	Actividad del Denunciado	Región	Breve Relación de los Hechos	Medidas Sancionatorias	Organismo Resolutorio	Fecha Denuncia	Fecha Sanción o Rechazo Sanción
1	TRATACAL S.A.	COREMA Región Antofagasta	Servicio Público	Región de Antofagasta	El denunciante solicitó la revocación de la sanción cursada por la COREMA de la región en la cual se le revoca la RCA de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama por procesar caudales de aguas servidas superiores a las autorizadas provocando a la comunidad molestias por malos olores.	Fue aceptada la solicitud de revocación de la sanción cursada previa multa de 500 UTM.	CONAMA	27/03/2007	25/11/2008
2	SISS	TRATACAL S.A	Empresa Sanitaria	Región de Antofagasta	La empresa es sancionada por una serie de fallas en la operación de la planta y no cumplimiento de instrucciones debidamente notificadas por la SISS. El mal funcionamiento de la planta produce entre otras consecuencias olores molestos para la comunidad.	Multa 10 UTA por deficiencias en la calidad y continuidad del servicio y de 5 UTA por el no cumplimiento de las instrucciones debidamente notificadas del SISS.	SISS	13/09/2011	18/11/2011
3	TRATACAL S.A	SISS	Servicio Público	Región de Antofagasta	El denunciante solicita la revocación de la sanción interpuesta por la SISS. Se le sanciona por el no cumplimiento reiterado de las condiciones de funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Calama.	Fue rechazada la solicitud de revocación y se confirma la multa de 15 UTA.	SISS	29/11/2011	22/03/2012
4	Seremi Salud Atacama	Agrocomercial A.S. "Agroindustrial del Valle del Huasco"	Crianza y reproducción de porcinos	Región de Atacama	Se inicia proceso sancionatorio por no cumplimiento de RCA lo que provoca molestias por malos olores entre otros.	Como medida provisoria se prohíbe seguir aumentando los planteles de cerdos.	COREMA	20/04/2012	Proceso sin resultados aún de acuerdo a revisión de la página web e-seia
5	Ministerio de Salud	Agrocomercial A.S. "Agroindustrial del Valle del Huasco"	Crianza y reproducción de porcinos	Región de Atacama	El Ministerio de Salud decreta alerta sanitaria debido a las protestas que hacen pobladores cansados de las molestias por los malos olores no permitiendo la entrada de los trabajadores, temiendo por lo tanto una muerte masiva de los cerdos y proliferación de vectores causantes de enfermedades para la población.	Se adoptan las medidas necesarias para evitar la propagación de enfermedades.	MINSAL	22/05/2012	31/08/2012
6	Seremi de Salud	Violeta del Carmen Díaz	Crianza y reproducción de porcinos y ovinos	Región de Coquimbo	Se le denuncia por focos de insalubridad originados por corrales de porcinos y ovinos.	Multa de 2 UTM.	Seremi de Salud	28/04/2011	12/07/2011
7	COREMA RM	Aguas Andinas S.A.	Empresa Sanitaria	RM	Se determinó que no aplicó cloruro férrico en los estanques de acumulación de lodos para controlar la contingencia de emisión de olores y no aplicó cal o hipoclorito de calcio para retardar la descomposición anaerobia de los sólidos, ambas medidas contenidas en la RCA	Multa 500 UTM.	COREMA RM	17/12/2003	28/05/2004

Caso	Denunciante	Denunciado	Actividad del Denunciado	Región	Breve Relacion de los Hechos	Medidas Sancionatorias	Organismo Resulotorio	Fecha Denuncia	Fecha Sanción o Rechazo Sanción
					que calificó favorable el proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Farfana" lo que produjo olores molestos para la comunidad.				
8	COREMA RM	Aguas Andinas S.A.	Empresa Sanitaria	RM	No aplicó cal o hipoclorito de calcio para retardar la descomposición anaerobia de los sólidos almacenados infringiendo así parte del cumplimiento de las normas y condiciones relacionadas con el control de olores contenidas en la RCA que calificó favorable el proyecto "Planta de Tratamiento de Aguas Servidas La Farfana".	Multa 300 UTM.	COREMA RM	21/10/2004	17/02/2005
10	Comisión Evaluación	Colhue S.A.	Centro de Manejo de Residuos Orgánicos	VI Región	El no cumplimiento de las normas y condiciones contenidas en la RCA que calificó favorable el proyecto "Centro de Manejo de Residuos Orgánicos" en el que entre otras omisiones al no tapar las zanjas de residuos orgánicos como se había estipulado generó vectores y malos olores.	Amonestación y Multa 350 UTM.	Comisión Evaluación	21/03/2011	15/09/2011
11	Comisión Evaluación	Colhue S.A.	Centro de Manejo de Residuos Orgánicos	VI Región	El no cumplimiento de las normas y condiciones contenidas en la RCA que calificó favorable el proyecto "Centro de Manejo de Residuos Orgánicos" en el que entre otras emisiones al no tapar las zanjas de residuos orgánicos como se había estipulado generó vectores y malos olores.	Multa 650 UTM.	Comisión Evaluación	09/06/2011	31/01/2012
12	Comisión Evaluación	Colhue S.A.	Centro de Manejo de Residuos Orgánicos	VI Región	El no cumplimiento grave y reiterado de las normas y condiciones contenidas en la RCA que calificó favorable el proyecto "Centro de Manejo de Residuos Orgánicos" en el que entre otras emisiones al no tapar las zanjas de residuos orgánicos como se había estipulado generó vectores y malos olores.	Revocación de la Res. Exenta 031/2008 teniendo que proceder al cierre del proyecto.	Comisión Evaluación	13/04/2012	07/08/2012
13	COREMA	Sucesión Salvador Yanine Abadi "Plantel de engorda de cerdos Fundo San Guillermo"	Plantel de Engorda de Cerdos	VIII Región	El no cumplimiento de las normas y condiciones contenidas en la RCA que calificó favorable el proyecto "Plantel de engorda de cerdos Fundo San Guillermo" lo que podría provocar entre otros molestias por malos olores.	Multa 150 UTM y Amonestación.	COREMA	24/06/2008	26/02/2009

Fuente: Elaboración propia

5.5 Estudios Atingentes Anteriores

En el pasado, los organismos competentes en diferentes épocas han encargado estudios para la regulación de olores molestos:

- PLUSGENER (1999): Estudio de Generación de Antecedentes Técnicos y Científicos para la Regulación de Olores Molestos. Estudio ejecutado por encargo de CONAMA.
- CONAMA (2000): Propuesta de Líneas de Acción para la Regulación de Olores Molestos en el País.
- Ingeniería Alemana (2008): Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio Basados en Paneles de Olores. Informe desarrollado a solicitud de la SISS.
- UDT (2008): Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores. Estudio ejecutado por encargo de CONAMA.
- CENMA (2010): Actualización de la Información para la Gestión de Olores a Nivel Nacional.

A continuación se detallan los objetivos y alcances de cada uno de estos estudios, indicando los principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

5.5.1 PLUSGENER (1999): Estudio de Generación de Antecedentes Técnicos y Científicos para la Regulación de Olores Molestos

El estudio “Generación de Antecedentes Técnicos y Científicos para la Regulación de Olores Molestos” fue encargado por CONAMA a la empresa PLUSGENER. A juicio del consultor, los resultados entregados en el informe final demuestran un estudio de muy alta calidad y una recopilación de antecedentes detallada. El informe se divide en tres tomos, sin embargo, en el marco de la presente consultoría, solamente se ha tenido acceso a los primeros dos.

- Tomo I: Recopilación y sistematización de información técnico – científica encontrada en bibliografía y descripción de la realidad nacional en materia de olores.
- Tomo II: Recopilación y análisis de legislación internacional en materia de olores y el marco legislativo chileno actual.
- Tomo III: Lineamientos de una futura regulación en materia de olores.

Los objetivos específicos del estudio corresponden a los siguientes:

- Identificar y analizar los antecedentes científicos y técnicos que incidirán en la definición de la regulación.
- Diagnosticar a nivel nacional las actividades industriales o fuentes emisoras de olores causantes del deterioro en la salud o calidad de vida de la población u otros efectos, y caracterización de olores asociados a tipos de procesos o actividades relevantes en Chile.
- Análisis de alternativas de tecnologías de control de olores por tipo de proceso aplicables a los procesos o actividades relevantes en el país, incorporando el análisis comparativo de costos de inversión y operación.
- Análisis del impacto generado por los olores molestos, en la salud, en la calidad de vida y en el desarrollo de ciertas actividades humanas, sociales, culturales, recreativas, productivas o económicas en Chile.
- Proponer el tipo de regulación más adecuada a la realidad nacional, de acuerdo al análisis de los antecedentes obtenidos.

La recopilación y sistematización de información bibliográfica del estudio es muy completa, con más de 150 referencias bibliográficas. Se realiza una detallada caracterización de los compuestos que generan olor, tanto sus propiedades físicas como químicas. Se describen los principales métodos de medición de compuestos olorosos, sin embargo se enfoca en instrumentos y equipos de medición (olfatómetros, scentómetro, narices electrónicas, cromatografía de gases, entre otros).

Los aspectos y efectos sobre la salud humana sin embargo, se mencionan de forma muy breve en el estudio.

Mayor relevancia y peso tiene el análisis de técnicas de control y mitigación, donde se evalúa su aplicabilidad en las principales actividades que generan olores molestos en Chile. Ahí recopila mayores antecedentes sobre la industria pesquera (I y VIII regiones) y las plantas de celulosa.

Dentro de la descripción de las fuentes emisoras de olores contaminantes en Chile realiza un acabado análisis regional e incluso realiza entrevistas con personas afectadas. El análisis regional si bien no nombra establecimientos específicos, es similar en los alcances al análisis regional efectuado en el presente estudio. Se observan las mismas limitaciones en cuanto a la clasificación de las fuentes y no contó con herramientas más novedosas como es el uso de sistemas de información geográfica.

En materia de la evaluación del impacto económico de la instalación de una fuente emisora de olores molestos en la valorización de una propiedad, reconoce que esta tarea es muy compleja y que no existen herramientas, información suficiente ni estudios técnicos sobre la materia.

Respecto a la normativa internacional analiza EE.UU., Estados de la U.U.EE. (Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Países Bajos, Reino Unido), además de Suiza, Australia, Canadá, Israel, Japón, Corea, Nueva Zelanda y Sudáfrica. La recopilación se enfoca en EE.UU. y Japón, y no detalla los conceptos desarrollados en países con larga trayectoria en el tema, como por ejemplo los Países Bajos y Alemania.

En la presentación del marco jurídico para la regulación y control de olores contaminantes en Chile, el estudio presenta brevemente el marco constitucional y legal. Se puede rescatar la descripción de algunas intervenciones jurisdiccionales, tales como la interposición de recursos de protección ante olores contaminantes, discutiendo el marco jurídico que ha permitido tal intervención.

5.5.2 CONAMA (2000): Propuesta de Líneas de Acción para la Regulación de Olores Molestos en el País

La "Propuesta de Líneas de Acción para la Regulación de Olores Molestos en el País" fue elaborada por el Departamento de Descontaminación, Planes y Normas de CONAMA en calidad de "documento borrador para comentarios" en Agosto del 2000 (Versión 1.1). Lo anterior sobre la base del estudio realizado por PLUSGENER (1999), reuniones de trabajo con un experto internacional, además de experiencias locales documentadas.

En el documento de 15 páginas se presentan de manera resumida algunos antecedentes, tales como las características de los olores, elementos que permitan definir o describir los olores, así como su medición. En este último aspecto se hace énfasis en métodos olfatómétricos, pero también se indican que existen actividades industriales (producción de celulosa por el proceso Kraft), que pueden ser caracterizadas "*en forma objetiva por métodos de analítica instrumental clásica*".

Respecto a la experiencia internacional, ésta resume las diferentes estrategias aplicadas en diferentes países, sea esta una regulación basada en normas ambientales, molestias y/o reclamos. Detalla las experiencias en la regulación de actividades económicas específicas, tales como la

industria de la celulosa al sulfato, industria de harina de pescado, plantas de tratamiento de aguas servidas y planteles y establos de crianza y engorda de animales

En el análisis de la situación nacional, se presentan los principales resultados del estudio elaborado por PLUSGENER (1999). Caracteriza los problemas de olores como molestias, con excepción de la situación en Arica, Iquique y Talcahuano que se identifican como “problema ambiental de carácter urgente”.

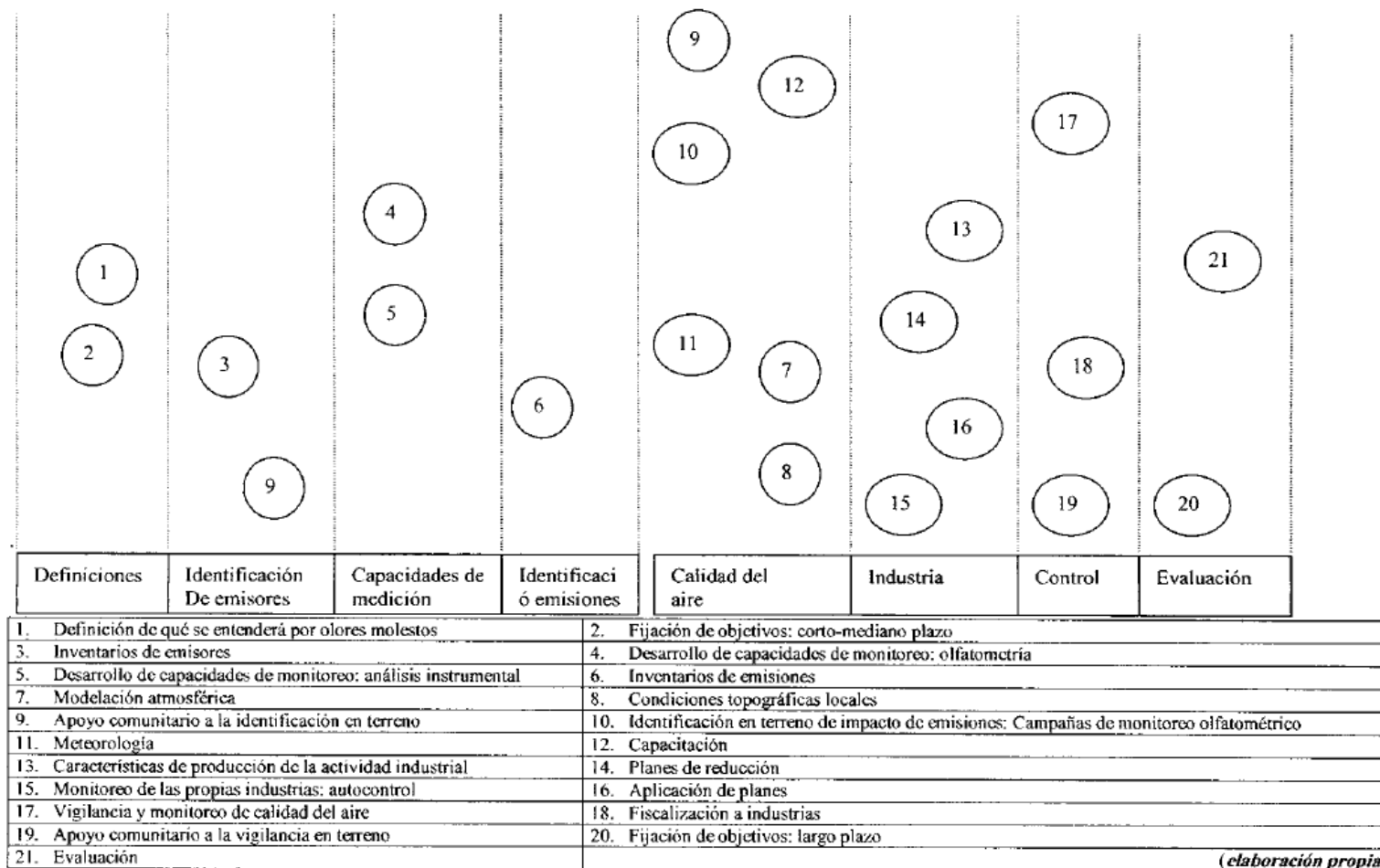
Como instrumentos locales disponibles identifica el Código Sanitario y la posibilidad de dictar un reglamento u órdenes generales o particulares, en vista de lo dispuesto en su Artículo 89. Por otro lado identifica la Ley 19.300, específicamente los instrumentos normas de calidad ambiental y de emisión.

Propuestas

El documento realiza una serie de propuestas sumamente interesantes. En primer lugar propone un **modelo de gestión de olores molestos comunitarios**, que requiere de herramientas y capacidades para cuantificar, regular y fiscalizar límites para emisiones de olores y su percepción comunitaria. Se considera esencial la integración activa de las comunidades, por lo cual, se requiere de instrumentos tales como encuestas, sistemas de canalización de reclamos y generación de capacidades.

Figura N°5.6:
Propuesta de modelo de gestión ambiental de los olores molestos, Chile

Fuente: CONAMA (2000)



Respecto a las líneas de acción, prioritariamente busca disponer cuantificaciones objetivas de olores, mediante metodologías consolidadas de medición de olores (ej. análisis instrumental clásico, olfatometría).

La propuesta no determina la necesidad de disponer de una única alternativa regulatoria, identificándose las siguientes tres alternativas de acción regulatoria no excluyentes:

- Alternativa regulatoria basada en el Código Sanitario, con los Servicios de Salud como actor principal. Permite que fuentes emisoras adopten mejoras en sus tecnologías. Esta alternativa es considerada “flexible para afrontar problemas de malos olores no cuantificables fácilmente” y su aplicación es de corto plazo y directo. Su principal desventaja no obstante es de no entregar certidumbre legal a largo plazo, por lo cual se sugiere su aplicación para episodios de altos niveles de malos olores.
- Alternativa regulatoria basada en la Ley 19.300, por lo que se debiese dictar una Norma Primaria de Calidad Ambiental y, en el caso de incumplimientos, decretar planes de descontaminación en conjunto con el establecimiento de normas de emisión específicas. Los autores ven su aplicabilidad principalmente en la gestión de olores molestos por TRS, es decir compuestos específicos. Se propone avanzar en aquellos contaminantes para los cuales existe una tecnología de análisis químico internacionalmente aceptado.
- Alternativa que utilice el SEIA, fijando en el proceso de evaluación de impacto ambiental las medidas particulares para la prevención y minimización de episodios de malos olores. Sugiere la elaboración de guías operativas.
- Alternativa que establezca un Reglamento del Código Sanitario, basándose en lo dispuesto en el Artículo 89. Lo anterior haría necesario identificar el bien jurídico protegido de manera adecuada. A juicio de los autores, esta alternativa “podría ser el marco para trabajar en el mediano plazo en sistematizar la regulación amplia de los olores molestos”.

5.5.3 Ingeniería Alemana (2008): Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio basados en Paneles de Olores

La SISS encargó en el año 2007 a la empresa consultora Ingeniería Alemana S.A. la elaboración del estudio “Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio basados en Paneles de Olores”.

El objetivo general consistió en la elaboración de un estudio que permita la proposición de los estándares técnicos necesarios para establecer los niveles mínimos de calidad de servicio asociados a las etapas de disposición y tratamiento de aguas servidas, los cuales involucren la emisión de compuestos odoríferos al medio ambiente, perceptibles por la comunidad.

Los alcances del estudio comprendían los siguientes aspectos:

- Antecedentes sobre la generación, el impacto y la gestión de olores, así como la factibilidad de implementación de criterios de regulación;
- Clasificación de plantas de tratamiento de aguas servidas por su potencial generación de olores;
- Estado del arte de la legislación sobre olores, considerando la normativa nacional, internacional y la normativa técnica;
- Una propuesta de límites máximos y los métodos respectivos de cuantificación de impacto de olor;

- Metodología de levantamiento de información para la evaluación de potencial de olores de PTAS;
- Una evaluación económica de los costos de implementación del estándar de calidad propuesto;
- Un esquema de fiscalización de límites máximos propuestos.

El estudio se solicitó a raíz de la ocurrencia de determinados problemas producto de las percepciones de eventos de olores producidos en algunas plantas de tratamiento de aguas servidas, específicamente la PTAS de La Farfana. Respecto a las facultades de la SISS, este organismo podrá proponer normas técnicas asociadas a la calidad del servicio de tratamiento de aguas servidas, que incluya, además de dar cumplimiento a las normas de emisión de residuos líquidos, aspectos relacionados como la correcta operación de los sistemas de tratamiento, entendiendo esto como exentos de eventos de olores intensos.

Antecedentes sobre la Generación de Olores y Factibilidad de Implementación de Criterios de Regulación

El estudio describe los principales factores y lugares de emisión de olores dentro de una planta de tratamiento, identificando los procesos más relevantes en la generación de los malos olores, así como los principales compuestos odoríficos involucrados. Aparte de una descripción de las variables que influyen en la percepción del impacto de olor, detalla los principales criterios que se están utilizando a nivel internacional en la regulación de olores, específicamente en su relación a plantas de tratamiento de aguas servidas.

Clasificación de Plantas de Tratamiento

Basado en normativas técnicas internacionales el estudio realiza una clasificación del potencial de generación de olores de las plantas de tratamiento de aguas servidas del país, tomando en cuenta principalmente los criterios tamaño, distancia e intensidad de emisión de olores (sobre la base de una modelación teórica que toma en cuenta el tipo de tecnología de tratamiento de aguas servidas).

Estado del Arte de la Legislación sobre Olores

El estudio discute detalladamente la normativa nacional e internacional, aspectos que componen un límite de impacto de olor (propuestas nacionales e internacionales) enfocando en plantas de tratamiento de aguas servidas. También indica consideraciones prácticas de fiscalización.

Propuesta de Límites Máximos y Métodos de Cuantificación

Respecto a la propuesta de límites máximos de inmisión, el estudio presenta un criterio de calidad orientado a la normativa alemana. En relación a valores de emisión, es decir el indicador de calidad de servicio propiamente tal, se sugiere un indicador expresado como intensidad de la fuente per cápita.

En cuanto a los criterios para la cuantificación de los niveles de olor, el estudio sugiere la utilización de una serie de herramientas, dependiendo de la magnitud del problema. Estos pueden ser los siguientes:

- Paneles de olor según VDI 3940
- Modelación de la dispersión, entre otros.

Metodología de Levantamiento de Información (para la Evaluación de Potencial de Olores de PTAS)

La metodología de levantamiento de información y el diseño de los registros necesarios para la implementación de las herramientas de cuantificación de impacto de olores contemplan los siguientes aspectos:

- Levantamiento de Información sobre Potencial de Olores en PTAS
- Recepción de Quejas (Reclamos): Se sugiere incluir el ítem “olores” en listado de motivos de reclamo que realicen los usuarios.
- Criterio Molestia (Encuestas): Describe un criterio de investigación una vez recibida quejas.

Evaluación Económica

El estudio realiza una evaluación económica de las regulaciones propuestas, estimado un costo total anual para el sector será aproximadamente MM\$600 (UF 30.000), que equivale a un 0,1% de las ventas (sin considerar las medidas de mitigación).

Esquema de Fiscalización Propuesto

El estudio sugiere la utilización de diferentes métodos de medición para cuantificar los impactos de olor de una PTAS. Considerando que toda PTAS tiene un potencial inherente de generar malos olores se define un esquema preventivo de fiscalización, basándose en una evaluación del potencial de emisión e inmisión de olores, utilizando criterios de la normativa técnica especializada, involucrando una modelación de dispersión de olores.

El esquema propuesto de fiscalización normal luego es gatillado por quejas de la población. En el caso de que se determine el no cumplimiento de criterio de inmisión propuesto, sea esto a través de paneles de olor, modelaciones u otra herramienta, se debería exigir al operador la elaboración de un plan de gestión de olores, que también pueda incluir la implementación de medidas de control y de mitigación de olores.

5.5.4 UDT (2008): Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores

Desde el año 2007 que la CONAMA decide avanzar en la gestión y control de olores molestos mediante normas técnicas, en específico de Normas Chilenas elaboradas por el INN. El proyecto “Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores” ejecutado por la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción durante el año 2008 tuvo como objetivos específicos los siguientes:

- Contar con una propuesta de anteproyecto para la determinación de la concentración de olores por olfatometría dinámica, basándose en la norma EN 13725:2003.
- Contar con una propuesta de anteproyecto preliminar para la metodología de medición de olores en terreno, basándose en la norma alemana VDI 3940.
- Contar con una propuesta de acciones a seguir y recomendaciones para avanzar en la gestión y control de olores molestos, más allá de los dos anteproyectos de norma anteriormente mencionados.

En lo principal, el proyecto hace una revisión de las principales normas técnicas existentes a nivel internacional, basándose sus propuestas de anteproyecto en las citadas normas, agregando algunos aspectos adicionales.

Recomendaciones para Avanzar en la Gestión y Control de Olores Molestos

Respecto a la propuesta de acciones a seguir, sugiere la realización de “estudios tendientes a encontrar niveles óptimos de emisiones de olor y niveles aceptables de frecuencia de olor, que sean aplicables a las actividades industriales nacionales”. La propuesta en definitiva no sugiere establecer una normativa, sino avanzar a través de recomendaciones.

El consultor establece los siguientes pasos a seguir (en orden de prioridades).

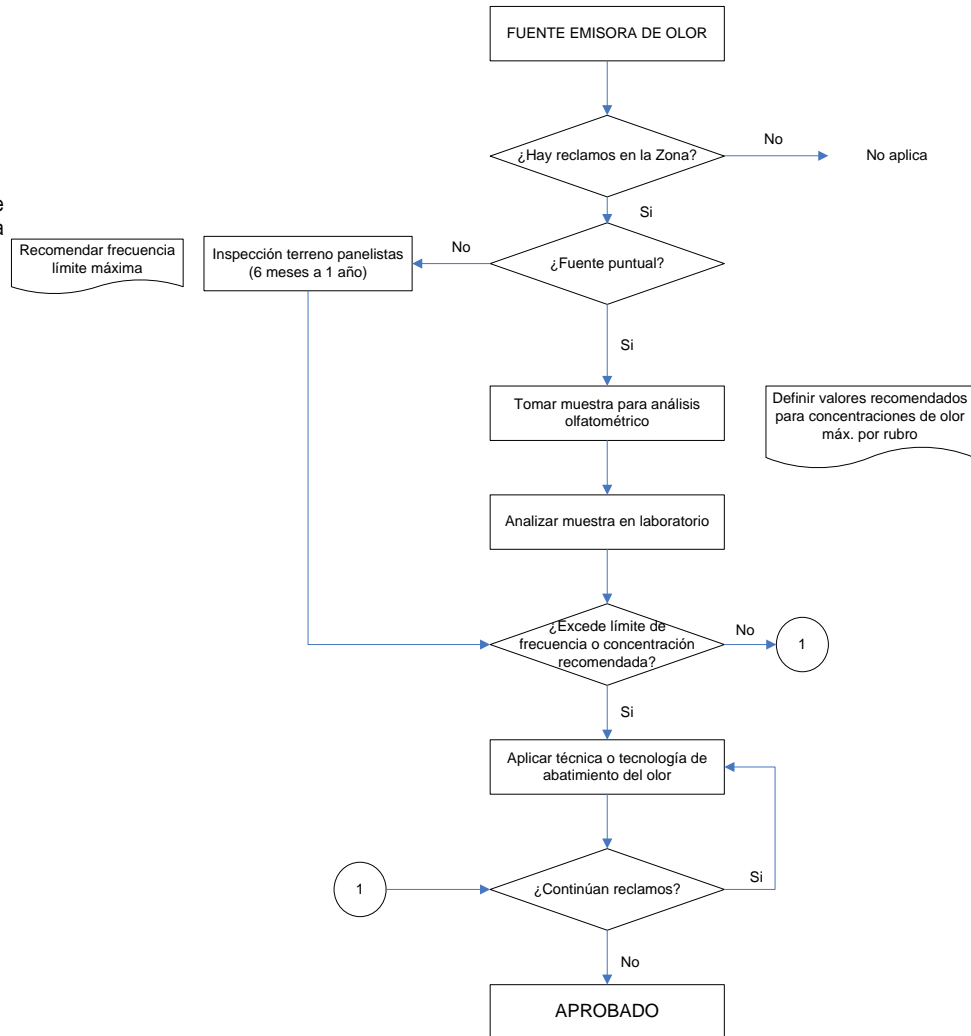
- Desarrollo de una metodología estandarizada para la aplicación de encuestas reguladas a la población.
- Determinación de concentraciones límite de olor en las emisiones, medidas en la fuente y en unidades de olor. Como ejemplo cita recomendaciones para la emisiones de olor en Alemania y Suiza.
- Determinación de frecuencias límite de horas de olor en las inmisiones, medidas por panelistas en los receptores, adecuado conceptualmente a los criterios utilizados en la normativa alemana.

Finalmente, el esquema propuesto de procedimiento a seguir luego de haber recibido denuncias de contaminación por olores es el siguiente:

Figura N°5.7:
Diagrama que muestra el procedimiento para hacer frente a una denuncia de contaminación por olores

Nota: El esquema está basado en la metodología de evaluación utilizada en Suiza

Fuente: UDT (2008)



a

Se observa que aplica la evaluación mediante paneles de olor para fuentes aéreas y evaluación de la intensidad de la fuente en el caso de las fuentes puntuales. También se sugiere la utilización de modelos de dispersión atmosférica de olores, específicamente el modelo alemán AUSTAL 2000.

5.5.5 CENMA (2010): Actualización de la Información para la Gestión de Olores a Nivel Nacional

El informe “Actualización de la Información para la Gestión de Olores a Nivel Nacional” fue elaborado por el CENMA en Agosto del 2010 persiguiendo como objetivo principal analizar el estado del arte nacional e internacional de olores molestos con la finalidad de proponer alternativas y lineamientos de gestión para el control de olores molestos aplicables a nivel nacional.

Citando el trabajo de UDT (2008), indica exactamente las mismas actividades que generan olores contaminantes.

Revisa muy brevemente la experiencia nacional, de manera aleatoria y poco estructurada, detallando el D.S. N°167/99, la NCh3190.Of2010, la Ley 19.300, boletines de proyectos de ley, y mencionando otras normativas, así como algunas ordenanzas municipales.

Respecto a la normativa internacional, repasa brevemente, sin indicar fuentes de información, los siguientes países: Estados Unidos de Norteamérica, Confederación de Canadá, Panamá,

República Federativa del Brasil, Colombia, República Federal de Alemania, Reino de Bélgica, Reino de Dinamarca, Inglaterra, Reino de los Países Bajos, Australia, Nueva Zelanda, Estado de Japón y República de Corea, entregando una tabla resumen de la concentraciones y percentiles límite utilizados.

Recomendaciones

El estudio sugiere las siguientes medidas, de corto, mediano y largo plazo:

A **corto plazo** propone trabajar en “lineamientos de variables de manejo de olores en el SEIA, de manera de establecer líneas de trabajo específicas de monitoreo y control de la generación de olores molestos en los sectores prioritarios”. A falta de normas nacionales, sugiere la utilización de normas de países indicados en el Reglamento del SEIA, sin indicar preferencia alguna. También sugiere la coordinación de un trabajo conjunto en todos los organismos con competencia en el tema.

A **mediano plazo** sugiere, a través del SEIA “realizar un seguimiento a las emisiones de todos los proyectos o actividades generadores de olor”. Lo anterior para mejorar la información disponible. También propone promulgar nuevas normas técnicas, específicamente las normas VDI 3940 (paneles de olor) y VDI 3880 (toma de muestras gaseosas), que considera “indispensables”.

A **largo plazo** sugiere la elaboración de una norma específica que regule y sancione la contaminación atmosférica por olores molestos de todo tipo. Propone para ello una norma nacional, específicamente la normativa panameña, que combina una serie de estrategias diferentes y la considera “viable” para Chile “por la similitud que existe en la estructura administrativa del Estado de ambos países”. Desestima categóricamente resolver la problemática a nivel municipal.

Sugiere generar una norma (estándar) de emisión, considerando los siguientes principios:

- Uso de suelo: MINVU y municipios deben definir planes reguladores, fijando un criterio de distanciamiento.
- Densidad demográfica: Al momento de fijar límites de control se debe tomar en cuenta la cantidad de personas afectadas.
- Fuentes: Se debe tomar en consideración el potencial grado de molestia de las diferentes actividades industriales y/o comerciales.
- Fiscalización: Se debe contar con personal debidamente instruido.

Finalmente sugiere “generar una Norma Primaria de Calidad Ambiental”.

6 Actividad B.2 Normativa Internacional

Los alcances de esta actividad solicitan recopilar y analizar la regulación internacional existente, además de analizar las experiencias internacionales de al menos los siguientes países: Alemania, Reino Unido, Estados Unidos, Países Bajos, Japón, Australia, Panamá y Colombia, evaluando los motivos que llevaron a cada país a contar con este tipo de regulación y cuáles serían las ventajas y desventajas de ser aplicadas a nivel nacional. De manera de analizar la conveniencia de su aplicabilidad en Chile.

Por lo tanto, en el presente capítulo se revisará y recopilará la normativa internacional por:

- Los cuerpos legales de las normas vigentes de calidad primarias, o equivalentes, asociadas a olores. En el caso de existir, se indicará lo relativo a contaminantes individuales o mezclas de contaminantes asociados a olores (para las tipologías de proyectos considerados).
- Los cuerpos legales de las normas vigentes de emisión, o equivalentes, asociadas a olores. En el caso de existir, se indicará lo relativo a contaminantes individuales o mezclas de contaminantes asociados a olores (para las tipologías de proyectos considerados).

6.1 Norteamérica

6.1.1 Estados Unidos de Norteamérica

6.1.1.1 Antecedentes Generales

Estados Unidos está ubicado en el norte del continente americano, entre Canadá y México. Cuenta con una superficie de 9.826.630 km². Al año 2013 se cuenta con una población de 316.017.000 habitantes.

Clima

En el noroeste del país, el clima es oceánico, los cambios de temperatura son reducidos, el invierno es lluvioso, y el verano soleado. En el sureste, el invierno es moderado, y el verano cálido y seco. En las montañas rocosas, el clima es continental (invierno duro, verano caluroso y seco). En el noreste y centro de Estados Unidos, el verano es cálido pero el invierno es frío, incluso muy frío. En el sureste (de Florida a Luisiana), el invierno es moderado y seco, y el verano caluroso y húmedo, con riesgo de huracanes al final de éste.

Actividades Económicas Predominantes

Estados Unidos cuenta con enormes extensiones de áreas fértiles que dedica a la agricultura y cultivo en muchas áreas, siendo sus principales productos: trigo, granos, maíz, frutas, vegetales, algodón, carne, pescados, lácteos y madera. Además, posee importantes yacimientos de carbón, petróleo y diversos minerales.

Las industrias estadounidenses son altamente diversificadas y pioneras en materia tecnológica, principalmente en las áreas de energía, petróleo, hierro, vehículos automotores, tecnología aeroespacial, telecomunicaciones, química, electrónica, procesamiento de alimentos, bienes de consumo, madera y minería. Su Producto Interno Bruto nominal es de USD 16.633.400 millones (2013³⁶).

6.1.1.2 Regulación en Olores

No existe política de olores a nivel federal, dado que su regulación es de responsabilidad de los Estados Federales y de las autoridades locales. Lo anterior no aplica solamente a olores sino a la temática ambiental en general. Consecuentemente, los Estados Federales enfrentan en forma independiente la problemática.

La Agencia de Protección Ambiental emprendió investigaciones respecto de olores hasta principios de los años 1980, las que fueron detenidas y que no han sido actualizadas. La USEPA no regula olores directamente, solo regula algunos compuestos químicos que emiten olor. Se ha publicado un compendio de umbrales de olor en el documento “Guía de Referencia para Umbrales de Olor para Contaminantes Atmosféricos Peligrosos Listados en las Actualizaciones de 1990 de la Ley de Aire Limpio” (EPA600/R-92/047 de 1992).

Regulaciones y manejo de olores en función de la molestia es una tarea entregada a las autoridades a nivel de los Estados Federales. Algunos Estados regulan específicamente olores.

El enfoque usual es determinar límites en base a observaciones de campo usando olfatometría. Este enfoque se remonta a 1958, cuando el Servicio de Salud Pública desarrolló el primer olfatómetro de campo el Berneby – Cheney “Scentometer”.

Al menos los siguientes diez Estados regulan olores utilizando diluciones hasta el umbral de olor:

- Colorado
- Connecticut
- Delaware
- Illinois
- Kentucky
- Missouri
- Nevada
- North Dakota
- West Virginia
- Wyoming

Otros Estados cuentan con regulaciones que mencionan vagamente olores y mencionan relaciones de dilución y umbral:

- Massachusetts
- North Carolina

³⁶ «[Gross Domestic Product, 2011 Advance Estimate](#)» (en inglés). *Bureau of Economic Analysis* (2012). Consultado el 6 de abril de 2012.

- Oregon
- Pennsylvania
- Washington

Además existen algunas ordenanzas municipales.

Como se puede observar en el siguiente gráfico, las regulaciones de olor siguen en aumento, habiéndose sumando también algunos Estados federales del sur del país.

A continuación se muestra una figura indicando los estados regulados.

Figura N°6.1
Estados Federales en EE.UU con regulación de olores

Fuente: Kost, W.-J.; Secanella, J. (2005). Estudio evaluación de olores y medición en ejemplos prácticos



- Sin Regulación
- Diferentes Regulaciones según cada estado federal

Existen variados enfoques, donde lo típico resulta en regular asuntos relativos a planteles y tratamiento de aguas residuales.

El uso de unidades de olor o relaciones de dilución a umbral es relativamente común, pero los valores establecidos varían considerablemente.

En el sector agrícola, las quejas son recurrentes, debido a la considerable concentración de la producción en grandes extensiones. Recientemente el Departamento de Agricultura publicó un informe relacionado³⁷.

La Sociedad Americana de Ingeniería Agrícola publicó un código de buenas prácticas³⁸, el que recomienda distancias de separación para instalaciones de cría de ganado de entre 800 metros para residencias cercanas y de 1.600 metros para desarrollos residenciales.

³⁷USDA, (2000) Air quality research and technology transfer white paper and recommendations for concentrated animal feeding operations, Confined Livestock Air Quality Committee of the ASDA Agricultural Air Quality Task Force, July 19, 2000

El Estado de Minnesota cuenta con un Programa de Calidad del Aire en planteles de crianza, donde se apunta a monitorear la calidad del aire midiendo la concentración de sulfuros de hidrógeno en el aire. El programa consideró 137 planteles, donde se encontró que 24 de ellos tenían el potencial de sobrepasar los límites de calidad del aire.

El límite se fijó en que el valor de 30 ppb/v de H₂S como promedio de 30 minutos no puede ser superado más de dos días en un período de cinco días (lo que sería al menos 60 OU_E/m³, basado en un umbral de olor para H₂S de 0,5 ppb/v, sin considerar otros compuestos).

No se puede exceder en más de dos veces en un año el valor de 50 ppb/v H₂S como promedio de 30 minutos.

En Carolina del Sur el Fiscal General llegó a un acuerdo con la compañía más grande de producción de cerdos (Smithfields Food) que cuenta con un total de 276 granjas. El acuerdo consistió en que la compañía eliminaría todas las lagunas de lodos anaeróbicas abiertas y se rociarían campos en las granjas (Mahin, 2001). A fin de alcanzar tal meta se definió un detallado plan de investigación financiado por la compañía (15 millones de dólares).

La siguiente Tabla entrega una revisión de los enfoques para manejar olores provenientes del ganado según cada Estado analizado.

Tabla N°6.1:
Revisión de los enfoques para manejar olores provenientes del ganado

Fuente: Mahin T. (2001): Medición y Regulación de Olores en los EE.UU. Massachusetts Department of Environmental Protection.

Estado	Año	Distancias de separación a zonas residenciales y otros requisitos
Arkansas	1992	Regulación 5: Todos los dueños y operadores deben completar un programa de entrenamiento en olores.
Colorado	1998	Enmienda 14. Autoriza, instalación de cubiertas en todas las lagunas anaeróbicas, distancias de seguridad, minimización de olores desde instalaciones porcinas.
Georgia		Permite a la EPA del Estado negar permisos a los operadores agrícolas con registro de cumplimiento pobres o fuera de norma.
Illinois	1998	Distancia de seguridad a zonas residenciales de 3.200 m para instalaciones de más de 7.000 unidades animales.
Iowa		Distancia de seguridad a zonas residenciales desde 257 a 756 m. Se propone exigir inyección de purines al suelo como alternativa al riego.
Kansas	1994	Distancia de seguridad a zonas residenciales de 1.219 m para unidades de más de 1.000 animales.
Minnesota		Se establece norma de calidad del aire ambiente respecto de Sulfuro de Hidrógeno de 30 - 50 ppb/v como promedio de 30 minutos, con excedencias de no más de 2 días en un periodo de 5 días o dos veces al año, respectivamente.
Missouri	1996	Distancia de seguridad a zonas residenciales de 914 m para unidades de más de 7.000 animales.
Nebraska		Permite a los condados desarrollar ordenanzas de zonificación.
North Carolina	2000	Para instalaciones de más de 250 cerdos ó 100 cabezas de ganado, que utilizan lagunas o riego de purines, deben implementar prácticas de manejo y presentar planes de gestión mejorados.
Oklahoma	1997	Distancia de seguridad a zonas residenciales de 800 a 1.200 m. Unidades de producción de más de 5.000 animales requieren de permiso y deben ser notificados los residentes en un radio de 1.600 metros.
South Carolina	1996	Las lagunas deben estar a una distancia de seguridad de 61 m de los límites de la instalación si hay más de 3.000 cerdos.
South Dakota		Ejemplos son 800 m de casas y 1.600 metros de zonas pobladas a partir de 2.500 cerdos. La distancia de seguridad se incrementa para instalaciones de mayor tamaño.
Wyoming	1997	Distancia de seguridad a zonas residenciales de 1.600 m para instalaciones de más de 1.000 animales.

El método de medición de olores no está bien normalizado. Existe una normativa ASTM, generalmente conocida como “el método ASTM de la jeringa”³⁹:

³⁸ASAE, Control of Manure Odours, Engineering Practice 379.1

³⁹ASTM D1391-57 (1972): Standard Method for Measurement of Odor in Atmospheres, Annual Book of ASTM Methods Part 23, Amer. Soc. Test. Mater., Philadelphia, Pa

Este método es considerado ineficaz y actualmente no hay un método alternativo en desarrollo. Muchos umbrales de olor indicados en las publicaciones estadounidenses indican concentraciones irrealmente altas del compuesto en cuestión. La causa más común de tal situación es el uso de caudales muy bajos de mezcla odorante en los olfatómetros, caudales muy inferiores a la tasa de inhalación normal del ser humano. Varias Universidades han adoptado el método europeo según EN 13.725:2003. Estas universidades suelen participar en la investigación de los olores ganaderos agrícolas (Duke, Iowa State, Minnesota, Purdue). Además de las organizaciones de tratamiento de aguas residuales que utilizan este método (Los Ángeles County Sanitation District, Consejo Metropolitano de Minnesota) (Mahin, 2001).

6.1.2 Confederación de Canadá

6.1.2.1 Antecedentes Generales

Canadá se encuentra ubicado en norte américa. Limita geográficamente con el Océano Ártico al Norte; con Alaska al Noroeste; los Estados Unidos al Sur; el Océano Atlántico al Este; y el Océano Pacífico al Oeste. Posee una superficie de 9.984.670 km² y su población se estimó al año 2009 en 33.595.000 habitantes.

Clima

El inmenso tamaño de Canadá permite experimentar un amplio rango de climas desde las cálidas y húmedas costas del Pacífico y la más fría y brumosa costa del Atlántico, hasta las islas del helado Ártico norte. Sin embargo, puede afirmarse que en la mayor parte del territorio canadiense es posible apreciar las cuatro estaciones, con características más o menos similares en todo el país.

Actividades Económicas Predominantes

Las industrias como la forestal, minería, energía, agricultura y pesca, son las fuentes principales de empleo y riqueza. Las que posicionan a Canadá como un exportador neto de productos básicos.

De hecho, gran parte de las exportaciones de Canadá se derivan de sus abundantes recursos naturales: minerales (hierro, níquel, zinc, cobre, oro, plomo, elementos de tierras raras, molibdeno, potasio, diamantes, plata, carbón), energéticos (petróleo, gas natural y energía hidroeléctrica), forestales (madera) y la pesca.

Canadá es el líder mundial en exportaciones de minerales y un exportador neto de energía. Su producción petrolera se calcula en más de 2 millones de barriles diarios. En el sector del gas natural, Canadá exporta más de 90 mil millones de metros cúbicos por año. Como resultado de ello, Canadá es el noveno país exportador de petróleo del mundo y el tercer mayor exportador de gas natural. Además, Canadá tiene la tercera mayor reserva probada de petróleo y la vigesimoprimeras más grande reserva de gas natural del planeta. Su PIB es de USD 1,736 billones en 2011.

6.1.2.2 Regulación en Olores

En Canadá la responsabilidad en cuanto a regulaciones de olor reside en las autoridades provinciales y territoriales.

Las regulaciones federales no consideran el tema de emisiones de olor desde instalaciones industriales y agrícolas. Varias provincias tienen sus propias regulaciones y políticas, normalmente enfocadas en las fuentes agrícolas.

Existen varios tipos de regulación para olores:

- Regulaciones respecto de molestia
- Guías y normas para compuestos específicos (H_2S , NH_3)
- Leyes de derecho a tener granjas
- Regulaciones a la operaciones concentradas de alimentación de animales

Los olores se definen de muchas formas en las regulaciones, tanto de manera implícita como explícita.

Se utilizan distintos enfoques regulatorios, tales como establecer leyes en cuanto a molestia, como a definir regulaciones en cuanto a distancias de seguridad, procedimientos operacionales y equipos de control de olores específicos y establecer límites a la calidad del aire para “causas no razonables de molestia”.

En algunos lugares la sola percepción de olores significa una molestia, en tanto que en otros lugares se debe comprobar que el olor es causa de efectos adversos (en la mayoría de las provincias). La mayoría de las regulaciones entregan una lista de condiciones potenciales que pueden ser utilizadas para demostrar que ha ocurrido un efecto adverso. Las situaciones más comunes son:

- Interferir con el normal desarrollo de un negocio,
- Uso y pérdida del disfrute de la propiedad
- Daño a la vida animal y vegetal,
- Daño a la salud y seguridad humana,
- Descontento de las personas,
- Deterioro a la salud cultural, social y económica.

Las siguientes regulaciones están en vigor en las distintas regiones:

Alberta, New Brunswick, Newfoundland&Labrador, Territorios del Nor-Oeste

Estas regiones aplican una “Norma de Cero Olores”. El olor es un contaminante prohibido.

En Alberta la Guía de Calidad del Aire para Sulfuro de Hidrógeno es de 10 ppb/v como promedio de una hora aplicado específicamente a impactos por olor. Esto llevaría a una concentración de 20 OU_E/m^3 en base al olor del H_2S solamente, con un umbral de olor de 0,5 ppb/v. Además se aplica un límite para amoníaco de 2 ppm/v.

New Brunswick, New Foundland

Existen los siguientes criterios para algunos compuestos específicos:

- H_2S : 15 $\mu g/m^3$ (promedio de 1 hora) ó 5 $\mu g/m^3$ (24 horas)
- NH_3 : 100 $\mu g/m^3$ (promedio de 1 hora) (solamente en New Foundland)

Columbia Británica, Nueva Escocia y Saskatchewan

Sin normativa, el olor puede ser un contaminante.

Manitoba

Define un criterio para olor en aire ambiente, dependiendo del uso de suelo, que se evalúan con medición de olores en el aire ambiente:

- Uso residencial: 2 OU/m^3
- Uso industrial: 7 OU/m^3

Manitoba también utiliza un cuadro de distancias de separación para instalaciones de cría de ganado, dependiendo del tamaño de la instalación (cantidad de animales):

- 400 a 800 animales: 250 m a casas y 1.330 m a zonas urbanas
- 800 a 1.600 animales: 300 m a casas y 1.600 m a zonas urbanas

Ontario

Se combinan mediciones en chimenea y métodos predictivos mediante modelos de dispersión de olores para garantizar un criterio de 1 OU/m³ (promedio de 10 minutos).

Se debe evaluar olores en los siguientes casos:

- Caso a caso basado en el número de quejas, donde las autoridades locales pueden conducir una investigación, la que puede incluir evaluación de emisiones de olor.
- La autorización de nuevas instalaciones puede requerir evaluar olores mediante modelos de dispersión para predecir la concentración de olores.

Existe desde 1976 la regulación “Código de Prácticas en Agricultura” que establece distancias de separación para instalaciones de ganado. Como ejemplo:

- Para engorda de 1.000 cerdos la distancia de separación es de 405 metros a una casa y de 810 metros para una casa que no pertenezca a la granja o que este en zona urbana.
- Para engorda de 52.000 pollos la distancia de separación es de 234 metros a una casa y de 468 metros para una casa que no pertenezca a la granja o que esté en zona urbana.

Quebec (Ciudad de Montreal)

Existe una “Ley de calidad del aire”, desde 1980, en ella se fija un nivel de olor en las chimeneas de diferentes industrias que no debe superar las 120 unidades de olor.⁴⁰ También se realizan tests de olor en la fuente.

La ciudad de Montreal ha regulado olores molestos desde 1970.

Las regulaciones de olor en Montreal⁴¹ consisten en establecer límites de emisión para una amplia gama de sustancias odoríferas. Sin embargo, también se han establecido límites para las emisiones de olor como un fenómeno relacionado con medición de la molestia (Intensidad de olor)⁴².

De acuerdo a los organismos reguladores, se establecieron estos dos tipos de regulaciones, ya que se debía considerar el potencial impacto de las emisiones olorosas en los seres humanos. Por otro lado, aun cuando los compuestos químicos podrían ser utilizados como sustitutos de los olores, se sabe que estos interactúan en forma compleja y esto puede repercutir en la percepción de olores por parte del ser humano. En algunos casos se detectó que los olores eran percibidos por los seres humanos, mientras que la medición química no indicaba una superación de los compuestos regulados.

Para los entes fiscalizadores, el tener esta dualidad de regulaciones (química y olfativa), permite dar respuesta a las quejas de la población y poder formular acciones apropiadas de solución.

⁴⁰ Aguilar Jiménez, Joaquín y Gómez Palacios, José María (2007): Calidad del Aire Ambiente y Olores: Evolución Normativa y Problemática Operativa

⁴¹ Minnesota Pollution Control Agency (2004): A review of national and international odor policy, odor measurement technology and public administration

⁴² Montreal, Reglamento 90, 1980

Durante el proceso de permisos de funcionamiento, los funcionarios tratan de garantizar que se incluirán las Mejores Tecnologías Disponibles (MTD o BAT) de abatimiento de olores en el nuevo proyecto. Para poder realizar la tarea de revisar la incorporación de BAT, los funcionarios que revisan las autorizaciones se basan en su conocimiento de la industria y conocen el potencial de emitir olores. Para el caso en que los funcionarios no tienen experiencia, se solicita colaboración de otros expertos para evaluar esta parte del proyecto.

Aunque para ciertas fuentes que pueden emitir olores se realizan controles de rutina, en la práctica también se consideran las quejas de los habitantes cercanos, las cuales se realizan de manera telefónica.

Cada reclamo tiene su seguimiento, a los denunciantes se les solicita contestar sobre la intensidad del olor, la duración y las características.

Posteriormente asiste a terreno un inspector, pero no es que exista una metodología, sin embargo, se utiliza su juicio para detectar el olor en el aire ambiente. Seguido a esto, el inspector intenta reconocer la fuente del olor, entonces si se confirma la denuncia, se notifica a la empresa emisora.

Si los problemas por parte de los emisores no están siendo solucionados y las quejas por malos olores persisten, entonces se realiza un procedimiento de muestreo de olor (si es una fuente puntual, en la chimenea, si es una fuente de área, en el límite de la propiedad). La empresa emisora puede ser obligada a contratar el muestreo con un consultor pre-aprobado por los fiscalizadores.

Las muestras se analizan utilizando olfatometría dinámica con cinco panelistas y cuando las mediciones se realizan, pueden asistir los pobladores involucrados.

A pesar de que Montreal utiliza olfatometría dinámica y modelación de la dispersión durante el proceso de autorización de funcionamiento, esta herramienta no se utiliza normalmente como parte del proceso de respuesta a los reclamos. Para ello, los inspectores suelen utilizar su criterio olfativo y no se utiliza ninguna otra herramienta de medición. La ciudad de Montreal cuenta con diez inspectores, los cuales tienen capacidad para evaluar situaciones de reclamos por olores en temas de agua y aire.

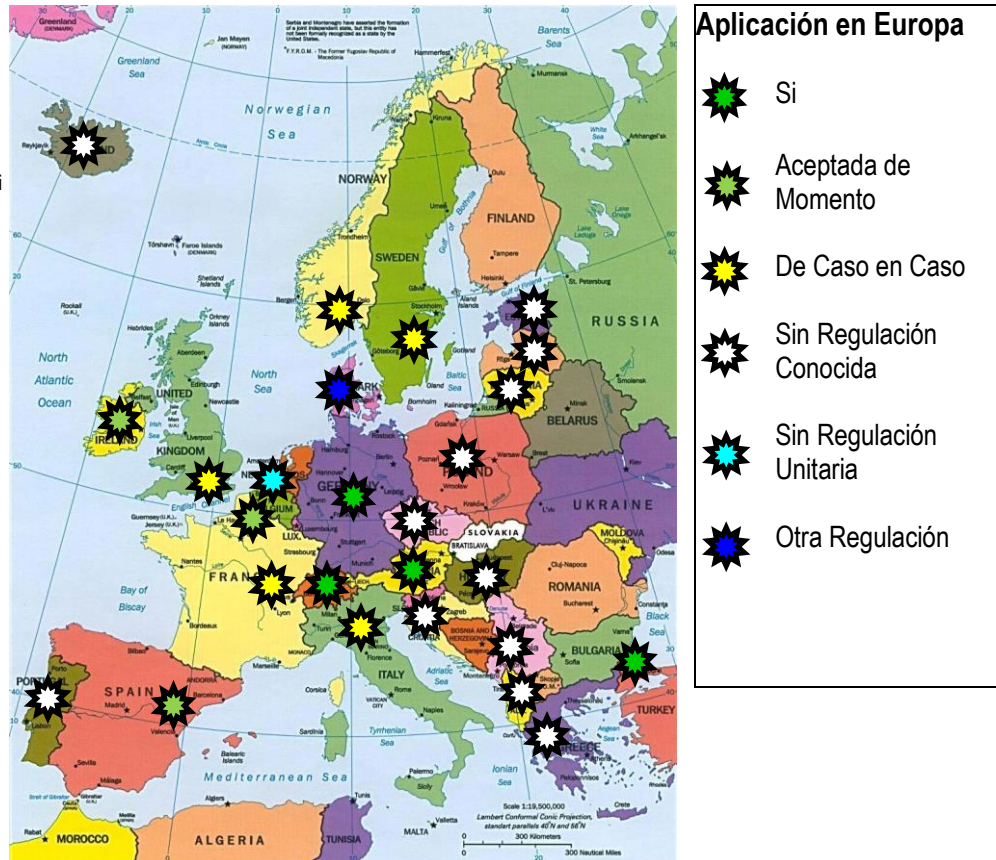
El estándar de Montreal es un umbral de dilución 1:1, es decir 1 OU/m³.

6.2 Europa

En Europa hay países con tradición en la regulación de olores, tales como Holanda y Alemania, cuyas legislaciones o normas técnicas se están utilizando en prácticamente todo el mundo.

Figura N°6.2
Estados de Europa con regulación de olores

Fuente: Elaboración propia en base a Kost, W.-J.; Secanella, J. (2005). Estudi i avaluació des olores i medició en exemples pràctics



A nivel europeo no existe legislación específica para el control de contaminación por olores. Si existen normativas técnicas para la medición de olores, elaborados por el Comité Europeo de Normalización (Comité Européen de Normalisation - CEN), tales como la EN 13.725:2003 “Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry”.

Existe un régimen de licencias medioambientales aplicable en toda la Comunidad Europea, que también exige la consideración del vector medioambiental de olores, entre otros. Se trata de la Directiva 2008/1/EC del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo del 15 de enero de 2008 sobre Prevención y Control Integrada de la Contaminación (Integrated pollution prevention and control - IPPC), que reemplazó la Directiva 1996/61/EC del Consejo Europeo. La llamada Directiva IPPC se aplica con carácter obligatorio a ciertos sectores de actividad, a veces con un umbral de capacidad de producción.

Un aspecto importante del régimen IPPC es la aplicación de Mejoras Técnicas Disponibles, los cuales se definen en Documentos de Referencia Técnica, las llamadas guías BREF⁴³, para los sectores relevantes. La manera de aplicar la Directriz IPPC a nivel nacional es competencia de las naciones miembros. Algunas, como Inglaterra, han publicado guías específicas para la consideración de los olores en el régimen IPPC:

- Environment Agency UK (2002): Technical Guidance Note H4, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Horizontal Guidance for Odour, Part 1 Regulation and Permitting
- Environment Agency UK (2002): Technical Guidance Note H4, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Horizontal Guidance for Odour, Part 2 Assessment and Control.

A continuación se presentan las regulaciones de los países más importantes.

6.2.1 República Federal de Alemania

6.2.1.1 Antecedentes Generales

Alemania limita al norte con el mar del Norte, Dinamarca y el mar Báltico; al este con Polonia y la República Checa; al sur con Austria y Suiza, y al oeste con Francia, Luxemburgo, Bélgica y los Países Bajos. Cuenta con una superficie de 357.104 km² y cuenta con una población de 82.604.000 habitantes al 2013.

Clima

La mayor parte de Alemania tiene un clima templado húmedo en el que predominan los vientos del oeste. El clima es moderado por la Corriente del Atlántico Norte, que es la extensión norte de la Corriente del Golfo. Este calentamiento de agua afecta a las zonas que limitan con el Mar del Norte incluyendo la península de Jutlandia y la zona a lo largo del Rin, que desemboca en el Mar del Norte. Por consiguiente, en el noroeste y el norte, el clima es oceánico, las lluvias se producen durante todo el año con un máximo durante el verano. Los inviernos son suaves y los veranos tienden a ser frescos, aunque las temperaturas pueden superar los 30 °C durante períodos prolongados. En el este, el clima es más continental, los inviernos pueden ser muy fríos, los veranos pueden ser muy cálidos, por lo que a menudo son registrados largos períodos secos. La parte central y el sur son regiones de transición que varían de clima moderado a oceánico continental. Una vez más, la temperatura máxima puede exceder de 30 °C en verano.

Actividades Económicas Predominantes

Por el desarrollo de su economía, es considerada en términos generales como la tercera potencia mundial y la primera de Europa. En 2006 su Producto Interno Bruto (PIB) rebasó los USD 3 billones. Sus bazas industriales son diversas; los tipos principales de productos fabricados son medios de transporte, aparatos eléctricos y electrónicos, maquinaria, productos químicos, materiales sintéticos y alimentos procesados. Es foco de riqueza y eso se refleja en la creciente economía del centro de Europa.

⁴³ Los documentos BREF se actualizan frecuentemente y están disponibles en <http://eippcb.jrc.es/reference/>

6.2.1.2 Regulación en Olores

Las normas y directivas medioambientales vigentes en Alemania se basan en un sistema jurídico y reglamentario prácticamente completo. La legislación alemana sobre calidad del aire se basa principalmente en la Ley Federal de Control de Inmisiones (Bundesimmissionsschutzgesetz, conocida como 'BImSchG') y sus reglamentos (ordenanzas).

Ley Federal de Control de Inmisiones (BImSchG)

La Ley Federal de Control de Inmisiones fue promulgada en el año 1974. En esta época, ya se contaba con una conciencia ambiental y se reconocieron emisiones industriales como un problema grave para el medio ambiente y la salud humana. Por otro lado, los desafíos ya no se podían enfrentar con las herramientas existentes, tales como las regulaciones y autorizaciones sanitarias de las industrias.

Punto de partida de la ley son determinadas formas de impacto ambiental, que se define como “*la contaminación del aire, el ruido, la vibración y procesos similares*”. Desde la perspectiva de la protección del medio ambiente o ingeniería ambiental, esta fijación de la Ley en sustancias imponderables parece a primera vista bastante arbitrario, pero puede ser explicado a partir del apartado §906 párrafo del Código Civil alemán que indica en lo principal que el dueño de una propiedad no puede reclamar contra exposición a gases, vapores, olores, humo, hollín, calor, ruido, vibraciones y similares provenientes de otras propiedades, siempre y cuando el impacto sea nulo o poco significativo. Un impacto poco significativo es aquel que no sea considerado contaminación por las leyes o regulaciones que se dicten al respecto. Este concepto es similar al concepto de “contaminación” como se conoce en la legislación ambiental chilena.

Todos los olores provenientes de cualquier instalación comercial se consideran una molestia, de acuerdo al apartado §3 de la “BImSchG”. Sin embargo, para el otorgamiento de autorizaciones y seguimientos, la materia es determinar si la molestia constituye una “perturbación significativa” en base a la “relevancia de la molestia”. En todo caso la “BImSchG” no entrega criterios para determinar cuándo una molestia se convierte en una “perturbación significativa” (en inglés “nuisance”).

Actualmente, la ley se encuentra en la versión de septiembre 2002, habiéndose introducido las últimas modificaciones en junio 2012.

Guía Técnica de Protección a la Calidad del Aire (TA Luft)

El primer lineamiento administrativo acerca de la Ley Federal de Control de Inmisiones, la Guía Técnica de Protección a la Calidad del Aire, conocido como el Lineamiento Técnico Aire (“*Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundesimmissionsschutzgesetz*”/Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) elaborada en febrero del año 1986 y publicada por la Secretaría de Relaciones Interiores, Secretario Federal de Interiores.

Fue concebido para entregar guías técnicas para industrias específicas a fin de alcanzar los principios generales concernientes a calidad del aire de la “BImSchG”, pero también falla a la hora de entregar criterios prácticos de molestia. La “TA Luft” detalla las medidas técnicas que se espera sean aplicadas en diferentes actividades industriales y relacionadas con la agricultura, incluyendo métodos de evaluación.

Actualmente se encuentra en versión del 24 de julio del 2002. En la misma, se fijan los niveles de emisión para distintos compuestos y tipos de planta, pero no hay regulación para limitar el impacto de olor. Se deben calcular los niveles de inmisión en base a las emisiones autorizadas (Norma VDI 3940).

Además, a diferencia de la legislación estadounidense, las ordenanzas alemanas contienen disposiciones estrictas sobre la autorización de cada nueva industria considerada fuente emisora, y estas disposiciones están redactadas de modo que puedan aplicarse en forma objetiva. Esto significa que no se puede instalar una nueva instalación si la contaminación atmosférica existente ya supera los estándares permitidos en las normas; si no ocurre esto, la autorización depende de la diferencia entre el nivel de contaminación atmosférica existente y las normas de calidad del aire. Las normas acerca de las emisiones se aplican en todos los casos, de acuerdo con los “mejores medios practicables” o la “mejor tecnología disponible”.

La TA Luft entrega una máxima “frecuencia de olor” como una característica de la calidad del aire ambiente, pero no especifica un método para evaluar tal parámetro.

En 1994 el Departamento de Medioambiente del Estado Federal de Nordrhein-Westfalen introdujo un método con objeto de evaluar la calidad del aire en las vecindades de una fuente existente. (Determinación y Evaluación de inmisiones de olor - Guía de exposición a olores), Berlín 1994. Este método entrega un procedimiento de observaciones de paneles a largo plazo, en que la fracción de “horas de olor” se determina a través de un equipo de panelistas en localizaciones predeterminadas que forman una grilla alrededor de la fuente de olores. Este método se describe en la norma técnica VDI 3940 de 1993: “Determinación de compuestos odorantes en el aire ambiente mediante visitas a terreno”, Düsseldorf, Alemania.

Directriz sobre Inmisiones de Olor (Geruchsimmissions-Richtlinie – GIRL)

La normativa alemana más importante para la determinación, cuantificación y cualificación de olores en el aire es la Directriz sobre Inmisiones de Olor (Geruchsimmissions-Richtlinie Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen – GIRL), en su versión actual del 29 de febrero de 2008 (con suplementos del 10 de septiembre de 2008). Se aplica tanto en la tramitación de proyectos nuevos como en la fiscalización de proyectos existentes.

Su primera versión fue elaborada el 13 de mayo de 1998 por el Comité de Control de la Inmisión en donde participan todos los Estados Federales (Länderausschuss für Immissionschutz - LAI) y fue complementada con antecedentes e interpretaciones el 7 de mayo de 1999. Esta versión se hizo popular en otros países, debido a su traducción al inglés en marzo del 2003 y fue conocida como “Determination and assessment of odour in ambient air (Guideline on odour in ambient air - GOAA)”. De hecho, esta normativa se aplica en Chile ya que su uso ha sido exigido en algunas Resoluciones de Calificación Ambiental de proyectos de inversión.

Los lineamientos generales de la versión de 1998 no han sufrido cambios en la versión actual, más bien se actualizó la directriz en la medida que otras regulaciones se iban modificando:

- Adecuación al reglamento técnico TA Luft del año 2002 y la EN 13.725:2003;
- Introducción del modelo matemático de dispersión AUSTAL 2000 (basado en la normativa técnica VDI 3788 “Dispersión de compuestos odoríferos en la atmósfera”);
- Consideración del factor “Tono Hedónico” y describe un método para su determinación;
- Además de unos pequeños cambios que surgieron de la experiencia práctica de los últimos años.

La directriz fue introducida en la mayoría de los Estados Federales de Alemania y es una medida normalizada de olores causada por instalaciones. Regula la determinación de la frecuencia del

impacto de olores como “horas de olor”⁴⁴ por año. Además determina dos métodos básicos para determinar la situación de inmisión de olores:

- Medidas de campo con paneles (aplicable en plantas existentes mediante VDI 3940);
- Cálculo de la dispersión de olores mediante modelo matemático de dispersión AUSTAL 2000 (basado en la normativa técnica VDI 3788 Dispersión de compuestos odoríficos en la atmósfera), con sus adecuaciones especiales para olores.

Para determinar la situación base (sin proyecto) se pueden utilizar cálculos en base a modelos de dispersión. Estos requieren, sin embargo, mediciones olfatómicas (paneles de olor). Por tanto, los modelos se deben aplicar en primer lugar para la determinación de la inmisión esperada adicional por un proyecto.

El criterio de exposición se diferencia según zonas con diferentes usos de suelo:

- < 10% de “horas de olor” para zonas residenciales
- < 15% de “horas de olor” para zonas industriales

No obstante, al momento de comparar los criterios con otros países no hay que olvidarse de la definición alemana de “hora de olor”.

Cabe destacar que estos valores no son fijos. La directriz en su punto 3.1 señala que adicionalmente se requiere de una consideración de caso a caso. Para olores muy hediondos existe la posibilidad explícita de ponderar éstos con un factor 0,5 (punto 5).

Sin embargo, en la mayoría de los casos, en los procesos de evaluación ambiental de proyectos, se aplican generalmente guías técnicas, que entregan consejos detallados para el diseño y operación de la actividad del solicitante. Un ejemplo es la siguiente norma técnica:

- VDI 3475 Parte 1 “Reducción de Emisiones para Unidades de Tratamiento de Residuos Biológicos - Recolección y compostaje para unidades de capacidad $\geq 0,75$ Mg/h” (en alemán), BeuthVerlag, Düsseldorf, Alemania.

Trigésima Ordenanza acerca de la Ley Federal de Control de Inmisiones

La trigésima ordenanza acerca de la BImSchG sobre el control de inmisiones en instalaciones de tratamiento de residuos biológicos que fija un criterio de distanciamiento de dichas plantas (300 m como distancia mínima).

Regulación de Olores en Agricultura en Alemania

En cuanto a olores provenientes de la actividad agrícola existen estándares que describen las prácticas habituales y las técnicas que se deben utilizar a fin de limitar el impacto en el entorno, incluyendo emisiones de olor. Estos documentos son:

- VDI 3471:1986 Control de Emisiones. Manejo de Ganado – Cerdos Reemplazada por la actualización VDI 3894 parte 1 (2011) y parte 2 en noviembre de 2012.
- VDI 3471:1986 Control de Emisiones. Manejo de Ganado – Pollos Reemplazada por la actualización VDI 3894 parte 1 (2011) y parte 2 en noviembre de 2012.

⁴⁴ Una hora de olor corresponde a una medición simple positiva. Y ésta a su vez corresponde a la percepción de un mismo olor el 10% o más de las veces medidas. En cada punto de observación se deberá medir 10 min, para la cual se deberá realizar una percepción sensorial cada 10 seg. Por lo tanto se obtendrán 60 registros sensoriales.

- VDI 3473:1994 Parte 1 Control de Emisiones. Granjas de Ganado - Olorantes del ganado. Reemplazada por la actualización VDI 3894 parte 1 (2011) y parte 2 en noviembre de 2012.

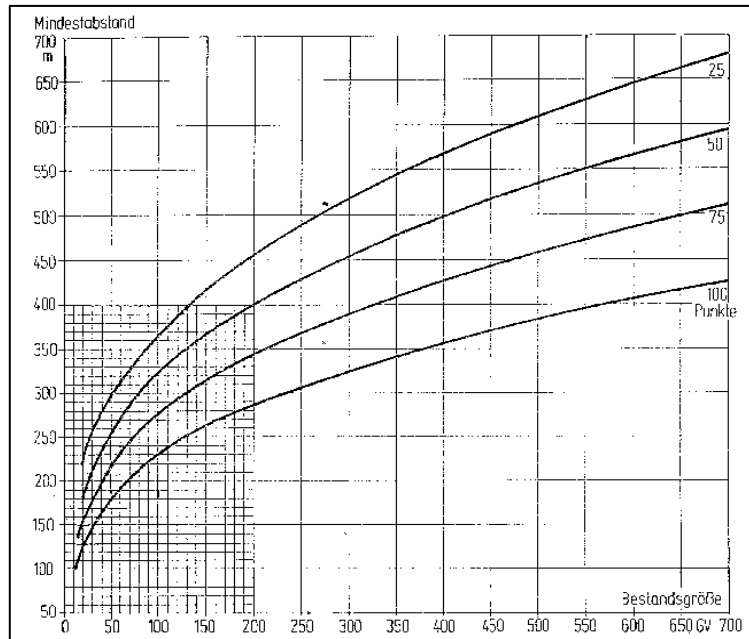
Además, la guía técnica para el diseño y operación de planteles de cerdo (VDI 3471, 1986) presenta un gráfico para determinar la distancia mínima a la que un plantel se puede separar de posibles afectados por olores en función de la cantidad de cerdos en el plantel. Para determinar la distancia de seguridad se toma en cuenta el diseño del plantel y modos de operación, utilizando un sistema de puntaje. Es posible aplicar un factor de corrección a la distancia de seguridad a partir del puntaje obtenido.

Si un plantel de cerdos cumple con la VDI 3471, en cuanto a la distancia de seguridad, en la mayoría de los casos la autoridad local autoriza su funcionamiento. En los casos en que la distancia a viviendas es menor a 100 metros, o en el caso de que no sea posible cumplir completamente con la distancia requerida, se recurre a una asesoría experta para resolver la solicitud, normalmente utilizando evaluaciones detalladas, típicamente basándose en modelos de dispersión atmosférica.

Figura N°6.3

Gráfico de distancias de separación, para diferentes "unidades de ganado" (GV, equivalentes a 500 Kg de peso vivo), cada curva corresponde a los puntos obtenidos en función del diseño y los modos de operación de la instalación

Fuente: VDI 3471, Alemania



La capacidad de un plantel de cerdos se expresa en "Grossvieheinheiten" (GV), que es equivalente a 500 kg en peso vivo. Una vez determinado el número de unidades GV se aplica el sistema de puntos, el que considera los factores de diseño y operación del plantel. Existen diferentes curvas que tienen como parámetro los puntos obtenidos por la instalación. Notar que el gráfico sólo llega hasta 650 unidades GV.

6.2.2 Reino de los Países Bajos (Holanda)

6.2.2.1 Antecedentes Generales

Ubicado en la zona norte de Europa, al norte de Alemania y Bélgica. Está bañada por el Mar del Norte. La superficie es de 41.526 km². Y su población alcanza los 16.407.491 habitantes al año 2012.

Clima

Los Países Bajos comparten el clima marítimo templado común a una gran parte de Europa del norte y occidental. La temperatura media de enero es de 1,7 °C, y de 17,2 °C en el mes de julio. Las precipitaciones medias son de unos 760 mm anuales. Los días despejados son poco frecuentes, al igual que las heladas prolongadas. A causa de las escasas barreras naturales (como elevadas montañas), el clima varía muy poco de una región a otra.

Actividades Económicas Predominantes

El Reino de los Países Bajos es, por excelencia, un país dedicado al comercio o, en otras palabras, un país distribuidor (las reexportaciones de bienes y servicios, en particular la proveniente de terceros países con destino a la Unión Europea, suponen alrededor del 40% de sus ventas al exterior). Su tasa de apertura al exterior (importaciones más exportaciones de bienes y servicios sobre el PIB) supera habitualmente el 100%, mientras que el superávit por cuenta corriente ronda el 5%. Su principal socio comercial es Alemania, seguido de Bélgica, Estados Unidos y Reino Unido; en los últimos años, han crecido espectacularmente las importaciones procedentes de Rusia y, sobre todo, de China. Para el año 2012 su PIB fue de EUR 694.574 millones.

6.2.2.2 Regulación en Olores

La regulación de olores tiene una larga historia en el Reino de los Países Bajos (Holanda), donde 16 millones de residentes relativamente activos y sanos deben encontrar el equilibrio entre vivir, trabajar, transportarse, recrearse conviviendo con actividades industriales y agrícolas de tamaño razonable (van Harreveld, 1991). Holanda ha sido uno de los países más avanzados en la regulación de olores molestos. Por ser un país de superficie pequeño con importante actividad de crianza de cerdos, la meta inicial de la política holandesa sobre olores industriales, definida en el Plan Estratégico para el Medio Ambiente de 1989, fue:

- Disminuir la cantidad de viviendas afectadas por olores a un máximo de 750.000 hasta el año 2000, y
- Eliminar las molestias graves por olores para toda la población en 2010.

Actualmente existen dos marcos regulatorios para olores, según se trate de actividades agrícolas o actividades industriales. Estos enfoques se analizan a continuación:

Regulación para Olores provenientes del Ganado

Las primeras regulaciones de olor surgen de la necesidad de controlar la crianza de animales, especialmente los plantales de cerdo. La producción es de aproximadamente 30 millones de cerdos, lo que significa dos cerdos por habitante. En 1998 hubo 1,4 millones de reproductoras y 7,4 millones de lugares para “engorda” en los plantales holandeses.

La primera Ley de cómo tener en cuenta los olores al momento de otorgar permisos de operación resulta de la aplicación de la Ley de Molestia propuesta en 1971. Esta Ley es muy general, y considera todas las causas de molestia. En 1976 se publicó el primer documento específico para

regular las distancias mínimas entre planteles y viviendas, en función del uso del suelo local (cuatro categorías diferentes, desde “zona urbano” hasta “predominante uso agrícola”) y la cantidad de animales. Esta guía se aplicaba en el momento de tramitar los permisos ambientales de cada instalación. Este mecanismo ha sido revisado en varias oportunidades en años posteriores: 1984, 1985 y 1996.

Las guías son las siguientes:

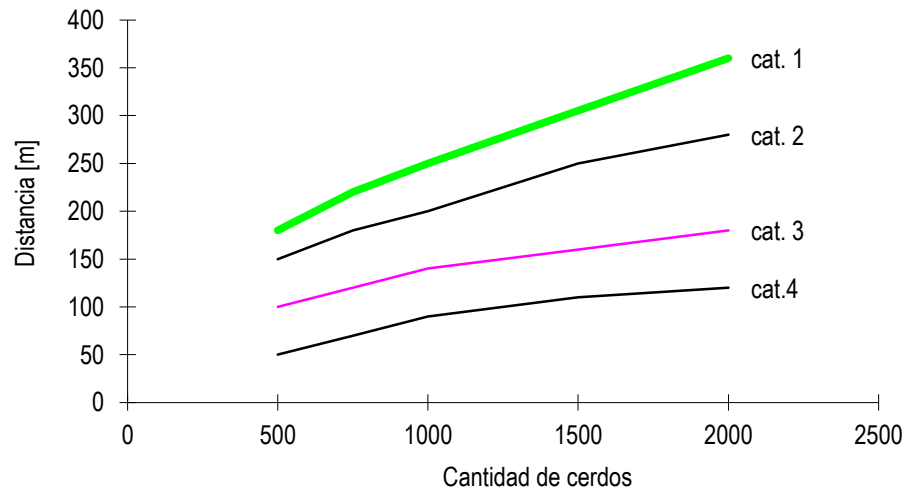
- Guía de Cría y Molestia por Planteles (1976),
- Nota Guía para la Aplicación de la Ley de Molestia de Olores en los Planteles (1984),
- Folleto de Producción en Planteles y Ley de Molestia (1985),
- Evaluación de Acumulación por Producción Intensiva en Planteles,
- Publicación Serie Aire N°46, Ministerio de Planificación Pública y Medioambiente (1985),
- Guía para la Producción en Planteles y Molestia por Olores (1996).

Los últimos tres documentos mencionados fueron aplicables hasta el 1 de enero de 2007. El principal instrumento de gestión de olores utilizado para obtener autorizaciones fue un gráfico que relaciona el número de cerdos en el plantel en cuestión con la distancia mínima a la población a la que debe estar ubicado, según la Figura siguiente.

Figura N°6.4

Distancia mínima para la producción de cerdos en Holanda, de 500 a 2500 cerdos (equivalente a "engorda")

Fuente: Folleto Hinderwet en Veehouderij, 1996



Este “gráfico de distancia” no ha variado mayormente a lo largo de los años. En 1996 las líneas fueron extendidas cubriendo un mayor número de cerdos. El enfoque principal de la revisión de 1996 fue encontrar la manera de evitar futuras expansiones de los planteles de cerdo que ya habían alcanzado sus límites permitidos. Lo que sí ha variado es la interpretación de las categorías y el método para medir las distancias entre edificios, lo que se hizo a fin de permitir cierto grado de expansión futura sin dejar de lado el objetivo de que no se llegue a un nivel de “molestia severa por olores”. Otra modificación fue la obtención de un valor equivalente de emisión de olor de varios tipos de animales de crianza hacia el valor de un cerdo “mestvarkeneenheden” (unidad mve, equivalente a la emisión de un cerdo). Las tablas fueron extendidas para incluir valores de planteles de baja emisión, los sistemas de planteles certificados con “Green Label”. Utilizando la tabla extendida para los sistemas “Green Label” es posible aumentar el tamaño de planteles existentes, en tanto utilicen sistemas de baja emisión.

En 1997 y 1998 una serie de lineamientos del Consejo de Estado, la más alta corte de apelaciones para proyectos, comienza la revisión de 1996. Particularmente la modificación en la aplicación de las categorías, implicó que cierto número de categorías de residentes fueron cambiados a categorías menos protegidas, cosa que no fue aceptada. El Consejo de Estado consideró que los motivos del cambio eran insuficientes. Como resultado, el Ministerio de Planificación Pública y Medioambiente encargó varios proyectos de investigación para establecer una base científica para la relación entre exposición a olores de cerdo y los niveles de molestia asociados. Un segundo proyecto consistió en obtener factores de emisión para diferentes edades de los cerdos. Los resultados serán usados como punto de partida para una amplia revisión de políticas, llamada “Revisión de Instrumentos de política en olores rurales”, con el acrónimo Holandés VIAS.

No obstante lo anterior, el 1 de enero de 2007, con la entrada en vigencia de la Ley sobre Molestia por Olores y Ganadería (Wet geurhinder en veehouderij (Stb 2006, nr. 531)), esta sistemática de aplicar distancias fue abandonada, con la excepción de criaderos de animales sin factores de emisión disponibles. Para este caso excepcional se aplican distancias absolutas mínimas, independientes de las características de la instalación (100 m dentro de la zona urbana y 50 m fuera de la zona urbana).

Para la gran mayoría de los casos, la Ley está basada en límites de inmisión (exposición), calculados por un modelo de dispersión regularizado por la administración, el modelo V-Stacks. El cálculo está basado en factores de emisión, para cada clase de animales y los distintos sistemas de granjas, fijados en la Disposición sobre Molestia por Olores y Ganadería (de fecha 8 de diciembre de 2006, con su última revisión de fecha 3 de octubre de 2011).

Esta disposición contiene una tabla con factores de emisión para un amplio rango de animales de ganadería (expresado en OU_E/s). Así por ejemplo, para un porcino, el factor de emisión es de 23 OU_E/s . Entonces, los criterios centrales se basan en límites de exposición (inmisión) calculados con el modelo de dispersión, utilizando los factores de emisión para la clase de animales y el sistema de granja, que se definen en Artículo 3a:

- 3 OU_E/m^3 (percentil 98) para receptores sensibles dentro del núcleo urbano, dentro de una región económicamente dedicada a ganadería.
- 14 OU_E/m^3 (percentil 98) para receptores sensibles fuera del núcleo urbano, dentro de una región económicamente dedicada a ganadería.
- 2 OU_E/m^3 (percentil 98) para receptores sensibles dentro del núcleo urbano, fuera de una región económicamente dedicada a ganadería.
- 8 OU_E/m^3 (percentil 98) para objetos sensibles fuera del núcleo urbano, fuera de una región económicamente dedicada a ganadería.

No obstante lo anterior, la administración municipal puede variar estos límites para la calidad de aire, dentro de ciertos márgenes, mediante una ordenanza municipal:

- 0,1 - 14 OU_E/m^3 (percentil 98) para receptores sensibles dentro del núcleo urbano, dentro de una región económicamente dedicada a ganadería.
- 3 - 35 OU_E/m^3 (percentil 98) para receptores sensibles fuera del núcleo urbano, dentro de una región económicamente dedicada a ganadería.
- 0,1 - 8 OU_E/m^3 (percentil 98) para receptores sensibles dentro del núcleo urbano, fuera de una región económicamente dedicada a ganadería.
- 2 - 20 OU_E/m^3 (percentil 98) para objetos sensibles fuera del núcleo urbano, fuera de una región económicamente dedicada a ganadería.

Recientemente, en febrero de 2013, la legislación holandesa nuevamente ha evolucionado en su sistema de legislación medioambiental, mediante la “Ley sobre Actividades” (Activiteitenbesluit), con el objetivo de crear un marco legal más integrado. Lo que respecta a los olores, esta Ley fundamentalmente adopta e integra los criterios y límites de la Ley sobre Molestias por Olores y Ganadería vigente desde 2007.

Regulación de Olores en el Sector Industrial

El objetivo estratégico de la política específica para olores industriales es el Primer Plan Nacional para el Medioambiente NPM-1 (VROM, 1998). Sus objetivos A75 y S37 persiguen que el número de viviendas “afectadas por exposición a olores” sea de menos de 750.000 al año 2000. Este objetivo se basó en evaluaciones de cuanto se podría lograr aplicando control de olores en las “fuentes”. En la revisión de la NPM-1 la “National Survey of the Environment” (Langeweg, 1998) el objetivo se tradujo en reducir la fracción de la población afectada por molestia por olor a un 12%, lo que implicó que un 12% de la población o menos es considerado como aceptable. Estos objetivos generales han sido usados como la base de una serie de regulaciones operativas y guías.

Revisión de la Historia y Evolución de las Regulaciones para Controlar Olores

Ya en 1984, el ministerio de medio ambiente VROM publicó una guía⁴⁵ que contenía estrictos estándares de calidad del aire con respecto a olores, basados en límites de inmisión, calculados como percentiles de concentraciones promedios horarios, utilizando un modelo de dispersión de la autoridad nacional (modelo LTFD).

Las entradas para el modelo debían ser obtenidas de mediciones en la fuente, usando olfatometría. Como resultado de esta regulación se hizo evidente la necesidad de mediciones estandarizadas y reproducibles, lo que llevó a considerables esfuerzos para contar con un estándar de olfatometría, el que fue implementado en la norma NVN 2820:1993. Los laboratorios tuvieron que acreditarse y las mediciones fueron incluidas como método de medición de impacto de hora de olor, para otorgar autorizaciones y evaluar desempeño. El método olfatómico normalizado con referencia en n-butanol fue desarrollado por Holanda y lo vienen aplicando desde hace 1985. Elementos fundamentales del método fueron adoptados en la Unión Europea en la Norma UNE-EN 13.725 “Calidad del aire. Determinación de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica” de 2003.

El criterio de calidad de aire se definía como el límite para la concentración promedio horaria de olor, el que no podrá ser sobrepasado en una cantidad definida de horas del año (x OU/m³ como un percentil para los promedios horarios). Se propusieron y luego impusieron los límites abajo indicados para otorgar cientos de autorizaciones de operación. Anterior a la norma EN 13.725 se utilizaba un nivel de referencia distinto, lo cual lleva a la conversión de $1 \text{ OU/m}^3 = 0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$.

- $C_{99.5, 1\text{-hora}} < 0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ ⁴⁶ para solicitudes de instalaciones (fuente) nuevas, las que no podrán excederse en la “localización sensible al olor” más cercana (propiedades residenciales, escuelas, hospitales, instalaciones de recreo, etc.);

⁴⁵VROM, (1984) Lucht indicatief meerjaren programma lucht 1985-1989 (Inglés: Indicative Long-Term Programme for Air Quality 1985-1989), Ministry VROM, The Hague, Netherlands, ISBN 90 12 04764 1).

⁴⁶ El valor $0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, referido a 40 ppb/v de n-butanol, es igual a $1 \text{ GE}/\text{m}^3$ o la unidad de olor holandesa, la que fue referenciada a 20 ppb/v de n-butanol

- $C_{98, 1-hora} < 0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ para solicitudes de instalaciones (fuente) existentes y ampliaciones, las que no podrán excederse en la “localización sensible al olor” más cercana (propiedades residenciales, escuelas, hospitales, instalaciones de recreo, etc.);
- $C_{95, 1-hora} < 0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ para viviendas aisladas ubicadas en zonas industriales;
- $C_{99,9, 1-hora} < 0,5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ para fuentes discontinuas incidentales, las que no podrán excederse en la “localización sensible al olor” más cercana (propiedades residenciales, escuelas, hospitales, instalaciones de recreo, etc.). Ejemplos de tales fuentes son operaciones de carga y descarga, limpieza y apertura de estanques reactores, etc., los que pueden generar emisiones de corta duración, pero alto impacto, durante, por ejemplo media hora cada dos semanas.

Las autoridades reguladoras y los tribunales de apelación aplicaron con entusiasmo esta norma, ya que ayuda a reducir las ambigüedades en la magnitud de la molestia percibida por parte de los residentes individuales.

En mayo de 1994 el Ministerio del Medio Ambiente publicó el documento Guía de la Política de Olor revisada, con el objetivo de presentar al Parlamento una legislación específica. Después de discutir el documento en el Parlamento, el Ministro reconsideró y decidió abandonar el estricto enfoque cuantitativo unitario, propuesto en el documento para la calidad del aire. El principal argumento fue que, usando el sentido común, no podía ser correcto aplicar el mismo criterio de calidad de aire, en base a la concentración de olor, para olores tan distintos en su potencial de causar molestia como las panaderías y las plantas de “rendering”.

Esta discusión coincidió con el cambio general en la política, donde la responsabilidad de otorgar autorizaciones fue quitada del Ministerio a nivel nacional, dando mayores atribuciones a las autoridades provinciales y municipales.

El Ministerio delineó el cambio en la política en una carta fechada el 30 de junio de 1995 a todos los concejos provinciales y los concejos ejecutivos municipales, este documento es considerado clave en la política de olores (Infomil, 2000).

La carta describe los principios a utilizar en el proceso de otorgamiento de autorizaciones de operación:

- Si no hay molestia, no se requiere de medidas de reducción de impacto por olores.
- Si hay molestia, se deben implementar medidas de reducción de impacto en base al principio ALARA (sigla del inglés: tan bajo como sea razonable alcanzar – As Low As Reasonably Achievable).
- El nivel de molestia se puede evaluar utilizando una serie de métodos, incluido el método de encuestas, quejas, registros, etc. Para un número definido de sectores industriales (procesos categoría I) el nivel aceptable de molestia es un asunto que figura en documentos específicos de estudio de impacto.
- El nivel admisible de molestia por olor es determinado por la autoridad responsable (por ejemplo la autoridad provincial o municipal, en función del tipo de actividad industrial).

El concepto detrás de este enfoque se resume en la distinción entre dos conceptos claves, publicados por primera vez en el NeR (Infomil, 2000):

- **Nivel de Molestia Admisible** (Acceptabelhinderniveau): Criterio utilizado para otorgar autorizaciones, que es aplicado como política nacional desde 1995 como se define en NeR, cuya primera publicación fue en 1996 (Infomil 2000). El grado de molestia admisible es determinado por la autoridad responsable. Es el resultado global de una evaluación que considera los siguientes aspectos: la historia del establecimiento en su entorno, la naturaleza

y valoración del olor, las quejas, información adicional de la molestia causada y las posibles emisiones, consecuencias técnicas y económicas de las posibles medidas de abatimiento, consecuencias en el empleo, etc. (Carta acerca de la política de olores del Ministerio del Medioambiente, 30 de Junio de 1995). El nivel admisible de molestia se basa en una indicación ambiental, calificación y/o cuantificación del nivel de molestia y una evaluación y determinación de lo que es admisible tomando en cuenta realidades locales, aspectos de planeamiento territorial, factores socioeconómicos y comerciales/financieros. (NeR, Infomil 2000).

- **Nivel de Molestia Aceptable** (Aanvaardbaarhinderniveau): Concepto que forma parte del nivel de molestia admisible, basado en indicación ambiental, que no incluye consideraciones del tipo técnico, financiero, socioeconómico o aspectos de planeamiento territorial (NeR, Infomil 2000).

El ministerio publicó una revisión de los “métodos adecuados” para evaluar los niveles de molestia (ver tabla siguiente), pero falló a la hora de entregar una guía operacional para aplicar el concepto de “nivel de molestia de olor admisible”. Los métodos de la Tabla siguiente para evaluar impacto por olores se sugirió en 1996, por el Ministerio de Planificación Pública, Vivienda y Medioambiente, Holanda, NeR, Infomil 2000.

Tabla N°6.2:

Métodos de evaluación de molestia por olores

Fuente: Ministerio de Planificación Pública, Vivienda y Medioambiente, Holanda, NeR, Infomil 2000

Naturaleza del método	Preferido	Aplicable
Indicativo	<i>Señal</i>	<i>Molestia en la comunidad</i>
	+Registro de quejas +Análisis de quejas +Consultas a la comunidad	+Escala hedónica
	<i>Antecedentes</i>	<i>Exposición al olor</i>
	+Referencia de situaciones similares + Literatura	+Seleccionar el criterio particular de exposición
Cualitativo	<i>Observación de campo</i>	
	+Observación personal	
	<i>Señal</i>	<i>Antecedentes</i>
	+ Análisis de quejas	+Comparación de situaciones similares
	<i>Molestia en la comunidad</i>	<i>Observación de campo</i>
	+ Panel de la comunidad +Encuesta de molestias	+Observación personal +Paneles de campo
	<i>Métodos combinados</i>	<i>Exposición al olor</i>
	+Paneles de campo y análisis de quejas	+Escala hedónica +Seleccionar un criterio de exposición particular
Cuantitativo	<i>Exposición al olor</i>	
	+ Medición de emisiones y modelo de dispersión	
	<i>Métodos combinados</i>	<i>Señal</i>
	+Paneles de campo con escala hedónica +Medición de emisiones en la fuente y modelo de dispersión combinados con: -Escala hedónica -Encuestas de molestia	+Análisis de quejas.
	-Datos de exposición aceptable a partir de situaciones -Encuestas de percepción de molestia por olores	<i>Observaciones de campo</i> +Encuesta de percepción de molestia +Encuesta de molestia
		<i>Exposición a olores</i> +Medición de emisiones en la fuente y modelo de dispersión

El criterio de calidad del aire de $C_{98, 1-hora} < 5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, que fue propuesto originalmente como un límite superior, tal como se menciona en la carta, pasó a ser un “valor de cálculo” para evaluar solo instalaciones existentes. El concepto de establecer un límite superior a nivel nacional fue

desechado. La carta enfatiza que el criterio de exposición a olores se utilizará como medio para evaluar diferentes escenarios de manejo de olores a fin de evaluar la efectividad del principio ALARA, en lugar de establecer una meta de calidad de aire en las autorizaciones de funcionamiento.

La carta se refiere a la Guía de Emisiones de Holanda en la fuente, donde los estudios de la categoría I de la industria estarían disponibles. La NeR de 1992, actualizada en 1996 y 2000 contiene los siguientes estudios específicos:

- Infomil 1996, NeR, Guía de Emisiones para Holanda, marco para molestia por olores, 1996, ISBN 90 76323 01 1.
- Infomil 2000 NeR, Guía de Emisiones para Holanda, 2000, ISBN 90 76323 01 1.

La categoría I de industrias para las cuales se llevaron a cabo estudios y se llegó a acuerdo son:

- Compostaje de desechos verdes,
- Compostaje de la fracción orgánica de residuos,
- Industria de procesamiento de papas,
- Procesamiento y empacado de carne,
- Industria de producción de biscochos y pastelería,
- Grandes panaderías,
- Industria del cuero y curtiembre,
- Procesamiento de cacao,
- Cervecerías,
- Industria de sabores y fragancias,
- Productores de asfalto,
- Obras de tratamiento de residuos líquidos,
- Procesamiento de alimento para animales,
- Instalaciones de secado de hierbas,
- Industria de tostado de café, y
- Procesamiento de leche.

En la Guía Nacional de Emisiones, se incluyeron capítulos específicos para sectores industriales conocidos por generar molestias por olor. Cada capítulo que considera estudios de casos para las emisiones entrega guías con las Mejores Tecnologías Disponibles y en ciertos casos se definen valores de cálculo para exposición a olores en el bien conocido formato de un límite de concentración para el percentil 98 de las concentraciones en una hora. Estos “valores de cálculo” fueron adoptados en la mayoría de los casos, al menos como punto de partida para otorgar las autorizaciones. Las solicitudes de autorización para las cuales no había guía, se adoptaron enfoques alternativos propuestos por los solicitantes y asesores o por las autoridades municipales o provinciales.

Tabla N°6.3
Criterios específicos de exposición a olores

Fuente: NeR, 2000

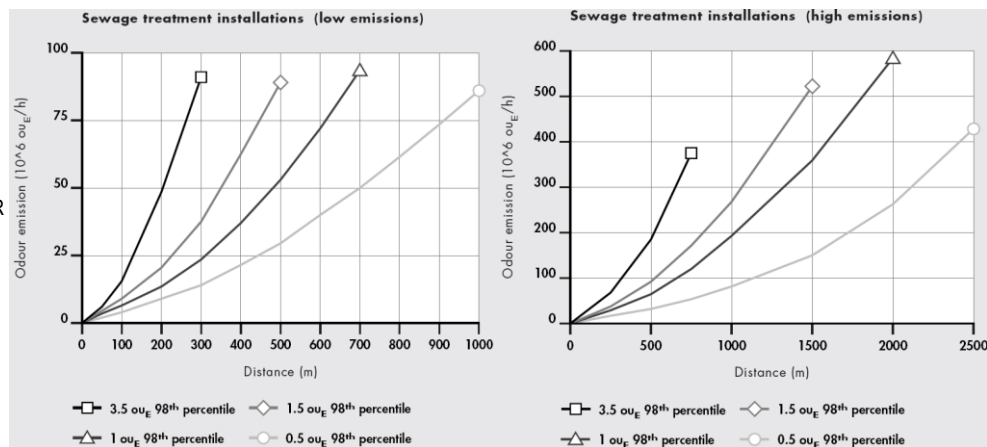
Sector	Meta	Límite	Observación
	$C_{98, 1-hora}$ [OU _E /m ³]	$C_{98, 1-hora}$ [OU _E /m ³]	
Panaderías/pan			Sin valor límite, $C_{98, 1-hora} >> 10$ OU _E /m ³
Panaderías/pasteles	5		
Cervecerías > 200.000 Hectólitros		1,5	Meta para empresas existentes
Mataderos	0,55	1,5	
Procesamiento de carne	0,95	2,5	
Secado de hierba		2,5	
Tostadurías de café		3,5	
Producción de alimento para animales		1	
Sabores y Fragancias	2	3,5	
Compostaje de residuos verdes			Tabla de distancias para zonas de amortiguamiento
Compostaje de fracción orgánica de residuos, instalaciones nuevas	0,5	1,5	
Compostaje de fracción orgánica de residuos, instalaciones existentes	1,5	3,0	
Tratamiento de Residuos Líquidos (domésticos), nuevos		0,5	Para residencias urbanas domésticas
Tratamiento de Residuos Líquidos (domésticos), nuevos		1,5	Para áreas rurales o sitios industriales
Tratamiento de Residuos Líquidos (domésticos), existentes		1,0	Para residencias urbanas domésticas
Tratamiento de Residuos Líquidos (domésticos), existentes		3,5	Para áreas rurales o sitios industriales

En algunos casos el criterio operacional de calidad de aire para una solicitud de autorización, se obtiene de mediciones que entregan un valor de “potencial de molestia”, por ejemplo tono hedónico, intensidad o mediciones comparativas de molestia.

De modo referencial, la guía de la normativa de emisiones (Netherlands Emissions Guideline) presenta nomogramas para determinar el cumplimiento de los criterios señalados, dependiendo de la intensidad de la fuente y la distancia al receptor. A continuación se presenta el nomograma para PTAS.

Figura N°6.5
Nomogramas para determinar el Cumplimiento de los Criterios de Inmisión por Olor en Holanda

Fuentes: Infomil, (2003) NeR Nederlandse Emissie Richtlijn. (Netherlands Emissions Guideline), Abril 2000, p. 121



En el caso de las PTAS, encuestas en Empresas Sanitarias revelaron que pueden existir variadas situaciones independientes de las concentraciones de olores determinados. Cuando en algunos casos no se produjeron quejas aún a concentraciones superiores a 5,0 OU_E/m³, en otros casos estas seguían registrándose aún bajo concentraciones de 1,0 OU_E/m³. Como regla general se concluyó que, en el caso de PTAS, el número de quejas aumenta rápidamente, si la concentración de olores supera 2,5 OU_E/m³.

Aunque el margen de maniobra que se proporcionó fue considerado positivo por los participantes en el proceso de autorización, también condujo a una mayor discusión, lo que generó en muchos casos a extensas negociaciones entre los solicitantes y las autoridades. En consecuencia, el riesgo de diferencias locales y regionales en cuanto a normas de calidad ambiental se convirtió en una preocupación.

La comisión técnica asesora sobre Declaraciones de Impacto Ambiental, señaló en 1997 que no existía consenso suficiente para la aplicación práctica del enfoque para establecer un “nivel aceptable de molestia”. Como resultado, la Organización Holandesa de Normalización NEN aconsejó desarrollar un método de evaluación cuantitativa de “molestias potenciales”. Se completó un estudio de factibilidad a principios del 2000, el cual concluyó que el método de “molestia potencial” como un atributo de olor podría ser desarrollado y combinables con un modelo que relacione evaluaciones “duras” de concentración de olores y molestias por olor y “evaluaciones blandas” a fin de llegar a una evaluación transparente de “nivel aceptable de molestia”.

Una vez que se tiene un método estandarizado para medir potencial de olor el que se espera lleve a una revisión de la política, lo que puede causar es que oscile entre directrices más o menos flexibles.

Cabe hacer notar que en la “cultura del consenso” reinante en Holanda, los valores propuestos en el documento de la NeR para las industrias categoría I, que se muestran en la Tabla anterior, se aplican generalmente sin mayor desviación.

Regulación Actual

El marco legal ha evolucionado de manera fundamental, con la introducción de la Ley de Actividades, integrando el proceso generalizado de licencias medioambientales, no solamente aplicable a olores. Se distinguen tres categorías de instalaciones:

- Categoría A: Sin obligación de notificación. Estas instalaciones pueden actuar, respetando las regulaciones técnicas aplicables, sin notificar y sin obtener una licencia medioambiental. Una evaluación y una licencia si puede ser aplicable, cuando lo decide la administración competente, por ejemplo cuando la actividad genera quejas.
- Categoría B: Con obligación de notificación.
- Categoría C: Licencia medioambiental obligatoria. Se pueden distinguir dos sub-categorías de licencias, dependiendo si son o no sujetos al régimen europeo de IPPC. Las actividades no sujetas a una licencia IPPC, igualmente requieren de una licencia de acuerdo al marco legal de los Países Bajos.

La metodología para definir las condiciones de la Licencia está definido en el “Manual de Olores”⁴⁷ (para determinar el nivel de molestia aceptable de industrias y empresas, con la excepción de ganaderías), publicado por el Ministerio.

Con la publicación de este Manual, también se publicó una revisión de las secciones 2.9 y 3.6 de la Guía Nacional de Emisiones (NeR), la cual fue publicada el 21 de diciembre de 2012. El Manual substituye la metodología antes incluida en la guía NeR.

⁴⁷ disponible desde el 6 de diciembre de 2012, a través de <http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/geur/handleiding-geur/>

Las metodologías técnicas sobre muestreo, medición y los cálculos a aplicar se definen en un documento separado, el NTA9065 Consenso Técnico de los Países Bajos, Calidad de Aire – Mediciones de Olor – Medición y Cálculo para Olores, Diciembre 2012.

Aunque el marco legal haya sido revisado, no se espera ningún cambio en la aplicación y la definición de criterios. La guía NeR sigue siendo el 'benchmark' para la administración competente al momento de establecer las condiciones de la licencia.

El objetivo político sigue siendo la carta de la Ministra de 1995, con el propósito de disminuir la cantidad de viviendas afectadas por olores a un máximo de 750.000 y eliminar las molestias graves por olores para la totalidad de la población.

El punto de partida es: evitar molestias, en particular, nuevos focos de molestia. Este objetivo se puede alcanzar de la siguiente manera:

- Cuando no hay molestia, no hace falta regular olores.
- Cuando si hay molestia, se tiene que aplicar Mejoras Técnicas Disponibles.
- El nivel de molestia se puede caracterizar por, entre otros, investigaciones de molestia en la población implicada (por cuestionarios), registro de quejas etc. Para aquellos sectores industriales para los cuales existe alguna regulación especial, definida en el capítulo 3.3 de la Guía NeR, se deriva un nivel de molestia aplicable de este capítulo, en base de las investigaciones sectoriales.
- El nivel de molestia aceptable será definido por la administración competente.

Entonces, la administración competente para conceder la licencia (típicamente la administración provincial o municipal) debe establecer un nivel de exposición aceptable. En este proceso se pueden considerar:

- Por si las Mejores Técnicas Disponibles para reducir el impacto efectivamente están aplicados (definidos en los documentos IPPC-BREF a nivel Europeo y en la Guía NeR, capítulo 3.3)
- La exposición a niveles de olor de los objetos sensibles (ej. residencias), típicamente calculado por modelo de dispersión oficial STACKS.
- El carácter y la apreciación del olor (típicamente por medición de tono hedónico).
- La historia de quejas registradas.
- La molestia actual y la pronosticada para la situación futuro.
- El nivel de cumplimiento con las Mejores Técnicas Disponibles, según las IPPC BREF y las regulaciones sectoriales del capítulo 3.3 de la guía NeR.
- La situación local, incluido aspectos plano lógicos y socio-económicos (ej. el empleo) y otras consideraciones a nivel local.
- El historial de la empresa en su entorno.
- Las tendencias de desarrollo del sector empresarial y las tendencias en el ambiente de la vida residencial.

Resulta una combinación de criterios técnicos de proceso e instalación, con un criterio de calidad del aire de la forma: 98-percentil, $x_{0.98} \text{ ou}_E/\text{m}^3$. La administración competente tiene bastante libertad en este proceso, pero se tiene que observar que en el Reino de los Países Bajos la sociedad se caracteriza por consenso social. También hay amplios recursos legales en los tribunales administrativos para los residentes implicados.

Resulta que en casos donde existe un estudio sectorial en el capítulo 3.3 de la Guía NeR, casi siempre se aplican criterios de calidad de aire bastante semejantes a esta información.

6.2.3 Reino de Dinamarca

6.2.3.1 Antecedentes Generales

Dinamarca forma parte de Escandinavia y sólo tiene frontera terrestre con Alemania, aunque desde 1999 está unido por carretera y ferrocarril con Suecia, a través del puente de Oresund. El territorio danés está compuesto por la península de Jutlandia (Jylland) y por 407 islas de las cuales 79 están habitadas (2009). Dinamarca cuenta con 7.314 km de costas y está totalmente rodeado por el mar del Norte y el mar Báltico, a excepción de Jutlandia, que le une al continente europeo. Las principales islas danesas son Selandia (Sjælland), Fionia (Fyn), Vendsyssel-Thy, Lolandia y Burgundia, la más alejada del archipiélago danés. Esta posición ha dado a Dinamarca, históricamente, el control sobre el acceso al mar Báltico. Cuenta con una superficie de 43.098 km² y la cantidad de habitantes al año 2011 fue de 5.543.453.

Clima

Dinamarca ofrece una particular combinación de características oceánicas y continentales. Los veranos son frescos y los inviernos relativamente rigurosos, aunque suavizados por la influencia marítima, sobre todo en el oeste de Jutlandia. En el báltico, los hielos suelen bloquear los estrechos de diciembre a marzo, circunstancia que sólo se da en el mar de Nordeen casos excepcionales. Las precipitaciones son abundantes durante todo el año, con forma de nieve en invierno. Los vientos, fuertes y persistentes, han permitido un importante desarrollo de la energía eólica.

Actividades Económicas Predominantes

Dinamarca cuenta con una importante industria pesquera y una considerable flota mercante. En el sector manufacturero destacan la alimentación, los productos químicos, la maquinaria, la metalurgia, los equipos electrónicos y de transporte y las industrias cervecera, papelera y maderera. El turismo también es una actividad económica importante. Para el año 2011 el PIB fue de USD 207 billones.

6.2.3.2 Regulación en Olores

En Dinamarca existen dos regímenes distintos, para focos industriales y para impactos por olor de la agricultura, ambos publicados por la Agencia de Protección Medioambiental de Dinamarca:

- Control de Olores Industriales (Industrial Odour Control, Environmental Guidelines No. 9 2002 Vejledning fra Miljøstyrelsen).
- Explotaciones Ganaderas (Order amending the Order on permits and approvals etc. for livestock farms Order no 294 of 31 March 2009 on permits and approvals etc. of livestock farms is amended by Order no 1681 of 22 December 2010).

Para industrias se utiliza un criterio de exposición en el que la concentración a nivel de suelo no puede exceder de 5 a 10 OU_E/m³ en lugares donde existen receptores residenciales, en condiciones atmosféricas específicas, de velocidad 4,5 m/s y turbulencia neutro/ligeramente inestable, establecido por un modelo de dispersión, con un percentil 99 con un tiempo promedio de un minuto. En zonas con uso del suelo industrial o de agricultura se puede relajar este criterio con un factor 2-3. Este criterio se basa en la experiencia práctica.

Para la ganadería, se establecen niveles de inmisiones calculados en base a factores de emisión establecidos para distintas clases de animales. El cálculo se hace con el modelo Danes OML, calculando valores promedios horarias con un percentil de 99%.

Los criterios de inmisión diferencian para el uso del suelo:

- 5 OU_E/m³ para zonas urbanas de expansión o existentes, y para zonas de uso recreativo.
- 7 OU_E/m³ para zonas de aglomeración (seis o más viviendas receptores) en zonas rurales.
- 15 OU_E/m³ para residencias privadas ligadas a la actividad de ganadería.

6.2.4 Reino de Bélgica

Antecedentes Generales

Bélgica, monarquía constitucional al noroeste de Europa; limita al norte con Holanda y el mar del Norte, al este con Alemania y Luxemburgo, y al sur y suroeste con Francia. Posee una superficie de 30.528 km², donde habita una población de 11 millones de habitantes al año 2011.

Clima

El clima es húmedo y templado, muy afectado por las masas de aire procedentes del Atlántico. Hacia el interior, lejos de la influencia marina, hay una gran variación de temperaturas. En la región de las Ardenas alternan veranos cálidos con inviernos fríos, largos y con grandes nevadas. Las lluvias fuertes se limitan prácticamente a las tierras altas. La neblina, la humedad y la llovizna son habituales, siendo abril y noviembre los meses más lluviosos.

Actividades Económicas Predominantes

Bélgica tiene una economía abierta. Ha desarrollado una excelente infraestructura de transportes (puertos, canales, ferrocarriles y autopistas) para integrar su industria con las de los países vecinos. Amberes es el segundo mayor puerto de Europa, por detrás del de Róterdam. Miembro fundador de la Unión Europea, Bélgica apoya la extensión de los poderes de las instituciones de las UE para integrar las economías de los estados miembros. La economía belga está estrechamente orientada hacia el comercio exterior, especialmente productos de alto valor añadido. Las principales importaciones son productos alimenticios, maquinaria, diamantes, petróleo y derivados, sustancias químicas, vestimenta y accesorios y tejidos. Las exportaciones principales son automóviles, comida y productos alimenticios, hierro y acero, diamantes procesados, tejidos, plásticos, productos petrolíferos y metales no ferrosos. Su PIB fue de USD 514 billones al año 2011.

6.2.4.1 Regulación en Olores

En Bélgica, a fines de los años '90 se realizaron esfuerzos para establecer criterios de calidad de aire respecto a los olores.

Actualmente se está en una revisión de las políticas para establecer una política consensuada en Flandes, la parte Norte de Bélgica. El Plan de Política Ambiental de Flandes 2002 - 2006 contiene una iniciativa para definir normativa de exposición a olores para 16 actividades económicas.

Lo anterior se realizó utilizando una metodología recientemente aplicada en una investigación de largo plazo, buscando relaciones de causa-efecto, enfocándose en cinco sectores económicos claves:

- Planteles de Cerdos
- Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos

- Aplicación de Pinturas
- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales
- Plantas Textiles

La técnica se basa en paneles de campo para determinar la distancia máxima a la que una fuente es detectada. La distancia y las condiciones meteorológicas durante las evaluaciones de campo son datos de entrada para un modelo Gaussiano de dispersión para estimar las emisiones de la fuente en “unidades de olfateo”. El concepto de “unidades de olfateo” es similar al de unidades de olor, pero se mide en el campo en vez de en el laboratorio. (Van Broeck et al, 2001).

La emisión calculada en unidades de olfateo es usada en un modelo de dispersión para determinar percentiles de concentración calculados a una hora en unidades de olfateo.

Recientemente se han reportado resultados intermedios en informes en Flandes. En este informe los autores encontraron correlaciones significativas entre exposición a olores y molestias a partir de encuestas en cada una de las 16 localidades estudiadas. El porcentaje de molestia base varió entre 0 y 15%. Se estableció un “nivel de no efecto” para:

- Mataderos: 0,5 unidades de olfateo como el percentil 98 de la concentración de olor calculada para una hora.
- Instalaciones de Pintura en Spray: 2,0 unidades de olfateo como el percentil 98 de la concentración de olor calculada para una hora.
- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales: 0,5 unidades de olfateo como el percentil 98 de la concentración de olor calculada para una hora.
- Para Planteles de Cerdos y Plantas Textiles no se reportaron “niveles de no efecto” ambiguos.

6.2.5 Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

6.2.5.1 Antecedentes Generales

El Reino Unido es un Estado unitario comprendido por cuatro países constituyentes: Escocia, Gales, Inglaterra e Irlanda del Norte. El Reino Unido ubicado al noroeste de la Europa Continental. Su territorio está formado geográficamente por la isla de Gran Bretaña, el noreste de la isla de Irlanda y pequeñas islas adyacentes. Irlanda del Norte es la única parte del país con una frontera terrestre, la que la separa de la República de Irlanda. Gran Bretaña está rodeada al norte y al oeste por el océano Atlántico, al este por el mar del Norte, al sur por el Canal de la Mancha y al oeste por el mar de Irlanda. Posee una superficie de 242.910 km² y al año 2011 contaba con una población de 63.047.000 habitantes.

Clima

El clima es templado y oceánico con abundantes lluvias todo el año. La temperatura varía con las estaciones, pero rara vez se encuentra por debajo de -10 °C, o se eleva por encima de los 35 °C. El viento predominante proviene del suroeste, trayendo consigo el clima húmedo y cálido desde el océano Atlántico. La parte oriental se encuentra más protegida de este viento y por lo tanto tiene un clima más seco. Las corrientes atlánticas, calentadas por la corriente del Golfo, hacen que los inviernos no sean tan severos, especialmente en el oeste, donde los inviernos son húmedos. Los veranos son más cálidos en el sureste de Inglaterra, siendo la parte más cercana al continente europeo, y más frescos conforme se avanza hacia el norte. Las nevadas ocurren durante el invierno y la primavera, aunque las nevadas intensas rara vez caen en las tierras bajas.

Actividades Económicas Predominantes

La economía del Reino Unido se compone (en orden descendente de tamaño) de las economías de Inglaterra, Escocia, Gales e Irlanda del Norte. Basado en las tasas de cambio del mercado, el Reino Unido es la sexta economía más grande del mundo y la tercera más grande en Europa después de Alemania y Francia. La economía, una de las mayores de la UE, está desplazando gradualmente su centro de gravedad hacia el sector de los servicios, aunque mantiene su capacidad industrial en el sector de las altas tecnologías entre otros. La ciudad de Londres es una de las principales plazas financieras del mundo. Su PIB fue de USD 2,25 billones al 2011.

6.2.5.2 Regulación en Olores

En los años '90 la conversión a gestión privatizada del tratamiento de las aguas residuales originó una población menos tolerante. Desde esta época, el impacto por olores por tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos siguen siendo las actividades con mayor relevancia para impactos por olores. The Environmental Protection Act de 1990 incluye una provisión estatutaria de molestia y de responsabilidad en el control de olores que descansaba en la autoridad local del Departamento de Salud Ambiental y del Oficial de Salud Ambiental.

En el Reino Unido no existe una legislación específica para gestión de impactos por olores. El asunto se gestiona a través de la licencia medioambiental, lo cual puede ser dentro del marco nacional o en el régimen IPPC.

La condición general de licencia típicamente define:

“Las emisiones de las actividades estarán exento de olores a niveles que puedan causar contaminación fuera del sitio, según la percepción de un oficial autorizado de la Agencia de Medio Ambiente, a menos que el operador haya utilizado medidas apropiadas, incluyendo, pero no limitado a, las especificadas en cualquier plan de manejo de olor aprobado, para evitar, o cuando sea posible, reducir al mínimo el olor.”

El operador deberá:

- Si es notificado por la Agencia de Medio Ambiente que las actividades están dando lugar a la contaminación fuera del sitio debido al olor, presentar a la Agencia de Medio Ambiente para su aprobación en el plazo previsto, un plan de gestión de olores; e
- Implementar el plan de gestión de olor aprobado, desde la fecha de aprobación, a menos que se acuerde lo contrario por escrito por la Agencia de Medio Ambiente.

El Plan de Gestión de Olores es obligatorio para las siguientes actividades:

- Disposición Final de Residuos Biodegradables (Landfilling of biodegradable waste);
- Estaciones de Transferencia de Residuos (Household, commercial and industrial waste transfer station);
- Plantas de Compostaje en Pilas Abiertas (Composting in open windrows);
- Plantas de Compostaje en Naves (Composting in vessels);
- Tratamiento Mecánico – Biológico de Residuos (Mechanical biological treatment);
- Tratamiento de Lodos de PTAS (Sewage sludge treatment);
- Tratamiento de Residuos Hospitalarios (Clinical waste treatment);
- Incineración de Cadáveres de Animales (Animal carcass incineration);
- Cementerio de Mascotas (Pet cemetery);

- Aplicación de Lodos de PTAS al Suelo (Mobile plant for landspreading, the treatment of land for land reclamation, restoration or improvement and landspreading of sewage sludge);
- Planta de Digestión Anaerobia (Anaerobic digestion);
- Tratamiento de Suelos y Materiales Contaminados (Mobile plant for the treatment of waste soils and contaminated material, substances or products).

Las instalaciones de estas características, y cualquier otra actividad que pueda generar un impacto por olores, deben redactar e implementar un Plan de Gestión de Olores (Odour Management Plan).

La guía horizontal sobre olores que define las pautas para establecer el Plan de Gestión de Olores es la Additional Guidance for H4 Odour Management, Environment Agency, March 2011.

Aunque la guía deja bastante libertad en la metodología a seguir para demostrar el cumplimiento con la condición de la licencia, en la gran mayoría se aplican niveles 'benchmark' modelados, definidos en el Anexo 3 de la Guía:

- 4,5 OU_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter más ofensivo (procesos que involucran residuos de subproductos cárnicos y de pescado, procesos con efluentes o lodos sépticos, vertederos con material orgánico).
- 3,0 OU_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter ofensivo moderado (Ganadería, procesos de freír, producción de azúcar, compostaje de residuos verdes).
- 1,5 OU_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter menos ofensivo (cerveceras, fabricación de chocolate, tostadores de café y panaderías industriales, entre otras).

Existen varias guías adicionales, dentro de las cuales destaca la Guía de Olores para la Administración Municipal.

- Odour Guidance for Local Authorities (Defra, 2010).
- Good Practice and Regulatory Guidance on Composting and Odour Control for Local Authorities (Defra, 2009).
- Code of Practice on Odour Nuisance from Sewage Treatment Works (Defra, 2006).

6.2.6 Reino de España

6.2.6.1 Antecedentes Generales

Es un país bicontinental que se encuentra situado tanto en Europa occidental como en el norte de África. En Europa ocupa la mayor parte de la península Ibérica, conocida como España peninsular, y el archipiélago de las islas Baleares (en el mar Mediterráneo occidental); en África se hallan las ciudades de Ceuta (en la península Tingitana) y Melilla (en el cabo de Tres Forcas), las islas Canarias (en el océano Atlántico nororiental), las islas Chafarinas, el peñón de Vélez de la Gomera, las islas Alhucemas y la isla de Alborán. El municipio de Llívia, en los Pirineos, constituye un enclave rodeado totalmente por territorio francés. Completa el conjunto de territorios una serie de islas e islotes frente a las propias costas peninsulares. Cuenta con una superficie de 504.645 km², donde vive una población de 47.190.000 habitantes, según datos de 2011.

Clima

La península se encuentra en una zona templada, no teniendo características climáticas homogéneas al ser zonas de mezcla entre zonas de aire cálido y zonas de aire frío, subtropicales y polares respectivamente. La variada orografía de España, así como su situación geográfica, en latitudes medias de la zona templada del hemisferio Norte, hace que el país tenga una notable diversidad climática. Así pasamos de lugares con suaves temperaturas, en torno a los 15 °C, a otros que superan los 40 °C, sobre todo en verano, y de sitios donde las precipitaciones no superan los 150 mm, a otros que registran más de 2.500 mm anuales.

Actividades Económicas Predominantes

Como en la economía de todos los países europeos, el sector terciario o sector servicios es el que tiene un mayor peso. Su PIB 1.049.525 M.€ al año 2012.

6.2.6.2 Regulación en Olores

En España no existe una legislación nacional sobre olores. La Ley 38/1972 de protección del ambiente atmosférico, que exige la adopción de medidas para mantener la calidad y pureza del aire, habilita al Gobierno para determinar los niveles de inmisión, entendiendo como tales los límites máximos tolerables de presencia en la atmósfera de cada contaminante, aisladamente o asociado con otros, y posibilitando la adopción de niveles de emisión más estrictos que los de carácter general, cuando se estime que resultan directa y gravemente perjudicadas personas o bienes, o se excedan los niveles generales de inmisión.

Generalmente el tema de los olores se encuentra tratado de manera tangencial en otras normas medioambientales, tales como las siguientes:

- La Ley 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación: En el proceso de obtención de la Autorización Ambiental Integrada (similar a la RCA chilena), se debe incluir en el proyecto básico las medidas para prevenir o corregir la contaminación odorífera, además de la cuantificación de las emisiones previstas y tecnologías de tratamiento para su minimización. Entonces una aproximación tomada para abordar este problema es la imposición de determinados límites de emisión de olores en actividades particulares sujetas a Declaraciones de Impacto Ambiental o a Autorizaciones Ambientales Integradas.
- El Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Decreto 2414/1961) define en su artículo 3 las actividades molestas como aquellas que “*constituyan una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzcan o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o substancias que eliminen*”. En el mismo se da la referencia de una distancia mínima de 2 km a un núcleo habitado, que ha sido un criterio generalizado para la implantación de infraestructuras ambientales de relevancia, así como numerosas jurisprudencias en casos de conflictos de origen ambiental por emisiones u olores.

Si bien se han desarrollado diferentes propuestas de límites de inmisión, de acuerdo el uso de suelo y la densidad poblacional, la normativa en este momento no los recoge, estando ésta aún muy difusa, siendo al final los entes locales los que se ven más frecuentemente enfrentados al problema derivado de las protestas de tipo social por olores.

Por otra parte, algunos autores⁴⁸ sostienen que se está preparando la nueva Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, publicado a título de Proyecto de Ley en el Boletín Oficial de las Cortes Generales el 2 de febrero del 2007, que regulará los niveles de calidad del aire, tanto del aire ambiente urbano como de emisiones industriales, con el fin de que no se produzcan impactos negativos significativos ni riesgos para la salud humana y el medio ambiente y que sustituirá a la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico. Se establece que cada Comunidad Autónoma deberá dividir el territorio en zonas contaminadas (zonificación de las áreas urbanas en cuanto a objetivos de calidad de inmisión). Según los mismos autores, existe un paralelismo notable con el borrador de Directiva anteriormente analizado, pero también existen aspectos diferenciales relevantes por su posible impacto en la operativa de las infraestructuras ambientales de tratamiento de aguas y residuos orgánicos, que se encuentran censados en el Anexo IV, epígrafe 9 de dicho borrador:

- El establecimiento de obligaciones para los titulares de instalaciones donde se desarrollen actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera (art. 7), incluyendo (art. 13) un sistema de autorizaciones renovables y controles muy estrictos.
- La regulación y vigilancia de las emisiones de dichas instalaciones que se establezca en la correspondiente reglamentación, con obligación de mantenimiento de un registro de control de emisiones y posible obligatoriedad de implantación de estaciones de medidas integradas en la red oficial de las Comunidades Autónomas.
- El establecimiento obligatorio de planes y programas para las Comunidades Autónomas y Municipios con población superior a 250.000 habitantes.
- Las competencias de vigilancia e inspección para la aplicación de esta ley se confieren a las Comunidades Autónomas, y a los Municipios solo en los casos específicamente regulados por las mismas o el Estado.

Cataluña

El anteproyecto de la Ley contra la Contaminación Olorífera que se discute en Cataluña es esencialmente preventivo sobre las actividades potencialmente generadoras de contaminación odorífera. En este sentido, la Ley fija valores objetivos de inmisión de olor, como son las áreas residenciales, mediante el uso de la mejor tecnología disponible y la aplicación de Buenas Prácticas de Gestión, o bien con la implantación de medidas correctivas.

Esta Ley también prevé, además de la actuación individual sobre las fuentes de olor, el procedimiento para abordar la contaminación odorífera que se puede producir a escala territorial, ya sea por la presencia de más de una fuente emisora de olor o debido a una causa desconocida. Esta circunstancia se aborda mediante la declaración de una Zona de Olor de Régimen Especial.

La Ley establece lo siguiente:

- Objetivos y finalidades de la ley y su ámbito de aplicación;
- Sistema de prevención, control e inspección, y la distinción entre las fuentes de emisión integradas en la Ley 3/1998, y las fuentes de olor de otros orígenes;
- Zonas de Olor de Régimen Especial;

⁴⁸ Aguilar Jiménez, Joaquín y Gómez Palacios, José María. (2007). Calidad del Aire Ambiente y Olores: Evolución Normativa y Problemática Operativa

- Régimen sancionador.

Además cuenta con los siguientes anexos (selección):

- Anexo 3: Valores objetivo de inmisión de olor para diferentes actividades, la metodología a seguir para la determinación de los valores de inmisión generados, y el criterio para evaluar la compatibilidad de nuevas instalaciones. Por ejemplo establece como valor objetivo de inmisión de olores provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas (“sistemas de saneamiento de aguas residuales”) una concentración de 5 OUE/m³ para el percentil 98 de las medias horarias durante un año.
- Anexo 5: Modelos de cuestionario para los episodios de olores.

La metodología para determinar los valores de inmisión de olores establece las siguientes fases:

- Obtención de las unidades de olor en la emisión de las fuentes;
- Fuentes existentes: Medición según la normativa europea EN 13725;
- Fuentes nuevas: Estimación mediante aplicación de factores de emisión, y
- Simulación de la dispersión de olores con modelos matemáticos de acuerdo al reglamento a la Ley (en desarrollo).

6.2.7 República Italiana⁴⁹

6.2.7.1 Antecedentes Generales

Italia es un país bicontinental; su territorio está en Europa del Sur y en el norte de África; su territorio europeo lo conforma la península itálica, el valle del Po y dos grandes islas en el mar Mediterráneo: Sicilia y Cerdeña; en África se encuentran las islas Pelagias y la isla de Pantelaria. En el norte está bordeado por los Alpes, donde limita con Francia, Suiza, Austria y Eslovenia. Los estados independientes de San Marino y Ciudad del Vaticano son enclaves dentro del territorio italiano. A su vez Campione d'Italia es un Municipio italiano que forma un pequeño enclave en territorio suizo. La superficie es de 301.338 km² y la cantidad de habitantes al año 2011 fue de 61.261.000.

Clima

La climatología italiana, si bien tiene carácter mediterráneo, presenta notables variaciones regionales. En primer lugar, por efecto de su considerable extensión en latitud: medias anuales en Milán de 25,0 °C en julio y 1,4 °C en enero, mientras que en Palermo, dichas medias son de 29.3 y 13 °C, respectivamente. El lugar con más precipitaciones del país es la provincia de Udine, en el nordeste, con 1530 mm, y por el contrario, el lugar con menores precipitaciones está en el sur de la región de Apulia, en la provincia de Foggia y en la parte sur de Sicilia, las regiones áridas con aproximadamente 460 mm. Se puede diferenciar el país en tres regiones climáticas: el clima mediterráneo en el sur de Italia (bajo Florencia), con veranos calurosos superando los 30 °C, los llanos del río Po, donde el invierno es muy frío como en los países del norte y los Alpes, y los Apeninos (Liguria), con clima dulce en invierno, y calor en verano y precipitaciones fuertes.

⁴⁹ Zarra, et al. (2009): A novel tool for estimating the odour emissions of composting plants in air pollution management, Global NEST Journal, Vol 11, No 4, pp 477-486

Actividades Económicas Predominantes

La actividad industrial ha sido el motor del desarrollo italiano, y el actual eje de su economía. Frente a ello, las actividades agrícolas han experimentado un considerable retroceso, tanto en ocupación de la población activa (7,3%), como en su participación en el PIB (3,7%). La producción agrícola no abastece la demanda alimenticia de la población, y es especialmente escasa en la rama ganadera: bovino (Cerdeña) y porcino (Emilia – Romaña).

La agricultura está más extendida con cultivos de cereales (trigo, arroz, maíz), leguminosas, plantas industriales (remolacha azucarera), hortalizas (pimientos, berenjenas y cebollas) y flores. Mención especial merece la fruticultura (peras, melocotones y manzanas en Emilia, Véneto y Campania; agrios en Sicilia), el olivo (en Liguria y el Mezzogiorno), que genera la segunda producción mundial de aceite (435.300 t), y finalmente, la vid, cuyo cultivo sitúa a Italia a la cabeza de la producción mundial de vinos (68,6 millones de hl). Su PIB fue de USD 1.822 billones al 2011.

6.2.7.2 Regulación en Olores

En Italia, a nivel nacional, no existe legislación o guías específicas para la regulación de los impactos de emisiones de olores. Con excepción de la Lombardía, el olor es considerado como una parte de los criterios ambientales que se aplican y la licencia por la administración competente.

Aún cuando no existe una reglamentación específica o Ley para el tema de olores molestos, las autoridades tienen que lidiar entre controlar a las empresas emisoras y tratar con las comunidades por los problemas con los olores. Específicamente, las emisiones de olores desde las plantas de tratamiento de aguas servidas, son un problema ambiental importante en Italia, debido al gran número de demandas presentadas por la población expuesta.

La naturaleza particular y compleja de las sustancias que causan los olores molestos, así como su variabilidad en el tiempo, las condiciones climáticas y la subjetividad de la percepción del olor, son los elementos que han retrasado este tipo de regulación en Italia.

Lombardía

Recientemente ha sido publicada una regulación regional, para la región de Lombardía⁵⁰. Una descripción de esta regulación también presenta Cusano et al (2010).

Esta guía regional utiliza la metodología de medición en foco, seguido por un cálculo de la exposición mediante modelo de dispersión.

Se fijan criterios de inmisión, como percentil 98 de promedios horarios (calculados):

- 2 OU_E/m³ en zonas de uso de suelo residencial, en la vivienda más cercana a la fuente;
- 3 OU_E/m³ en zonas de uso de suelo comercial, en la vivienda más cercana o en una distancia de 500 m; y
- 4 OU_E/m³ en zonas de uso de suelo industrial o rural (agricultura), en la vivienda más cercana o en una distancia de 500 m.

⁵⁰ D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno Regione Lombardia, Bolletino Ufficiale Serie Ordinaria nr. 8, 20 febbraio 2012

En el caso de uso mixto se aplican los siguientes criterios de inmisión, dependiendo del tipo de receptor y su distancia a la fuente (medida desde el límite del establecimiento):

Tabla N°6.4:

Criterios de exposición para zonas mixtas, Lombardía (Italia)

	> 500 m	200 - 500 m	< 200 m
	$C_{98, 1-hora}$ [OU _E /m ³]	$C_{98, 1-hora}$ [OU _E /m ³]	$C_{98, 1-hora}$ [OU _E /m ³]
Primer receptor residencial	1	2	3
Primer receptor comercial	2	3	4
Primer receptor industrial o agrícola	3	4	5

Fuente: Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorígeno Regione Lombardia

6.2.8 República de Irlanda

6.2.8.1 Antecedentes Generales

La isla de Irlanda se ubica al noroeste de Europa, formando parte del archipiélago británico, siendo la segunda isla en extensión del mismo, y la tercera isla de Europa, después de Gran Bretaña e Islandia, además de la vigésima del mundo. Cuenta con una superficie de 70.273 km².

Clima

El clima oceánico de la república de Irlanda es templado, aunque significativamente más caliente que casi todos los otros lugares localizados en una latitud similar, como Polonia (en Europa) o Terranova (en el lado opuesto del Atlántico), debido a la influencia de la corriente del Atlántico Norte evitando los extremos en las diferencias de temperatura que sí están presentes en otras regiones de similar latitud. Es un país constantemente húmedo, cubierto de nubes la mitad del tiempo. Las precipitaciones son frecuentes, con más de 275 días de lluvia en muchas partes del país. Ahora, bien, dado que el viento usualmente se desplaza desde el suroeste hacia el noreste, y rompe en las montañas de la costa occidental, las lluvias se concentran más en esta parte oeste. Estas tormentas atlánticas suelen producirse especialmente en los últimos meses de otoño y de invierno, que traen de vez en cuando vientos destructivos y la mayoría de precipitaciones en estas áreas, así como nieve y granizo.

Actividades Económicas Predominantes

La agricultura sigue siendo un sector clave, a pesar de su baja participación en el PNB (1%). El gobierno trata de consolidar su papel en la economía mediante su modernización y el desarrollo de las industrias de transformación alimentaria (carne bovina, productos lácteos, patatas, cebada y trigo).

Irlanda ha logrado su desarrollo industrial recientemente gracias a una política deliberada de promoción de las empresas punteras destinadas a la exportación, gracias en parte a seductoras ofertas dirigidas a los inversores. El sector representa más de un tercio del PNB. Sectores como el textil, el de productos químicos y el de la electrónica han obtenido resultados especialmente buenos.

El sector de los servicios (aproximadamente dos tercios del PNB), la banca y el sector financiero han experimentado tal crecimiento que Dublín cuenta ahora con un centro financiero internacional bastante importante, mientras que el turismo se ha convertido en una importante fuente de ingresos en divisas (5% del PNB). Su PIB se encontró en EUR 35.600 per cápita al año 2012.

6.2.8.2 Regulación en Olores

En Irlanda, la regulación de los impactos por olores se realiza a través del instrumento de la licencia medioambiental, sea según el régimen IPPC o el régimen nacional, en base a la legislación medioambiental vigente:

- Environmental Protection Agency Act de 1992 y sus modificaciones.
- Waste Management Act de 1996 y sus modificaciones
- Protection of the Environment Act de 2003.
- Air Pollution Act de 1987.
- S.I. No. 787 of 2005 Waste Water Treatment (Prevention of Odours and Noise), Regulations 2005.

Las condiciones de la licencia se redactan de manera muy general, definiendo el objetivo de evitar molestias. Condiciones típicas son:

“El titular de la licencia se asegurará de que todas las operaciones sobre el terreno se lleven a cabo de una manera tal que las emisiones de aire y/u olores no resulten en una alteración o interferencia significativa con servicios o el medio ambiente más allá de los límites del sitio.”

“El titular deberá garantizar que [...] olores no dan lugar a una molestia en la instalación o en las inmediaciones de las instalaciones. Cualquier método utilizado por el titular para controlar cualquier molestia no causarán contaminación ambiental”.

El no cumplir con estas condiciones entonces constituye una infracción.

Este marco general, luego se traduce mediante cálculos con modelos de dispersión, como es el caso para el sector de ganadería⁵¹:

También existe una metodología bien definida para evaluar impactos por olores mediante observaciones de campo, por personal de la EPA. No obstante a la metodología le falta robustez por no visitar puntos fijos para un período extenso, como lo define la VDI3940. Consecuentemente hay discusiones judiciales sobre la validez de la metodología.

6.2.9 Reino de Suecia

6.2.9.1 Antecedentes Generales

Suecia oficialmente Reino de Suecia, es un país escandinavo de Europa del Norte que forma parte de la Unión Europea (UE). Limita al norte con Noruega y Finlandia, al este con Finlandia y el golfo de Botnia, al sur con el mar Báltico y al oeste con el mar del Norte y Noruega. Tiene fronteras terrestres con Noruega y Finlandia, y está conectado a Dinamarca por el puente de Oresund. Su ciudad más poblada es Estocolmo, que es también su capital. Cuenta con una superficie de 410.934 km² y 9.103.000 habitantes al año 2011.

⁵¹ Odour Impacts and Odour Emission Control Measures for Intensive Agriculture, publisher EPA R&D Report Series No.14, Environmental Protection Agency, Ireland

Clima

La mayor parte de Suecia posee un clima templado, pese a su latitud, con cuatro estaciones diferentes y temperaturas templadas todo el año. Las tres regiones históricas del país reciben climas un poco diferentes: Gotland cuenta con un clima oceánico, Svealand con un clima húmedo continental y Norrland con un clima boreal. Sin embargo, el país es más cálido y seco que otros lugares de latitudes similares y de otras latitudes incluso más al sur, debido en gran parte a la corriente del golfo. Por ejemplo, el centro y sur del país tienen inviernos más cálidos que muchas partes de Rusia, Canadá y Estados Unidos. También debido a su localización, la duración del día varía enormemente. Al norte del Círculo Polar Ártico, el sol nunca se pone en algunos días de verano, y en algunos días de invierno nunca amanece. El día en Estocolmo dura más de dieciocho horas a finales de junio, pero sólo alrededor de seis horas a finales de diciembre. Gran parte del territorio sueco recibe entre 1.600 y 2.000 horas de luz solar anualmente.

Actividades Económicas Predominantes

La economía de Suecia es una economía mixta orientada principalmente a la exportación y al comercio internacional. Considerada por el Banco Mundial y por el Fondo Monetario Internacional como una «economía avanzada», actualmente su PIB nominal alcanza los 444.585 millones de dólares. Por lo tanto, cuenta con un moderno sistema de distribución, suficientes comunicaciones externas e internas y una fuerza de trabajo especializada. La madera, la energía hidráulica y el hierro constituyen la base económica del país, junto con el sector de ingenierías que aporta el 50% de la producción y exportaciones. Las telecomunicaciones y la industria automotriz y farmacéutica son también de gran importancia. La agricultura cuenta con sólo el 2% de la fuerza de trabajo. Su PIB se encontró en USD 9.103.788 al año 2012.

6.2.9.2 Regulación en Olores

Las leyes medioambientales suecas no tienen incorporado valores límite de emisión o exposición de olores. Aunque Suecia no posee reglamentación específica en el tema de olores, si se adoptó la EN 13.725:2003. También se tienen guías técnicas para el control de los olores molestos desde la crianza de animales, principalmente para cerdos.

6.2.10 Confederación Suiza

6.2.10.1 Antecedentes Generales

Suiza limita al norte con Alemania, al oeste con Francia, al sur con Italia y al este con Austria y Liechtenstein. Posee una superficie de 41.284 km² y la cantidad de habitantes al año 2011 fue de 7.655.628.

Clima

El clima es por lo general templado, pero puede variar mucho de localidad a localidad, de las condiciones glaciares en la cima de las montañas a un clima casi mediterráneo en el sur del país. Los veranos suelen ser cálidos y húmedos con lluvias periódicas que ayudan al desarrollo de la agricultura en la región. Los inviernos en las montañas alternan días de sol y nieve, mientras las tierras más bajas tienden a tener días nublados y neblinosos. Un fenómeno climatológico llamado Efecto Föhn puede ocurrir en cualquier época del año, incluso en invierno, y se caracteriza por el paso del aire cálido del Mediterráneo por los Alpes desde Italia. Las zonas con menos precipitaciones son los valles del sur en el Valais, donde se cultiva el valioso azafrán y viñedos para la producción de vinos. Los Grisones también tienden a ser más secos y ligeramente más fríos, aunque a veces reciben numerosas nevadas en invierno. Las condiciones más húmedas del

país persisten en las alturas de los Alpes y en el cantón del Tesino, donde las lluvias y nevadas son abundantes. La zona este tiende a ser más fría que la zona oeste del país, además de que las precipitaciones suelen ser escasas a lo largo del año, con variaciones menores entre el paso de las estaciones. El otoño suele ser la estación más seca del país, aunque los patrones del clima en Suiza pueden variar mucho de un año a otro, haciendo que sea muy difícil predecirlo.

Actividades Económicas Predominantes

Entre las actividades económicas más importantes en Suiza se encuentran la industria química, la industria farmacéutica, la fabricación de instrumentos musicales y de medición, las inmobiliarias, los servicios financieros y el turismo. Las principales exportaciones del país son los productos químicos (34% de los bienes exportados), la maquinaria electrónica (20,9%) y los instrumentos de precisión y relojes (16,9%). Los servicios exportados suman un tercio de los bienes exportados. Su PIB al año 2011 fue de USD 340 billones.

6.2.10.2 Regulación en Olores

Suiza generalmente se orienta en su vecino germano. La base legislativa propia es muy general. Así que la Ley de Calidad de Aire (Luftreinhalteverordnung de 1985) artículo 2, Abs. 5b indica:

“Las emisiones se consideran excesivas cuando mediante una encuesta, se constata una interferencia del bienestar de una parte significativa de la población”

La Ley no define criterios numéricos de calidad de aire. Existe una guía para la ganadería, Geruchsempfehlung BAfU, una “recomendación” de la oficina federal del medio ambiente, estipulando un régimen de distancias mínimas entre ganadería y viviendas.

6.3 Asia

6.3.1 Estado de Japón

6.3.1.1 Antecedentes Generales

Es un país insular del este de Asia. Está ubicado entre el océano Pacífico y el mar del Japón, al este de China, Rusia y la península de Corea. Posee 377.835 km² de superficie, y con 127.611.000 habitantes al año 2012.

Clima

Los climas son diferentes entre las islas de sur (Kyushu, Shikoku), y Hokkaido en el norte. En el sur de Japón, la estación de lluvias dura de mediados de junio a mediados de julio. Los inviernos son muy fríos en el norte y el oeste, con nevadas frecuentes. Los veranos son lluviosos, y en septiembre puede haber tifones (vientos fuertes y lluvia abundante) en el sur del país principalmente. Las temperaturas son más frías en Hokkaido que en la costa del oeste (Tokio) y en el sur, con días soleados. Los otoños y primaveras son muy agradables, las temperaturas son moderadas, y las lluvias marginales.

Actividades Económicas Predominantes

Entre las principales actividades económicas se encuentra la banca, seguros, bienes raíces, venta al por menor, el transporte y las telecomunicaciones son las principales industrias. Tiene una gran capacidad industrial y es el hogar de algunos de los mayores, mejores y más avanzados tecnológicamente productores de vehículos de motor, equipos electrónicos, máquinas herramientas, acero y metales no-ferrosos, barcos, productos químicos, textiles y alimentos procesados. La construcción ha sido durante mucho tiempo una de las más grandes industrias,

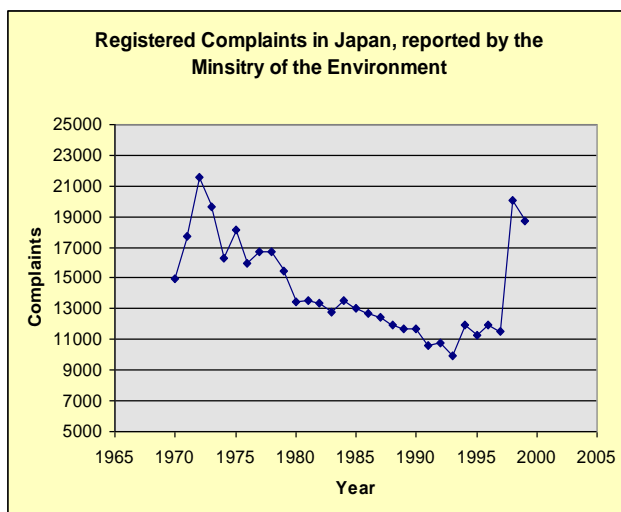
con la ayuda de contratos públicos en el sector civil por miles de millones de dólares. Ha elevado la libertad económica, la cooperación entre gobierno e industria, el énfasis en la ciencia y la tecnología, y una fuerte ética de trabajo han contribuido al crecimiento económico. Características de la economía de este país, incluyen una fuerte unidad entre productores, manufactureros y distribuidores, reunidos en grupos conocidos como keiretsu y la relativamente baja competencia internacional en los mercados internos.

6.3.1.2 Regulación en Olores

Japón tiene larga tradición de regulación de olores. En los años 70 del siglo pasado se registraban un promedio de 20.000 quejas al año por malos olores, número que ha ido decreciendo a partir de la dictación de regulaciones el año 1971, pero que recientemente ha aumentado producto de quejas en contra de instalaciones de incineración.

Figura N°6.6
Quejas registradas por el Ministerio el Medio Ambiente en Japón

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, Japón



Regulaciones Nacionales

En 1971 se dictó la “Ley N°91 de Control de Olores Ofensivos”, que se promulgó en 1972 y la que fue actualizada en 1995, 1997 y 1999. Esta ley regula áreas designadas, donde las emisiones son reguladas. Las autoridades regionales determinan qué áreas son reguladas en base a la opinión de las autoridades municipales. Alrededor de la mitad de los Municipios japoneses han designado áreas de control de olores.

De acuerdo Kamigawara (2003), desde entonces el número de quejas de olores molestos, especialmente de las fábricas y las granjas de ganado, ha disminuido gradualmente. Sin embargo, el número de denuncias por malos olores de las industrias de servicios ha ido en aumento. De acuerdo al autor, es difícil aplicar el método instrumental de medición a los olores de industrias de servicios. En 1995 se introduce la medición olfativa y el uso de “método triangular bolsa olor”, y los gobiernos locales fueron obligados a contratar laboratorios certificados. El Ministerio publicó un manual de control de calidad en la medición olfativa y un manual de garantía de la seguridad de medición olfativa en 2002.

Han sido identificados 22 compuestos individuales causantes de mal olor y se han establecido límites para cada uno de ellos. Estas concentraciones límite suponen evitar desagradados en la mayoría de las personas receptores (Hoshika et al., 1993).

En general el método utilizado para mediciones de olor consiste en un método olfatómico especial a partir de muestras tomadas con bolsas. La mejora de la Ley de 1995 introdujo el método

de medición de “Triangular Odor Bag Method” (TOB). Es un método de dilución de aire que son preparados en pequeñas bolsas de muestreo mediante una técnica de inyección. En la evaluación, el índice de olor es calculado (índice de olor = $10 \log$ (Unidad Olor)). Los panelistas son seleccionados en base a un test que considera cinco compuestos diferentes, diluyendo las muestras a distintas concentraciones. El estándar utilizado se basa en límites para la intensidad de percepción de olor.

La norma japonesa obliga a los gobiernos locales a contratar operadores certificados para hacer mediciones del índice de olor.

El TOB lleva a un resultado para n-butanol de 38 ppb/v, que es compatible con el valor de referencia aceptado por la unidad de olor europea de 40 ppb/v.

El estándar está basado en la premisa que el Índice de Olor es una escala de intensidades que van de 0 a 5, siendo 0 no perceptible y 5 olor muy fuerte. Los valores aceptables están dentro del rango de 2,5 (Índice de Olor 10 a 15) a 3,5 (Índice de Olor 14 a 21). La escala de intensidad usada es:

- 0 - No perceptible
- 1 – Apenas perceptible (Umbral de detección)
- 2 – Apenas identificable (Umbral de reconocimiento)
- 3 – Fácilmente perceptible
- 4 – Fuerte
- 5 – Muy fuerte (repulsivo)

La “Ley de Control de Olores Ofensivos” define tres tipos o criterios de valores límite:

- Primer Criterio: Concentración máxima permisible en el límite de la propiedad de la fuente emisora. Las concentraciones “aceptables” se reproducen en la tabla siguiente. La concentración límite debe ser definida por la autoridad regional.
- Segundo Criterio: Concentración máxima permisible en la emisión de chimeneas. Se aplica un cálculo de dispersión simplificado para diferentes tipos y alturas de chimeneas, con el propósito de determinar la concentración máxima aceptable dentro de la chimenea para cumplir con el Primer Criterio.
- Tercer Criterio: Este criterio aplica exclusivamente a aguas residuales, basándose en la concentración de compuestos de azufre disueltos, utilizando una simple fórmula:

$$C_{Lm} = k * C_m$$

dónde:

C_{Lm} : Límite para la sustancia odorífica en el efluente [mg/L]

k: constante que depende del compuesto y del caudal del efluente

C_m : Concentración límite en el aire, definida por las autoridades, en el marco de las concentraciones indicadas en la tabla que se reproduce a continuación.

Tabla N°6.5:
Criterios de exposición permisibles, Japón

Nota: Unidad de los valores indicados: ppm/v

Compuesto	Valor en Escala de Intensidad: 2,5	Valor en Escala de Intensidad: 3,5
Amoníaco	1	5
Sulfuro de hidrógeno	0,002	0,010
Metil mercaptano	0,02	0,2
Sulfuro de dimetilo	0,01	0,2
Disulfuro de dimetilo	0,009	0,100
Trimetilamina	0,005	0,070
Acetaldehído	0,05	0,50
Propionaldehído	0,05	0,50
Butilaldehído	0,009	0,080

Tabla N°6.5:
Criterios de exposición

Compuesto	Valor en Escala de Intensidad: 2,5	Valor en Escala de Intensidad: 3,5
Aldehído de isobutilo	0,05	0,50
Valeraldehído	0,009	0,050
Isovaleraldehído	0,003	0,010
Alcohol isobutilico	0,9	20,0
Acetato de etilo	3	20
Metilisobutilacetona	1	6
Tolueno	10	60
Estireno	0,4	2,0
Xileno	1	5
Ácido propiónico	0,03	0,2
Ácido butírico	0,001	0,006
Ácido n-valérico	0,0009	0,0040
Ácido isovalérico	0,001	0,010

Regulaciones Regionales

Además de la regulación a nivel nacional, cada autoridad regional ha establecido sus propias regulaciones. En el caso del área metropolitana de Tokio hay regulación desde 1977, estableciéndose límites de concentración de olor de entre 300, 500 o 1.000 unidades de olor para emisiones desde chimeneas en función del uso de suelo. También existen límites de concentración en el límite de la propiedad de la fuente emisora, donde la concentración de olores varía entre 10, 15 y 20 para el aire ambiente. Tales unidades aparentemente son consistentes con el concepto de unidad de olor europea, basándose en umbrales para n-butanol.

6.3.2 República de Corea

6.3.2.1 Antecedentes Generales

Es un país de Asia Oriental, ubicado en la parte sur de la península de Corea. Limita al norte con la República Popular Democrática de Corea. Al este se encuentra el mar de Corea o el mar del Este, al sur el estrecho de Corea, que lo separa de Japón, y al oeste el mar Amarillo. Posee 100.000 km² de superficie y una población de 50 millones de habitantes al año 2011.

Clima

La primavera y el otoño son soleados y secos. En verano, durante el monzón, las temperaturas son altas (de 30 a 35°C), y el tiempo es muy lluvioso. El invierno empieza al final de noviembre, dura hasta el principio de marzo, y puede ser muy frío (las temperaturas pueden bajar hasta -10°C).

Actividades Económicas Predominantes

La economía surcoreana es liderada por grandes conglomerados conocidos como chaebol. Estos incluyen las multinacionales como Samsung, LG y Hyundai-Kia. Las diez empresas surcoreanas más grandes son Samsung Electronics, POSCO, Hyundai Motor Company, Grupo financiero KB, Compañía eléctrica de Corea, Seguros de vida Samsung, Grupo financiero Shinhan, LG Electronics, Hyundai Mobis y LG Chem.

Además, la economía surcoreana es la mayor productora de pantallas LCD, OLED y de plasma. Las empresas Samsung y LG se encuentran entre los tres fabricantes más importantes de televisores y teléfonos móviles. Actualmente, Samsung es el segundo fabricante de electrodomésticos más exitoso a nivel comercial. El PIB per cápita nacional es de alrededor de USD 30.000.

6.3.2.2 Regulación en Olores

De acuerdo a PLUSGENER (1999), en 1990 se empezó a regular el tema de olores en forma muy general con la Ley de Preservación de la Calidad de Aire. Esta definió “mal olor” como el olor emitido por anhídrido sulfuroso, mercaptanos, aminas y/u otros materiales gaseosos estimulantes del olfato humano y que provocan un sentimiento desagradable o aversión.

Según CENMA (2010), en Corea el 9 de febrero de 2004 se promulgó un nuevo Reglamento para controlar los olores ofensivos. Regula los mismos 22 contaminantes que también indica la norma japonesa.

De acuerdo a Sung Bong Yang (2003), en ambas regulaciones se describen los niveles de concentración máxima permisible de determinadas sustancias de olores molestos y un múltiplo de dilución de olor en la frontera del negocio o fuente de emisión en la zona de regulación, similar a la política en Japón.

6.4 Oceanía

6.4.1 Australia

6.4.1.1 Antecedentes Generales

Australia es un estado de Oceanía rodeado por los océanos Índico y Pacífico; comprende, además del continente australiano, la isla de Tasmania, al sureste de la masa continental, islas menores y una parte de la Antártida. Su superficie del territorio es de 7.703.000 km² y la cantidad de habitantes al año 2011 fue de 21,5 millones.

Clima

Atravesado por el Trópico de Capricornio, el clima de Australia es en general cálido y seco. Se pueden distinguir, sin embargo, varias zonas climáticas: en el norte, el ambiente es tropical, con abundantes lluvias en verano; en la zona de los desiertos el clima es seco, cálido durante el día y frío por la noche; en el sur el ambiente es templado. Las lluvias abundantes sólo se dan en el este, en el suroeste y en Tasmania, regiones de clima subtropical, con veranos cálidos e inviernos poco rigurosos.

Actividades Económicas Predominantes

El sector rural australiano, a pesar de la pobreza de los suelos, es altamente productivo y está muy tecnificado: es el sexto exportador de productos agrícolas del mundo. En los cultivos se incluyen especies tropicales y subtropicales. Sin embargo, la principal actividad es la cría de ovejas, que sitúa al país como el primer productor mundial de lana, también es uno de los principales en carne vacuna. Los bosques proporcionan madera para la exportación y la industria. El subsuelo es muy rico en una amplia e importante gama de minerales los que se exportaban en bruto. Desde hace poco tiempo han comenzado a desarrollarse diversos sectores industriales.

Australia posee una próspera economía mixta occidental, con una renta per cápita ligeramente superior a la del Reino Unido, Alemania y Francia, en términos de paridad de poder adquisitivo. La nación se encuentra en el segundo lugar en el Índice de Desarrollo Humano llevado a cabo en 2009 por las Naciones Unidas, siendo superada sólo por Noruega. Su PIB al año 2011 fue de USD 918 billones.

6.4.1.2 Regulación en Olores

En Australia cada Estado es responsable de establecer las políticas en cuanto a calidad del aire por olores. Tradicionalmente los Estados han adoptado regulaciones muy distintas entre sí. Últimamente se observa cierta convergencia de criterios, sobre todo a la adopción del estándar europeo EN13.725. En conjunto con Nueva Zelanda se implementó la norma técnica DR 99306 Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry, basada en la norma europea del mismo nombre. La gran mayoría de los Estados van en la dirección de adoptar tal estándar, excepto Victoria, quienes han preferido continuar utilizando su propio método de olfatometría.

A continuación se presentan las políticas de los cuatro Estados de Australia.

6.4.1.3 Australia Occidental (Western Australia)

La Environmental Protection Authority of Western Australia publicó un borrador de una guía sobre olores (Environmental Protection Agency, Guidance for the assessment of environmental factors (in accordance with the Environmental Protection Act 1986). Assessment of Odour Impacts, No 47, Draft, April 2000). La guía se basa en la ley sobre protección del medio ambiente (Environmental Protection Act) de 1986 que establece el concepto de “emisión no razonable” para ruido, olor o radiación electromagnética, siendo lo que interfiere de manera no razonable con la salud, bienestar y comodidad de cualquier persona.

La guía asume que se deberán utilizar las mejores prácticas de ingeniería en el diseño y operación de cualquier actividad a fin de minimizar los impactos por olores molestos. Para evaluar los impactos por olor se utiliza olfatometría en la fuente de olores combinada con modelos de dispersión, que es donde se basa el modelo de calidad del aire. Se diferencia entre distintos compuestos odoríferos, mezclas entre ellos y la relación entre intensidad de olor y concentración de olor.

Se describen tres etapas para evaluar molestias por olor:

- Cuantificación de olor en la fuente y análisis con olfatometría dinámica,
- Modelación de dispersión para las emisiones de olor (mediante el modelo AUSPLUME), y
- Comparación con criterios de inmisión adecuados.

Para la ofatometría la guía hace referencia al estándar holandés NVN2820, la EN13.725 y al estándar australiano DR 99306.

Como criterio de impacto se utilizan 2 unidades de olor (basado en la norma NVN2820) en promedio horario y percentil 99,9, lo que significa una concentración límite de 1 OU_E/m^3 . En todo caso, quien solicite autorización podrá proponer un valor equivalente.

6.4.1.4 Nueva Gales del Sur (New South Wales)

La Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Authority) de Nueva Gales del Sur presentó un borrador de su política de olores en enero de 2000 (NSW EPA, Assessment and Management of Odour from Stationary Sources In NSW, Draft, Sydney, January 2001). Lo anterior, sobre la base legal de la Ley de Protección de Medioambiente de 1997, que en su sección 129 prohíbe la emisión de “olores ofensivos” desde instalaciones definidas. Sin embargo, establece también que los límites aceptables para una instalación o actividad puede ser determinada individualmente a lo largo del proceso de autorización ambiental.

Se establecen una serie de criterios de impacto de olor:

- **Concentración a nivel de suelo para contaminantes por olores individuales.** Se adopta la política de la Agencia de Protección Ambiental de Victoria. Este criterio se basa en umbrales de olor o umbrales de toxicidad (el que resulte más exigente) y no deberá ser superado en ningún lugar más allá de los límites de la instalación.
- **Desempeño de olor para mezclas complejas de olores.** Se establece un rango de olores que dependen de la densidad poblacional. El límite no puede ser superado donde se encuentre el receptor más cercano (receptor existente o potencial). Si el receptor se encuentra (o se encontrará en el futuro) cercano a los límites de la instalación, el límite se aplicará, valga la redundancia, en ese límite. Se establece un límite de 7 OU/m³ como exposición aceptable para una residencia particular afectada. Para poblaciones de mayor tamaño, donde se espera tener mayor sensibilidad a malos olores, se acepta 2 OU/m³.

Dependiendo de la naturaleza específica del olor en cuestión, este criterio puede ser aplicable para fuentes puntuales, difusas o una combinación de ambas.

En ningún caso los criterios anteriores serán utilizados como condición para otorgar autorizaciones de operación. El cumplimiento de estos criterios es difícil de medir, por lo que no son utilizables para otorgar autorizaciones de operación. Para fuentes puntuales, se puede calcular un límite de concentración a fin de que los dos criterios se puedan alcanzar. Tales límites en la fuente pueden ser usados como condición para otorgar autorizaciones cuando resulten apropiados.

La política se motiva por la experiencia adquirida en evaluaciones de olor que indica que un valor límite de 7 OU/m³ representa el umbral bajo el cual no tienen olores ofensivos, por lo que se recomienda como criterio de diseño que no se exponga a nadie a valores superiores al mencionado. El criterio de desempeño de olores debe tener en cuenta la sensibilidad ante los olores de la comunidad y dar protección adicional a los individuos más sensibles, utilizando un enfoque estadístico que dependa del tamaño de la población afectada. A medida que el tamaño de la población crece, crece la probabilidad de tener individuos más sensibles, lo que sugiere que se deberá tener un criterio más estricto. Además resulta más fácil determinar los impactos de olor en comunidades esparcidas que en zonas más densamente pobladas. Hay una serie de factores que incrementan el impacto de olores molestos, por lo que resulta apropiado establecer un límite de 2 OU/m³ para el receptor sensible más cercano, lo que usualmente sucede para poblaciones de más de 2.000 personas. La Tabla siguiente muestra límites de exposición en función del número de personas afectadas.

Tabla N°6.6:
Límites de exposición
Nueva Gales del Sur

Fuente: Agencia de
Protección Ambiental de
Nueva Gales del Sur, Enero
de 2001

Cantidad de personas afectadas	Límite de exposición a olor [OU/m ³]
Área Urbana (>2000)	C _{99,9, 3 minutos} ≤ 2,0
500 a 2000	C _{99,9, 3 minutos} ≤ 3,0
125 a 500	C _{99,9, 3 minutos} ≤ 4,0
30 a 125	C _{99,9, 3 minutos} ≤ 5,0
10 a 30	C _{99,9, 3 minutos} ≤ 6,0
Residencia individual	C _{99,9, 3 minutos} ≤ 7,0

Se diferencian tres niveles de evaluación de impacto por olores, desde el nivel 1 al 3, siendo el 1 el más sencillo y rápido, en tanto que el nivel 3 requiere de datos refinados y modelaciones complejas. Quien solicita autorización define qué nivel de detalle utilizar para evaluar el impacto por olor.

- Nivel 1: Aproximación gruesa. Evaluación basada en parámetros genéricos para el tipo de la instalación, por lo que tiene requerimientos de información mínimos y utiliza métodos de estimación conservadores para predecir el impacto.

- Nivel 2: Screening. Utiliza datos de entrada “worst case”, en vez de parámetros genéricos. Este método es más riguroso, menos conservador y más realista que una evaluación de nivel 1.
- Nivel 3: Tecnología de modelación de dispersión que utiliza datos de entrada de sitios específicos.

La política impone metas muy ambiciosas para la modelación de dispersión en la evaluación del impacto, basadas en un percentil 99,9 (para evaluaciones de nivel 3) o incluso 100 (para evaluación de nivel 2) en promedios de tres minutos, para lo cual se requieren sofisticadas conversiones peak a promedios que han sido desarrollados específicamente para estos casos.

6.4.1.5 Australia - Victoria

Desde su creación en 1970 la Agencia de Protección Ambiental de Victoria ha desarrollado técnicas para reducir y manejar olores, estableciendo límites fundados en no afectar los sentidos humanos.

La esencia del enfoque reside en limitar la exposición a una serie de compuestos emisores de olor, limitando la concentración a nivel de suelo en base a datos toxicológicos (en revisión. Probablemente se adoptarán los siguientes valores: US-EPA, (1992) Reference Guide to Odor Thresholds for Hazardous Air Pollutants Listed in the Clean Air Act Amendments of 1990, US Environmental Protection Agency, (EPA600/R-92/047)). Cuando los olores son generados por compuestos no incluidos en la lista se establece un límite de 1 OU/m³.

Para el modelo de dispersión se utiliza un modelo Gaussiano, calculando el percentil 99,9 para concentraciones promedio a 3 minutos.

Se utiliza el método de olfometría establecido en Victoria (EPAB2), método que sólo utiliza el Estado de Victoria, en vez de adoptar el método preferido por el resto del país.

Destaca en la política adoptada en Victoria la importancia dada al correcto ordenamiento territorial, haciendo énfasis en que resulta ser una de las más eficaces herramientas para evitar molestias en la población, sobre todo cuando se evalúa la instalación de nuevos proyectos. En base a lo anterior las distancias de separación entregan una protección adicional a la población cuando se generan eventos accidentales de malos olores, aun cuando estas medidas no deben reemplazar en ningún caso un buen diseño de las instalaciones y una correcta gestión operacional.

En cuanto a la resolución de problemas por malos olores, se observa que las quejas son el principal indicador de situaciones anómalas y además el principal impulsor de medidas de mejora operacional. Normalmente se busca resolver las controversias negociando acuerdos entre las partes involucradas (operadores de las instalaciones y comunidad afectada), de no lograrse tales acuerdos la autoridad debe tomar las medidas necesarias a fin de resguardar la salud de la población.

6.4.1.6 Queensland

El principal foco de atención en Queensland reside en los corrales de alimentación de ganado y otros sectores de producción primaria. Se han establecido distancias de separación en el documento “Guías del Gobierno de Queensland para la Instalación y Operación de corrales de alimentación de ganado” de 1989, donde se utiliza una fórmula que considera cantidad de corrales, densidad de población de corral, densidad de población en las vecindades, factores de terreno y factores de vegetación.

Un límite para la calidad del aire de $C_{98, 1-hora} \leq 10 \text{ OU/m}^3$ fue utilizado como requisito para autorizar nuevos criaderos de cerdos en Queensland.

6.4.2 Nueva Zelanda

6.4.2.1 Antecedentes Generales

Nueva Zelanda es un país insular de Oceanía que se localiza en el suroeste del océano Pacífico formado por dos grandes islas: la Isla Norte y la Isla Sur, junto a otras muchísimas islas menores. El Reino de Nueva Zelanda también incluye a las Islas Cook y Niue (Estados autónomos en libre asociación); Tokelau y la Dependencia Ross (reclamación territorial en la Antártida). La superficie del territorio es de 247.000 km² y la cantidad de habitantes al año 2011 fue de 4.405.000.

Clima

El clima en todo el país es templado, principalmente oceánico, con temperaturas anuales medias que van desde los 10 °C en el sur, hasta los 16 °C en el norte. Las condiciones climáticas varían considerablemente entre las distintas regiones: de extremadamente húmedo en West Coast, a casi semiárido en el interior de Canterbury y subtropical en Northland. De las siete ciudades más importantes, Christchurch es la más seca, recibiendo en promedio sólo 640 mm de lluvia por año; Auckland, la más húmeda, recibe casi el doble de esa cantidad. Auckland, Wellington y Christchurch reciben un promedio anual de 2.000 horas de sol. El sur y el suroeste de la Isla Sur tienen un clima más frío, con alrededor de 1.400 a 1.600 horas de luz solar; el norte y el noreste de la Isla Sur son las áreas más soleadas del país y reciben aproximadamente entre 2.400 a 2.500 horas de sol.

Actividades Económicas Predominantes

Nueva Zelanda depende en gran medida del libre comercio, especialmente en productos agrícolas. Las exportaciones representan un porcentaje relativamente alto de su producción, lo que la hace vulnerable a los precios internacionales de productos básicos y a las recesiones globales. Sus principales productos de exportación provienen de la agricultura, la horticultura, la pesca y de la silvicultura, que constituyen aproximadamente la mitad de las exportaciones del país. Sus principales socios mercantiles son Australia, Estados Unidos, Japón, China y el Reino Unido. El sector servicios es el sector más importante en la economía, seguido de la industria, la construcción, la agricultura y la extracción de materias primas. El turismo también desempeña un papel importante en la economía de Nueva Zelanda; en 2010 contribuyó con 15 mil millones de dólares al PIB total del país, además de dar empleo al 9,6% de la población activa. Su PIB al año 2011 fue de USD 123 billones.

6.4.2.2 Regulación en Olores

La Ley de Manejo de Recursos Naturales de 1991 impone el deber de la industria de evitar causar olores “objetable” u “ofensivos” que resulten en efectos adversos para el entorno.

Desde 1995 existe una guía de manejo de olores que operativiza los requerimientos generales: “Manejo de Olores bajo la Ley de Manejo de Recursos Naturales” (1995).

Sin embargo, la mayoría de las autoridades regionales proponen guías en términos más generales: “No debe haber olores objetable en o más allá de los límites del terreno”.

La mayoría de los Planes Regionales para Aire no recomiendan un modelo específico para olores y prefieren reglas generales.

Sólo existe un ejemplo de guía para modelación parcial o total de olores, la que se encuentra en el Concejo Regional de Waikato y Otago, el que describe el procedimiento de modelación de dispersión y se utiliza el percentil 99,5 para la evaluación de los efectos. Sin embargo, no se recomiendan concentraciones, prefiriendo recomendar al solicitante consultar con el Concejo Regional.

Además hay una sección que entrega guías para la modelación a fin de determinar valores “aceptables” y representa una guía para determinar valores que harían “aprobable” un proyecto, por lo que resulta útil principalmente para proyectos nuevos, aún cuando es posible utilizarlas para instalaciones existentes.

Según Mena y Stambuk (2005), una guía de 2 OU/m³ (1 hora promedio) fue usada primero para el mejoramiento de la PTAS de Mankau City.

Nueva Zelanda se encuentra actualmente trabajando con Australia para desarrollar una medida común de estándar de olores. No obstante lo anterior, el Ministerio de Medioambiente publica en el año 2003 una guía⁵², señalando que todavía no existe un estándar común, recomendando los siguientes límites de inmisión para la modelación de olores, que pueden ser utilizados para un análisis de caso a caso. En el mismo documento se hacen referencias a las normas alemanas VDI para la medición y el control de olores. Asimismo, se adopta la definición europea de “unidad de olor”.

Tabla N°6.7:
Límites de exposición
Nueva Zelanda

Sensibilidad del entorno y estabilidad de la atmósfera	Concentración [OU/m ³]	Percentil
Alta (caso crítico durante condiciones inestables a semi-estables)	1	99,5% a 99,9%
Alta (caso crítico durante condiciones neutras a estables)	2	99,5% a 99,9%
Mediana (todas las condiciones)	5	99,5% a 99,9%
Baja (todas las condiciones)	5-10	99,5%

Fuente: Ministry for the Environment (2003). Air Quality Report 36 - Good Practice Guide for Assessing and Managing Odour in New Zealand (Junio 2003), p. 39

Nota: Generalmente se debe utilizar el percentil de 99,5% para valores promedio de 1 hora.

6.5 América Latina

6.5.1 Panamá

6.5.1.1 Antecedentes Generales

Panamá limita con Costa Rica al noroeste, Colombia al sureste, el mar Caribe al norte y el océano Pacífico al sur. Posee una superficie de 75.517 km² y en el país habita una población de 3.571.000 habitantes el año 2011.

Clima

En Panamá, los días son cálidos y las noches frescas. Las temperaturas varían entre los 32°C por el día y los 21°C por las tardes, casi a diario, durante todo el año. La humedad es siempre alta, con un 80% en la estación de lluvias, entre octubre y noviembre.

⁵² Ministry for the Environment (2003). Air Quality Report 36 - Good Practice Guide for Assessing and Managing Odour in New Zealand (Junio 2003).

Actividades Económicas Predominantes

Entre las principales actividades se encuentran los servicios financieros, turísticos y logísticos, los cuales representan el 75% del PIB. Desde 2003 hasta 2009 el PIB se duplicó, propiciado por una alta inversión externa e interna, el turismo y la industria logística. En 2012 fue de USD 55.000 millones.

6.5.1.2 Regulación en Olores

La República de Panamá, a través del Presidente de la República, el Ministerio de Economía y Finanzas y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), generaron el Anteproyecto para Norma de Control de Olores Molestos. El documento mencionado se encuentra en su última versión desde el año 2006 y no ha sufrido nuevas modificaciones.

La génesis de este Anteproyecto de Norma es que los problemas de las emisiones de olores molestos son de gran preocupación debido a las graves afecciones que estos producen a la salud pública y al ambiente, los cuales se derivan de las actividades antropogénicas no controladas, prueba de ello son las denuncias y quejas en materia de olores, que son presentadas ante las autoridades, sin embargo, la ausencia de reglamentaciones referentes al tema es lo que impide actuar en beneficio de los afectados.

En el marco legal, la Constitución Política de Panamá obliga al Estado a velar por la salud de la población (Artículo 109), estableciendo en su Artículo 118 el derecho de la población de vivir en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requisitos del desarrollo adecuado de la vida humana.

Desde su creación en 1998, recae sobre la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) dictar normas de calidad ambiental y asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente. De acuerdo al Código Sanitario panameño las atribuciones con relación a la salud pública las ejerce el Ministerio de Salud (MINSA). Por lo tanto, en el control de la norma interfieren estos dos organismos.

El objetivo del Anteproyecto es servir como un marco de referencia obligatorio para el Control de Olores Molestos en la República de Panamá, mediante el establecimiento de regulaciones y la promoción de medidas para controlar los olores molestos.

Se establece la siguiente definición de olores molestos: “Son olores reconocidos por una o varias personas como no agradables y que afectan la calidad de vida de las mismas”. Además, se considera molesto cuando el mismo es detectable por encima de los valores de intensidad establecidos en el Anteproyecto.

Se dice también que *“los potenciales emisores de olores molestos deberán garantizar la gestión adecuada de las operaciones de uso, manejo, almacenamiento, tratamiento, disposición y vertido de cualquier sustancia o combinación de éstas, para evitar la emisión de olores molestos sobre la calidad del aire, que supere los límites máximos de intensidad establecidos en el Anteproyecto”*.

Similar a lo que acontece en Colombia, en el anteproyecto se pone especial énfasis en la adecuada y oportuna participación de la población. Específicamente en su Artículo 13 establece la obligación de las instituciones competentes de disponer de formularios estandarizados de queja de olores molestos. Cada queja necesariamente abre una investigación (Artículo 14), que queda registrada en una base de datos electrónica unificada (Artículo 15) que considera una evaluación de campo (Artículo 18).

Algo diferente con las Regulaciones y Normativas revisadas en otros países es que, en este Anteproyecto se hace alusión a que el Personal Técnico Capacitado, bien sea del Ministerio de

Salud (MINSAs) o de ANAM, o de una institución autorizada por la Autoridad competente, que realice la inspección y/o medición de una fuente potencial de olores molestos, está autorizada a recorrer y realizar mediciones de olor en todo el territorio nacional, tanto en propiedades públicas como privadas. Además se dice que el Personal técnico debidamente capacitado del MINSAs, es el responsable de realizar las Evaluaciones de Campo (EC) correspondientes cuando se trate de una queja o denuncia, con el fin de dar respuesta a la queja presentada. Las EC incluyen evaluaciones físicas del área descrita como fuente potencial de olores molestos, así como la medición de la intensidad del olor del potencial emisor.

En el Anteproyecto se define el Olfatómetro de Campo, como un Instrumento portátil organoléptico que permite detectar y medir el “Límite de Dilución” D/T de olores.

Cuando se describe la medición de olores molestos, se hace una separación entre fuentes de área y fuentes difusas. A continuación se describe el procedimiento para las dos tipos de fuentes.

- **Fuentes de Área:** Se identifica la ubicación del potencial emisor, se identifican los límites de la propiedad, se toman muestras en las cuatro esquinas de la propiedad, en cada extremo de la propiedad deberá ubicarse un punto medio y medirse la intensidad del olor con un olfatómetro de campo, los inspectores realizarán la medición simultáneamente con un olfatómetro de campo en el punto seleccionado. El resultado final del punto de medición será el valor más bajo registrado entre los dos inspectores. De no ser posible medir en los cuatro límites de propiedad, debe asegurarse que al menos el límite de la propiedad hacia donde predomina la dirección del viento y hacia donde se ubica el receptor afectado sea muestreado.
- **Fuentes Puntuales:** Se deberá seguir el mismo protocolo que para fuentes de área, adicionando una medición en el receptor afectado (denunciante), para la medición en el receptor afectado, los inspectores realizarán simultáneamente la medición con el olfatómetro de campo en la parte externa de la estructura del receptor.

Con respecto a los límites que definen la actividad de una fuente emisora como una fuente generadora de olores molestos, éstos se establecen en el límite de la propiedad y/o en el receptor, dependiendo del tipo de fuente y de la zona donde se encuentre.

Tabla N°6.8:
Límites de exposición, para establecer una fuente generadora de malos olores, Panamá (propuesta de norma)

Zonificación	Fuente de Área	Fuente Puntual
Residencial o Comercial	15 D/T en el límite de propiedad	15 D/T en el límite de propiedad 7 D/T en el receptor
Industrial/Agropecuaria	30 D/T en el límite de propiedad	30 D/T en el límite de propiedad 15 D/T en el receptor

Fuente: URS Holdings (2006): Anteproyecto de Normas para el Control de Olores Molestos, Panamá, Julio de 2006

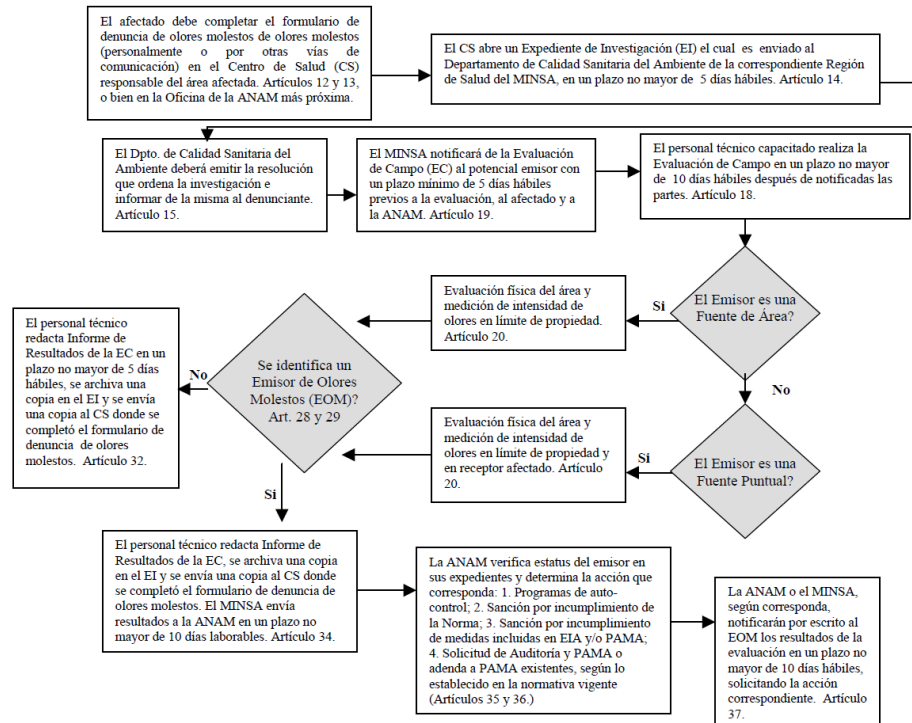
Un concepto interesante que indica situaciones similares en el tema de planeamiento territorial en Chile, y de cómo abordar las discrepancias, se muestra en el siguiente párrafo:

En aquellos casos en que la zonificación industrial original de un área es modificada a zonas de uso residencial/comercial, con posterioridad a la instalación de una determinada industria en dicha área, se establecerá un perímetro de influencia industrial para dicha industria de hasta 500 metros para industrias con fuentes fijas de emisión, en el que privará la zonificación industrial para cualquier receptor ubicado dentro de este perímetro. En este caso las mediciones en los receptores ubicados dentro del perímetro de influencia industrial deberán regirse por el límite de

zonificación industrial. En aquellos casos donde el emisor no presente una zonificación específica, se tomará como base el uso del suelo predominante del área para la fecha de instalación de la fuente emisora. Esto podrá comprobarse mediante fotografías aéreas históricas o cualquier otro método de referencia reconocido. En aquellos casos en que la zonificación residencial original de un área es modificada a zonas de uso industrial, con posterioridad a la construcción de una determinada vivienda en dicha área, se establecerá un perímetro de influencia residencial para dicha vivienda de hasta 500 metros, en el que privará la zonificación residencial. En este caso las mediciones realizadas en los receptores ubicados dentro del perímetro de influencia residencial deberán regirse por el límite de zonificación residencial.

Figura N°6.7
Esquema del proceso de verificación, control y seguimiento de olores molestos debido a quejas o denuncias de la población, Panamá

Fuente: URS Holdings (2006): Anteproyecto de Normas para el Control de Olores Molestos, Panamá, Julio de 2006



Dado que el procedimiento descrito anteriormente se basa en una evaluación puntual y subjetiva, mediante olfatómetro de campo, se establece otra metodología que se utiliza en caso de no haber conceso entre la autoridad competente y la fuente generadora de olores molestos, y donde se trata de establecer la intensidad de olores por el método de olfatometría de laboratorio por dilución dinámica (EN 13.725). En este caso se deberán cumplir los límites de unidades de olor (OU) que se indican a continuación, para verificar cumplimiento con la norma. Los límites propuestos varían según el potencial de generación de olores molestos de la actividad económica que se desarrolla de acuerdo a la lista de actividades según su potencial de generación de olores molestos. En la clasificación se utilizan las siguientes categorías:

- Potencial de Generación de Olores Molestos Alto: $3,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$
 - Procesamiento de restos animales para la elaboración de productos tales como sebo, grasa, alimentos a base de hueso y proteína animal.
 - Procesadoras de harinas de pescado o productos de pescado.
 - Cría de aves
 - Cría de cerdos

- Plantas faenadoras de animales y mataderos
- Tenerías
- Refinerías
- Termoeléctricas
- Cría y procesamiento de otros animales
- Otras actividades que puedan generar olores molestos con una distancia de influencia de 1.000 a 5.000 metros.
- Potencial de Generación de Olores Molestos Medio: $6,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$
 - Plantas de tratamiento de aguas residuales
 - Procesamiento de café
 - Fabricación y operaciones relacionadas con pinturas y acabados
 - Manejo y producción de solventes
 - Industrias químicas, agroquímicas y petroquímicas
 - Fabricación de papel
 - Fabricación de jabones y detergentes
 - Industrias de procesamiento de alimentos y cervecerías
 - Instalaciones de compostaje
 - Industrias de manejo de cueros
 - Sitios de Disposición Final de Residuos
 - Manejo y almacenamiento de hidrocarburos
 - Otras actividades que puedan generar olores molestos con una distancia de influencia de 50 a 1.000 metros.
- Potencial de Generación de Olores Molestos Bajo: $10,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$
 - Estaciones de expendio de combustible
 - Otras actividades que puedan generar olores molestos con una distancia de influencia de 5 a 50 metros.

En este Anteproyecto existe un Capítulo donde se establecen los requisitos y métodos de muestreo.

Finalmente, si luego de un proceso de caracterización de olores nuevamente no existe consenso con respecto a los valores de intensidad de olores, el emisor deberá proceder a caracterizar las sustancias químicas o el compuesto típico que produce el olor molesto para determinadas actividades. Para ello, el anteproyecto debe indicar las relaciones entre los tipos de actividades, industrias o procesos con compuestos generadores de malos olores típicos. También, las autoridades pueden solicitar una modelación de dispersión de olores.

Respecto a los valores máximos permisibles para la concentración de sustancias causantes de olores molestos en el límite de la propiedad, el anteproyecto los establece de acuerdo a un estudio previo, que en el fondo corresponde a la norma japonesa (con eventuales errores en la transcripción y la exclusión de algunos compuestos).

Tabla N°6.9:

Valores máximos permisibles para la concentración de sustancias causantes de olores molestos en el límite de la propiedad, Panamá

Compuesto	Otra propiedad	Propiedad Industrial
Amoniaco	1	5
Sulfuro de hidrógeno	0,02	0,2
Metil mercaptano	0,002	0,01
Sulfuro de dimetilo	0,01	0,2
Disulfuro de dimetilo	0,009	0,100
Trimetilamina	0,005	0,070
Acetaldehído	0,05	0,50
Tolueno	10	60
Estireno	0,4	2,0
Xileno	1	5
Ácido propiónico	0,03	0,2
Ácido butírico	0,001	0,006
Ácido n-valérico	0,0009	0,0040
Ácido isovalérico	0,001	0,010

Nota: Unidad de los valores indicados: ppm

Fuente: URS Holdings (2006): Anteproyecto de Normas para el Control de Olores Molestos, Panamá, Julio de 2006

Otra metodología de medición es la toma de muestras en chimenea o en el límite de la empresa con una bomba y el almacenamiento en bolsas Tedlar, luego se hace análisis químico principalmente de amoníaco y ácido sulfhídrico. Los valores máximos permisibles para la concentración en la salida de la chimenea para sustancias causantes de olores molestos son los siguientes:

- Amoniaco : 15 mg/m³
- Sulfuro de Hidrógeno : 50 mg/m³

6.5.2 Colombia

6.5.2.1 Antecedentes Generales

La Republica de Colombia, es el país situado más al noroeste de Sudamérica, con fronteras al este con Venezuela y Brasil, al sur con Ecuador y Perú, al norte con el océano Atlántico, a través del mar Caribe y al oeste con Panamá y el océano Pacifico. Cuenta con una superficie total de 1.142.000 km² y una población de 45.600.000 en el último censo de 2005.

Clima

La cercanía de Colombia al Ecuador significa que su temperatura varía muy poco a lo largo del año. En los llanos y regiones costeras el clima es normalmente cálido y húmedo y en las áreas de montaña es mucho más frío, sobre todo en lugares sobre los 2.000 metros de altitud. Las temperaturas medias en las zonas bajas son entre 24°C a 27°C. y a más de 2.000 entre -15°C a 13°C.

Actividades Económicas Predominantes

Sus principales actividades económicas son Industrias de: Agricultura, Textiles, Alimentación, Café, Petróleo, Caña de azúcar. Su PIB es de EUR 284.575 millones al año 2012.

6.5.2.2 Regulación en Olores

En Colombia existe un borrador de una norma de olores del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Mediante resolución, de la cual se conoce su borrador del 8 de julio de 2011 se busca establecer los niveles permisibles o de inmisión, la evaluación de fuentes fijas a través de sustancias de olores ofensivos, umbrales de tolerancia de olores ofensivos, entre otras disposiciones.

Dicha normativa busca normar considerando que el Artículo 79 de la Constitución Política del país establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y que es el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente. En Colombia, corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de determinar las normas ambientales mínimas, específicamente para dictar regulaciones para controlar y reducir la contaminación atmosférica y en este ámbito establecer los niveles permisibles y límites de emisión de sustancias de olores ofensivos y umbrales de tolerancia de olores ofensivos, que afecten a la comunidad.

De acuerdo a la legislación colombiana, el umbral de molestia o el umbral de tolerancia es la concentración a la que una pequeña parte de la población (<5%) manifiesta molestias durante un período corto de tiempo. Dado que la sensación de molestia puede estar influenciada por factores psicológicos y socioeconómicos un umbral de molestia no puede definirse solo con base en la concentración.

Más aún que el Artículo 16 del Decreto 948 de 1995 establece que este mismo Ministerio fijará las normas para establecer estadísticamente los umbrales de tolerancia de olores ofensivos que afecten a la comunidad y los procedimientos para determinar su nivel permisible, así como las relativas al registro y recepción de las quejas y a la realización de las pruebas estadísticas objetivas de percepción y evaluación de olores.

“Artículo 16º.- Normas de Evaluación y Emisión de Olores Ofensivos. El Ministerio del Medio Ambiente fijará las normas para establecer estadísticamente los umbrales de tolerancia de olores ofensivos que afecten a la comunidad y los procedimientos para determinar su nivel permisible, así como las relativas al registro y recepción de las quejas y a la realización de las pruebas estadísticas objetivas de percepción y evaluación de dichos olores.

Así mismo, el Ministerio del Medio Ambiente regulará la emisión de sustancias o el desarrollo de actividades que originen olores ofensivos. La norma establecerá, así mismo, los límites de emisión de sustancias asociadas a olores molestos, las actividades que estarán especialmente controladas como principales focos de olores ofensivos, los correctivos o medidas de mitigación que procedan, los procedimientos para la determinación de los umbrales de tolerancia y las normas que deben observarse para proteger de olores desagradables a la población expuesta.”

Ya en ese entonces se determinó que la futura norma establecerá los límites asociados a olores molestos, las actividades que estarán especialmente controladas, las medidas de mitigación y los procedimientos para la determinación de los umbrales de tolerancia.

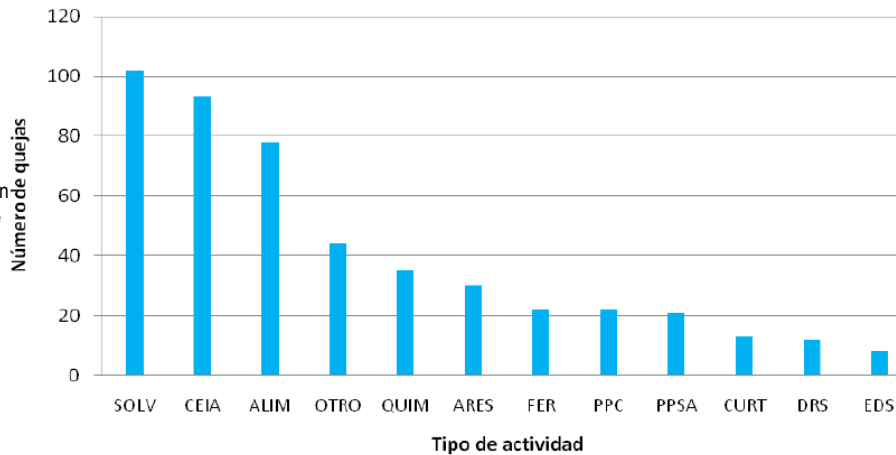
Es interesante que la normativa futura pretende adoptar un protocolo especial para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos. Mientras que ello no exista, se debe aplicar la norma técnica alemana VDI 3883 para la validación de las quejas.

Al parecer, el criterio de quejas es considerado importante en Colombia, pese a que, a primera vista, la cantidad de quejas, en comparación con los datos presentados en otros países es baja, tal como se indica en la figura siguiente.

Figura N°6.8

Número de quejas por tipo de actividad, Autoridades Ambientales de Colombia, Información 2010-2011

Fuente: Presentación de María del Carmen Cabeza en FENAVI del 28 de agosto de 2012



Recubrimiento de superficies (SOLV)	Plantas de Procesamiento de Carnes (PPC)
Cría y explotación industrial de animales (CEIA)	Plantas de procesamiento de subproductos animales (PPSA)
Industria de fabricación de alimentos (ALIM)	Curtiembres (CURT)
Industria Química (QUIM)	Disposición de Residuos Sólidos (DRS)
Aguas residuales (ARES)	Estaciones de Servicios de Combustible (EDC)
Fertilizantes (FERT)	

Para actividades generadoras de olores ofensivos se exige la elaboración de planes para la reducción del impacto por olores, una vez que se haya registrado una queja. En este plan se deben describir las Buenas Prácticas o las Mejores Técnicas Disponibles a implementar. Para ello se deberá presentar un cronograma de implementación, indicando las metas perseguidas. Luego de un plazo máximo de ejecución de este plan, se deberá realizar una evaluación de cumplimiento de los niveles permisibles establecidos.

En el capítulo III del borrador de la resolución se establecen los niveles permisibles o de inmisión para sustancias de olores ofensivos. Se consideran exclusivamente Sulfuro de Hidrógeno, Azufre Total Reducido (TRS) y Amoniaco, en las siguientes concentraciones, considerando para el nivel máximo permisible un tiempo de exposición de 24 horas.

- H₂S: 7 µg/m³
- TRS: 7 µg/m³
- NH₃: 100 µg/m³

En tanto, en los capítulos VII y VIII del borrador de la resolución se establecen los límites de inmisión para mezclas de sustancias de olores ofensivos. Se usan unidades de olores europeos y un criterio de percentil 98 de las horas modeladas durante un año. Dependiendo de la actividad de la fuente emisora se establecen diferentes concentraciones máximas permisibles. Su cumplimiento se determinará mediante el uso de modelos de dispersión de contaminantes.

Tabla N°6.9:

Límites de exposición Colombia (propuesta)

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2011); Borrador Resolución por la cual se establecen los límites permisibles o de inmisión, la evaluación de fuentes fijas a través de sustancias de

Actividad	Límite de inmisión [OU/m ³]
Producción, procesamiento y conservación de carne y pescado	3 OU _E /m ³
Fabricación de productos de la refinación del petróleo, elaborados en refinería	
Fabricación de pastas celulósicas; papel y cartón	
Adobo y teñido de pieles; fabricación de artículos de piel	
Curtido y adobo de cueros	
Relleno Sanitario	
Planta de tratamiento de aguas residuales	
Actividades que utilicen aguas residuales en sus procesos	
Gestión de residuos sólidos orgánicos	
Fabricación de sustancias químicas básicas, excepto abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	

olores ofensivos, umbrales de tolerancia de olores ofensivos y se dictan otras disposiciones. Del 8 de julio de 2011.	Elaboración de alimentos preparados para animales	5 OU _E /m ³
	Desactivación de residuos peligrosos mediante autoclave	
	Unidad de producción pecuaria	
	Elaboración de aceites y grasas de origen animal y vegetal	
	Elaboración de productos lácteos	
Fabricación de jabones y detergentes, preparados para pulir; perfumes y preparados de tocador	Tostión y molienda de café	7 OU _E /m ³
	Otras actividades	

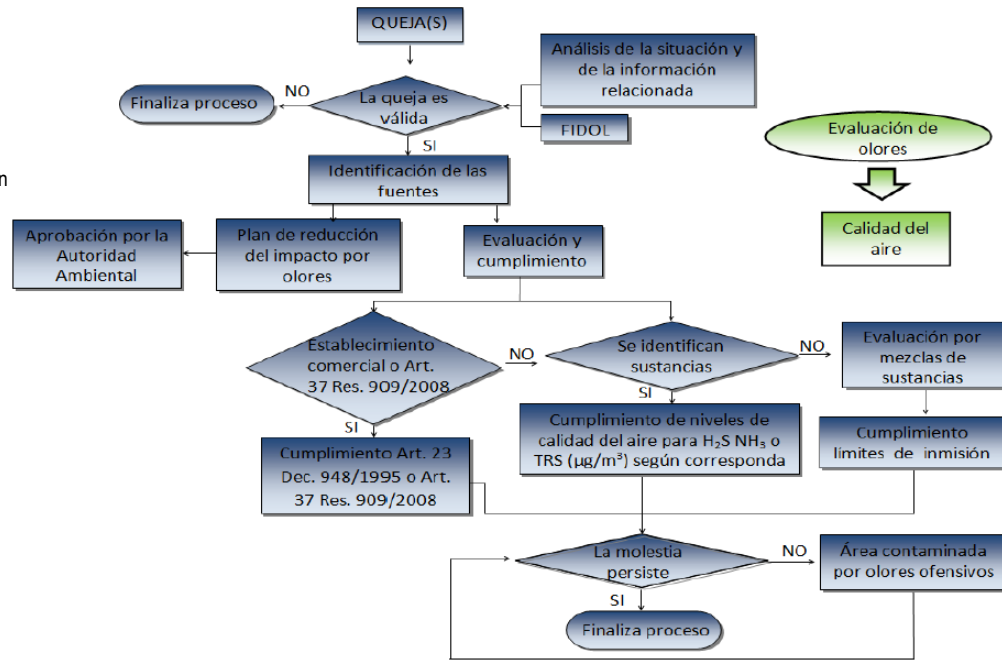
Muchos aspectos de cómo controlar la norma no están definidos a la espera que se establezca un Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos. Es de esperar que algunas de las herramientas indicadas en el borrador de la resolución también sean consideradas en el protocolo. Tales como:

- Validación de las quejas: VDI 3883
- Modelos de dispersión de contaminantes: AERMOD o CALPUFF u otros recomendados por la USEPA;
- Muestreo y Medición de olores: VDI 3880 y/o EN 13.725.

Entonces el esquema de evaluación propuesto es el que se identifica en la siguiente figura:

Figura N°6.9
Esquema de evaluación propuesta en borrador Colombiano

Fuente: Presentación de María del Carmen Cabeza en FENAVI del 28 de agosto de 2012



6.5.3 República Federativa del Brasil

6.5.3.1 Antecedentes Generales

Brasil es el país más grande de América Latina y el quinto más grande del mundo. Sus límites son: al sur, Argentina, Uruguay y Paraguay; al este, el Océano Atlántico; al norte, Venezuela, Colombia, Guyana, Surinam y Guayana Francesa; y al oeste, Bolivia y Perú. La superficie del territorio es de 8.547.000 km² y la cantidad de habitantes al año 2012 fue de 205.717.000.

Clima

El clima de Brasil se caracteriza por ser mayormente cálido, ya que alrededor del 90 % del país se encuentra en la zona tropical, aunque varía entre el ecuatorial en gran parte del nordeste y norte (el ecuador terrestre atraviesa la boca del Amazonas) a las zonas templadas al sur del trópico de Capricornio, el cual cruza al país a la latitud de la ciudad de São Paulo. Brasil tiene seis regiones climáticas: ecuatorial, tropical, semiárido, tropical de tierras altas, templado, y subtropical.

Las temperaturas a lo largo del ecuador son altas, promedian por encima de 25 °C. Cerca del ecuador, la variación interestacional es pequeña, aunque puede hacer fresco dependiendo de vientos del sur, especialmente con las lluvias. Como extremos, hay heladas al sur del Trópico de Capricornio durante el invierno (junio a agosto), y en algunos años hay caída de nieve en mesetas altas y áreas montañosas de algunos estados del sur, por ejemplo en Río Grande del Sur, Santa Catarina y Paraná, y menos frecuentemente en los estados de São Paulo, Río de Janeiro, Minas Gerais, y Espírito Santo.

Actividades Económicas Predominantes

Dentro de las actividades económicas más importantes, cabe destacar, ante todo, su constante trabajo en el sector de la Agricultura, ya que es el productor más importante de café a nivel mundial. Con tan solo el 5% de producción, da trabajo a más del 20% de la población, por lo que se consolida como uno de los mejores sectores productivos. En el ámbito de la ganadería destaca por su exportación a nivel mundial de carne bovina. Es un sector de gran importancia, localizado en la región Central del país. Los productos de cerdo son el segundo producto más importante del país en cuanto a exportación cárnica, y se sitúa al Sur de Brasil. En esta zona del país, se encuentran también varias granjas que realizan una producción intensiva de avicultura. Los productos de ovino es la tercera carne más demandada del país.

La Minería es otro de los recursos fundamentales de la economía de Brasil, por su masiva producción de piedras preciosas, seguido de la industria y el armamento. Muchas de las zonas de reserva para la búsqueda de minerales no se encuentran en período de explotación, por lo que la producción no puede ser totalitaria. De las minas se extrae mayoritariamente oro, níquel y cobalto, mientras que la mayor parte del recurso petrolífero no alcanza para cubrir todas las necesidades del país. Su PIB al año 2011 fue de USD 2.282 billones.

6.5.3.2 Regulación en Olores⁵³⁵⁴

La ley federal brasileña no aborda directamente el impacto por olores molestos. La Política Nacional de Medio Ambiente (Ley 6938/81) se refiere a las actividades que afectan el bienestar de la población, lo que indirectamente incluye las molestias causadas por los malos olores. El Consejo Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) ha declarado un límite de emisión de los compuestos azufrados reducidos totales (TRS) desde los procesos de fabricación de pulpa (Resolución CONAMA N ° 382/2006) debido a los reclamos de olores asociados a este tipo de industria. De acuerdo a Loriato (2012), algunos Estados brasileños tienen leyes específicas sobre los olores procedentes de algunas actividades industriales, sin embargo, no se mencionan detalles.

⁵³ Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução Número. 382, 2009

⁵⁴ Loriato et al (2012) Odour - A Vision On The Existing Regulation, AIDIC, vol 30

6.5.4 Estados Unidos Mexicanos

6.5.4.1 Antecedentes Generales

México limita al norte con los Estados Unidos de América, al sureste con Belice y Guatemala, al oriente con el golfo de México y el mar Caribe y al poniente con el océano Pacífico. La superficie de México es de 1.958.000 km² y la cantidad de habitantes al año 2011 fue de 115.000.000.

Clima

En México es posible encontrar climas fríos de alta montaña a unos cuantos centenares de kilómetros de los climas más calurosos de la llanura costera. El más notable por sus variaciones es el clima del estado de Durango, donde se dan las temperaturas más bajas del país, que llegan en ocasiones a los -26 °C, y las más altas en el desierto de Mexicali, Baja California que en ocasiones supera los 50 °C. La zona cálida lluviosa comprende la llanura costera baja del Golfo de México y del Pacífico. El clima templado sub – húmedo o semiseco alcanza temperaturas que oscilan entre los 10 y los 20 °C y presenta precipitaciones no mayores a los 1000 mm anuales. A una altitud superior a 1500 metros, la presencia de este clima depende de la latitud de la región. En las áreas con este tipo de clima, las heladas son una constante que se presenta cada año, así también la presencia de aguanieve y nevadas anuales que suelen ser más comunes en el norte del país y en las zonas montañosas.

Actividades Económicas Predominantes

Las actividades primarias mexicanas son variadas, gracias a la diversidad de climas del país, en donde se cultivan una gran variedad de productos agrícolas principalmente: caña de azúcar, maíz, sorgo, naranja, trigo, plátano, jitomate, chile verde, limón, mango y papa. La ganadería es uno de los más importantes sectores económicos de México, éste sector está liderado por la cría de aves, vacas (ganado bovino) y cerdos (ganado porcino).

Los minerales más producidos son oro, plata, plomo, cobre, zinc, fierro, plomo, cobre, zinc y molibdeno, carbón, coque, fierro y manganeso, entre otros. El petróleo es de gran importancia para la economía, en 2006 sus ventas representaron cerca del 10% del PIB, en la actualidad produce 3,8 millones de barriles diarios. Su PIB al año 2011 fue de USD 1.657 billones.

6.5.4.2 Regulación en Olores

En México no existe una norma para evaluar la contaminación por olores. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que la regulación de la prevención de la contaminación por olores es facultad de la Federación (Artículo 5°). En el artículo 7° de esta ley, se indica que corresponde a los Estados, la prevención y el control de la contaminación generada por la emisión de olores perjudiciales al equilibrio ecológico o al ambiente, proveniente de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, y, en su caso, fuentes móviles que no sean de competencia Federal. De acuerdo con dicha ley, la Secretaría de Salud debe estudiar el problema y proveer la vigilancia necesaria para determinar en qué momento se producen daños a la salud de la población por contaminación de olores.⁵⁵

⁵⁵ Murguía, W. (2007): Contaminación por olores: El nuevo reto ambiental. Gaceta Ecológica. Enero-Marzo. Número 082. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Distrito Federal, México, pp. 49-53.

Distrito Federal⁵⁶

El artículo 151 de la Ley Ambiental del DF establece que: “*Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, gases, olores y vapores, así como la contaminación visual que rebasen las normas oficiales mexicanas y las normas ambientales para el Distrito Federal correspondientes (...) Los propietarios de fuentes que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para recuperación y disminución de vapores*”.

En 2007, la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, a fin de dar atención al problema de los olores molestos generados en la ciudad encargó un estudio técnico básico que proponga y analice las alternativas para atender y resolver este problema en el DF. El “Estudio sobre la Viabilidad de una Norma Ambiental para el Distrito en Materia de Emisiones Contaminantes de Olores” fue elaborado por la empresa Asesoría Jurídico Ambiental, S.C. y establece como producto final y de manera muy genérica, para no decir, rudimentaria, aquellos elementos que debe contener una norma en materia de olores para la ciudad de México. Lo anterior en forma de los títulos de una futura norma, sin especificar contenido ninguno.

6.5.5 República Argentina

6.5.5.1 Antecedentes Generales

Argentina limita al norte con Bolivia y con Paraguay. Al este con Brasil, con Uruguay, el Río de la Plata y el Mar Argentino. Limita al oeste con Chile. El extremo sur de la Argentina llega hasta el pasaje de Drake, que une los océanos Atlántico y Pacífico. La superficie Argentina es de 2.780.000 km² y la cantidad de habitantes al año 2011 fue de 42.000.000.

Clima

El clima de Argentina se caracteriza por su diversidad, causada por su amplitud longitudinal y latitudinal, como así también por el enorme desarrollo altitudinal en su sector occidental. En general, el clima argentino predominante es el templado, aunque se extiende a un clima semitropical en el norte y un subpolar en el extremo sur de la Patagonia.

Actividades Económicas Predominantes

Con casi todos los climas y tierras fértiles, Argentina desarrolla una agricultura muy diversificada que abarca desde productos tropicales hasta los propios de zonas frías, la ganadería bovina en la pampa y la ovina en la Patagonia hacen del país uno de los principales productores de carne y lana. Es un gran exportador de alimentos. La pesca en el Atlántico tiene creciente importancia. El sector forestal en el norte y sur del país también es importante. Es rica en recursos del subsuelo y energéticos. Si bien la crisis del 2001 redujo significativamente su producción industrial, el país tiene instalado un parque manufacturero que va desde la industria aeronáutica hasta el procesamiento de alimentos, pasando por la metalurgia y casi todos los bienes duraderos y de consumo. Su PIB al año 2011 fue de USD 710 billones.

⁵⁶ Según http://www.olores.org/index.php?option=com_content&view=article&id=89%3Alegislacion-sobre-olores-en-mexico&catid=28%3Alegislacion&lang=es&Itemid=28, visitado 15/12/2012

6.5.5.2 Regulación en Olores

El Código Civil de la República Argentina dispone en su Artículo 2618 que las molestias que ocasionen el humo, calor, olores, luminosidad, ruido, vibraciones y daños similares por ejercicio de actividades en inmuebles vecinos no deben exceder la normal tolerancia teniendo en cuenta las condiciones del lugar y aunque medien autorizaciones para aquéllas.

Adicional a esto, la Ley Nacional 20284/73 establece las normas para la preservación de los recursos del aire, fija criterios de calidad del aire y crea el catastro de fuentes contaminantes. Esta ley define la contaminación del aire de la siguiente manera: “*Se entiende por contaminación del aire, la presencia en la atmósfera de cualquier agente físico, químico o biológico, o de la combinación de los mismos, en lugares, formas o concentraciones tales que puedan ser nocivas para la salud o perjudiciales para la vida animal o vegetal, o impidan el uso y goce de las propiedades o lugares de recreación*”. Sin embargo no especifica contaminación odorífera ni determina concentraciones límite para olores.

En materia de calidad atmosférica la Ley 20.284 declara sujetas a sus disposiciones todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicada en jurisdicción federal y en las provincias que adhieran a la misma. Es atribución de las autoridades sanitarias locales fijar para cada zona los niveles máximos de emisión de los distintos tipos de fuentes fijas, declarar la existencia y fiscalizar el cumplimiento del plan de Prevención de Situaciones Críticas de Contaminación Atmosférica.

Aparte de las regulaciones anteriormente mencionadas, existe una legislación ambiental a nivel de provincias y municipios. A continuación se presentan algunos ejemplos.

Buenos Aires

Los Niveles Guía de Calidad de Aire de la Provincia de Buenos Aires, que según Decreto 3395/1996 reglamentario de la Ley 5965 de “Protección a las fuentes de provisión y a los cursos receptores de agua y a la atmósfera”, en su capítulo II: De la Calidad de Aire y Emisión, muestran:

- Escala de intensidad de olor
- Escala de umbrales de olor e irritación

Con relación a la aplicación de estas escalas, los límites aceptables de valores para condiciones ambientales exteriores serán grado 2 de acuerdo a la siguiente tipología que tiene similitudes con la normativa japonesa:

- Grado 0 corresponde a Intensidad: Sin olor
- Grado 1 corresponde a Intensidad: Muy leve
- Grado 2 corresponde a Intensidad: Débil
- Grado 3 corresponde a Intensidad: Fácilmente notable
- Grado 4 corresponde a Intensidad: Fuerte
- Grado 5 corresponde a Intensidad: Muy fuerte

A efectos de medir la presencia en el aire de determinadas sustancias se utilizan umbrales de olor de diversos contaminantes (concentraciones), similar a aquellos utilizados por USEPA.

Municipalidad de Comodoro Rivadavia

La Municipalidad de Comodoro Rivadavia (Chubut), mediante Ordenanza N° 3779/91 estableció un código ecológico municipal, cuyo Artículo 85°: de las Fuentes Contaminantes Fijas señala: “*Cuando se perciben olores que causan molestias o afecten el bienestar de las personas, la*

autoridad de aplicación procederá a constatar su existencia e investigar su origen. Toda vez que se consideren desarrollables, los responsables deberán reducir las emisiones para que se pierdan esos caracteres.”

Municipalidad de la Ciudad de Santa Fe

El Consejo Municipal de la Ciudad de Santa Fe, sancionó su ordenanza N° 9662 sobre Contaminación Atmosférica y Control del Medio Ambiente: “Art. 8°: La atmósfera no deberá tener olores que resulten molestos para la comunidad, evaluados a través de una encuesta de vecinos (posibles afectados) realizada - con criterio estadístico - por la autoridad municipal competente en la zona afectada.” Sin embargo, esta ordenanza no establece ninguna norma de calidad de aire referente a olores.

6.6 Resumen

Para un mejor entendimiento, se adjunta en el Anexo A cuatro tablas con la información sobre regulaciones internacionales referente a Calidad, Distanciamiento de la fuente emisora al receptor, Compuestos regulados y emisión.

Tabla N°6.11:
Resumen Normas de Calidad Primaria (y similares) - Olores

Fuente: Elaboración propia en base a RWDI AIR (2005)

Referencias utilizadas:

- [a] Mahin (2001)
- [b] King County (2003)
- [c] Osterberg and Melvin (2002)
- [d] Manitoba Conservation (2005)
- [e] New Zealand Ministry for the Environment (2003)
- [f] NSW EPA (2001)
- [g] Queensland EPA (2004)
- [h] South Australia EPA (2003)
- [i] Western Australia EPA (2002)
- [j] D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018
- [k] InfoMil (2003)
- [l] GOAA (2008)
- [m] Wet geurhinder en veehouderij (Stb 2006, nr. 531).
- [n] Additional Guidance for H4 Odour Management, Environment Agency, March 2011.

Estado o Ciudad-País	Valor límite	Criterio: Tiempo	Criterio: Frecuencia	Criterio: Uso de Suelo	Tipo de Fuente	Uso/ Regulación	Fecha Norma	Obs.	Ref.
Estados Unidos de Norteamérica									
Pensilvania	4 D/T	2 min	< 50 h/a	Residencial	PTAS	Para diseño			[a]
California	4 D/T			Industrial con algunas residencias	PTAS	Estándar			[b]
San Diego	5 D/T	5 min	99,5%	Límite de la propiedad	PTAS				[a]
Iowa	7 D/T			Zonal Residencial		Estándar recomendado			[c]
Massachusetts	5 D/T	1 hora		Límite de la propiedad	Compostaje	Guía			[a]
Wyoming	7 D/T								[c]
Reino Unido									
	4,5 OUE/m ³				Subproductos cárnicos y de pescado, procesos con efluentes				Olores de carácter ofensivo
	3,0 OUE/m ³	Prom. horario	98%	Industrial	Ganadería, procesos de freír, producción de azúcar	Proceso productivo	2011		Olores de carácter ofensivo moderado [n]
	1,5 OUE/m ³				Cervecerías, fabricación de chocolate, tostadores de café				Olores de carácter menos ofensivo

Confederación de Canadá							
Manitoba	2 OU	2 pruebas no menos a 15 min		Zona Residencial		Guía	[d]
Manitoba	7 OU	3 pruebas no menos a 15 min		Zona Industrial		Guía	[d]
Ontario	1 OU/m ³	10 min		Al receptor más sensible	agrícolas y plantas de tratamiento de aguas residuales	Estándar propuesto	[a]
Nueva Zelanda							
	1 OU/m ³			Residencial			Condiciones inestables [e]
	2 OU/m ³	1 hora	99,5% a 99,9%	Residencial		Guía	Condiciones estables [e]
	5 OU/m ³			Rural-industrial			[e]
	5-10 OU/m ³		99,5%	Baja sensibilidad			[e]
Australia							
	2 OU/m ³			> 2000 habitantes			[f]
	3 OU/m ³			500 a 2000 habitantes			[f]
Nueva Gales del Sur	4 OU/m ³	3 min	99,9%	125 a 500 habitantes		Borrador de Guía para fuentes nuevas	[f]
	5 OU/m ³			30 a 125 habitantes			[f]
	6 OU/m ³			10 a 30 habitantes			[f]
	7 OU/m ³			< = 10 habitantes			[f]
Queensland	2,5 OU/m ³	1 hora	99,5%	Chimeneas bajas			[g]
	5 OU/m ³			Chimeneas altas			[g]
	10 OU/m ³						[g]
	2 OU/m ³	3 min	99,9%	> 2.000 habitantes			[h]
	4 OU/m ³	3 min	99,9%	350 a 2.000 habitantes			[h]
Australia Meridional	6 OU/m ³	3 min	99,9%	60 a 350 habitantes		Guías para determinar distancias	[h]
	8 OU/m ³	3 min	99,9%	12 a 60 habitantes			[h]
	10 OU/m ³	3 min	99,9%	< 12 habitantes			[h]
Tasmania	1 OU/m ³	3 min	99,9%				[a]
Victoria	1 OU/m ³	3 min	99,9%				[ff]
	2 OU/m ³	3 min	99,5%				[i]
Australia Occidental	4 OU/m ³	3 min	99,9%	Áreas sensibles	Otras fuentes Aves de Corral	Usado para determinar distancias	[i]
	7 OU/m ³	3 min	99,5%				[i]

Reino de los Países Bajos									
Otras actividades	0,5 a 5 OU _E /m ³	1 hora	98%	Áreas Residenciales y en crecimiento	Amplia gama de rubros	Usado para obtener permisos y comparado con modelación o nomogramas		Valores límite	[k]
	3 OU _E /m ³ (0,1-14)			Zona urbana y región ganadera					[m]
Crianza de animales	14 OU _E /m ³ (3-35)	1 hora	98%	Zona rural y región ganadera					[m]
	2 OU _E /m ³ (0,1-8)			Zona urbana					[m]
	8 OU _E /m ³ (2-20)			Zona rural					[m]
Alemania									
	1 OU/m ³	1 hora	85%	Industrial y comercial	Todas Fuentes	Universal	29/02/2008	Concept o de "hora de olor"	[l]
	1 OU/m ³	1 hora	90%	Residencial y mixto					
Italia									
	2 OU _E /m ³	1 hora	98%	Residencial		Vivienda más cercana			
	3 OU _E /m ³	1 hora	98%	Comercial		Vivienda más cercana ó a 500 m	15/02/2012		[j]
Lombardía	4 OU _E /m ³	1 hora	98%	Industrial o rural		Dependiendo de distancia y tipo de receptor			
	1-5 OU _E /m ³	1 hora	98%	Mixto					

En la tabla que se presenta a continuación se indica un resumen de Normas de Calidad Primaria sobre Sustancias Odoríficas.

Tabla N°6.12:
Resumen Normas de
Calidad Primaria (y
similares) – Sustancias
Odoríficas

Fuente: Elaboración propia
en base a RWDI AIR (2005)

Referencias utilizadas:
[a] Mahin (2001)
[c] Osterberg and Melvin
(2002)

[f] NSW EPA (2001)

[n] Alberta Environment
(2004)

[o] Ontario MOE (2001)

[p] Japanese MOE (2005)

Estado o Ciudad-País	Valor límite	Criterio: Tiempo	Criterio Frecuencia	Uso de Suelo	Tipo de Fuente	Uso/ Regulación	Fecha Norma	Obs.	Ref.
Estados Unidos de Norteamérica									
California									
	60 ppb	3 min				Regulación 9		Basado en	[a], [c]
Sulfuro de hidrógeno	30 ppb	60 min				Regla 2		molestias	[a], [c]
	8 ppb					Norma basada en salud			[a], [c]
	500 ppb	3 min				Regulación 9			[a], [c]
Dióxido de azufre	250 ppb	60 min		Límite de la propiedad		Regla 1			[a], [c]
	50 ppb	24 h							[a], [c]
Connecticut									
Sulfuro de hidrógeno	6,3 µg/m ³								[a]
Metil mercaptano	2,2 µg/m ³								[a]
Idaho									
Sulfuro de hidrógeno	30 ppb	30 min							[a]
	10 ppb	24 h							[a]
Illinois									
Sulfuro de hidrógeno	10 ppb	8 horas				Norma basada en salud			[c]

Minnesota					
			No podrán superarse en más de dos veces		[a], [c]
	50 ppb	30 min	año	Estándar para las operaciones de crianza de más de 1000 unidades animales - basado en las molestias	[a], [c]
Sulfuro de hidrógeno			No podrán superarse en más de dos veces en un período de	Límite propiedad	[a], [c]
	30 ppb	30 min	cinco días		
	60 ppb	1 hora		Receptor	[a], [c]
	7 ppb	3 meses		Norma basada en salud	agudo [a], [c] sub-crónico [a], [c]
Nebraska					
Azufre reducido total	100 ppb			Norma basada en salud	[a], [c]
Nuevo México					
Sulfuro de hidrógeno	30-100 ppb	30 min			[a]
	10 ppb	1 hora			[a]
Nueva York (estado)					
Sulfuro de hidrógeno	10 ppb	1 hora			[a], [c]
	0,7 ppb	1 año			[a], [c]
Confederación de Canadá					
Alberta					
Amoniaco	1.400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 hora		Objetivo de calidad del aire	[n]
Sulfuro de hidrógeno	14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 ppbv)			Basado en la percepción de olores	[n]
	4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 h			[n]
Ontario					
Amoniaco	3600 μm^3	24 h		Guía de instrucción para establecer límites	[o]
Dimetil amina	1840 μm^3	1 hora		Criterio para calidad de aire	[o]
Disulfuro de dimetilo	40 μm^3	30 min		Guía de instrucción para establecer límites	[o]
	40 μm^3	1 hora		Criterio para calidad de aire	[o]
Sulfuro de Dimetilo	30 μm^3	30 min		Guía de instrucción para establecer límites	[o]
	30 μm^3	1 hora		Criterio para calidad de aire	[o]
Sulfuro de hidrógeno	30 μm^3	30 min		Guía de instrucción para establecer límites	[o]
	30 μm^3	1 hora		Criterio para calidad de aire	[o]
Mercaptano (como metilmercaptano total)	20 μm^3	30 min		Guía de instrucción para establecer límites	[o]
	20 μm^3	1 hora		Criterio para calidad de aire	[o]
Azufre reducido total	40 μm^3	30 min		Guía de instrucción para establecer límites	[o]
	40 μm^3	1 hora		Criterio para calidad de aire	[o]

	0,5 μm^3	30 min			Guía de instrucción para establecer límites	[o]
Trimetil amina	0,5 μm^3	1 hora			Criterio para calidad de aire	[o]
Australia						
Nueva Gales del Sur						
	1,38 μm^3			> 2000 habitantes		[f]
	2,07 μm^3			500 a 2000 habitantes		[f]
Sulfuro de hidrógeno	2,76 μm^3	0,1-1 s	99%	125 a 500 habitantes	Borrador de Guía para fuentes nuevas	[f]
	3,45 μm^3			30 a 125 habitantes		[f]
	4,14 μm^3			10 a 30 habitantes		[f]
	4,83 μm^3			< = 10 habitantes		[f]
Dietil amina	0,02 ppm					[f]
Dimetil amina	0,0094 ppm				Para fuentes puntuales y utilizando modelos de dispersión	[f]
Butil mercaptano	0,004 ppm	3 min	99,9%	Alrededor de industrias		[f]
Metil amina	0,0042 ppm					[f]
Metil mercaptano	0,00042 ppm					[f]
Japón						
Amoniaco	1-5 ppm					[p]
Disulfuro de dimetilo	0,009-0,08 ppm					[p]
Sulfuro de dimetilo	0,01-0,2 ppm					[p]
Sulfuro de hidrógeno	0,02-0,2 ppm			Límite de la empresa		[p]
Metil mercaptano	0,002-0,01 ppm					[p]
Trimetil amina	0,005-0,07 ppm					[p]

7 Actividad B.3 Investigación Científica

Para la investigación científica se comprometió en la propuesta técnica: Revisar las diferentes experiencias de investigaciones científicas realizadas a nivel nacional y también se analizarán las experiencias internacionales. Se recopilará la experiencia internacional con la colaboración del experto internacional, quien tiene gran cantidad de publicaciones científicas a su haber relacionadas con el tema en cuestión. Otro principal insumo es un estudio recientemente licitado por la Subsecretaría de Salud Pública, llamado SERVICIOS PROFESIONALES TEMPORALES PARA LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE OLORES MOLESTOS Y SUS EFECTOS EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN y que tiene por objetivo “identificar, analizar y sintetizar la evidencia científica nacional e internacional, sobre los efectos en la salud de las personas derivados de la exposición aguda o crónica a malos olores generados por actividades industriales, específicamente sintetizar los efectos relacionados con calidad de vida, confort y bienestar de las personas expuestas y realizar un análisis comparativo a partir de los hallazgos entre los efectos fisiológicos y los efectos en la salud mental.

7.1 Introducción Acerca de las Molestias por Malos Olores

7.1.1 La Potencial Implicancia para la Salud por la Exposición a los Olores en el Ambiente

El olor puede causar efectos perjudiciales para la salud, cuando las personas están expuestas a olores ambientales no deseados. Todo olor ambiental no deseado puede crear una molestia cuando no puede evitarse su exposición.

Si estos olores son producidos por actividades económicas, y existe el riesgo de causar un impacto significativo en la salud, el bienestar o el valor de la propiedad, puede surgir la necesidad de regular dichas emisiones por parte de la autoridad competente.

Los permisos ambientales regulan las actividades que generan impacto, debido a las emisiones atmosféricas producidas (por ejemplo, SO₂, NO_x, amoníaco, compuestos tóxicos, ruido, vibraciones, etc.). Éstos son un instrumento común para proteger a la población de impactos perjudiciales para la salud.

El olor es uno de los vectores ambientales que pueden causar molestia, al mismo tiempo que puede causar perjuicio cuando la exposición es frecuente y repetida. Estos vectores ambientales se denominan “factores de estrés ambiental”, y están incluidos aquí el olor, el ruido, las vibraciones y la luz artificial, entre otros. El mecanismo del impacto por olor en la salud es muy similar al impacto del ruido. Los niveles de exposición pertinentes a “los estresores ambientales” pueden causar efectos en la salud a niveles de exposición que están por debajo del nivel de ocasionar un daño físico real al oído o el olfato. La exposición a niveles no deseados de ruidos u olores causa un malestar agobiante, dando lugar a molestias y fastidio, lo que al final puede conducir a mayores niveles de estrés en la población expuesta. El aumento del nivel de estrés a su vez puede conducir a efectos fisiológicos. Olor y ruido causan estrés e intervienen como factores en salud ambiental a través de éste.

La regulación para el ruido es muy común en legislaciones nacionales de muchos países. Reglamentar los olores se ha convertido recién en una realidad. Las implicaciones para la salud de la exposición a niveles no deseados de ruidos y olores son, sin embargo, muy parecidas.

7.1.2 Marco de Conceptos, Términos y Definiciones Relacionadas con los Impactos de Olor

La mayoría de los esfuerzos dirigidos a regular los olores ambientales han sido orientados a la gestión de las molestias por malos olores como resultado de olores intermitentes causados a largo plazo por fuentes estacionarias.

Aunque existe una gran cantidad de literatura sobre los olores, la terminología utilizada para describir sus efectos es a menudo confusa y su uso es impreciso. Para permitir un análisis más eficaz de una molestia por olor y sus factores contribuyentes, un número de definiciones y conceptos se han propuesto (Van Harreveld, 1999). Los conceptos operativos que se exponen a continuación pueden diferir de la interpretación de estos conceptos, por ejemplo, en el aspecto legal.

Molestia (“Nuisance”)

Molestia es el efecto acumulativo en los seres humanos, causada por eventos repetidos de malestar producto de la exposición a un factor estresante ambiental, durante un período prolongado de tiempo, que conduce a un comportamiento alterado o diferente al comportamiento habitual.

Este comportamiento puede estar activo (por ejemplo: interponiendo quejas, cerrando ventanas, manteniendo “diarios de olor”, evitando el uso del jardín) o pasivo (sólo se hace visible por un comportamiento diferente en situaciones de prueba, por ejemplo, respondiendo a los cuestionarios o diferentes respuestas en entrevistas). Las molestias por malos olores pueden conducir a la violación de nuestro sentido de bienestar, y por lo tanto implican un efecto negativo en la salud. La molestia ocurre cuando las personas se ven afectadas por un olor que se percibe en su entorno habitual de vida (casa, ambiente de trabajo, medio ambiente de recreación) y:

- La evaluación del olor es negativa;
- La percepción se produce repetidamente,
- Es difícil evitar la percepción del olor; y
- El olor se considera un efecto negativo en su bienestar.

Malestar (“Annoyance”)

Se refiere a Malestar como reacciones humanas que se producen como resultado de una exposición inmediata a un factor de estrés ambiental (por ejemplo: olor) que, una vez percibida, provoca una valoración cognitiva negativa que requiere un grado de confrontación.

Potencial de Malestar (“Annoyance potential”)

Potencial de malestar es el atributo de un olor específico (o mezcla de sustancias odoríferas) que causa una valoración negativa en el ser humano, y que provoca un comportamiento de rechazo cuando es percibido como un olor ambiental en el entorno de vida.

El potencial de malestar indica la magnitud de la capacidad de un odorizante específico (mezcla) o relativa a otros olores (mezclas), para causar molestias en los seres humanos, cuando se exponen repetidamente, siendo percibida a débil o moderada intensidad en el entorno de vida. Es un atributo de un olor que puede causar malestar o molestia.

Potencial de Molestia (“Nuisance potential”)

El potencial de molestia es el conjunto de las características de una situación de exposición, que describe la magnitud del malestar que se puede esperar en una población humana cuando se expone en su entorno de vida a un factor de estrés ambiental (por ejemplo: olor) de forma intermitente, pero durante un período prolongado de tiempo.

El potencial de molestia es una función de muchos factores, tales como los atributos de la sustancia odorífera (mezcla) de que se trate (potencial de malestar), la frecuencia y la dinámica de variación de la exposición (causada tanto en la fuente y como resultado de la dispersión atmosférica) y los atributos de la población específica que está expuesta.

Sensibilidad a la Molestia (“Nuisance sensitivity”)

La sensibilidad a la molestia odorífera es un atributo de una población específica (o una persona) que indica la propensión, en relación con la de otros individuos o poblaciones, para experimentar molestia cuando se expone en su entorno de vida a un “estresor ambiental” (por ejemplo, olor) de forma intermitente, pero con un período de tiempo prolongado.

7.1.3 La Relación entre la Percepción, Apreciación y el Malestar por Olor

El malestar por un olor ocurre cuando una persona expuesta a un olor, lo percibe como indeseado o desagradable. Entre los principales factores relacionados con el malestar o molestia por el olor percibido son los siguientes:

- Ofensividad del olor;
- Duración de la exposición al olor;
- Frecuencia de aparición de olor, y
- Tolerancia y expectación de los sujetos expuestos.

La exposición a los olores que se perciben como desagradables puede afectar el bienestar a niveles de exposición muy inferiores a los que daría lugar a efectos fisiológicos o patológicos, y son trastornos mediados por el estrés, como por ejemplo, trastornos del sueño, dolores de cabeza, problemas respiratorios. Usamos nuestro sentido del olfato para valorar e interpretar nuestro entorno, nuestros alimentos y nuestros compañeros. Un olor que se percibe como desagradable en el contexto de nuestro entorno personal es difícil de ignorar, y fácilmente conduce a una valoración general negativa de ese mismo entorno. La respuesta de comportamiento más simple es “lucha o huida”, en otras palabras, a alejarse de la fuente del estímulo que causó la valoración negativa o intentar de eliminarlo. En nuestro mundo moderno lleno de gente, las opciones a huir son escasas y limitadas, especialmente cuando la exposición ocurre en nuestro hogar. Si la exposición a los olores con valoración negativa se produce repetidamente, puede afectar a nuestro bienestar, y causar síntomas relacionados con el estrés. Cuando esto ocurre, la exposición a los olores se convierte en un problema de salud pública.

Un amplio estudio de los mecanismos fisiológicos, psicológicos y sociológicos que contribuyen a la incidencia de malestar inducido por olor se presenta en la tesis de Cavalini (1992). Los puntos más relevantes se resumen a continuación:

La exposición a los olores perceptibles que causan una valoración negativa se considera un “factor de estrés ambiental”. Cuando un individuo percibe y evalúa un factor de estrés ambiental que requerirá algún tipo de conductas para enfrentar la situación. En la interacción entre el individuo y su entorno dos procesos mentales pueden ser identificados. Una vez se ha producido la percepción sensorial, la información es procesada en el cerebro para decidir su relevancia. El cerebro relaciona la información actual con la información en la memoria, por ejemplo, recuerdos

de experiencias anteriores con ese olor y el contexto del comportamiento actual. La detección del olor y la evaluación es un proceso que se lleva a cabo en cuestión de segundos o minutos. El resultado de este proceso de apreciación cognitiva es una decisión basada en la importancia de la percepción y en la magnitud de la tensión, que puede resultar de esta transacción entre el individuo y su entorno. La evaluación es seguida por un segundo proceso que es la estrategia de afrontamiento, en la que el individuo se adapta a la situación que aprecia como potencialmente estresante con acciones cognitivas y de comportamiento. Durante la exposición, una interacción dinámica entre apreciación y afrontamiento se lleva a cabo.

Existen dos tipos principales de estrategias de afrontamiento que se identifican:

- Estrategia de afrontamiento dirigida al origen: Lleva a intentos de controlar el problema mediante el desarrollo de un comportamiento activo encaminado a eliminar la causa de la tensión.
- Estrategias de afrontamiento centradas en la emoción: No está destinada a cambiar el ambiente mediante la eliminación de los estímulos desagradables, sino que consiste en la modulación de la respuesta emocional que es el resultado de la evaluación, por ejemplo: negación, 'Zen', buscar distracciones, etc.

Los estresores ambientales tales como el ruido, la contaminación del aire perceptible (partículas y sustancias irritantes), la luz artificial y los olores tienen una serie de atributos en común. Pueden ser percibidos y vistos como un factor negativo que compromete la calidad de vida, cuando su impacto es crónico, y sus efectos generalmente no son considerados como de urgencia directa.

La relación entre la exposición a los parámetros físicos o químicos a ruido o a olores, y las respuestas subjetivas provocadas, tales como fastidio, típicamente no son fácilmente demostrables y cuantificables (Berglund, Lindvall, 1995). La dificultad radica en la complejidad de evaluar la dosis de exposición, para los individuos y en la gran variedad de respuestas subjetivas y su expresión que pueden estar relacionados con la exposición. En la investigación, esto implica a menudo que un gran porcentaje de variables que no puede atribuirse a la relación entre la dosis y el efecto medido. Esto no es tan sorprendente, teniendo en cuenta la complejidad de caracterizar la dosis en el tiempo y el espacio como también la variedad y la complejidad de los aspectos sensoriales, cognitivos y conductuales que determinan el resultado del efecto en términos de "malestar".

Cavalini (1992) describe los esfuerzos para mejorar la caracterización de la exposición. Utilizó varios modelos de dispersión atmosférica (modelos a corto y largo plazo) y estudió tanto fuentes continuas como intermitentes (por ejemplo, el procesamiento de azúcar de remolacha). Él encontró que las tentativas de usar modelos a corto plazo, en un intento de caracterizar episodios en 'tiempo real' sobre períodos relativamente cortos de exposición, no proporciona una mejor estimación de la molestia que con el uso de modelos a largo plazo de muchos años. Él concluyó que "*los efectos de exposición a episodios intermitentes de olores fuertes son similares a los efectos de exposición al olor moderado permanente*". Winneke (1998) observó más tarde que en una situación en la que la fuente de olor había disminuido tres años antes, en una encuesta efecto – dosis realizada, la proporción de individuos molestos por los olores en la subpoblación de los que habían vivido en el área de menos de tres años fue significativamente menor que la proporción de individuos molestos que habían vivido en la zona hace más de tres años. Estas observaciones llevaron a las siguientes conclusiones:

- La molestia no es causada por una exposición a corto plazo, y no se alivia por períodos relativamente cortos (meses) de ausencia del factor estresante ambiental. La molestia parece ser causada por la exposición intermitente y prolongada a los olores.
- La asociación entre una determinada fuente de olor y el malestar, en la mente de un individuo con un historial de malestar causado por una fuente de olor fuerte y duradero. Esta

asociación puede persistir durante años y puede causar malestar a niveles de exposición más bajos de lo que sería en el caso de individuos sin historia de exposición al estresante ambiental.

- El malestar en un individuo aparentemente está determinado por una acumulación de percepción histórica y apreciación durante largos períodos de tiempo o incluso toda la vida. Episodios memorables o “peak”, son apreciados como más negativos, como resultado de una exposición de alta intensidad causando un contexto conductual desfavorable que determina la interpretación de esta historia en la memoria.

Cavalini (1992) trató de lograr una mejor predicción de los niveles de malestar para mejorar la caracterización de los individuos expuestos, definiendo una serie de parámetros que pueden ser indicativos de 'sensibilidad a la molestia'.

Un número de “predictores” para la sensibilidad a molestia fue identificado por Cavalini (1992) formulando la hipótesis que podría evaluar los datos obtenidos mediante el análisis estadístico de la información, obteniendo la varianza de los datos recogidos en la encuesta de la población expuesta para dar un significado estadístico a las relaciones propuestas. Estos datos fueron obtenidos por entrevistas directas. Los siguientes predictores fueron evaluados, a niveles de exposición similar o igual, con los resultados como se describen a continuación:

- Estado de Salud Percibido: Está basada en la hipótesis de que las personas con problemas de salud tienen una mayor probabilidad de experimentar molestia que aquellas que tienen un menor número de problemas, bajo el mismo nivel de exposición. Esta hipótesis se confirmó por el trabajo Cavalini, y posteriormente por otros investigadores (Steinheider, 1993). Una mayor exposición a los olores en sí mismo no guardaba relación con la prevalencia de problemas de salud, la relación fue la aparición de fastidio.
- Ansiedad: Esta hipótesis sugiere que las personas que sienten ansiedad al olor que está relacionado con los riesgos de salud tienen una mayor probabilidad de experimentar molestia provocada por el olor. Los datos de Cavalini confirmaron esta hipótesis.
- Estrategia de Afrontamiento: Esta hipótesis plantea que las personas con la propensión de estrategia de afrontamiento enfocado al problema son más propensas a experimentar molestias por olor que los que tienen una propensión de afrontamiento enfocada a la emoción. Los datos que analizó Cavalini (1992) mostraron una correlación débil pero significativa. Otros investigadores encontraron un significado más firme en esta relación (van der Linden, 1989).
- La Dependencia Económica: Esta hipótesis propuso que los individuos con un interés económico en la actividad asociada con la fuente de olor son menos propensos a experimentar molestia que otros. Esta hipótesis se confirmó claramente al ser significativa por Bongers (2001).
- Personalidad: Esta hipótesis supone que las personas que creen ser el centro de control sobre su entorno son más propensas a experimentar malestar. Sólo un enlace débilmente significativo se encontró en apoyo de esta hipótesis (Cavalini, 1992).
- Edad: La relación entre la edad y la probabilidad de experimentar molestias provocadas por el olor era claramente significativa (Cavalini, 1992 y Amooore, 1985).
- Satisfacción Residencial: Esta hipótesis indica que a mayor satisfacción de un individuo con la situación residencial, menor es la probabilidad de experimentar molestia de olor inducida. Esta hipótesis se confirmó con una correlación significativa en los datos (Cavalini, 1992). Steinheider (1993) presentó datos que apoyan la relación entre la estrategia de afrontamiento, la edad y la salud percibida. Winneke demostró un factor adicional.

- Antecedentes de exposición y malestar: Un antecedente de un individuo en términos de malestar inducido por olor demostró que a largo plazo causa aumento de molestia sensitiva, incluso tres años después que la elevada exposición fue reducida (Winneke, 1998).

Además de los rasgos individuales, la evaluación de los olores también puede ser significativamente modulada por el contexto de la exposición, y la información proporcionada al individuo. Esta influencia de los factores cognitivos en la evaluación de olor puede ser ilustrado por un experimento en el que 90 adultos fueron divididos en tres grupos, a cada uno de los cuales se le dio diferente información acerca de los productos químicos a los que pueden estar expuestos (Dalton EA, 1997). Los investigadores dijeron al grupo neutral que el producto químico que era aprobado y usado comúnmente en la investigación olfativa. El grupo de sesgo positivo se le dijo que el olor provenía de extractos naturales que se utilizan en la aromaterapia y que se ha reportado que tiene efectos beneficiosos sobre el estado de ánimo y la salud. El grupo sesgo negativo se le dijo que el producto químico es un solvente industrial que se reporta como causante de efectos adversos en la salud y los problemas cognitivos después de una exposición prolongada.

Tras la exposición, los participantes completaron cuestionarios para recoger información sobre los síntomas de salud. El grupo sesgado positivamente reportó mucho menos síntomas que los otros dos grupos. Los sujetos neutralmente sesgados respondieron de modo similar al grupo de sesgo negativo. Una interpretación de este resultado puede ser que, existe una respuesta normativa para muchos olores, sobre todo en olores que no son comunes en el medio ambiente, o que no se conoce con claridad que pertenezca al “paisaje de olor” del entorno de vida, es negativo.

La respuesta humana a los olores, y en particular las respuestas que son relevantes para el bienestar y por lo tanto a la salud pública, están determinados en gran medida por los procesos psicológicos, cognitivos. Olemos con la nariz, pero la evaluación y la conducta de afrontamiento que genera tiene su lugar entre las orejas.

7.1.4 Estresores Ambientales Considerados en el Marco General de la Evaluación de Efectos sobre la Salud Ambiental

Al establecer objetivos de calidad del medio ambiente, el enfoque típico es el de establecer un nivel de efecto nulo y un nivel donde se producen los efectos fisiológicos adversos en la salud (por ejemplo, daños o efectos fisiológicos demostrados por exposición a largo plazo).

Estos niveles proporcionan los “objetivos” límites del rango de exposición que puede ser apoyado por la evidencia científica. El rango intermedio es la ‘gama molestia’. Cuando para establecer un valor límite, dentro de este rango, se requiere de decisiones políticas, para establecer el límite y/o los niveles de destino compatibles con las necesidades y aspiraciones de la calidad ambiental dentro de una sociedad determinada, en un momento en particular.

Para ayudar a las decisiones de política, las investigaciones utilizando técnicas de encuesta pueden ayudar a establecer un límite superior de molestia aceptable que puede ser utilizado para limitar un poco más allá la gama molestia.

En caso de exposición a sustancias con efectos potenciales para la salud, los estudios toxicológicos y epidemiológicos pueden proporcionar datos relativamente duros para estos valores límite. Bien establecidas existen mecanismos para derivar límites de exposición de dicha información, teniendo en cuenta la naturaleza de los posibles daños causados mediante el uso de una variedad de factores de seguridad.

Muchas sustancias potencialmente tóxicas sólo pueden ser detectadas por métodos instrumentales, a niveles de exposición ambientalmente pertinentes. En otros casos, los sentidos humanos son capaces de detectar directamente, detectar y juzgar la presencia y la magnitud de

los factores ambientales por percepción sensorial, como la luz, el ruido y el olor. Cuando estos factores están presentes en niveles que conducen a una valoración negativa, se habla de factores de estrés ambiental.

Nuestros sentidos están bien adaptados para manejar una amplia variedad de estímulos sensoriales. Los factores de seguridad están en construcción, por lo que el estímulo provoca evaluación negativa en niveles considerablemente inferiores a los que tendría riesgo de daño fisiológico.

Para este tipo de estresores ambientales, el rango en el que la exposición causa valoración negativa, o molestia, puede ser considerable. Cuando la exposición a ese nivel se produce regularmente, la molestia se convierte en un factor más o menos crónico que afecta a nuestro bienestar. En este caso hablamos de molestia.

La evaluación sensorial de los factores de estrés ambiental no es simple ni directa. No es tanto el ojo, el oído o la nariz que determina evaluación, pero el cerebro que compara la información entrante con su historia sensorial, recuerdos asociados y experiencias, el estado actual del comportamiento del individuo, etc. El cerebro decide entonces, de algún modo, lo que la relevancia de la información es, dentro de la gama completa de las entradas sensoriales. El resultado de este proceso depende tanto del individuo, y del contexto de comportamiento y situaciones ambientales del momento, que contribuye a la amplia variedad de respuestas que pueden ocurrir en individuos, cuando se expone a la entrada sensorial similar. Por ejemplo, son o no los resultados para la música molesta, no sólo están determinados por el volumen de la música, sino que depende del tipo de música y si estamos en el estado de ánimo para escuchar música a alto volumen y/o la música de ese tipo.

A pesar de la complejidad que surge de todas estas variables, una sociedad puede estar de acuerdo sobre los niveles de exposición a factores de estrés ambiental que generalmente se consideran aceptables. Tenemos un sistema regulador global para limitar la exposición al ruido, con el fin de evitar molestias. Existen muchas similitudes entre las molestias inducidas por el ruido, provocado por el olor o inducida por la exposición a la luz artificial no deseada.

La evaluación cognitiva que sigue a la percepción sensorial es similar para toda la información sensorial. La razón de que el ruido de un grifo que gotea puede llegar a ser seriamente irritante es, después de todo, más impulsado por factores de evaluación cognitiva que por la sonoridad aguda del ruido, y su nivel en decibelios. Del mismo modo, un olor con una connotación negativa puede ser valorado como molesto, incluso a baja intensidad percibida, cuando puede apenas ser reconocido.

Los procesos cognitivos que conducen desde molestias a molestia para otros factores de estrés sensoriales en el medio ambiente, tales como el ruido y la luz artificial, nos puede ayudar a entender cómo molestia por olores y las molestias relacionadas a surgir. Por esta razón, los mecanismos que se consideren llevar a la molestia y los marcos regulatorios existentes para estos factores de estrés ambientales sensoriales se indican en detalle en las secciones que a continuación se presentan.

7.1.5 Malestar Inducido por Olor: El Proceso que va desde la Liberación del Olor a la Percepción de Malestar

Una molestia por olor se puede desarrollar después de una exposición prolongada intermitente a los olores que causan una valoración negativa en el individuo en cuestión. Tiene que ver directamente con la forma de valorar nuestro entorno. No es un proceso sencillo. Nuestras actitudes hacia la fuente, la inevitabilidad de la exposición y las expectativas estéticas con respecto a nuestro entorno residencial, son algunos de los factores menos tangibles, que son relevantes para la probabilidad de experimentar molestia. Una vez roto el equilibrio, un factor de estrés

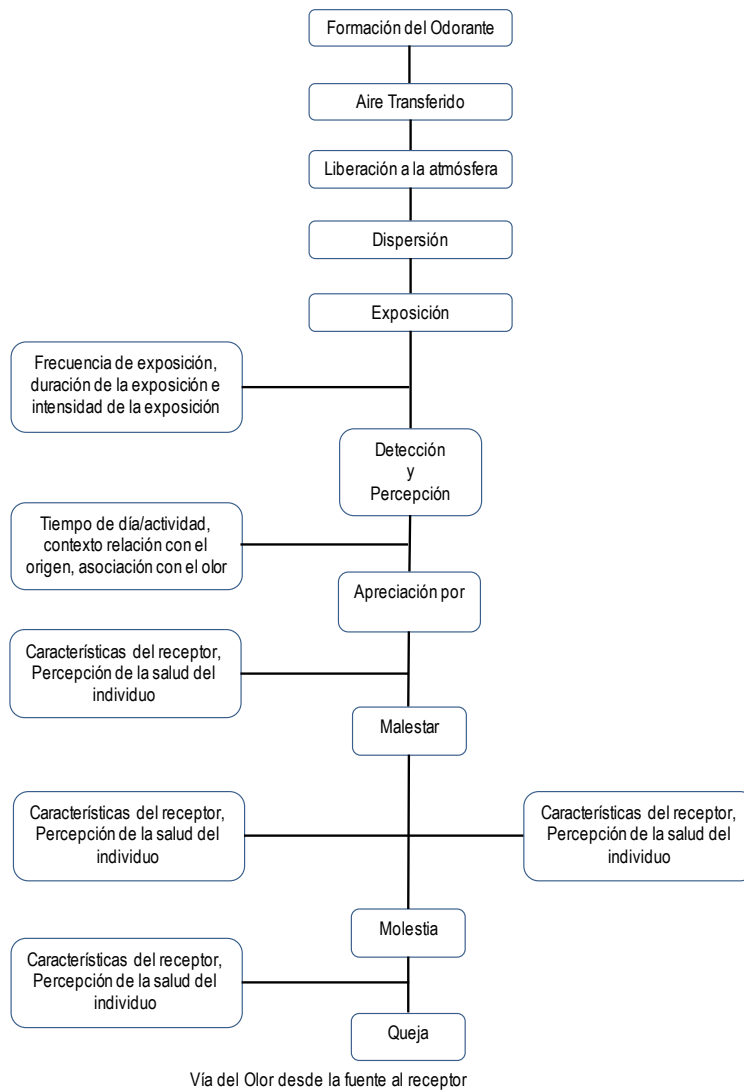
ambiental, tal como un olor industrial, se convierte en una molestia para un individuo, y es muy difícil de invertir el proceso. Lo que antes era un tenue olor se ha convertido en una señal de molestia. Una vez que la primera denuncia se ha hecho, el problema es mucho más grave que antes para todos los afectados. El mecanismo que conduce de una emisión de olores a la atmósfera a la molestia por olor real es bastante complejo. Se trata de los siguientes factores principales:

- Las características del olor que se libera (detección, la intensidad, el tono hedónico, el potencial de molestia)
- Variable dilución en la atmósfera a través de la dispersión turbulenta (turbulencia o la estabilidad de la capa límite, la dirección del viento, velocidad del viento, etc.)
- Exposición de los receptores en la población (lugar de residencia, el movimiento de personas, tiempo al aire libre, etc.)
- Contexto de la percepción (es decir, otros olores, los antecedentes de los olores, la actividad y el estado de ánimo en el contexto percepción).
- Características de los receptores (historial de exposición, la asociación con los riesgos, la actividad durante los episodios de exposición, los factores psicológicos tales como el comportamiento de afrontamiento, percepción de salud y amenazas a la salud).

Este proceso se presenta resumido en la figura que sigue:

Figura N°7.1
Esquema de la vía desde la formación del odorante al receptor

Fuente: Elaboración propia



Cuando nos fijamos en los mecanismos subyacentes, los factores que juegan un papel son más diversos e interactivos entre sí, como se ilustra en la Figura anterior.

Para fines prácticos, tales como el uso reglamentario, la compleja relación entre las molestias (efecto) y la exposición a los olores (dosis) puede ser descrito en un modelo simplificado que no tiene en cuenta todos estos factores diferentes.

El modelo dosis – efecto vinculado a 'molestia' es típicamente descrito como la relación entre la exposición y la molestia, medido por un cuestionario de cumplimiento por vía telefónica o, en su defecto, los expedientes de queja. Los métodos epidemiológicos se utilizan para describir esta relación.

La exposición se suele cuantificar en términos de una frecuencia de ocurrencia de las concentraciones horarias medias por encima de una concentración límite de cierto olor; por ejemplo, x unidades de olor por metro cúbico (OU_E/m³) como un 98 – percentil de promedios horario de concentración de olor por un año con la meteorología promedio. Esta medida de la

exposición se calcula a partir de una emisión de olores estimada o medida de la fuente, y los datos meteorológicos de entrada y del terreno, usando un modelo de dispersión atmosférica.

Los criterios de calidad del aire para el olor se pueden establecer sobre la base que combina la exposición calculada con el conocimiento de la relación dosis – respuesta para cuantificar y evaluar el impacto del olor. Sin embargo, esta relación no será la misma para cada comunidad. Está determinada por factores tales como el hacinamiento, las expectativas de calidad ambiental, las prioridades económicas, etc.

Aunque el olor puede tener efectos directos sobre el bienestar, y por lo tanto en la salud, es en cierta medida un factor estético en la calidad ambiental. Para establecer los criterios ambientales de exposición con el fin de evitar malos olores, no es sólo científico, sino también un proceso político. El rango de discrecionalidad política, se limita. Sin embargo, a diferencia de otros contaminantes del aire, todos los ciudadanos, con una nariz puede percibir olor y el funcionamiento se puede evaluar en tiempo real. La evaluación es inmediata y el resultado es fácilmente comunicado a la autoridad competente en forma de quejas.

7.2 Revisión Bibliográfica

Organización Mundial de la Salud OMS-WHO

La Organización Mundial de la Salud OMS-WHO, posee la Guía de Calidad del Aire para Europa⁵⁷, cuyo objetivo principal es proporcionar una base para la protección de la salud pública de los efectos adversos de la contaminación del aire y para eliminar o reducir a un mínimo, los contaminantes del aire que son conocidos o que puedan ser peligrosos para la salud humana y el bienestar.

Las directrices tienen como finalidad proporcionar información básica y orientación a los gobiernos en la toma de decisiones de gestión de riesgos, en particular en el establecimiento de normas, pero su uso no se limita a esto. También proporcionan información para todos los que hacen frente a la contaminación del aire. Las directrices pueden utilizarse en los procesos de planificación y varios tipos de decisiones de gestión a nivel comunitario regional.

En esta guía existe un capítulo donde se habla de los Criterios para la consideración de los efectos sensoriales. Los criterios a considerar son los siguientes:

Algunas de las sustancias seleccionadas para la evaluación tienen propiedades de mal olor en concentraciones mucho menores que las que producen efectos tóxicos. Aunque las molestias por mal olor no pueden ser consideradas como un efecto nocivo para la salud en un sentido estricto, si se sabe que afectan la calidad de vida de las personas. Por lo tanto, los niveles de umbral de olor se han indicado y se utiliza como base para los valores de referencia.

Para efectos prácticos, las siguientes características y los niveles respectivos se consideraron en la evaluación de los efectos sensoriales:

- Intensidad, donde se define el nivel de umbral de detección como el límite inferior del rango de intensidad percibida (por convención, la concentración más baja que puede ser detectado en 50% de los casos en los que está presente);

⁵⁷ WHO, Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition, WHO Regional Publications, European Series, No. 91, 2000

- Calidad, donde se define el nivel umbral de reconocimiento como la concentración más baja a la que puede ser el efecto sensorial, como el olor, reconocida correctamente en el 50% de los casos, y
- La Aceptabilidad y La Molestia, donde se define el nivel umbral de molestia como la concentración a la que no más de una cantidad pequeña de la población (menos de 5%) experimenta molestia para un período corto de tiempo (menos de 2%); donde la molestia se verá influenciada por un número de factores psicológicos y socioeconómicos, la molestia no se puede definir sobre la base de la concentración solamente.

Durante la revisión de las directrices, los problemas de irritación (por ejemplo, de la piel) y dolor de cabeza también se consideraron como posibles problemas de molestia. Se acordó que el dolor de cabeza debe ser considerado como un criterio de valoración de la salud y no sólo como una cuestión de molestia.

Para las sustancias con propiedades de mal olor en concentraciones inferiores a las que producen efectos tóxicos, se han establecido los valores de referencia que puedan proteger al público de los malos olores, los cuales se basan en los datos proporcionados por los grupos de expertos y estudios de campo. Como ejemplo, los valores de referencia para el Ácido Sulfhídrico H₂S, basado en efectos sensoriales o molestias (usando un tiempo promedio de 30 minutos) es de 7 µg/m³. Cabe señalar que para este compuesto, el umbral de detección es de 0,2–2,0 µg/m³ y el umbral de reconocimiento es de 0,6–6,0 µg/m³.

En contraste con otros contaminantes del aire, las sustancias olorosas en el aire ambiente a menudo no se puede determinar fácil y sistemáticamente por métodos analíticos, ya que las concentraciones son generalmente muy bajas. Además, los olores en el aire ambiente con frecuencia son el resultado de una mezcla compleja de sustancias y es difícil de identificar los compuestos individualmente; en trabajos futuros se deberá concentrar la búsqueda en los olores percibidos por las personas, más que sobre diferentes sustancias olorosas.

Existe en esta guía otro capítulo que habla de la evaluación de riesgos en la salud. En este capítulo se plantea lo siguiente:

El primer efecto notable de sulfuro de hidrógeno a bajas concentraciones es su olor desagradable. Irritación de la garganta es el síntoma siguiente y puede causar irritación de los ojos en las concentraciones de sulfuro de hidrógeno de 70 a 140 mg/m³.

Otras Publicaciones Científicas

Existen diversas publicaciones científicas relacionadas con estudios realizados para determinar el efecto en la salud de las personas, causado por olores molestos.

En este contexto, a continuación se presentan los principales hallazgos en la bibliografía revisada.

Recientemente en Chile, el MINSAL encargó un estudio bibliográfico⁵⁸, con el objeto de identificar, analizar y sintetizar la evidencia científica nacional e internacional, sobre los efectos en la salud de las personas derivados de la exposición aguda o crónica de malos olores generados por actividades industriales a partir de los últimos cinco años, en donde se revisaron unas 15 publicaciones científicas. En el presente estudio, se incluyen los principales resultados de esta revisión.

⁵⁸ Licitación “Servicios profesionales temporales para la revisión bibliográfica sobre olores molestos y sus efectos en la salud de la población”, septiembre 2012.

Históricamente, los olores desagradables se han considerado las señales o indicadores de advertencia de los riesgos potenciales para la salud humana, pero no necesariamente desencadenantes directos de efectos sobre la salud. Según Aatamila et al (2011), el potencial de los mecanismos patofisiológicos asociados a los síntomas derivados de malos olores es poco claro, pero muchos de los agentes presentes son irritantes y pro – inflamatorios, aunque también se reportan otros efectos inmunológicos o bien reacciones psicológicas al estrés ambiental.

Sin embargo, las quejas de los ciudadanos a las agencias de salud pública sugieren que los olores no solo sirven como una advertencia de los riesgos potenciales, sino que las sensaciones de olor pueden causar síntomas físicos. Los malos olores emitidos por grandes instalaciones de crianza de animales y plantas de tratamiento de aguas residuales, por ejemplo, provocan quejas de irritación de los ojos, nariz y garganta, dolor de cabeza, náuseas, diarrea, ronquera, dolor de garganta, tos, opresión en el pecho, congestión nasal, palpitaciones, dificultad para de la respiración, tensión, somnolencia y alteraciones en el estado de ánimo⁵⁹.

Existen al menos tres mecanismos mediante los cuales los olores ambientales, pueden producir síntomas relacionados con la salud.

En primer lugar, los síntomas pueden ser inducidos por la exposición a sustancias odorantes (compuestos con propiedades de olor) a niveles que también causan irritación u otros efectos toxicológicos. Esto es, la irritación - en lugar del olor - es la causa de los síntomas de la salud, y el olor (la sensación) simplemente sirve como un marcador de la exposición. En segundo lugar, los síntomas de la salud de los odorantes en concentraciones no irritantes pueden ser debido a la aversión innata (codificado genéticamente) o aprendidas. En tercer lugar, los síntomas pueden ser debido a una contaminación (tales como endotoxina), que es parte de una mezcla de odorantes. Se tienen que obtener biomarcadores objetivos de síntomas en la salud de las personas.

Típicamente, estos síntomas se producen en el momento de la exposición y permanecen por un corto período de tiempo. Sin embargo, para individuos sensibles tales como los pacientes asmáticos, la exposición a los olores puede inducir a síntomas de salud que persisten durante largos períodos de tiempo, así como agravar las condiciones médicas existentes⁶⁰.

Por otro lado, existen estudios que investigaron la asociación entre las alteraciones del sueño y la intolerancia química de olor⁶¹. La metodología consistió en estudiar un universo de 140 personas, hombres y mujeres, de diferentes edades. Los sujetos completaron una encuesta estándar que incluía síntomas de sueño, una medida validada de la intolerancia química de olor y preguntas con respecto a ansiedad y depresión. Los resultados obtenidos después de ajustar los datos por edad y sexo, fue que las personas sometidas a olores, fueron significativamente más propensos a reportar dificultades para mantener el sueño, la falta de sueño y las pesadillas

Con respecto a síntomas de irritación de las vías respiratorias superiores, se explica que existe una confusión entre el olor y la verdadera irritación. Dado que el olor a menudo puede detectarse a concentraciones mucho más bajas de las que podrían provocar irritación del tracto respiratorio

⁵⁹Schiffman SS, Walker JM, Dalton P, Lorig TS, Raymer JH, Shusterman D, Williams CM, Potential health effects of odor from animal operations, wastewater treatment, and recycling of byproducts. *J Agromedicine*. 2004;9(2):397-403

⁶⁰Schiffman SS, Williams CM., Science of odor as a potential health issue, *J Environ Qual*. 2005 Jan-Feb;34(1):129-38.

⁶¹Baldwin CM, Bell IR, Guerra S, Quan SF, Associations between chemical odor intolerance and sleep disturbances in community-living adults, *Sleep Med*. 2004 Jan;5(1):53-9.

superior (irritación quimiosensorial), puede haber confusión para evaluar el verdadero potencial de efectos adversos en la comunidad⁶².

Aunque se han desarrollado métodos rigurosos de investigación para cuantificar con precisión la irritación quimiosensorial en humanos, se deben tener en cuenta varias consideraciones importantes en el diseño y la interpretación de tales estudios. Específicamente, los estudios de investigación que evalúan la irritación quimiosensorial por compuestos volátiles debe ser capaz de (1) distinguir entre la molestia o preocupación provocada por la sensación de olor y la provocada por irritación sensorial verdadera, (2) evaluar la exposición relacionada con los factores que afectan las respuestas de olor o irritación, y (3) separar los verdaderos efectos adversos para la salud de las medidas por factores psicosociales.

Por otro lado, utilizando la metodología de “enfoque de diversidad química” recientemente desarrollado y validado, se estudió el potencial de los productos químicos (detectados por el sistema olfativo humano) a causar efectos adversos para la salud. El análisis no encontró ninguna asociación significativa entre la perceptibilidad de olores y el potencial para inducir efectos sobre la salud humana⁶³.

Finalmente en Alemania⁶⁴, la Directiva sobre el olor en el aire ambiente proporciona un sistema de regulación para la reducción de las molestias de olores. Las Normas de calidad del aire se han establecido sobre la base de la investigación de la relación entre la carga y el olor ambiental y la reacción de molestia que provoca. Los investigadores describen una herramienta para la evaluación de las reacciones de molestia.

Se han establecido para las respuestas de molestia por olores una serie de síntomas desde diferentes fuentes industriales. Se puede explicar, que los síntomas causados por los olores dependen de varios factores relacionados con las personas que sienten la molestia, estos factores son edad, la salud y el estrés y pueden modificar las relaciones entre respuesta y exposición.

Actualmente se está investigando la contribución de la intensidad y desagrado (tono hedónico) de olores ambientales, como la modificación de la reacción de disgusto. Sucker et al. (2003) iniciaron este tipo de investigación, con el propósito de generar resultados estadísticamente válidos para fundamentar avances y modificaciones en la normativa alemana.

Estudios que Relacionan Efectos en la Salud con Fuentes de Olor por Actividad

En relación a la exposición ambiental los efectos sobre la salud debido a granjas de animales, Mitloehner y Schenker (2007) indican que hay muy pocos estudios sobre los impactos del olor. Alegan que hacen falta mejores estudios epidemiológicos para validar los resultados de encuestas auto respondidas.

Radon et al. (2007) evaluaron la exposición a emisiones de criaderos y sus efectos en la salud respiratoria, en cuatro áreas rurales localizadas al noreste de Alemania (2002 al 2004). Se midió la concentración ambiental de endotoxinas y el auto reporte de olores molestos, junto a un cuestionario que midió efectos respiratorios. Entre las personas (participaren casi 7.000 en total) que reportaron mayores niveles de olores molestos se identificaron los mayores riesgos de tener sibilancias sin tener resfríos, asma diagnosticada por médico y rinitis alérgicas. En este estudio, se

⁶²Dalton P. Upper airway irritation, odor perception and health risk due to airborne chemicals. *Toxicol Lett.* 2003 Apr 11;140-141:239-48.

⁶³Rosenkranz HS, Cunningham AR. Environmental odors and health hazards. *Sci Total Environ.* 2003 Sep 1;313(1-3):15-24.

⁶⁴Sucker K, Both R, Winneke G. Adverse effects of environmental odours: reviewing studies on annoyance responses and symptom reporting. *Water Sci Technol.* 2001;44(9):43-51.

verificaron los auto reportes de los efectos en la salud con exámenes clínicos. La cercanía a la empresa, dentro de los 500 metros, con más de doce animales también reportó mayores riesgos de tener los efectos medidos, similares a los que presentan trabajadores en las granjas.

Aatamila et al. (2011) y Aatamila et al. (2008) evaluaron comunidades cercanas a cinco plantas de tratamiento de residuos de Finlandia, seleccionando de manera aleatoria a 1.142 residentes que vivían entre 1,5 y 5 km de estas plantas. Se les aplicó mediante llamada telefónica un cuestionario de 102 preguntas para evaluar su exposición a malos olores y diversos síntomas. Entre aquellos que reportaron tener olores molestos se estableció un riesgo mayor de tener acortamiento de su respiración, irritación ocular, piel seca, dolor muscular, entre otros síntomas. La relación entre molestia y síntomas fue encontrada consistente, pero débil. Sin embargo, estos síntomas no solo se deben al olor, sino van asociado a otros contaminantes ambiental (tales como la carga de microorganismos).

Steinheider, Both y Winneke (1998) demostraron que la exposición a olores muy molestos puede provocar síntomas gástricos, tales como pérdida de apetito, asco, náuseas y vómito. En este estudio se entrevistaron a 250 personas que vivían a diferentes distancias de una planta de producción de fertilizantes.

En una investigación sobre efectos en la salud por cercanía a granjas porcinas, Godbout et al (2009), midieron la concentración de amoníaco (NH_3) y sulfuro de hidrógeno (H_2S) en aire ambiente, así como las unidades de olor y compararon estos resultados con auto reportados síntomas, encontrando poca evidencia para una relación directa entre la densidad animal (151 cabezas/ km^2) y los síntomas reportados. Un estudio similar de Horton et al (2011) evaluó vecinos de actividades porcinas industriales situadas en Carolina del Norte, que vivían en una distancia de hasta aproximadamente 2 km, detectándose una relación entre concentración del gas oloroso de sulfuro de hidrógeno y estrés y/o un estado de ánimo molesto. Ampliando la auto evaluación para "olor", también existía una relación entre el "olor" y un estado de ánimo "nervioso e inquieto". Coinciden Schinasi et al (2011), aparentemente sobre el mismo ensayo, que se había llevado a cabo más de cinco años antes de la publicación. No obstante lo anterior, O'Conner et al. (2010), mediante un estudio bibliográfico concluyen que no se ha demostrado una relación consistente dosis-efecto entre exposición y enfermedad. En el ámbito de salud ocupacional, von Essen et al (2010) presentan los resultados de un panel de expertos sobre las enfermedades ocupacionales de trabajadores en granjas porcinas.

Heaney et al (2011) relacionaron las anotaciones auto reportadas de vecinos de un relleno sanitario sobre sus actividades diarias, estados de ánimo, síntomas de irritabilidad con mediciones continuas de la concentración de sulfuro de hidrógeno. Se evidenció una fuerte correlación entre la concentración del gas odorífero y la alteración de las actividades diarias, los estados de ánimo, mucosidad y síntomas de las vías respiratorias superiores. Un estudio de Mosquera (2009) sobre la percepción del impacto de un vertedero en Cali, en tanto, es de menor interés, debido a su orientación cualitativa y la encuesta a un grupo muy reducido, poco representativo.

8 Actividad C.1 Proposición Estratégica

La propuesta de una Estrategia Normativa para la Gestión de Olores a nivel nacional es el objetivo principal del presente proyecto. Inicialmente, en las bases de licitación, el mandante solicitó principalmente un estándar en la inmisión y sus implicancias; cómo se determinaría, cómo se controlaría, organismos competentes, entre otros puntos discutidos con la contraparte técnica.

A juicio del consultor, más allá del estándar de inmisión, se pretende entregar una hoja de ruta de como regular los olores molestos en Chile, es decir un engranaje de pasos a seguir, para que un eventual estándar de inmisión sea acorde a las necesidades del país y que existan los conocimientos y herramientas para su aplicación, fiscalización y control efectivo.

Como punto de partida también se definió que un estándar de inmisión debe ser factible de determinar y controlar, considerando los recursos disponibles en Chile. En este caso, el estándar estaría compuesto de una concentración límite, un criterio de frecuencia y un criterio de medición, de acuerdo a las consideraciones indicadas en los capítulos anteriores. Pues bien, se podrán definir varios estándares, dependiendo del uso de suelo y/o de la calidad de la fuente emisora, sin embargo, pensando en una norma primaria de calidad ambiental, ésta debiese contener un estándar de inmisión único para todo el territorio nacional.

8.1 Enfoques Conceptuales en la Regulación de los Olores Ambientales

8.1.1 Conceptos Metodológicos para la Regulación del Olor

Las leyes y reglamentos destinados a limitar la incidencia de molestias han estado en vigor en muchos países por un significativo y largo período. Sin embargo, las regulaciones dirigidas específicamente a regular las molestias provocadas por el olor son una característica más moderna. Las primeras regulaciones de olor en Europa comenzaron a aparecer en la década del '70, por lo general la definición de distancias mínimas para las operaciones de ganadería agrícolas (van Harreveld de 1991; Mahin, 2001). En los últimos años muchos estados y naciones han realizado propuestas y, en algunos casos, la política y las regulaciones implementadas específicamente destinadas a regular el impacto de los olores provenientes de las actividades comerciales, agrícolas e industriales.

En términos generales, existen tres enfoques básicos en la regulación de los olores:

- **Establecer el Objetivo (“state the objective”):** Los marcos regulatorios cualitativos, que definen la calidad ambiental en términos generales, como:
 - Ausencia de molestia,
 - Sin olores que perjudiquen la comodidad,
 - No hay quejas justificadas, a juicio de los funcionarios públicos,
 - etc.
- **Establecer el Estándar de Mitigación:** Los requisitos de distanciamiento, tecnológicos u operacionales de estándar para actividades específicas, tales como:
 - Distancias mínimas a la fuente,

- Requisitos para las técnicas de mitigación estándar (ej. Conceptos similares a BATNEEC) combinados con criterios de distanciamiento para diferentes niveles de capacidad de producción, aplicados a actividades industriales o agrícolas).
- **Establecer Criterios Cuantitativos de Calidad del Aire para “ninguna causa razonable asociada a la molestia”:** Marcos regulatorios cuantitativos que definen los criterios de calidad del aire ambiente. Se pueden distinguir dos perspectivas:
 - Medición en la fuente (“source – out”): Medir las emisiones en el foco, utilizar modelos de dispersión y las relaciones dosis – efecto.
 - La concentración de olor, generalmente se determina como una frecuencia que supera los límites de concentración según se determina utilizando modelos de dispersión.
 - Límites de concentración en el ambiente de determinados compuestos olorosos (por ejemplo, sulfuro de hidrógeno).
 - Medición directa de campo de la exposición: Utilización de paneles de campo durante períodos prolongados para medir la exposición y establecer criterios para la frecuencia máxima permitida.
 - La frecuencia de detección de olores utilizando paneles de campo (VDI 3940).

8.1.2 Enfoque de ‘Establecer el Objetivo’

El enfoque de “Establecer el Objetivo” se ha utilizado tradicionalmente en la ley de molestia (Reino Unido, EE.UU. y Países Bajos) desde fines del siglo 19 hasta los años ‘80. El supuesto subyacente es que las autoridades y sus agentes pueden tomar la decisión en cuanto a cuál es el nivel de molestia “razonable”. En caso de desacuerdo de los jueces se basan en testimonios de los testigos, y no en la información cuantitativa.

Fortalezas: Barata y relativamente rápida cuando se aplica con éxito	Debilidades: Se puede fácilmente llevar a una aplicación arbitraria de la ley Los grupos de presión y los medios de comunicación puede forzar juicios sesgados
Oportunidades: Puede ser utilizado en combinación con criterios cuantitativos	Amenazas: Incrementar el acceso ciudadano a un recurso legal hace que las autoridades y las industrias vulnerables estén más expuestos a la revisión judicial de apelación, etc.

8.1.3 Enfoque de ‘Establecer Estándar de Mitigación’

El enfoque de “Establecer Estándar Mitigación” puede aplicarse en la práctica a los sectores de actividad que son muy homogéneos en términos de los procesos utilizados, la capacidad de producción etc. Ejemplos son: instalaciones de limpieza en seco o talleres de reparación de vehículos con cabinas de pulverización de pintura. Pero también se puede aplicar a más sectores de la industria, como las plantas faenadoras de animales y mataderos, industria cárnica etc. Si las directrices estándar de mitigación se elaboran en estrecha consulta con las partes interesadas en

el sector de la industria, este enfoque puede dar lugar a una amplia aceptación y aplicación, con un relativamente bajo costo y el esfuerzo de ejecución. Como ejemplos de tales procesos están:

- Bajo la Prevención de la Contaminación y Control Integrada Europea (IPPC) se encuentra la regulación de licencias, documentos técnicos de referencia que se han elaborado en la UE para muchos sectores (más amplios que del olor), definiendo por sector específico la Mejor Tecnología Disponible (MTD).
- Las Guías de Emisión Nacional Holandés contienen la gestión del olor por sector específico y directrices de valoración del impacto.

<p>Fortalezas:</p> <p>Barato y relativamente rápido cuando se aplica con éxito</p> <p>Proporciona claridad en el diseño de las instalaciones dentro de los sectores</p>	<p>Debilidades:</p> <p>No es aplicable a los sectores menos homogéneos de la industria</p> <p>Puede dejar de adaptarse a los cambios en la escala y el proceso dentro de un sector</p>
<p>Oportunidades:</p> <p>Puede ser utilizado en combinación con otros criterios cuantitativos</p>	<p>Amenazas:</p> <p>Puede reducir los incentivos para la exploración de soluciones innovadoras</p>

8.1.4 Enfoque de ‘Establecer Criterios de Calidad del Aire’

El enfoque de los “Criterios de Calidad del Aire del Estado” es quizás el método más utilizado para la regulación de olores. Hay dos variedades:

- Fuera de la fuente: Medidas de emisión, uso de modelos de dispersión.
- Evaluación de la exposición directa en el aire ambiente, alrededor de la fuente de origen.

Medir en foco las emisiones seguido por modelización

<p>Fortalezas:</p> <p>Forma una base cuantitativa para determinar las condiciones de la licencia ambiental</p> <p>Asegura un tratamiento igual para los operadores de instalaciones y para los vecinos</p> <p>Encaja bien con la metodología aplicada para otras emisiones contaminantes</p> <p>Aplicable de forma de pronóstico</p>	<p>Debilidades:</p> <p>El costo de estudio en su aplicación es relativamente alto</p> <p>Exige un nivel técnico elevado para controlar incertidumbres (medición, modelización)</p> <p>La manera de obtener los resultados es difícil a explicar en situaciones conflictivas y en juicios</p>
<p>Oportunidades:</p> <p>Compatible en su aplicación con los demás métodos</p>	<p>Amenazas:</p> <p>Los receptores tienen otra percepción de la exposición que lo arrojado por el modelo</p>

Evaluación de la Exposición Directa en el Aire Ambiente

Consiste en medir la exposición en el campo, utilizando paneles de campo y utilizando el método alemán VDI 3940. Implica observaciones en una cuadrícula de puntos receptores, durante 12 o al menos seis meses, recogida de 26 mediciones por punto.

Es actualmente la piedra angular de la regulación de olor aplicada en Alemania, utilizando criterios de:

- <10% “Horas de Olor” para los receptores en las zonas residenciales
- <15% “Horas de Olor” para los receptores en las zonas de uso industrial

Proporciona un análisis cuantitativo “ancla” como base para las decisiones sobre la exposición aceptable. También existe creciente experiencia con enfoque disponible, pero casi totalmente limitada a Alemania. No se puede utilizar como una herramienta de predicción para nuevas instalaciones.

<p>Fortalezas:</p> <p>Proporciona información cuantitativa objetiva como base para la concesión de licencia</p> <p>Proporciona la igualdad de condiciones para los ciudadanos y los operadores</p> <p>Los resultados se basan en la observación directa en un procedimiento simple, y por lo tanto muy claro para la comunicación en situaciones conflictivas</p>	<p>Debilidades:</p> <p>Alto costo de proporcionar la información de un sitio</p> <p>Plazo de ejecución prolongado para un estudio</p> <p>No se puede utilizar para predicciones en nuevos sitios o el efecto de mitigación planificada</p> <p>Es básicamente diferente enfocar su uso para otros contaminantes</p>
<p>Oportunidades:</p> <p>Se puede utilizar en combinación con otros enfoques</p>	<p>Amenazas:</p> <p>Discusión acerca de si los seis meses de observación es suficiente para suprimir el error debido al muestreo limitado de meteorología</p>

8.1.5 Aplicación de las Diferentes Metodologías Conceptuales

A continuación se presenta la aplicación de las diferentes metodologías conceptuales indicados en algunos países de la Unión Europea.

Tabla N°8.1:
Metodologías conceptuales aplicadas en regulaciones de la Unión Europea

	Reino de Bélgica	República Federal de Alemania	Reino de España (Cataluña*)	República de Irlanda	Reino de los Países Bajos	Reino Unido
Establecer el objetivo					+	+
Normas para reducción y estándares de mitigación	+	+			+	
Calidad del aire - Evaluación en emisión (incluye modelación)	++		++	++	++	++
Calidad del aire - Evaluación de la exposición en campo		++				

Nota:
+ Aplicación selectiva
++ Enfoque principal
* Anteproyecto de Ley
Fuente: Elaboración propia

8.2 Propuesta de Estrategia para la Regulación de Olores en Chile

8.2.1 Diagnóstico de la Situación Actual

En los capítulos precedentes se han identificado alrededor de 2.000 establecimientos o actividades que potencialmente generan olores molestos. Desde los inicios del SEIA, se aprobaron 1.600 proyectos de inversión en tipologías o actividades con potencial de generación de olores molestos que suman una inversión de aproximadamente nueve mil millones de dólares estadounidenses. Esto es el 12% de todos los proyectos aprobados. Si sumáramos los sistemas de tratamiento de RILES aparte, probablemente la cifra se elevaría posiblemente a unos 2.500 proyectos en total.

También se han identificado alrededor de 250 establecimientos que en el pasado han tenido denuncias o reclamos por eventos de olores molestos. En la mayoría de los casos, la cantidad de denuncias registradas en las SEREMIs de Salud por establecimiento es relativamente baja y con frecuencia gatilla algún tipo de fiscalización. En los casos más críticos incluso se reportan programas de vigilancia y fiscalización de olores molestos con inspecciones frecuentes de los servicios competentes. De los 250 establecimientos, al menos el 55% cuenta con alguna RCA.

Por otra parte, aquellos establecimientos industriales que por la naturaleza de su proceso productivo, por su ubicación o bien por el área de influencia que presentan los olores molestos han tenido que adecuar sus procesos productivos e implementar medidas de mitigación y control, ya sea por vía de normas de emisión (caso de la fabricación de pulpa mediante proceso Kraft), sea por acuerdos con las autoridades (caso de las empresas pesqueras en la región del Biobío) o sea iniciativa “propia” (casos de PTAS).

Debilidades en la Evaluación Ambiental de los Proyectos

En un diagnóstico minucioso de 30 proyectos sometidos al SEIA, que ECOTEC⁶⁵ ha realizado para el SEA, entrega los siguientes resultados:

- Línea Base: La descripción del Área de Influencia respecto al componente aire (olores) ha sido débil en las DIAs, a veces ni siquiera se indica la dirección predominante del viento.
- Predicción del Impacto Odorífico: Solamente proyectos de inversión importantes, tales como plantas de harina de pescado y plantas de celulosa lo realizan. En la modelación usualmente se modelan sustancias odoríficas, pero no “Olor”. Los modelos aplicados son SCREEN, ISC-ST, Tropos Impact, AUSTAL. Ante la ausencia de una norma nacional, los criterios utilizados en la calificación del impacto son muy variados y usualmente aprobados por los servicios.
- Plan de Medidas: Las medidas presentadas por los titulares en cuanto al diseño, mitigación y operación generalmente son muy genéricas y no constituyen medidas “contra – olor” propiamente tales. Los planes de contingencia o planes de manejo de olor que a veces se solicitan entregar durante la evaluación ambiental son genéricos y no permiten manejar el problema adecuadamente. Es muy usual que el titular subestime el potencial de generación de olores molestos. En ningún caso revisado se evidenció un plan de contingencia que

⁶⁵ ECOTEC (2013): Elaboración de una Guía metodológica de evaluación de olores en el SEIA. Primer Informe de Avance elaborado para el Servicio de Evaluación Ambiental. Santiago. Enero 2013.⁶⁶ Francisco Yuraszeck, Subgerente de Estudios de Empresas CMPC in indica en INDUAMBIENTE N°118 de Octubre 2012 (Artículo “Cuando afloran lo olores”, p. 58-67) que “la información hacia la comunidad y el respeto hacia ella no ha crecido de la misma manera [que el tamaño de las fábricas], y que los impactos sí han aumentado”. Opinión compartida por Patricio Herrera (ANDESS) y Daniela Álvarez (APA-ASPROCER) para el caso del “Proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco”.

considere involucrar a los afectados, lo que en algún caso “emblemático” probablemente potenció el estallido social.⁶⁶

- **Control y Seguimiento:** Como la gran mayoría no realiza predicción del impacto, tampoco hay medidas de control ni seguimiento. Solo se evidencian medidas en proyectos que a raíz de problemas con malos olores han tenido que presentar modificaciones de sus proyectos. Se emplean encuestas, narices electrónicas, paneles de olor en terreno. Sin embargo, en buena parte de los casos se aplica mal la metodología en pos del titular de minimizar los costos. Por otro lado, en las RCA por lo general no se establece un criterio de exposición o de impacto que sirva para evaluar este seguimiento. Excepción son las plantas de celulosa, ya que para éstas existe una norma de emisión específica.

Entonces, a juicio del consultor, el enfoque preventivo del SEIA ha detectado falencias en el sentido de que los titulares de los proyectos de inversión han subestimado los eventuales problemas de olores, amparándose en la ausencia de normativa y/o desconocimiento de las herramientas de gestión y control que se manejan a nivel internacional. Por lo tanto, será labor relevante considerar la evaluación odorante que incluya una línea de base, además de contar con una predicción del impacto odorífico/estimación de la molestia en los proyectos que ingresen al SEIA.

Se espera que esta situación pueda ser revertida con la Elaboración de una Guía Metodológica de evaluación de olores en el SEIA, actualmente en desarrollo.

Ausencia de Definición de “Olores Molestos”

En primer lugar, la discusión parece centrarse en la falta de una definición de lo que es exactamente un “olor molesto”. Dicha falta en el D.S. MINSAL N° 144/61 luego repercute en las ordenanzas municipales que tampoco se pueden explayar a mayor profundidad, hasta la evaluación ambiental de los proyectos. Los avances legislativos en esta materia tampoco prosperaron. El boletín 4846-12 que pretendía modificar la ley N° 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, en relación con la contaminación olfativa, fue archivado en 2010 por la Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente, luego de tres años de trámite infructuoso. Buscaba introducir a la Ley una definición de “olores molestos” o bien “contaminación olfativa” (se propuso un D/T de siete). El boletín 4982-12 en tanto sigue en el primer trámite constitucional, sin urgencia, y también pretende modificar la Ley N°19.300, proponiendo una definición de “contaminación odorífica aquella producida por malos olores” con una concentración de olor en el aire de 10 unidades de olor europeas (UOE). Por otra parte, el boletín 6577-12, más reciente, busca tipificar la contaminación atmosférica por malos olores o contaminación olfativa, pero el único criterio propuesto es la “detectabilidad” por un olfatómetro de campo Nasal o similar.

La falta de normativa finalmente se traduce en un peligro para los proyectos de inversión, como se evidenció en el caso del megaproyecto “Proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco” de la empresa AGROSUPER.

Por parte de las empresas reguladas, como son las empresas sanitarias, una norma sería bienvenida, de hecho se califica “una dificultad que no haya norma”⁶⁷ por varias razones: En primer

⁶⁶ Francisco Yuraszcek, Subgerente de Estudios de Empresas CMPC in indica en INDUAMBIENTE N°118 de Octubre 2012 (Artículo “Cuando afloran lo olores”, p. 58-67) que “la información hacia la comunidad y el respeto hacia ella no ha crecido de la misma manera [que el tamaño de las fábricas], y que los impactos sí han aumentado”. Opinión compartida por Patricio Herrera (ANDESS) y Daniela Álvarez (APA-ASPROCER) para el caso del “Proyecto Agroindustrial del Valle de Huasco”.

lugar permitiría hacer un diseño de ingeniería razonable y transparente, sin quedar a merced de los criterios de fiscalizadores o revisores del proyecto⁶⁸. Por otra parte, la SISS aseguró que desde ya aceptan el tema de los olores como “inherentes” al tratamiento de las aguas servidas, por lo cual las inversiones de su control necesarias ya se están considerando en el cálculo de la tarifa. En todo caso, los montos de inversión en los sistemas de mitigación y control serían mínimos frente a las inversiones totales en las plantas de tratamiento de aguas servidas. En el intertanto, ANDESS pide reglas claras para la aplicación de las instrucciones de la SISS en materia de olores y fiscalización de las PTAS. Respecto a una eventual norma, según la visión de la asociación gremial, los conflictos en parte se generan por el acercamiento de la población a las plantas, debido a la extensión del límite urbano. Entonces ve una responsabilidad de las autoridades a cargo de la planificación territorial. Solicita avanzar en el establecimiento de zonas de protección.

Sin embargo, también los sectores privados no regulados, ven con buenos ojos una eventual normativa ya que daría garantías a sus inversiones, siempre y cuando se respete cierta gradualidad en las exigencias.⁶⁹

El Rol de la Ciudadanía

Los actores⁷⁰ coinciden en que la ciudadanía se está preocupando cada vez más por temas ambientales y que demanda más respeto y menos impactos ambientales. Específicamente la SISS tiene una muy buena experiencia con la población respecto de la certeza y validez de los reclamos realizados por el problema de malos olores originados en las PTAS.

8.2.2 Discusión de las Herramientas Disponibles

Si bien la misión del presente estudio es elaborar una estrategia normativa para la gestión de olores a nivel nacional basada principalmente en un estándar en la inmisión y sus implicancias, son claras las señales desde el Ministerio del Medio Ambiente⁷¹ de que será una “norma general”, debido a la cantidad de sustancias odoríficas, la variedad de fuentes fijas y difusas y las diferencias entre los sectores que generan olores. La idea de contextualizar y priorizar la regularización evidentemente es un argumento en contra de una norma primaria de calidad ambiental.

A primera vista no parece ser factible establecer una norma de calidad de aire unitaria para los olores. La relación dosis-efecto es compleja, y no se puede caracterizar en una correlación lineal. El criterio de calidad de aire para olores no es únicamente determinado por la concentración y olor característico.

Los parámetros mencionados a continuación entran en la ecuación, y resulta que una norma de calidad del aire se tendría que adaptar para cada situación local en función de los mismos.

Entonces, a continuación, se discuten preliminarmente algunas pautas para una regulación efectiva. Para ello, se toma en cuenta que a nivel internacional existen diferentes herramientas que se han desarrollado y utilizado a través de los años, para poder establecer su estrategia para el manejo de emisiones de olores desde las diferentes actividades propensas a emitir olores molestos. Se han revisado las diferentes herramientas utilizadas en una veintena de países donde

⁶⁷ Patricio Herrada (2013): Experiencias en la medición, manejo y control de gases odorantes en la Industria Sanitaria. Presentación del 30 de enero de 2013.

⁶⁸ Patricio Herrada, Gerente de Estudios de ANDESS en INDUAMBIENTE N°118 de Octubre 2012 (Artículo “Cuando afloran lo olores”, p. 58-67)

⁶⁹ Daniela Álvarez, Jefa del Departamento Ambiental APA-ASPROCER. idem.

⁷⁰ por ejemplo: Francisco Yuraszcek. idem. y las conversaciones que se tuvo con la SISS

⁷¹ Marcelo Fernández, Jefe de la División de Calidad del Aire del Ministerio del Medio Ambiente. idem.

en algunos casos existen diferentes directrices por estado (ej. EE.UU, Canadá, Reino Unido y Australia).

8.2.2.1 Guías Sectoriales de Buenas Prácticas

El desarrollo de guías sectoriales de “buenas prácticas”, corresponde al enfoque de “Establecer Estándares de Mitigación” y por lo tanto puede aplicarse en la práctica a los sectores de actividad que son muy homogéneos en términos de procesos utilizados, la capacidad de producción u otros. De acuerdo a la revisión de regulaciones y herramientas, se ha podido establecer que existe una tendencia a comenzar con la prevención en primer lugar y posteriormente se continúa con la corrección o remediación del problema.

En Chile, las instancias de los acuerdos de producción limpia (APL) podrían ser la cuna de tales guías. La gran ventaja radicaría en una amplia aceptación y aplicación, con un relativamente bajo costo y el esfuerzo de ejecución, ya que estarían elaboradas por o en estrecha consulta con las partes interesadas en el sector de la industria.

Existen varios ejemplos donde en el pasado una guía elaborada en el marco de un APL haya incluso trascendido el sector que suscribió el APL mismo, tal como ha ocurrido con los lineamientos de la aplicación de RILES al suelo del APL vitivinícola. Ante la ausencia de una norma de emisión correspondiente, estos lineamientos hoy en día probablemente son aplicados por una cantidad de establecimientos similar a los que son considerados fuentes emisoras según D.S. MINSEGPRES N°90/00 o N°46/01. Otros ejemplos de menor trascendencia son guías de manejo de residuos orgánicos.

A juicio del consultor, los APL hoy en día deben ser más que simples acuerdos para dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente. Más bien deben anticiparse a nuevas exigencias ambientales y evitar posibles conflictos con la comunidad, incorporando mejores tecnologías disponibles.

Respecto a las asociaciones gremiales, al menos ASPROCER, que inició su primer APL en el año 1999, está muy a favor del trabajo público-privado en conjunto y en buenas prácticas dentro de los diferentes sectores productivos. Esta organización está preparando un tercer APL, en el cual se pretende incluir los temas de olores y de ordenamiento territorial, poniendo un énfasis de la prevención y el diálogo con la comunidad.

Desde el MINSAL también se sugiere que Chile debiera contemplar incluir guías de buenas prácticas por actividad, normando las sustancias odoríficas generadas en cada actividad, potenciando los instrumentos como los APL.

En todo caso, si bien este tipo de guías pueden desarrollarse en el marco de un APL, debería ser el Ministerio del Medio Ambiente la institución a cargo de “*Generar y recopilar la información técnica y científica precisa para la prevención de la contaminación y la calidad ambiental, en particular lo referente a las tecnologías, la producción, gestión y transferencias de residuos, la contaminación atmosférica y el impacto ambiental.*”, en concordancia con el Artículo 70 letra t) de la Ley 19.300 modificada.

Son dos los inconvenientes que se prevén: En primer lugar, esta herramienta tiene la debilidad de no adaptarse a cambios de escala. Probablemente es una característica chilena de contar con una alta gama de la escala productiva, donde pocos actores concentran una alta participación en el mercado y el desarrollo de llamados “megaproyectos”. Para este tipo de proyectos, las guías no serán suficientes. Otra limitación es que estos instrumentos son indicativos.

Referencias Internacionales

La mayoría de los países europeos y norteamericanos poseen guías de buenas prácticas para el manejo de olores para diferentes actividades productivas. Las actividades más recurrentes a nivel internacional son para las de crianza de animales y las plantas de tratamiento de aguas servidas.

Las guías han sido desarrolladas para diferentes actividades económicas, donde se definen buenas prácticas, tecnologías de abatimiento, en definitiva, medidas tangibles que son posibles y fáciles de fiscalizar.

Algunos ejemplos de estas guías a nivel internacional se presentan a continuación:

- Cataluña (España): Recientemente la empresa ODURNET ha redactado guías para la Generalitat. Sin embargo, aún no han sido emitidas como publicaciones oficiales.
 - Ganadería (Les activitats ramaderes) (en preparación)
 - Compostaje (Les plantes de tractament de residus orgànics)
 - Instalaciones de tratamiento de aguas residuales (Les plantes de tractament d'aigües residuals) (en preparación)
- Holanda: Existen las guías sectoriales del Ministerio del Medio Ambiente (NER).
- Inglaterra (Reino Unido):
 - Compostaje: “Good Practice and Regulatory Guidance on Composting and Odour Control for Local Authorities”, 2009.
 - Inspectores municipales: “Odour Guidance for Local Authorities”, 2010.
 - Chimeneas de Cocinas comerciales: “Guidance on the Control of Odour and Noise from Commercial Kitchen Exhaust systems”
 - PTAS: “Code of practice on odour nuisance from sewage treatment works”, 2006.
 - PTAS: “UKWIR UK Water Industry Research, Odour control in wastewater treatment - technical reference document”, 2001.
- Alemania: Planteles de Cerdo, “VDI 3471 Emission Control- Livestock Management – Pigs”
- En Canadá (Saskatchewan): Ganadería:

Finalmente hay, dentro del mecanismo de legislación Europeo IPPC, guías sectoriales para reducir impactos medioambientales generales, las Guías BREF que definen la mejor tecnología disponible (MTD - BAT). Cabe señalar que estas guías son utilizadas por los organismos nacionales competentes en el proceso de otorgamiento de licencias ambientales. Como dato: en Europa hay 50.000 establecimientos sujetos a este tipo de licencias.

- Ganadería: “Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs”, 2003
- Celulosa y Papel: “IPPC Technical Guidance for the Pulp and Paper Sector”, 2000.
- entre muchos otros.

8.2.2.2 Distancias Mínimas entre Fuente Emisora y Receptor

El establecimiento de distancias mínimas entre fuente emisora y receptor en el caso de los olores suena simple, pero en la práctica, no lo es. Los procedimientos y competencias para la aprobación de instrumentos de planificación territorial han sido discutidos anteriormente. El criterio de distancia mínima puede aplicarse en el emplazamiento de un establecimiento a través de los

diferentes requisitos establecidos en los instrumentos de planificación territorial (Planes Reguladores Comunales), en la evaluación de impacto ambiental (RCA) y/o en el otorgamiento de un permiso sectorial.

Tal como se ha señalado anteriormente, la legislación nacional y el marco normativo de olores hoy en día no establece requisitos explícitos de distancia, exclusiones o indicaciones sobre el emplazamiento de algún establecimiento, con algunas excepciones:

- Res. MINSAL N°2444/80 “Normas Sanitarias Mínimas para la Operación de Basurales”; establece distancias mínimas de los lugares de disposición final de residuos sólidos hacia viviendas (300 m), poblaciones (600 m), entre otros.
- D.S. MINSAL N°189/05 “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios”, establece una zona de protección de 300 metros al interior del sitio, en la que durante la vida útil y el cierre de la instalación no se podrán construir edificios para uso habitacional ni de servicios.
- D.S. MINSAL N° 236/26 “Reglamento General de Alcantarillados Particulares, ...”, establece que las plantas de tratamiento de aguas servidas, destinadas a servir a más de 50 personas, deben estar ubicadas a una distancia de al menos 20 m de cualquier inmueble.
- D.S. MINSAL N°377/60 “Reglamento General de Cementerios”, indica que ningún cementerio podrá estar ubicado a menos de 25 metros de una morada o vivienda.

También existen criterios para algunas actividades que no corresponden a la instalación de establecimientos, sino a actividades que pueden causar impactos ambientales.

- D.S. MMA N°3/12 “Reglamento para el Manejo de Lodos Provenientes de Plantas de Tratamiento de Efluentes de la Industria procesadora de Frutas y Hortalizas”, establece que el área de aplicación debe estar a más de 100 m de viviendas, hospitales, locales de expendio de alimentos, escuelas y otros establecimientos similares.
- D.S. MINGESPRES N° 4/09 “Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en PTAS”, indica (art. 20) que el área de aplicación deberá estar ubicada a más de 300 metros de conjuntos de viviendas, como villorrios, pueblos y ciudades, y de hospitales, locales de expendio de alimentos, escuelas y otros establecimientos similares. Sin perjuicio de lo anterior, la distancia a viviendas aisladas deberá ser superior a 100 m.

En general, corresponde a la Autoridad Sanitaria fiscalizar el cumplimiento de los decretos antes señalados. No obstante igualmente corresponde a los planificadores evitar que futuras urbanizaciones rodeen este tipo de establecimientos, sea a través de la prohibición preventiva en los Planes Reguladores, o a través de la denegación de autorizaciones de cambio de uso de suelo específicos para proyectos en las inmediaciones o proximidad de las fuentes generadores de olor existentes.

Conforme al artículo 85 del Código Sanitario, los planos reguladores comunales o intercomunales no podrán ser aprobados sin previo informe favorable de la Autoridad Sanitaria, respecto a las materias de que trata el presente título, entre las que se incluyen temas de localización o “traslado” de aquellas industrias o depósitos de materiales que, a juicio de la autoridad sanitaria, representen un peligro para la salud, seguridad y bienestar de la población.

No obstante, hay que considerar que actualmente en Chile, probablemente la mayor parte de las industrias ya han sido construidas, por lo cual se podría llegar a la conclusión que aplicar criterios de distancia a poblaciones no es efectivo. En el caso de las PTAS, lo anterior puede explicar que el boletín 4054-09 fuera archivado y que otro proyecto similar (boletín 8165-11), menos exigente en cuanto a la distancia mínima (a lo menos a dos kilómetros de distancia del radio urbano

determinado por el plan regulador de la comuna o intercomunal), no presente mayor avance o urgencia.

Lo anterior, reforzado con el hecho de que no depende de las empresas, controlar el acercamiento o ampliación del radio urbano una vez emplazado en la zona rural. Sin embargo, es justo lo que algunos sectores solicitan y alegan que los problemas se originan con el crecimiento de la población hacia sus instalaciones pre-existentes (ej. ANDESS, APA-ASPROCER).

Referencias Internacionales

La herramienta de gestión para el tema de los olores utilizando la distancia de separación entre emisor y receptor, es aplicada por la gran mayoría de los países, para generar una zona buffer. Sin embargo, estas distancias no son regulaciones, sino que son códigos de buenas prácticas, recomendaciones de guías sectoriales, herramientas de planificación, requerimientos, etc. Las excepciones son Alemania, que la exigencia de distancia mínima es una regulación y Holanda, donde es un estándar usado para obtener el permiso de funcionamiento.

Varios países norteamericanos y europeos tienen fórmulas para poder establecer la distancia mínima entre el emisor y el receptor, considerando factores de emisión, cantidad de unidades de animal, procesos utilizados, condiciones topográficas y cantidad de habitantes cercanos, entre otros. Sin embargo las metodologías de cálculo varían de un país a otro, donde en ocasiones se consideran distancias mínimas fijas y en otros casos se consideran distancias mínimas variables.

Algunos ejemplos de la distancia mínima fija se practica en Westfalia (Alemania), donde se cuenta con un reglamento que establece distancias mínimas entre una amplia gama de áreas industriales o comerciales y zonas residenciales. Estas distancias se establecieron con el fin de evitar la “molestia grave” debido a la contaminación atmosférica y acústica. Sin embargo, estas distancias se utilizan para instrumentos de planificación territorial y no para regular las instalaciones industriales. Se utiliza un rango de distancia entre 300 m para una planta de compostaje a 1.500 m para una industria química con más de 10 unidades de producción.

Para el caso de Los Países Bajos se tiene una gama de distancias de separación fijas para diferentes tipos de instalaciones de compostaje que varían dependiendo de la producción de la instalación. Por ejemplo, la distancia de separación para una instalación de compostaje de residuos vegetales con una producción menor a 5.000 t/año es de 100 a 200 m, para la producción entre 15.000 a 20.000 t/año la distancia debe ser de 600 a 750 m.

Nueva Zelanda tiene algunas distancias de separación fijas para las unidades de producción de cerdos. Por ejemplo, todas las unidades de producción porcina, con un máximo de 2.000 cerdos tienen que estar ubicados al menos a 500 metros de una vivienda y a 1.500 metros de zonas residenciales.

Australia del Sur tiene el conjunto más amplio de distancias de separación fijas para una serie de sectores industriales, incluyendo: procesamiento de petróleo, procesamiento de mineral, tratamiento y eliminación de residuos, producción de alimentos, sanidad animal y vegetal, tratamiento de aguas; eliminación de residuos líquidos y vertederos de residuos sólidos, entre otros.

El uso de distancias de separación, ya sean fijas o variables, es parte integral del programa de gestión de olores de Australia del Sur.

Australia del Sur tiene un documento llamado Guía para determinar las Distancias de Separación⁷², donde en el capítulo 6 “Separation distances for air emissions (air quality & odour)”, se indica que las distancias fijas se encuentran especificadas dependiendo de las actividades productivas y de los receptores, sin embargo, estas distancias deben ser corregidas de acuerdo a factores de rugosidad de la superficie y a factores de ponderación del terreno. Cabe señalar que la superficie y el terreno se refieren a las características del lugar entre la fuente y el receptor.

El factor de rugosidad de la superficie varía en función de la densidad de vegetación y la topografía del lugar. El factor de ponderación del terreno se refiere a la disparidad del terreno que puede influir en que a algunos sectores o en ciertas direcciones puedan llegar ráfagas de olor y a otras áreas no (por ejemplo las pendientes, quebradas, etc).

Existe otro documento⁷³ que compila información de distancias mínimas de varios países, donde se especifican las fórmulas utilizadas por estados de EE.UU., Canadá y Australia. Principalmente las fórmulas dependen: de la actividad de la fuente emisora, de los flujos de operación o producción, del uso de suelo, de factores de emisión, de la dispersión, de los factores de mitigación (naturales o tecnológicos), de las condiciones meteorológicas, de la topografía, de la condición socio económica de los receptores y del grado de molestia que se puede aceptar (por ejemplo entre 90% y 99% del tiempo libre de molestias).

Un caso especial, es el de Holanda, donde la distancia mínima se establece por medio de modelación caso a caso, cuando se otorga el permiso de funcionamiento a alguna actividad industrial, donde la emisión se calcula mediante factores típicos.

En Alemania existe el proceso de otorgamiento de licencias bajo la ley BImSchG, que entrega la base para la obtención de permisos de funcionamientos, pero también entran en juego las guías técnicas, por ejemplo para ganadería⁷⁴, que se aplican en el momento de otorgar dicho permiso. Esta guía VDI por ejemplo, contiene un mecanismo para determinar distancias mínimas, en base a un puntaje otorgado, teniendo en cuenta la gestión en la actividad ganadera específica.

8.2.2.3 Norma de Emisión

En Chile y por definición, una norma de emisión establece la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora. Las normas de emisión pueden aplicar a diferentes actividades, según definición de la fuente emisora y no necesariamente deben ser iguales en todo el territorio nacional (ej. D.S. MINSEGPRES N°90/00 vs. D.S. MINSEGPRES N°80/05).

En el caso de la SMA, para la regulación de los olores este organismo estima que una norma de emisión por actividad sería de mayor utilidad, ya que se puede evaluar y cuantificar la fuente, además se debe tener una ordenanza municipal que regule a los proyectos que por sus características no ingresan al SEA.

La complejidad que se prevé al aplicar este tipo de herramientas a nivel nacional es que los valores dependerán de cada actividad y de la distancia existente entre la fuente emisora y los receptores. Varios de los países que optaron por una norma de emisión en OU, también

⁷² Guidelines For Separation Distances, EPA South Australia, 2007

⁷³ Odour Management In British Columbia: Review And Recommendations, Ministry of Water, Land and Air Protection, 2005

⁷⁴ VDI 3471: Emission Control- Livestock Management – Pigs

consideran la medición de OU en calidad de aire, lo que combinado a un percentil de frecuencia se traducen directamente en límites de emisión en el caso concreto de una instalación, por medio de modelación inversa.

Por otra parte, una norma de emisión necesita indispensablemente algún ducto donde medir, caso contrario se tiene el ejemplo del “riego” o “aplicación al suelo” indiscriminado, donde simplemente por falta de una “obra de infiltración”, no es aplicable el D.S. MINSEGPRES N°46/01. Entonces habría que procurar la exigencia de captar los gases y pasarlas por algún punto definido para su emisión a la atmósfera. Difícilmente se podrá aplicar una norma de emisión para fuentes difusas o de área como son los rellenos sanitarios o plantas de tratamiento de aguas servidas (en su conjunto).

Para el caso de optar en Chile por establecer límites para algunos compuestos odoríferos específicos, se recomendarían el ácido sulfhídrico y el amoníaco; y como grupo de compuestos, los TRS y los compuestos orgánicos volátiles (COVs), en determinadas actividades, como por ejemplo, las plantas de harina de pescado o plantas faenadoras de animales y mataderos.

Referencias Internacionales

A nivel internacional existen dos modalidades para establecer una norma de emisión para el control de los olores molestos: La primera es establecer límites por compuestos odoríferos y la segunda es establecer límites por unidades de olor (OU) desde la fuente emisora.

Sin embargo, son reducidos los países que utilizan esta herramienta para la regulación de los olores molestos. Para el caso de límites de emisión de compuestos odoríferos, los países que lo tienen implementado son: EE.UU. (solamente California como regulación), Suiza (Ley Federal), Holanda (Estándar utilizado para obtener permiso de funcionamiento) y Japón (Estándar utilizados para obtener permiso de funcionamiento). Los límites para emisión de olores en OU están establecidos en EE.UU. (California solamente y como regulación), Dinamarca (Política para control industrial de olores), Alemania (regulación) y Corea.

8.2.2.4 Norma Primaria de Calidad Ambiental de Inmisión o de Calidad de Aire

Por definición, una norma primaria de calidad ambiental es aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, [...] o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población.

Una norma primaria de calidad ambiental debería ser pareja y aplicable a todo el territorio nacional y no podría tomar en cuenta el entorno donde se emplaza la actividad generadora de olor (nivel socioeconómico, nivel de generación de nuevos empleos, topografía, meteorología, entre otros). Sin embargo, podría resolver el requerimiento de una definición simple y transparente de lo que son los “olores molestos”.

No parece ser factible establecer una norma de calidad de aire unitaria para los olores. El criterio de calidad de aire para olores no es únicamente determinado por la concentración y olor característico.

Los parámetros mencionados a continuación entran en la ecuación, y resulta que una norma de calidad del aire se tiene que adaptar para cada situación local en función de los mismos.

El criterio de calidad de aire para olor se encuentra determinado por los siguientes parámetros:

- El potencial de molestias por olor (para diferenciar entre olores más molestos, como de faenamiento de animales y menos molestos, como por ejemplo, el olor de la fabricación de pan).

- La sensibilidad a molestias por olor específico por parte de la población de vecinos (ej: la densidad de población, su relación con la actividad emisora, el nivel de angustia y su efecto en la salud percibida, etc.).
- Las condiciones locales, como la topografía y la meteorología local.
- Condiciones socioeconómicas (predominancia del empleo de la instalación emisora, etc.)

En su totalidad se puede hablar de “potencial de molestia” al conjunto de factores determinantes para el riesgo de provocar molestias en la población por una actividad emisora de olor.

Además, los problemas de olores son eventos puntuales, de corta duración y extensión reducida, es decir problemas locales. Dado que el alcance de las Normas Primarias de Calidad Ambientales nacional, las herramientas asociadas generalmente se refieren a extensiones mayores. En este sentido se amerita recordar los Planes de Prevención y Descontaminación. Un plan de descontaminación es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona saturada. El Plan de Prevención, por su parte, es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad evitar la superación de una o más normas de calidad ambiental primaria o secundaria, en una zona latente. Estos instrumentos son demasiado lentos en su definición y aplicación como para hacer frente a un evento de malos olores.

Referencias Internacionales

Para ilustrar las dificultades de establecer una norma de calidad unitaria para olores, podemos considerar el ejemplo histórico de los Países Bajos. En los inicios de la aplicación de las regulaciones de olor, en los años 1980 fueron introducidos valores normativos unitarios para la exposición a olores:

- Percentil $C_{99,5-1 \text{ hora}} < 0,5 \text{ ou}_E \cdot \text{m}^{-3}$ para instalaciones nuevas.
- Percentil $C_{98-1 \text{ hora}} < 0,5 \text{ ou}_E \cdot \text{m}^{-3}$ para instalaciones ya establecidas.

Estas normas fueron aplicadas para una década, con éxito. El nivel de conflicto social disminuyó y la frecuencia de quejas asociadas con instalaciones industriales también.

A pesar de lo expuesto en los párrafos anteriores, una norma de calidad de aire o inmisión resulta parecer una muy buena herramienta, ya que considera la molestia real en los receptores y no depende de suposiciones al aplicar modelos de dispersión atmosféricos.

Se tiene que buscar la forma de poder establecer una norma de calidad por estratos de molestia, tal como se aplica en diferentes países.

Las razones para establecer una norma de calidad primaria a nivel nacional estarían justificadas, ya que los olores molestos afectan a la salud de las personas, al afectar la calidad de vida.

En este caso, una futura norma de calidad primaria deberá tomar como referencia la actual norma de ruidos, que siendo una norma de emisión la medición se realiza en el punto de inmisión, lo que faltaría por definir son las metodologías de medición en el receptor.

A nivel internacional se utilizan diferentes metodologías tales como: Nasal Ranger, Panelistas de campo, encuestas estandarizadas y mediciones en la emisión que por medio de una modelación de dispersión adecuada y un percentil de frecuencia se transforman en valores de calidad de aire.

La metodología utilizando Nasal Ranger, de acuerdo a la opinión de los expertos asesores del presente proyecto (ODOURNET), no es muy fiable. La metodología de paneles de campo es fiable si se realiza por un período no inferior a seis meses. Para el caso de las encuestas estandarizadas existen dos modalidades, una de largo plazo y una de corto plazo. Finalmente, para determinar la concentración de olor por medio de modelación, existe la incertidumbre propia de los modelos de

dispersión. De acuerdo al equipo experto asesor, una combinación de estas metodologías puede ser de mucha utilidad.

A nivel internacional la mayoría de los países que tienen algún tipo de regulación en el tema de olores molestos, poseen concentraciones límites de calidad para olor en unidades de OU/m³ o similar. Estos países son: Canadá (Manitoba y Ontario), Nueva Zelanda, Australia (Queensland, Nueva Gales del Sur, Australia del Sur, Tasmania, Australia del Oeste, Victoria), Austria, Irlanda, Dinamarca, Reino Unido, Holanda, Corea, Taiwán y Hong Kong. Al revisar los límites de calidad de aire de estos lugares, se puede apreciar que se trata de guías y de valores para obtener permiso de funcionamiento y fiscalización, no son Normas.

8.2.3 Puntos de Partida, Pautas para una Regulación Efectiva

- Una regulación debe ser pragmática.
 - Identificar las situaciones no-críticas y aplicar una autorización de funcionamiento estándar.
 - Crear Guías sectoriales de buenas prácticas y mitigación de olores, tal como las hay en países Europeos que las implementan antes de realizar mediciones y son prácticas, ya que las autoridades competentes pueden fiscalizar fácilmente estas acciones propuestas.
 - Aplicar una mitigación estándar según las guías sectoriales cuando sea factible.
 - No exigir estudios de olfatometría cuando no exista una situación crítica, de extremo conflicto social (ej. Freirina, Pelequén).
- Una regulación debe definir criterios transparentes de calidad del aire, facilitando la adaptación a la situación local.
 - Percentiles (medición + modelo estándar) y porcentajes de las “horas de olor”.
 - Tener en cuenta el potencial de molestia del olor.
 - Tener en cuenta el contexto local (situación, población, aspectos socioeconómicos, entre otros).
 - En la aplicación, estos criterios deben ser traducidos en condiciones de autorizaciones controlables, para facilitar su cumplimiento y un régimen sancionador.
 - Límites de emisión en emisiones por ductos.
 - Límites de emisión en fuentes de área.
 - Buenas prácticas (puertas cerradas, extracción, estanqueidad de naves, utilización de materiales básicos, condiciones de almacenaje, capacidad de producción etc.)
 - Entre otros.
- La regulación debe exigir un plan de gestión específico para cada empresa, en el cual las emisiones de olor sean relevantes, como parte de las condiciones de la autorización.
 - Formación de encargados ambientales especializados.
 - Plan de prevención y control de emisiones, incluso parámetros de control.
 - Planes de contingencia en caso de emisiones accidentales e irregulares.
 - Plan de captación y seguimiento de reclamos.
 - Plan de comunicación con la comunidad de vecinos.

- Entre otros.

8.3 Hoja de Ruta y Propuesta de Medidas

A continuación se presentan propuestas de medidas a corto, mediano y largo plazo. En la discusión con la Contraparte Técnica se detectó el interés de avanzar rápidamente en la regulación de los olores mediante un reglamento. Esta medida de corto plazo va acompañada por otras que deben preceder o bien acompañar un eventual proceso normativo. A su vez, los procesos normativos para normas de calidad o de emisión, por el proceso de dictación reglamentado, requieren de plazos de implementación más largos. En el mediano plazo, entonces, se vislumbra la elaboración de guías de mejores tecnologías y buenas prácticas sectoriales, así como la homologación de normativas técnicas, necesarias para complementar el reglamento propuesto.

A continuación se presenta el esquema general de regulación de actividades económicas que emiten olores. En este diagrama de flujo se ilustra los pasos recomendados a seguir para controlar las fuentes (existentes) dentro de una estrategia normativa para la gestión de olores a nivel nacional. También se describe de manera específica algunos de los pasos a seguir indicados en el diagrama.

Ámbito de Aplicación

Quedan incluidas en el proceso todas las instalaciones existentes o futuras que pertenezcan a las actividades identificadas en la presente consultoría.

También quedan incluidas todas aquellas actividades que, aunque no pertenecientes a las actividades anteriormente indicadas, han sido causa de denuncias formales y fundadas por malos olores.

Esquema Preventivo

Para las actividades identificadas en la presente consultoría se sugiere un esquema preventivo que incluye un auto-diagnóstico, una estimación de las emisiones de olor y, finalmente la implementación de un Plan de Gestión de Olores (PGO), independiente de la existencia o no de denuncias o quejas que haya recibido el establecimiento.

En este sentido, la propuesta dista de aquella formulada por CONAMA (2000) que puso el énfasis en un modelo de gestión de olores molestos comunitarios, que requiere de herramientas y capacidades para cuantificar, regular y fiscalizar límites para emisiones de olores y su percepción comunitaria.

Se incluye una especie de evaluación de riesgo donde se evalúa la magnitud de la fuente y la distancia a eventuales receptores. En el caso de fuentes menores a una distancia suficiente de receptores, estas actividades económicas se eximen de la elaboración de un PGO.

Estimación de las Emisiones de Olor

Las emisiones de olor de una actividad pueden estimarse en primer lugar en base a factores de emisión en los siguientes casos:

- Planteles de animales (sin incluir las actividades de gestión, tratamiento y aplicación de deyecciones ganaderas en suelos agrícolas, que deberán ser medidas aparte)
- Actividades que cuenten con factores de emisión
- Instalaciones no existentes, en fase de diseño.

Los factores de emisión son valores numéricos basados en análisis por olfatometría de muestras procedentes de diferentes instalaciones. Hay que advertir que están basados en datos limitados y

que pueden llegar a ser imprecisos. Sin embargo, pueden ser muy útiles a la hora de proporcionar una estimación inicial aproximada de las emisiones de olor de una actividad.

Los factores de emisión pueden obtenerse de fuentes bibliográficas o de instalaciones similares existentes. La Guía NeR incluye factores de emisión de olor para diferentes sectores de actividad.

En el caso de las instalaciones ganaderas, éstas podrán optar por estimar las emisiones totales en base a la capacidad de las instalaciones y a la tipología de animales. Algunas referencias de factores de emisión publicados en el caso de planteles son:

- Wet geurhinder en veehouderij (Stb 2006, nr. 531) (Ley sobre Molestia por Olores y Ganadería) válido desde el 1 Enero 2007.
- VDI3894 Parte 1. 2011. Emissions and immissions from animal husbandries Housing systems and emissions Pigs, cattle, poultry, horses.

Se recomienda que la administración publique los factores de emisión o las fuentes de información existentes en la literatura a utilizar para realizar la estimativa de emisiones en base a factores de emisión.

También pueden medirse específicamente en las instalaciones mediante la recogida de muestras en los focos emisores y su posterior análisis por olfatometría dinámica, según lo que establecen las siguientes normativas:

- NCh3190.Of2010: Calidad del aire - Determinación de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica
- VDI3880: Olfactometry – Static sampling

Evaluación Estimativa del Riesgo y de la Situación de Inmisión

La cuantificación inicial de las emisiones, junto con el hecho de considerar una distancia mínima de separación hacia receptores sensibles, permitirá juzgar a priori si existe o no potencial para generar molestias por olores en el entorno.

De forma preliminar, y sujeto a un estudio más detallado en un futuro, se considera que las actividades con los siguientes focos poseen un bajo riesgo de causar quejas justificables a distancias superiores a 200 m:

- Emisiones olorosas canalizadas, emitidas a cualquier altura:
 - Emisiones con una concentración de olor menor a $400 \text{ UO}_E/\text{m}^3$ con caudales volumétricos hasta $50.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Emisiones olorosas no canalizadas desde superficies y con ventilación activa (por ejemplo biofiltros):
 - Emisiones con una concentración de olor menor a $1.000 \text{ UO}_E/\text{m}^3$ con caudales volumétricos hasta $20.000 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Emisiones con una concentración de olor menor a $2.500 \text{ UO}_E/\text{m}^3$ con caudales volumétricos hasta $8.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Emisiones olorosas no canalizadas desde superficies pasivas (sin ventilación, por ejemplo superficies líquidas o almacenamiento de materiales sólidos):
 - Emisiones desde la superficie con un coeficiente de emisión de olor específico menor a $2 \text{ UO}_E/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ y una superficie de menos de 2.500 m^2 .

Estas consideraciones resultan en que cualquier instalación que pertenezca a las actividades indicadas con una tasa de emisión de olor inferior a $5.500 \text{ UO}_E/\text{s}$ ($20 \cdot 10^6 \text{ UO}_E/\text{h}$) tiene un bajo

riesgo de causar molestias por olores a distancias superiores a 200 m. Por ejemplo, esta cifra equivale a plantales de cerdos con menos de 250 animales.

El criterio anteriormente mencionado puede ser valorado a través de la utilización de nomogramas para diferentes sectores de actividad. Estos nomogramas son gráficos que permiten determinar la distancia mínima a la que debe situarse una instalación con unas emisiones de olor determinadas para no provocar un cierto nivel de impacto a los residentes cercanos a ésta. Los nomogramas permiten determinar la concentración de olor en inmisión a una cierta distancia de la instalación en base a las emisiones de olor de la actividad en cuestión. Por ejemplo, para PTAS y otras actividades se han establecido nomogramas en la Guía NeR. Entonces, implícitamente se aplicaría un criterio de $5 \text{ UO}_E/\text{m}^3$ al percentil 98.

Es de especial importancia mencionar que el hecho de establecer una determinada tasa de emisión de olor no se traduce en un límite máximo de emisión de olor. Sino que, junto con el criterio de distancia, permite diferenciar entre aquellas instalaciones con bajo riesgo de causar molestias por olores y aquellas que requieren de un estudio de impacto detallado para determinar de forma más precisa el nivel de afectación en el entorno.

Obligación de Aplicación de las MTDs disponibles del Sector para la Reducción de Olores

Aquellos establecimientos que por la magnitud de sus emisiones y la distancia de los posibles receptores son susceptibles de generar un impacto tienen la obligación de considerar todas las opciones de proceso y fases más eficaces y avanzadas de desarrollo de la actividad y modalidad de explotación que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para evitar y, si no fuera posible, reducir las emisiones olorosas y su impacto en el medio ambiente.

Las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) incluyen tanto procesos integrados como técnicas de eliminación de emisiones finalistas, considerando así medidas de prevención y medidas de control de olores.

Realización de un Estudio de Impacto Detallado: Metodología de Evaluación

Estarán obligadas a realizar un estudio de impacto por olores detallado todas aquellas instalaciones que cumplan las dos siguientes consideraciones:

- Instalaciones donde se haya determinado que la tasa de emisión de olor es elevada y que no existe una separación mínima suficiente entre la instalación y los receptores potenciales como para no crear un impacto por olores significativo, y
- Situaciones donde se haya estimado que el costo de implementación de MTD adicionales es elevado. En caso que se estimen costos no significativos, se recomienda empezar el proceso para considerar de nuevo otras opciones y MTD que permitan reducir más significativamente las emisiones olorosas y minimicen el riesgo de crear impacto.

En esta fase se pone de manifiesto que es necesario un estudio de investigación más detallado para determinar los valores de inmisión de olor generados por la actividad en cuestión. Para ello se propone utilizar una de las siguientes metodologías de evaluación:

- Metodología 1:
 - Obtención de los valores de emisión de olor.
 - Medición de la concentración de olor mediante la toma de muestra en los focos emisores y su posterior análisis por olfatometría dinámica según lo que establece la norma NCh3190.Of2010 y la norma VDI3880.
 - En el caso de las instalaciones ganaderas, éstas podrán optar a estimar las emisiones totales en base a la capacidad de las instalaciones y a la tipología de ani-

males utilizando factores de emisión establecidos reglamentariamente. No se incluye la estimación por factores de emisión de todas aquellas actividades de gestión, tratamiento y aplicación de las deyecciones ganaderas en los suelos agrícolas.

- En instalaciones con fuentes fugitivas importantes y difícilmente cuantificables mediante la toma de muestra en los focos emisores, se recomienda hacer uso de la metodología del penacho Belga, la VDI3940 Parte 2 o el estándar Europeo preparado por el grupo de trabajo CEN/TC264/WG27, sobre medición de la exposición de olor mediante observaciones de campo con el método del penacho.
- Determinación de los valores de inmisión de olor generados por la actividad o infraestructura mediante la aplicación, a los valores de emisión obtenidos de acuerdo con el apartado anterior, de los modelos matemáticos de simulación de dispersión de olores que se establezcan reglamentariamente.
- Metodología 2: Alternativamente, los puntos anteriores pueden ser sustituidos por la determinación de la frecuencia de percepción de olores mediante inspecciones de campo según el método definido en el estándar VDI3940 Parte 1 o por el documento preparado por el grupo de trabajo CEN/TC264/WG27, sobre medición de la exposición de olor mediante observaciones de campo con el método de la malla.

Se recomienda que el Organismo del Estado con competencia publique una Guía de Elaboración de Estudios detallados de Impacto de Olor, donde se explique claramente las diferentes metodologías de evaluación de impacto por olores propuestas, con una descripción detallada de cuándo utilizar cada una de ellas, así como las ventajas e inconvenientes asociados a cada método. Respecto las normas técnicas mencionadas, se sugiere que sean homologadas en Chile, a través del INN.

Otros aspectos a tratar en la referida guía son, por ejemplo:

- Establecer criterios en relación a los laboratorios donde se analizará por olfatometría dinámica la concentración de olor de las muestras, ya que éstos deben poseer un sistema de gestión y calidad según la norma ISO17.025 acreditado por una organización adecuada.
- Establecer recomendaciones en relación al uso de modelos y a la información necesaria para obtener los resultados, por ejemplo:
 - Los modelos que se pueden utilizar son modelos gaussianos por ejemplo ISCST, modelos AERMOD o, mejor, Lagrangianos, por ejemplo CALPUFF o AUSTAL, con capacidad para calcular los percentiles de frecuencia de ocurrencia de los valores horarios que exceden una cierta concentración de olor procedente de las emisiones combinadas de fuentes canalizadas, fuentes de área y fuentes de volumen de la instalación, a las horas correctas de funcionamiento de la misma.
 - Habrá que utilizar un mínimo de tres años de observaciones meteorológicas horarias, obtenidas de la estación meteorológica más representativa de las condiciones locales de la zona de ubicación de la instalación.

Redactar e Implementar un Plan de Manejo de Olores

Todas las instalaciones, sea cual sea su situación en concreto, deben alcanzar esta fase del proceso para controlar adecuadamente su impacto por olores. En el Plan de Gestión de Olor (PGO) debe registrarse los resultados del autodiagnóstico y de la evaluación del riesgo de crear impacto por olor, junto con las MTD y las buenas prácticas adoptadas para evitar la contaminación odorífera en el desarrollo de la actividad en cuestión, si fuera pertinente.

Valores Límite de Inmisión de Olor/Criterios de Calidad

Estos criterios se refieren a la exposición prevista a los olores que provienen de establecimientos u operadores individuales autorizados. En el esquema propuesto, se requieren de estos criterios en dos momentos: Cuando se realiza la gestión de riesgo, aunque la evaluación sea implícita mediante nomogramas y en la evaluación del estudio detallada de impacto de olor.

En el caso de aquellas instalaciones que hayan optado por la metodología de evaluación 1:

Las emisiones olorosas combinadas procedentes de un único establecimiento autorizado no deberían exceder los impactos obtenidos por modelización en zonas residenciales, en zonas con instalaciones con receptores sensibles o en terrenos donde se pueden construir legalmente propiedades residenciales o instalaciones con receptores sensibles, que se especifican a continuación:

Se propone establecer tres niveles de inmisión modelados en función de cuan ofensivo es el carácter del olor derivado de la actividad, tal y como se ha aplicado en el Reino Unido, en el Anteproyecto de Ley Catalán, en Lombardía o en Panamá entre otros. Un ejemplo sería:

- 3 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter más ofensivo, como por ejemplo Fabricación de Celulosa, Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar, Sitios de Disposición Final de Residuos, Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos, Fabricación de Alimento para Animales, Refinerías de Petróleo, Curtiembres y Plantas Recuperadoras de Molibdeno.
- 5 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter ofensivo moderado, como por ejemplo Planteles y establos de crianza de animales, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Industria Siderúrgica, Fabricación de Inulina (para este último nos faltan datos para ubicarlo correctamente en función de su ofensividad)
- 7 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter menos ofensivo, como por ejemplo Fabricación de Queso.

En el caso de aquellas instalaciones que hayan optado por la metodología de evaluación 2:

Se recomienda utilizar los mismos criterios de calidad del aire que en Alemania se considera para regular inmisiones de olor determinadas como frecuencia de "horas de olor".

La frecuencia de la percepción de los olores no excederá los siguientes valores:

- 10% de horas de olor en localizaciones con características residenciales o receptores sensibles
- 15% de horas de olor en localizaciones con características industriales o residencias aisladas en un emplazamiento claramente agrícola.

Para evaluar los criterios de exposición en aquellos casos en que se hayan realizado ambas metodologías, se recomienda que prevalezcan los resultados obtenidos con la metodología de las observaciones de campo (método 2) frente a la metodología de determinación de los valores de emisión con posterior simulación (método 1).

Comprobación de la Existencia de Quejas, Denuncias y Denuncias Fundadas

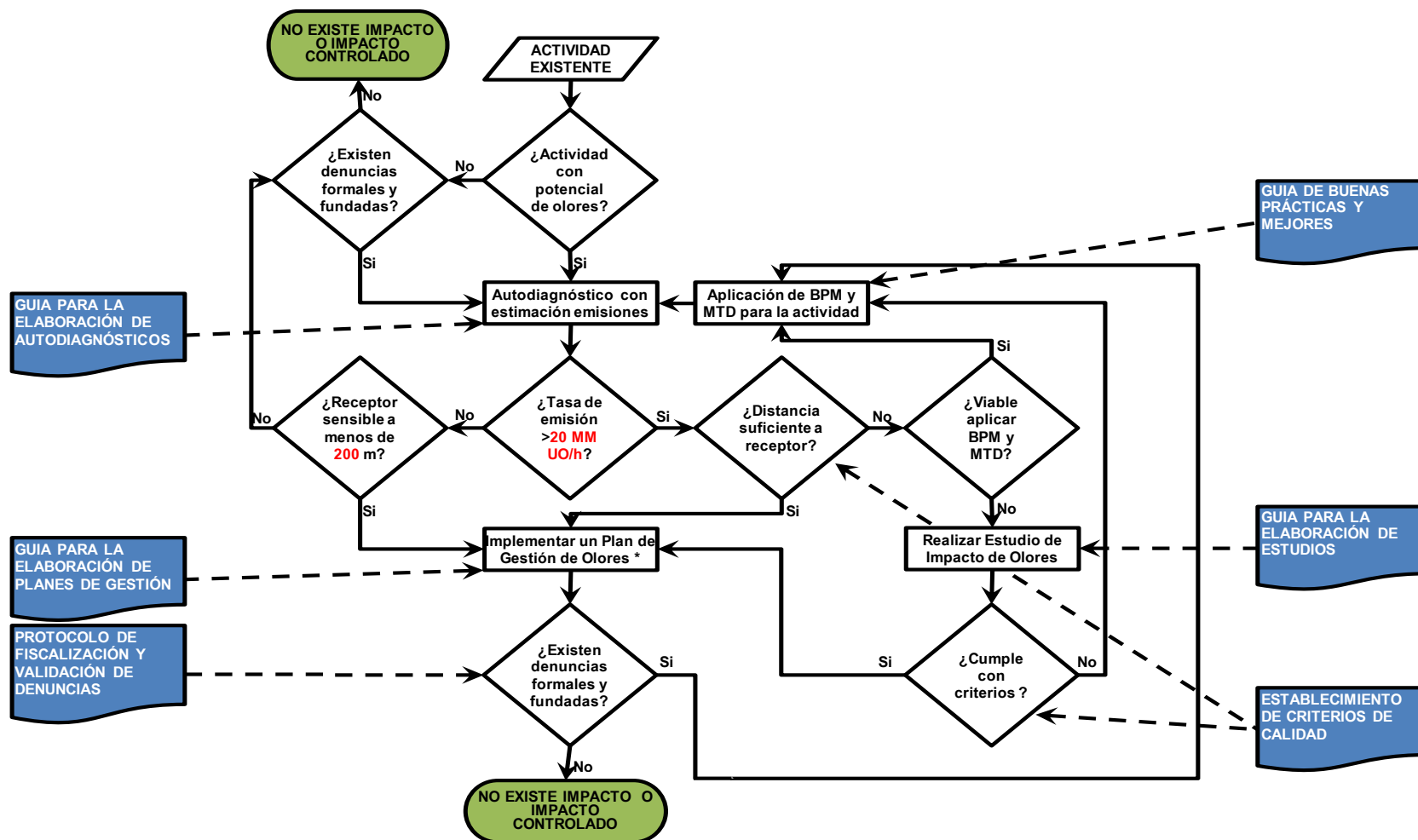
Tras la redacción e implementación del Plan de Gestión de Olores, cualquier instalación debe evaluar el impacto por olores provocado mediante la medida de la magnitud de las molestias por olores. Una manera de llevarlo a cabo es a través del registro de quejas (históricas y actuales).

Si llegado este punto, considerando que se han llevado a cabo adecuadamente todas las fases previas, las instalaciones no detectan ningún tipo de queja, se puede considerar que su impacto por olores está bajo control. En caso contrario, habrá que iniciar de nuevo el proceso para considerar otras opciones y MTD que permitan reducir más significativamente las emisiones olorosas y minimicen el riesgo de crear impacto.

En todo caso será necesario un protocolo de fiscalización y validación de denuncias.

En el siguiente diagrama, se presenta la Estrategía para la Regulación de Olores en Chile propuesta por Ecotec.

ESTRATEGIA PARA LA REGULACIÓN DE OLORES EN CHILE⁷⁵



* El PGO puede contemplar la implementación de las MTDs

⁷⁵ Ecotec, 2013.

8.3.1 Corto Plazo

Como resultado de las necesidades detectadas en el desarrollo del presente estudio y en concordancia con el esquema anteriormente presentado, se sugieren las siguientes medidas a corto plazo que deben preceder o bien acompañar un eventual proceso normativo:

- Medida C.1: Completar y mantener el catastro de potenciales fuentes generadoras de olor.
- Medida C.2: Completar y mantener el catastro de fuentes generadoras de olor.
- Medida C.3: Desarrollo de capacidades (“capacity-building”).
- Medida C.4: Publicación de la Guía de Evaluación de Olores en el SEIA.
- Medida C.5: Elaborar y publicar un Reglamento de Olores.

Éstas se describen a continuación.

8.3.1.1 Medida C.1: Completar y Mantener el Catastro de Potenciales Fuentes Generadoras de Olor

En el marco del esquema de regulación propuesto, las potenciales fuentes generadoras de olor deben realizar un autodiagnóstico y, eventualmente, elaborar e implementar un plan de gestión de olores. Por lo tanto, es necesario que el regulador sepa quiénes son los regulados que deben dar cumplimiento a un eventual reglamento.

Diagnóstico

Si bien dentro de este estudio se han destinado recursos importantes en generar un catastro de potenciales fuentes generadoras de olor, se requiere un esfuerzo adicional para complementar con otras fuentes de información alternativas masivas (ej. RETC, SEIA). Estas fuentes, si bien se han utilizado, principalmente se utilizaron para complementar información y solamente en menor medida para la generación de registros.

Una dificultad importante ha sido la georreferenciación de los establecimientos. Esta es importante, ya que las herramientas SIG luego permiten calcular distancias a poblaciones, cantidad de personas expuesta a eventuales eventos de malos olores, etc. El hecho que estos establecimientos frecuentemente se ubican en la zona rural, implica que no se pueden utilizar las habituales herramientas computacionales que se ofrecen en internet. Se ha detectado que un número importante de coordenadas no se condicen con la ubicación (dirección y comuna) indicada. Los casos identificados corresponden a aprox. el 10% de la totalidad de las coordenadas disponibles.

Línea de Acción

Específicamente en el caso del SEIA, sería útil acceder a reportes de la base de datos que entregara los campos de información utilizados en el catastro. Como alternativa, esta información también se podría obtener del Registro Público de las Resoluciones de Calificación Ambiental, a cargo del SEA, y que se actualizará semestralmente y que debe contener la información de los proyectos aprobados, su localización geográfica, fecha de otorgamiento de la RCA, el titular, el objetivo y estado del proyecto.

Se sugiere avanzar en la georreferenciación y unificar en coordenadas UTM, datum WGS84, tal como establece el IGM y como ha sido la propuesta del presente estudio. Lo anterior, dado que es muy usual encontrarse con otros datum (PSAD 56, SAD 69) que no indican huso ni zona o coordenadas geográficas.

Los trabajos a realizar entonces corresponden principalmente a completar la información geoespacial de la base de datos levantada en este estudio considerando las siguientes fuentes de información: Servicios públicos, SEIA y georreferenciación sobre material cartográfico y en terreno.

Finalmente se debe mantener el registro en el tiempo, lo que implica la recopilación anual de las principales fuentes de información para registrar cambios en el catastro.

8.3.1.2 Medida C.2: Completar y Mantener el Catastro de Fuentes Generadoras de Olor

Diagnóstico

Los antecedentes que se recopilaron para los establecimientos considerados fuentes generadoras de olor en el país son pocos. En primer lugar se requiere de una priorización de los casos, tarea que ha sido imposible con la información disponible, tomando en cuenta el número de fuentes generadoras identificadas, además de la metodología de levantamiento de información acordada para este estudio.

Línea de Acción

Para ello se sugiere un intercambio de información más intenso con las SEREMIs de Salud y de Medio Ambiente, con el propósito de complementar las carpetas digitales de cada establecimiento, empezando por aquellos de más alta priorización. Como resultado, aparte del catastro priorizado, se debe contar con un informe de evaluación (bibliográfica) de cada una de las fuentes, lo que permitiría elaborar un diagnóstico real del problema de malos olores en Chile. En este momento, salvo de contados casos, se carece de una caracterización de las fuentes de olor y se desconoce por completo su potencial de olor.

8.3.1.3 Medida C.3: Desarrollo de Capacidades (“capacity-building”)

Diagnóstico

Sobre la base del análisis de cómo se ha afrontado la evaluación de proyectos de inversión en el SEIA, se identificó la necesidad de contar con mayor información sobre el tema en los diferentes organismos públicos involucrados en la evaluación.

Línea de Acción

Por lo tanto, es importante reforzar los conocimientos existentes y desarrollar las capacidades necesarias para evaluar los proyectos de tal manera que se obligue al titular a tomar las acciones necesarias para minimizar el impacto odorífico y contar con las herramientas requeridas para enfrentar contingencias.

La nueva institucionalidad ambiental, con la SMA como nuevo organismo fiscalizador debe necesariamente interiorizarse en la materia y sería conveniente crear instancias de intercambio de experiencia con otros organismos competentes.

En primer lugar, se visualizan capacitaciones generales que introducen al tema, a la medición de olores, las herramientas para determinar la línea base, control y seguimiento, y la normativa nacional e internacional de referencia. Luego se requiere de capacitaciones más específicas para la correcta aplicación de la Guía de Evaluación de Olores en el SEIA y en los aspectos que entrarían a un futuro reglamento de olores.

8.3.1.4 Medida C.4: Publicación de la Guía de Evaluación de Olores en el SEIA

Diagnóstico

Se tiene como diagnóstico que la mayoría de las actividades económicas generadoras de olores cuenta con alguna RCA. Debido a la ausencia de una norma, en la descripción de los proyectos comúnmente no se realiza ninguna estimación de las emisiones de olor, y consecuentemente tampoco se presenta una descripción del área de influencia adecuada, faltando identificar la ubicación de los potenciales receptores. Usualmente tampoco se realiza ninguna predicción y evaluación de impactos, según art. 11 letra a) de la Ley 19.300 respecto a los olores, debido a la falta de una normativa ambiental nacional aplicable, y tampoco se realiza bajo el análisis de una norma de referencia, según art. 7 del Reglamento del SEIA. También se tiene como diagnóstico que las metodologías de evaluación del impacto, sobre todo las metodologías costosas, sean estos paneles en terreno (según VDI 3940) o encuestas (según VDI 3883), no se realizan acorde a lo establecido en estas normas, específicamente lo que respecta a la duración y frecuencia de los trabajos, con lo cual los resultados no tienen validez.

Línea de Acción

Actualmente el SEA se encuentra elaborando una Guía Metodológica de Evaluación de Olores en el SEIA. Ésta tiene por objetivo mejorar la eficacia del proceso de evaluación uniformando criterios en la evaluación de proyectos, particularmente para la evaluación de los olores en relación a la protección de la salud de las personas. Tiene como finalidad proporcionar a titulares y evaluadores del SEIA información compilada de manera fácil de acceder.

Se espera que la Guía de Evaluación de Olores en el SEIA permita a futuro a los titulares y evaluadores aplicar con criterio las herramientas disponibles para que los eventuales impactos por olores sean evaluados en el marco de la evaluación del impacto ambiental y que se apliquen las medidas de seguimiento y control acorde a las normativas nacionales e internacionales vigentes.

8.3.1.5 Medida C.5: Elaborar y Publicar un Reglamento de Olores

Diagnóstico

A juicio del consultor, y de acuerdo a lo analizado en los capítulos anteriores, con respecto a los instrumentos locales disponibles, evidentemente, destaca el Código Sanitario y la posibilidad de dictar un reglamento u órdenes generales o particulares, en vista de lo dispuesto en su Artículo 89, letra a), del Libro Tercero del Código Sanitario, referido al tema de la Higiene y Seguridad del Ambiente y de los Lugares de Trabajo, en el Título III, “De los otros factores de riesgo” (“[...] El reglamento comprenderá normas como las que se refieren a: a) la conservación y pureza del aire y evitar en él la presencia de materias u olores que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia desfavorable sobre el uso y goce de los bienes. La reglamentación determinará los casos y condiciones en que podrá ser prohibida o controlada la emisión a la atmósfera de dichas substancias.”)

Lo anterior, haría necesario identificar el bien jurídico protegido de manera adecuada y permitiría incluir criterios de calidad generales para la situación de inmisión por olores. Las alternativas que ofrece la Ley 19.300, específicamente normas de emisión y normas de calidad, no son conducentes para regular el problema de los olores de manera contundente, eventualmente a excepción de la figura del D.S. MMA N° 38 de 2011, norma de emisión de ruidos, que a partir de un criterio de calidad genera obligaciones a los emisores.

No obstante lo anterior, la regulación mediante reglamento basada en el Artículo 89 del Código Sanitario, contradiría los esfuerzos de los últimos años de concentrar la competencia de dictación de normas y fiscalización en torno al Ministerio de Medio Ambiente. Quedaría entonces la facultad del Artículo 70 letra g) de la Ley 19.300 que indique que corresponde al Ministerio del Medio Ambiente *“Proponer políticas y formular normas, planes y programas en materia de residuos y suelos contaminados, así como la evaluación del riesgo de productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otros organismos públicos en materia sanitaria”*. Comparado con el D.S. MMA N°3/2012, Reglamento para el Manejo de Lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Efluentes de la Industria Procesadora de Frutas y Hortalizas, que también fue dictado en virtud de esta letra, en estrecha colaboración con el MINSAL y el SAG, la competencia de regular los olores se encuentra mucho más radicada en el propio MINSAL. Además, cabe señalar que las facultades de fiscalización del D.S. MMA N°3/2012, corresponden a las SEREMIs de Salud y a las Direcciones Regionales del SAG, mientras que las infracciones a las disposiciones del reglamento serán sancionadas por las autoridades competentes en conformidad a la ley. Sin perjuicio de lo anterior, la autoridad sanitaria sancionará los incumplimientos al reglamento de conformidad con lo establecido en el Libro X del Código Sanitario.

Por lo tanto, aunque un reglamento de olores nazca en el Ministerio de Medio Ambiente, el SMA no necesariamente tiene facultades de realizar el seguimiento y la fiscalización de éste, en concordancia con el Artículo 2 de la Ley N°20.417 que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, esta última *“tendrá por objeto ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley. Los organismos sectoriales que cumplan funciones de fiscalización ambiental, conservarán sus competencias y potestades de fiscalización, en todas aquellas materias e instrumentos que no sean de competencia de la Superintendencia. Los organismos sectoriales que cumplan funciones de fiscalización ambiental, deberán adoptar y respetar todos los criterios que la Superintendencia establezca en relación a la forma de ejecutar las actuaciones de fiscalización, pudiendo solicitar a ésta que se pronuncie al respecto.”* Evidentemente, la fiscalización de las disposiciones del Código Sanitario corresponde a la Autoridad Sanitaria y se sancionan conforme las disposiciones de su Libro Décimo.

También vale agregar que si bien es insuficiente, es el único texto general sobre la materia de olores dictado en función del Código Sanitario por el Ministerio de Salud mediante el Decreto N° 144/61 que Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza. Esta norma se encuentra vigente y confiere atribuciones a la actual Autoridad Sanitaria y a las Municipalidades, para el control de la contaminación odorífera.

Línea de Acción

En la discusión con la Contraparte Técnica se detectó el interés de avanzar rápidamente en la regulación de los olores mediante un reglamento. También en reunión con la Ministra de Medio Ambiente, se acordó que será su Ministerio quien debiese elaborar dicho reglamento, en virtud de las facultades del Artículo 70 letra g) de la Ley 19.300, en coordinación con el Ministerio de Salud.

Ante el diagnóstico general de falta de antecedentes que permitan establecer un límite de inmisión, se sugiere restringir el radio de acción del reglamento a la autoevaluación, los requerimientos a un plan de gestión de olores, y, eventualmente, un pronóstico de la situación de inmisión. También las exigencias de aplicar MTD si existiesen denuncias fundadas.

Este reglamento tendría un carácter netamente preventivo, por no contar con una propuesta de criterio de calidad. Permite que fuentes emisoras adopten mejoras en sus tecnologías. El consultor considera esta media flexible y su aplicación es de corto plazo y directo. Nuevamente, su principal desventaja no obstante es la de no entregar certidumbre legal a largo plazo.

Si bien este reglamento puede ser relativamente breve, debe ser preciso y resolver los siguientes aspectos:

- Definir las actividades económicas, las cuales, deben elaborar y presentar un plan de gestión de olores:
 - Actividades: Algunas “actividades” identificadas en el presente estudio son bien particulares y representan muy pocos establecimientos heterogéneos en el país (ej. Elaboración de Inulina, Siderúrgica, Refinerías de petróleo). Otros son más homogéneos, pero presentan diferencias de escala importantes (ej. Planteles de animales).
 - Excepciones para fuentes de menor escala productiva
- Establecer los alcances del autodiagnóstico
- Establecer los alcances del plan de gestión de olores
- Definir relaciones entre intensidad de la fuente y distancia a receptores que eviten molestias
- Disponer de un sistema de recepción de reclamos y de verificación de denuncias
- Implementar exigencias de adopción de MTD

Además, en el mediano plazo se necesitan de

- Publicación de guías de MTD y de “buenas prácticas”
- Publicación de factores de emisión

8.3.2 Mediano Plazo

Las medidas propuestas a mediano plazo se refieren principalmente a darle operatividad al reglamento propuesto, en el sentido de realizar las definiciones, lineamientos y guías para su implementación. A ello también pertenece establecer metodologías consolidadas de medición de olores para disponer de cuantificaciones objetivas de olores.

- Medida M.1: Propuesta de Normas Técnicas a Homologar a Nivel Nacional.
- Medida M.2: Elaboración y Publicación de la Guías MTD.
- Medida M.3: Elaboración y Publicación de la Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos.
- Medida M.4: Elaboración del Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias.
- Medida M.5: Elaboración y Publicación de la Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor.
- Medida M.6: Elaboración y Publicación de la Guía de Elaboración de Estudios detallados de Impacto de Olor.

Éstas se describen a continuación.

8.3.2.1 Medida M.1: Propuesta de Normas Técnicas a Homologar a Nivel Nacional

Es importante, dentro de las medidas a proponer disponer de cuantificaciones objetivas de olores, mediante metodologías consolidadas de medición de olores (ej. análisis instrumental clásico, olfatometría). Se ha identificado el interés de seguir con la homologación de normas técnicas a nivel nacional.

Diagnóstico

Desde el año 2007 que la CONAMA decide avanzar en la gestión y control de olores molestos mediante normas técnicas, en específico de Normas Chilenas elaboradas por el INN. También, en el marco del presente estudio, en las discusiones se ha identificado el deseo de disponer de metodologías consolidadas de medición de olores.

Como diagnóstico se tiene que hoy en día, en el marco de los proyectos aprobados en el SEIA, se está aplicando una serie de normas técnicas de medición internacionales, en buena medida aplicadas erróneamente, sobre todo aquellas que suponen una evaluación en el tiempo (encuestas estandarizadas, paneles de campo). Como ejemplo, se tiene que la normativa de VDI 3940/06 para medición de olores con panelistas de campo indica claramente que el tiempo mínimo de percepciones olfativas son seis meses con observaciones repetidas aleatoriamente y representativas de todos los días y horas de los seis meses, entre otras exigencias. Además, los panelistas deben ser calibrados según la NCh 3190.Of2010 homologada según EN 13725. Actualmente en Chile, los estudios olfatométricos usando panelistas de campo no han excedido una semana de muestreo, y peor aún se han presentado estudios de un día de muestreo. Los que han sido validados por las autoridades.

Por otro lado, se cuenta con la NCh 3190.Of2010 “Medición de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica”, que más que basarse en la norma EN 13.725:2004 “Calidad del aire - Determinación de la Concentración de olor por olfatometría dinámica”, en la práctica es una homologación de la misma, introduciéndose algunas mejoras y precisiones de la traducción al castellano de la norma europea. Fue oficializada el 25 de mayo de 2010 mediante Res. N° 653/2010 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (Diario Oficial del día 29 de mayo de 2010).

Sin embargo, los laboratorios especializados probablemente se basaron desde antes que existiera la NCh 3190.Of2010 en la EN 13.725:2004, participando incluso en pruebas interlaboratorio internacionales. En Chile, probablemente existe poca expertiz en el desarrollo de propias normas técnicas, por lo cual, se seguirá homologando normas técnicas internacionales. En buena parte, las normas técnicas de medición de un determinado parámetro, no son homologadas como norma chilena.

Una norma (entiéndase norma técnica) por definición es un documento de conocimiento y uso público, aprobado por consenso y por un organismo reconocido, en el caso chileno del INN. Hay que recordar que todas las normas chilenas y normas chilenas oficiales son en su origen de carácter voluntario, de acuerdo al Código para la Elaboración de Normas Técnicas de la Organización Mundial de Comercio. Se transforman de cumplimiento obligatorio recién al ser citadas en algún tipo de reglamentación.

En el caso de las normas técnicas de medición de olores que se pueden adoptar en el país, evidentemente será homologada alguna norma basada en una norma internacional pertinente. El INN, por razones evidentes, considera ideal que una norma chilena sea idéntica a la norma internacional. Puede ser necesario su adaptación a la realidad nacional, por ejemplo porque no existen equipos para realizar los ensayos que se indican, o bien porque en la práctica en nuestro

país se difiere de lo que indica la norma internacional u otras razones. Sin embargo, ¿se vislumbran tales razones? ¿Cuáles serían las desviaciones con relación a la norma internacional que se podrían identificar? Vale la pena discutir, las principales ventajas y desventajas de tales esfuerzos.

Como ejemplo, vale repasar los procesos de elaboración de las NCh 3190.Of2010 y NCh 3212. En ambos casos, fue el sector público el que detectó la necesidad de regular, basándose en ambos casos en las respectivas normativas internacionales. Generalmente, en la constitución y el trabajo del comité técnico, a cargo de la elaboración del anteproyecto de la respectiva norma, hay ánimo de avanzar. Como la participación en el comité técnico es abierto a todo el mundo, lo que se pudo observar en la consulta pública y el comité técnico posterior, en el caso de la NCh 3190, fueron presiones y discusiones motivadas por el miedo de las asociaciones gremiales principalmente, a que se establezcan normas de-facto por vía de las normas técnicas. Lo anterior, contrasta con el espíritu del INN de que los participantes deben estar animados con espíritu de mutua colaboración y el propósito de buscar la mejor solución a los problemas que puedan surgir durante el estudio de la norma.

En el caso de la NCh3212, partes del comité técnico, específicamente algunas empresas sanitarias, se retiraron de éste por existir un requerimiento de la SISS a la operación de las PTAS, relacionado con el tema de olores que no fue compartido por estas empresas, razón por la cual no asistieron a la última reunión. La NCh3212 se pudo concluir gracias a la asistencia de la empresa ESVAL, llegando a un texto oficial y aceptado por todos los miembros del comité técnico.

Debilidades y Amenazas

- La poca experiencia en el desarrollo de normas aumenta el riesgo de introducir cambios erróneos.
- En el proceso normativo se expone a grupos de presión “ajenos”.
- Quedar con normas obsoletas ante cambios, modificaciones o mejoras en las normas internacionales.

Fortalezas y Oportunidades

- Creación de conocimiento y conciencia durante la consulta (pública) y discusión.
- Mejor acceso y entendimiento a una norma técnica local (en idioma castellano) que a una norma extranjera (en idioma inglés).
- Apoyo a la creación de un mercado de servicios de medición de olores.
- Facilita la acreditación y certificación de entidades para la realización de tareas de inspección, verificación, medición y análisis.

Referencias Internacionales

A continuación se enumeran algunas normas técnicas internacionales más relevantes que se relacionan con la medición de olores, sea olores ambiente, la determinación de su intensidad, la determinación de umbrales de olor, paneles en campo, olfatometría dinámica y el entrenamiento de panelistas, entre otros:

Tabla N°8.2:

Campos de aplicación de normas técnicas internacionales

Fuente: Elaboración propia

Campo de Aplicación	ASTM	ISO/EN	VDI	Otra	Chile
Determinación del umbral de olor	ASTM E 679		VDI 3881		
Determinación de intensidad de olor	ASTM E 544		VDI 3882-1		
Selección y entrenamiento de panelistas		ISO 5496 ISO 8586 EN 13725	VDI 3940		NCh 3190
Muestreo			VDI 3880		
Olfatometría dinámica	ASTM E 679	EN 13725		NVN 2820 AS/NZS 4323.3	NCh 3190
Paneles en Terreno		prEN 264086	VDI 3940		
Encuestas			VDI 3883		

Respecto a la olfatometría dinámica, es internacionalmente reconocido que la EN 13725, homologada en Chile mediante la NCh3190.Of2010 es superior a la ASTM E679-91 y que ésta será adoptada a nivel mundial (ej. McGinley&McGinley, 2001⁷⁶).

Línea de Acción - Propuesta de Normas Técnicas a Homologar

Siguiendo la senda del Ministerio del Medio Ambiente, para avanzar en los temas de regulación de olores a nivel nacional, y tomando en cuenta los razonamientos anteriormente expuestos, se puede hacer necesario adoptar u homologar algunas metodologías utilizadas ampliamente a nivel internacional y que también se han aplicado a nivel nacional.

En primer lugar, en el pasado se identificó una debilidad de la NCh 3190.Of2010 (homologada de la EN 13.725:2004), ya que esta norma se refiere principalmente al análisis de una muestra en laboratorio y en menor medida el muestreo en fuentes puntuales. Actualmente se está llevando a cabo en la Unión Europea la revisión de la norma EN13.725 para incluir justamente el muestreo. En este tema se está avanzando en Alemania mediante la VDI 3880:2011-10 "Olfactometry - Static sampling", que reemplaza la obsoleta VDI 3881 parte 2:1987-01, y que especifica la metodología de muestreo para fuentes de área, tema que había quedado sin resolución al aprobarse la norma técnica Chilena.

En segundo lugar, podría ser útil contar con una herramienta que permita juzgar la concentración de olor en el receptor. La VDI 3940 es conocida y aplicada en el país y a nivel mundial "Measurement of odour impact by field inspection". A su vez, a nivel europeo se está trabajando en un proyecto de norma denominada prEN 264086:2011 "Air Quality - Determination of odour exposure in ambient air by using field inspection", que es la adecuación de la VDI 3940.

La VDI 3883 "Efectos y Cuantificación de Olores" por ejemplo puede ser muy útil para la validación de las quejas y denuncias, mientras que no exista un criterio de calidad o protocolo especial para el monitoreo, control y vigilancia de olores ofensivos. Lo anterior, por ejemplo fue propuesto en

⁷⁶ McGinley, M.A.; McGinley, Ch. M. (2001): The New European Olfactometry Standard: Implementation, Experience, and Perspectives. Air and Waste Management Association, 2001 Annual Conference Technical Program Session No: EE-6b "Modelling, Analysis & Management of Odors".

Colombia cuya propuesta normativa tiene un carácter más bien comunitario (como fue solicitado por CONAMA en el año 2000).

Considerando que las primeras dos normas técnicas aún se encuentran en revisión, se sugiere priorizar la VDI 3883.

8.3.2.2 Medida M.2: Elaboración y Publicación de las Guías MTD

En el esquema de regulación propuesto, se obliga a actividades económicas a implementar mejores tecnologías disponibles para reducir la generación y emisión de olores. Entonces, se requieren de guías MTD que contengan información precisa sobre buenas prácticas y tecnologías aplicables a cada actividad.

Diagnóstico

La exigencia de aplicación de MTD también es conocida en otras regulaciones chilenas. Así, por ejemplo, el Anteproyecto Plan de Prevención Atmosférico para las Comunas del Concepción Metropolitano, aprobado por Res. (E) MMA N°1.612/2011 así lo exige para el control de emisiones para complejos industriales nuevos. En este caso, se haría referencia a MTD de acuerdo a criterios establecidos por la USEPA y la directiva de prevención y control integrado de polución de la Unión Europea.

También, a nivel de herramientas voluntarias, como son los APL, usualmente entre los principios básicos que rigen los “Acuerdos de Producción Limpia” se encuentra la utilización de las mejores tecnologías disponibles y, consecuentemente, dentro de los APL se están elaborando guías MTD para diferentes fines.

Un claro ejemplo de este tipo de guías a nivel internacional son los ya indicados documentos de referencia europeos BREF, donde se presentan las técnicas que se han considerado como MTDs en un sentido amplio y abierto para reducir la contaminación según lo que establece La Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (Ley IPPC).

Otros ejemplos específicos de guías de MTDs son los que se citan a continuación:

- Guía NeR de los Países Bajos.
- Good Practice and Regulatory Guidance on Composting and Odour Control for Local Authorities, Department for Environment, Food & Rural Affairs, 2009.

En Chile existen guías MTD cuyo enfoque principal no han sido las emisiones de olor. Una buena fuente son las guías publicadas por el Consejo Nacional de Producción Limpia. Existen, por ejemplo, guías MTD para las siguientes actividades:

- Guía de Manejo y Buenas Prácticas de Aplicación de Guano de aves de Carne (GAC) en el Suelo.
- Guía de Almacenamiento de Purines de Lechería.
- Guía de Manejo y Aplicación de Lodos Provenientes de Plantas de la Industria Procesadora de Frutas y Hortalizas
- Guía de MTD para la Aplicación de Purines del Sector Bovino en Praderas y Cultivos del Sector Agropecuario.
- Guía de Mejores Técnicas Disponibles para el Manejo y Tratamiento de Animales Muertos en Planteles de Postura del Sector Avícola.

También hay una norma técnica chilena específica para la problemática de olores en PTAS:

- NCh3212-2012 “Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas - Directrices Generales Sobre Olores Molestos”.

Si bien los establecimientos en primer lugar tendrán la libertad de implementar aquellos MTDs que estimen convenientes, las autoridades deberán comprobar que los operadores aplican aquellas MTDs para el control de olores más adecuadas dentro del contexto y características técnicas de cada instalación, su localización geográfica y otros factores locales del medio ambiente, en el caso de que no se logren los resultados esperados.

Línea de Acción

Para ello será necesario que la administración elabore guías de MTDs enfocadas a la correcta gestión y tratamiento de las emisiones de olor para cada una de las actividades identificadas. Se recomienda que este proceso se realice en conjunto con las asociaciones gremiales o algunas de las instalaciones más representativas de cada actividad presentes en el país.

Estas guías deben contener, por ejemplo, una descripción detallada del proceso productivo identificando aquellas etapas más críticas en relación a las emisiones de olor. También deben documentar todas aquellas técnicas a tenerse en cuenta para determinar las MTDs del sector. Es recomendable incluir una descripción de la MTD, los beneficios obtenidos en términos de reducción de olores, los efectos cruzados, la aplicabilidad, cuestiones operativas, aspectos económicos y plantas de ejemplo o referencia existentes.

Se sugiere elaborar estas guías conjuntamente con las asociaciones gremiales involucradas, por ejemplo en el marco de los APL. Considerando la cantidad de las fuentes, se sugiere la siguiente priorización:

- Planteles y establos de crianza y engorda de animales, incluyendo las ferias ganaderas;
- Plantas de procesamiento de recursos hidrobiológicos, específicamente plantas de harina de pescado;
- Sitios de Disposición Final de Residuos

En el caso de las PTAS, probablemente sirve para tales fines la NCh3212-2012 “Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas - Directrices Generales sobre Olores Molestos” anteriormente referida.

Estas cuatro actividades concentran dos tercios de las fuentes identificadas con denuncias y el 85% del universo de todos los establecimientos.

8.3.2.3 Medida M.3: Elaboración y Publicación de la Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos

En el reglamento propuesto, la elaboración de un autodiagnóstico por parte de las actividades económicas es una pieza central en el esquema preventivo. Punto central del autodiagnóstico debiese ser la descripción del área de influencia de la actividad económica que hace imperiosa la cuantificación inicial de las emisiones, lo que permitirá juzgar a priori si existe o no potencial para generar molestias por olores en el entorno.

Para las actividades consideradas en el reglamento, en la de la Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos se debiesen publicar factores de emisión así como nomogramas que permiten determinar la distancia mínima a la que debe situarse una instalación con unas emisiones de olor determinadas para no provocar un cierto nivel de impacto a los residentes cercanos a ésta.

Las fuentes de información para los factores de emisión y nomogramas puede ser la Guía NeR.

Además, esta Guía debe contener una definición clara de los contenidos mínimos que debiese contener un autodiagnóstico (ej. Descripción del proceso productivo, ubicación de receptores, determinación del área de influencia, estimación o medición de las emisiones, etc.).

8.3.2.4 Medida M.4: Elaboración del Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias

La medición de olores es compleja, y la determinación independiente de una situación de molestia requiere tiempo y puede ser costosa. Entonces, el rol de la ciudadanía a expresar su molestia mediante quejas y/o denuncias debe gatillar una fiscalización y la validación de las denuncias realizadas. Para que este proceso sea transparente tanto para la actividad económica como para la ciudadanía, se requiere de un protocolo de fiscalización y mecanismos de validación de denuncias.

Lo anterior, es de mayor importancia mientras que no se establezcan criterios de calidad objetivos.

8.3.2.5 Medida M.5: Elaboración y Publicación de la Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor

El Plan de Gestión de Olores debe indicar los protocolos de trabajo necesarios para reducir las posibles causas de generación de olores en la manipulación, almacenamiento, trasvase, apertura de depósitos y cualquier otra práctica que pueda comportar la liberación de sustancias odoríferas a la atmósfera. Asimismo, debe incluir las medidas preventivas y correctoras previstas para minimizar los valores de inmisión de olor.

Los contenidos mínimos de un Plan de Gestión de Olores son los siguientes

- Identificación y descripción de todos los procesos que puedan causar impactos por olor más allá de los límites de la instalación. Esto incluye los procesos de producción pero también las actividades fortuitas relacionadas con el mantenimiento, limpieza de equipos de proceso, carga y descarga de materiales, las emisiones de las tareas de almacenamientos, o situaciones anormales de funcionamiento.
- Información completa por foco emisor y total de la instalación en relación a las emisiones de olor estimadas o, en su caso, medidas (concentración de olor, caudal de emisión, punto de lanzamiento a la atmósfera, coeficiente de emisión, área de emisión, etc.).
- Detalle de las medidas preventivas y/o correctoras aplicadas para reducir al mínimo la formación y la emisión de compuestos olorosos (MTD).
- Identificación de los miembros del personal responsable de la puesta en práctica del Plan de Gestión de Olores.
- Definición de procedimientos para recibir, registrar y responder a las quejas referentes a impactos por emisiones olorosas.

Si se han implementado aquellos elementos necesarios para el control de olores, el PGO debe incluir los procedimientos para su mantenimiento y control y seguimiento mediante:

- La definición de los mecanismos de monitoreo para supervisar la eficacia y los parámetros críticos de cada elemento controlador de olores.
- Procedimiento para el mantenimiento preventivo eficaz.
- Procedimiento para registrar los parámetros críticos y de mal funcionamiento del sistema de registro y otras irregularidades que pueden causar emisiones superiores a los niveles normales establecidos.

- Plan de contingencias.

Es recomendable que la administración redacte una guía básica para los operadores con las pautas para establecer un Plan de Gestión de Olores. Un claro ejemplo de ello es la Guía Horizontal sobre Olores del Reino Unido, la Additional Guidance for H4 Odour Management (Environment Agency, March 2011).

8.3.2.6 Medida M.6: Elaboración y Publicación de la Guía de Elaboración de Estudios detallados de Impacto de Olor

Los estudios detallados de impacto de olor se deben elaborar para actividades económicas con peligro de causar situaciones críticas. Por su importancia y el costo asociado, se requiere establecer criterios y pautas para su realización. Esta Guía de Elaboración de Estudios detallados de Impacto de Olor podrá definir los siguientes alcances:

- Regulación Local: Detallar el tipo de regulaciones existentes a nivel nacional y local, como es el caso de las ordenanzas municipales, las resoluciones de calificación ambiental si las hubiese u otro tipo de normativa o normativa técnica aplicable.
- Medio Ambiente Local: Para realizar un estudio de impacto de olores, se hace necesario conocer a lo menos: datos geofísicos (topografía, uso de suelo, medio construido) y datos meteorológicos (temperatura, dirección y velocidad del viento (registros horarios), estabilidad de la atmósfera).
- Caracterización de la Fuente: Se debe describir todos los procesos/actividades relacionados con la posible generación de fuentes emisoras de olor. Identificación y descripción de los focos emisores a muestrear.
- Área de Influencia: Se debe describir el entorno de la instalación, indicando la proximidad a zonas residenciales o complejos singulares (hospitales, colegios, etc).
- Plan de Muestreo: Programa de muestreo que responda a los objetivos planteados en el estudio de impacto por olores.
- Modelación: Requerimientos a modelos de dispersión atmosférica y los datos de entrada, así como la visualización de los resultados (ej. curvas isodoras, etc.).
- Análisis y Conclusiones: Evaluación del impacto de las instalaciones e identificación de las zonas afectadas y, eventualmente, determinación de medidas correctoras.

8.3.3 Largo Plazo

8.3.3.1 Medida L.1: Criterio(s) de Calidad

Diagnóstico

En el pasado, la discusión parece haberse centrado en la falta de una definición de lo que es exactamente un “olor molesto”. Dicha falta en el D.S. MINSAL N° 144/61 luego repercute en las ordenanzas municipales que tampoco se pueden explayar a mayor profundidad, hasta la evaluación ambiental de los proyectos. Los avances legislativos en esta materia tampoco prosperaron. El boletín 4846-12 que pretendía modificar la ley N° 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, en relación con la contaminación olfativa, fue archivado en 2010 por la Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente, luego de tres años de trámite infructuoso. Buscaba introducir a la Ley una definición de “olores molestos” o bien “contaminación olfativa”. El boletín 4982-12 en tanto sigue en el primer trámite constitucional, sin urgencia, y

también pretende modificar Ley N° 19.300, proponiendo una definición de “contaminación odorífica como aquella producida por malos olores” con una concentración de olor en el aire de 10 unidades de olor europeas. Por otra parte, el boletín 6577-12, más reciente, busca tipificar la contaminación atmosférica por malos olores o contaminación olfativa, pero el único criterio propuesto es la “detectabilidad” por un olfatómetro de campo Nasal o similar.

Según se ha dilucidado en las reuniones con las asociaciones gremiales, la falta de normativa finalmente se traduce en un peligro para los proyectos de inversión y, al menos por parte de las empresas reguladas, como son las empresas sanitarias, una norma sería bienvenida, ya que, permitiría hacer un diseño de ingeniería razonable y transparente, sin quedar a merced de los criterios de fiscalizadores o revisores del proyecto. También los sectores privados no regulados ven con buenos ojos una eventual normativa ya que daría garantías a sus inversiones, siempre y cuando se respete cierta gradualidad en las exigencias.

Línea de Acción

Como primer acercamiento, en base a la experiencia internacional, se sugieren los siguientes límites o criterios de calidad:

Las emisiones olorosas combinadas procedentes de un único establecimiento autorizado no deberían exceder los impactos obtenidos por modelización en zonas residenciales, en zonas con instalaciones con receptores sensibles o en terrenos donde se pueden construir legalmente propiedades residenciales o instalaciones con receptores sensibles, que se especifican a continuación:

Se propone establecer tres niveles de inmisión modelados en función de cuan ofensivo es el carácter del olor derivado de la actividad, tal y como se ha aplicado en el Reino Unido, en el Anteproyecto de Ley Catalán, en Lombardía o en Panamá entre otros. Un ejemplo sería:

- 3 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter más ofensivo, como por ejemplo Fabricación de Celulosa, Pesqueras y Procesamiento de Productos del Mar, Sitios de Disposición Final de Residuos, Plantas Faenadoras de Animales y Mataderos, Fabricación de Alimento para Animales y Mascotas, Refinerías de Petróleo, Curtiembres y Plantas Recuperadoras de Molibdeno.
- 5 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter ofensivo moderado, como por ejemplo Planteles y establos de crianza de animales, Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, Industria Siderúrgica, Fabricación de Inulina (para este último nos faltan datos para ubicarlo correctamente en función de su ofensividad).
- 7 UO_E/m³ como percentil 98 de promedios horarios, para olores de carácter menos ofensivo, como por ejemplo, Fabricación de Queso.

En el caso de que se esté evaluando sensorialmente en campo, se recomienda utilizar los mismos criterios de calidad del aire que en Alemania se considera para regular inmisiones de olor determinadas como frecuencia de “horas de olor”.

La frecuencia de la percepción de los olores no excederá los siguientes valores:

- 10% de horas de olor en localizaciones con características residenciales o receptores sensibles
- 15% de horas de olor en localizaciones con características industriales o residencias aisladas en un emplazamiento claramente agrícola.

En todo caso, se recomienda que prevalezcan los resultados obtenidos con la metodología de las observaciones de campo frente a la metodología de determinación de los valores de emisión con posterior simulación.

Dado las herramientas normativas que proporciona la Ley 19.300, a juicio del consultor, la mejor vía sería incorporar dichos límites en el mismo reglamento de olores propuesto.

Respecto al horizonte de implementación, si bien se podría avanzar en el corto y mediano plazo, se sugiere evaluar una eventual norma de calidad una vez mejorado el conocimiento sobre las fuentes generadoras de olor, específicamente su ubicación y sus emisiones.

Definición Genérica de “Olor Molesto”

En el año 2008 la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción en una asesoría para CONAMA⁷⁷ planteó la siguiente definición genérica de “olor molesto” que se puede utilizar hasta que se establezcan criterios numéricos más objetivos. Según esta definición un olor molesto sería un “Olor reconocido por una o varias personas como no agradable y que afecta la calidad de vida de las mismas.”

Esta definición igualmente se deriva de la legislación vigente, específicamente del Código Sanitario y del D.S. MINSAL N°144/61, que protegen contra una contaminación odorífica que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia desfavorable sobre el uso y goce de los bienes con el propósito de la protección de la salud, seguridad y bienestar la población, contra prejuicios, peligros e inconvenientes de carácter mental o material que provengan de olores molestos, cualquiera sea su origen.

En materias de contaminación ambiental la constitución política del país garantiza derechos para cada ciudadano, por lo cual en la definición de olores molestos arriba indica, necesariamente se parte del individuo. La calidad de vida se entiende como sumatoria de salud, seguridad, bienestar y goce y uso libre de sus bienes. En los capítulos anteriores, también se ha señalado que en el derecho internacional se reconoció que cualquier olor puede llegar a ser molesto cuando no puede ser evitado.

⁷⁷ Unidad de Desarrollo Tecnológico (2008): Informe Final del Proyecto “Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores”. Concepción. Elaborado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

9 Actividad C.2 Evaluación Estratégica

Los alcances de esta actividad corresponden a evaluar la Estrategia Normativa para la Gestión de Olores a nivel nacional, y comprende los siguientes análisis:

- Cuantificación de la Efectividad de la regulación y rapidez de implementación.
- Definición de normas técnicas que deben homologarse en Chile.
- Estimación del Costo para las fuentes generadoras de olores molestos.
- Estimación del Costo para el Estado.
- Evaluación del costo-efectividad de la propuesta.
- Evaluación de la disponibilidad local de la tecnología requerida o disponibilidad de obtención en el extranjero.

9.1 Cuantificación de la Efectividad de la Regulación y Rapidez de Implementación

El esquema de la regulación propuesta combina diferentes enfoques entre establecer estándares de mitigación y criterios cuantitativos de calidad del aire. El acercamiento a la problemática es netamente pragmático y considera como primeros pasos un diagnóstico más profundo de la situación actual, combinado con una estrategia de aprendizaje para regulador y regulados.

Si bien el esquema propuesto obligaría a todos los establecimientos que potencialmente generan olores a realizar una auto-evaluación, lo que implica recursos importantes, lo que se busca en el fondo es identificar las situaciones no-críticas (probablemente el 90% de los casos), y de paso sensibilizar los regulados para que tomen las acciones necesarias antes de que se generen conflictos. En este sentido las guías sectoriales de buenas prácticas y mitigación de olores propuestos, son prácticas usualmente ampliamente aceptado por los regulados que puedan contribuir a su desarrollo, y permiten que las autoridades competentes puedan fiscalizar fácilmente su implementación.

Incluso para el 10% restante, aquellos que en el pasado han tenido denuncias de malos olores, es de suponer que buena parte de los problemas son puntuales y pueden ser resueltos mediante planes de gestión de olores simples, aplicando buenas prácticas o mejores tecnologías disponibles. La necesidad de realizar estudios más complejos y costosos, en el esquema propuesto, se pretende evitar, mientras que la inversión en medidas de prevención de generación de olores y su mitigación es la solución más económica para el regulado. Por lo anterior, la internalización del efecto ambiental se realizaría de la manera más eficiente, dando al regulado la opción de elegir las mejoras a implementar de manera costo-eficiente.

Solamente en los casos críticos, con potencial de extremo conflicto social, se exigirían estudios de olfatometría o modelaciones complejas y costos, mediante estudios de impacto de olor detallados.

En cuanto a la rapidez de la implementación, el Ministerio del Medio Ambiente ha dado señales de avanzar rápidamente en la elaboración del Reglamento de Olores. A partir de esta determinación, el consultor ha propuesto medidas de corto, mediano y largo plazo, que se detallan a continuación.

Tabla N°9.1:

	N°	Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Línea de tiempo de implementación de las medidas propuestas	C.1	Catastro de potenciales fuentes generadoras de olor	■	■	■	■	■	■
	C.2	Catastro de fuentes generadoras de olor		■	■	■	■	■
	C.3	Desarrollo de capacidades ("capacity-building")			■	■	■	■
	C.4	Guía de Evaluación de Olores en el SEIA			■	■	■	■
	C.5	Reglamento de Olores			■	■	■	■
	M.1	Normas Técnicas a Homologar		■	■	■	■	■
Fuente: Elaboración propia	M.2	Guías MTD		■	■	■	■	■
	M.3	Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos		■	■	■	■	■
	M.4	Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias		■	■	■	■	■
	M.5	Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor		■	■	■	■	■
	M.6	Guía de Elaboración de Estudios de Impacto de Olor		■	■	■	■	■
	L.1	Criterio(s) de Calidad				■	■	■

Nota:

C: Medidas a corto plazo

M: Medidas a mediano plazo

L: Medidas a largo plazo

9.2 Definición de Normas Técnicas que deben Homologarse en Chile

Esta actividad se encuentra desarrollada en el capítulo 0 como parte de la propuesta estratégica.

9.3 Estimación del Costo para el Estado y las Fuentes Generadoras de Olores Molestos

La evaluación de costos para el estándar a proponer debe necesariamente ser un primer acercamiento conceptual, que requiere de análisis más profundos en la medida en que la regulación de olores esté avanzando.

A continuación se presenta una estimación de los costos para el estado en la implementación de las medidas propuestas, así como los costos que se generarían para los regulados. Como fuentes de información se utilizaron antecedentes entregados por los consultores en olores, además de estimaciones propias de los expertos involucrados en la elaboración del presente estudio.

9.3.1 Costo para el Estado

Medida C.1: Catastro de Potenciales Fuentes Generadoras de Olor

Tomando en cuenta la experiencia de la SISS en la realización de catastros de fuentes emisoras de RILes (entre 2008 y 2011) y su georreferenciación, es factible de asumir un valor de aprox. MM\$10 para la construcción de un catastro (valor fijo sin considerar actividades de georreferenciación), lo que incluye la revisión de las fuentes utilizadas y la eventual inclusión de nuevas fuentes. Además de debe considerar un valor promedio de \$50.000 para la georreferenciación de un establecimiento industrial en terreno, mediante GPS, teniendo en consideración su distribución regional en el territorio nacional.

Entonces, la revisión y complementación del catastro de potenciales fuentes generadoras de olor, a través de una empresa consultora, tendría un costo de aprox. MM\$60, asumiendo que se deben georreferenciar 1.000 establecimientos en terreno, principalmente en la zona centro del país. Asumiendo que año a año se podrían cambiar o agregar unos 300 registros, el valor anual sería del orden de MM\$20 (valor base más valor trabajo en terreno).

Medida C.2: Catastro de Fuentes Generadoras de Olor

La investigación de las fuentes generadoras de olor, de acuerdo a lo indicado en el presente proyecto, esto es, la recopilación de antecedentes, su georreferenciación y caracterización, presenta una carga de trabajo estimado de 10 horas por fuente. Asumiendo un valor de la HH de

aprox. \$25.000, el costo promedio por fuente es de \$250.000. Tomando en cuenta las 250 fuentes identificadas, este catastro de fuentes generadoras de olor tendría un costo inicial de aprox. MM\$60. Sus actualizaciones anuales probablemente no requieren más que un tercio de dedicación, es decir unos MM\$20.

Medida C.3: Desarrollo de Capacidades (“capacity-building”)

Para el desarrollo de capacidades, se deben considerar cursos de capacitación impartidos por profesionales nacionales e internacionales. De acuerdo a la experiencia de ECOTEC en capacitaciones, se puede asumir un costo de \$150.000 por asistente y un día para un relator nacional y \$250.000 por asistente y un día para un relator internacional, más un promedio de \$75.000 por conceptos de viáticos (alimentación y alojamiento) y movilización por asistente.

Se consideran los siguientes módulos:

- Introducción General: 150 asistentes, relator internacional. Cinco cursos de un día de duración cada uno con 30 asistentes. Aprox. MM\$7,5 el curso.
- Guía Evaluación de Olores en el SEIA: 35 asistentes, relator nacional. Aprox. MM\$5 el curso.
- Reglamento de Olores: 150 asistentes, relator nacional. Ocho cursos de un día de duración cada uno con aprox. 20 asistentes. Aprox. MM\$3 el curso.
- Guía MTD: 50 asistentes, relator internacional. Dos cursos de un día de duración cada uno con 25 asistentes. Aprox. MM\$6 el curso.
- Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos: 150 asistentes, relator nacional. Ocho cursos de un día de duración cada uno con aprox. 20 asistentes. Aprox. MM\$3 el curso.
- Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias: 35 asistentes, relator nacional. Aprox. MM\$5 el curso.
- Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor: 150 asistentes, relator nacional. Ocho cursos de un día de duración cada uno con aprox. 20 asistentes. Aprox. MM\$3 el curso.
- Guía de Elaboración de Estudios de Impacto de Olor: 35 asistentes, relator internacional. Aprox. MM\$9 el curso.

Entonces, se tendrían 235 días asistentes con relator internacional y 520 días asistentes con relator nacional, lo que sumaría unos MM\$200.

Medida C.4: Guía de Evaluación de Olores en el SEIA

Esta guía ya se está elaborando. El costo del estudio es de MM\$15 y se estiman unos MM\$5 adicionales para su revisión, edición y publicación.

Medida C.5: Reglamento de Olores

Una consultoría especializada para elaborar el articulado del reglamento de olores indicado debería estar del orden de los MM\$15.

Medida M.1: Normas Técnicas a Homologar

Para homologar las tres normas indicadas se estima un costo de MM\$6-9 c/u⁷⁸, es decir, MM\$25 en total.

Medida M.2: Guías MTD

Para la elaboración y publicación de las tres guías MTD prioritarias se estima un costo de MM\$30 para cada uno, es decir MM\$90 en total.

Medida M.3: Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos

La elaboración de la guía para la elaboración de autodiagnósticos, no debiese sobrepasar los MM\$10.

Medida M.4: Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias

La elaboración del Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias, no debiese sobrepasar los MM\$5.

Medida M.5: Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor

De acuerdo de la experiencia del consultor, la realización de la guía de elaboración de planes de manejo de olor costará unos MM\$15.

Medida M.6: Guía de Elaboración de Estudios de Impacto de Olor

De acuerdo de la experiencia del consultor, la realización de la guía de elaboración de **Estudios de Impacto** de olor en base a lo indicado en la actividad C.1 costará unos MM\$15.

Medida L.1: Criterio(s) de Calidad

Es complicado estimar el costo para definir criterios de calidad, ya que dependería del tipo de la normativa a implementar.

Resumen de Costos para el Estado

Tabla N°9.2:
Resumen de Costos
para el Estado

Fuente: Elaboración propia

N°	Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
C.1	Catastro de potenciales fuentes generadoras de olor	MM\$60	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20
C.2	Catastro de fuentes generadoras de olor	MM\$60	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20	MM\$20
C.3	Desarrollo de capacidades ("capacity-building")	MM\$60	MM\$60	MM\$40	MM\$20	MM\$10	MM\$10
C.4	Guía de Evaluación de Olores en el SEIA	MM\$20					
C.5	Reglamento de Olores	MM\$15					
M.1	Normas Técnicas a Homologar		MM\$15	MM\$10			
M.2	Guías MTD		MM\$30	MM\$30	MM\$30		
M.3	Guía para la Elaboración de Autodiagnósticos		MM\$10				
M.4	Protocolo de Fiscalización y Validación de Denuncias		MM\$5				
M.5	Guía de Elaboración de Planes de Manejo de Olor			MM\$15			
M.6	Guía de Elaboración de Estudios de Impacto de Olor			MM\$10	MM\$15		
L.1	Criterio(s) de Calidad						Sin cuantificar
Total		MM\$215	MM\$160	MM\$145	MM\$105	MM\$50	MM\$50

Se estima el costo para el estado en cinco años, en asesorías externas, está en el orden de los MM\$725.

⁷⁸ Información proporcionada por el INN en comunicación privada.

9.3.2 Costo para los Regulados

Pese a los trabajos realizados en las etapas anteriores, se desconoce la magnitud de inversión asociada a control de olores (ej. inversión en mejores tecnologías, tecnologías de tratamiento, etc.), ya que éstas se determinan caso a caso.

Respecto a los costos de implementación del reglamento propuesto, por parte de los regulados, en base a los antecedentes recopilados en este estudio, se asumen los siguientes supuestos:

- Cantidad de Establecimientos potencialmente generadores de olores molestos: 2.000
- Fuentes menores: 10% (200 establecimientos)
- Fuentes generadoras: 10% (200 establecimientos)
- Fuentes críticas: 20% de las fuentes generadoras (40 establecimientos)

Elaboración de Autodiagnósticos

Se considera la realización de autodiagnóstico al 100% de Establecimientos potencialmente generadores de olores molestos. En promedio se estima un costo de MM\$1,5 para cada Establecimiento, es decir MM\$3.000 en total. Lo anterior, tomando como referencia una dedicación por parte de un consultor externo de una semana para su elaboración. Para las modificaciones (o revisiones de dichos autodiagnósticos) se estima que el 15% de los establecimientos realizarán modificación en sus procesos lo que implica que igualmente las realicen al autodiagnóstico, por lo tanto, se calcula con 300 modificaciones anuales a MM\$0,5.

Elaboración de Planes de Manejo de Olor

Los planes de manejo de olor de acuerdo a lo indicado en la medida M.3 (Desarrollo de Capacidades) deben ser elaborados por 1.800 establecimientos, es decir, todas las fuentes que no son menores. En promedio se estima un costo de MM\$3 para su elaboración, es decir MM\$5.400 en total. Se considera que cada 6 años se deberá realizar una revisión del Plan. Es decir, se calculan 300 revisiones y/o modificaciones anuales a MM\$1,5.

Elaboración de Estudios de Impacto de Olor Detallados

Se estima que las fuentes críticas deberán realizar un estudio de impacto de olor detallado. Esto es, el 20% de las fuentes generadoras, entonces, se tiene que unos 40 establecimientos deben elaborar estudios de impacto de olor detallado al año y asumiendo los siguientes valores:

- Estudio con modelación: MM\$10 a MM\$25 con un promedio de MM\$15, considerando que la modelación propiamente tal tiene un valor promedio de MM\$5.
- Estudio con paneles de campo, según VDI 3940: MM\$15 a MM\$60, con un promedio de MM\$40.

Se tiene un costo anual de aprox. MM\$1.100, considerando que el 50% realizará un estudio con modelación y el otro 50% realizará un estudio con paneles de campo.

En base a registros obtenidos en el presente estudio, 250 establecimientos con denuncias formales, se asume que el 20% de ellos deberán realizar estudios que impliquen la aplicación de encuestas para validar denuncias.- Para ello se estiman MM\$5 por encuesta, lo que implica en un costo adicional de MM\$250 para los 50 establecimientos.

Capacitaciones

Asumiendo 0,25 capacitaciones anuales (una capacitación cada 4 años) por cada establecimiento potencialmente generador de olor molesto (de un universo de 2.000 en total) de un día de duración

con relator nacional (inscripción de \$150.000 por asistente, además de \$75.000 por conceptos de viáticos y movilización), se tiene un costo anual de MM\$115. Considerando una asistencia de 20 a 30 personas por curso, éste tendría un costo de MM\$3 a MM\$4,5.

Resumen de Costos para el sector regulado contabilizando 2000 fuentes.

Tabla N°9.3:

Resumen de Costos para el sector Regulado contabilizando 2000 fuentes.

N°	Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Desarrollo de capacidades ("capacity-building")		MM\$115	MM\$115	MM\$115	MM\$115	MM\$115
	Autodiagnósticos		MM\$3.000	MM\$150	MM\$150	MM\$150	MM\$150
	Elaboración de Planes de Manejo de Olor			MM\$5.400	MM\$450	MM\$450	MM\$450
	Elaboración de Estudios de Impacto de Olor				MM\$1.350	MM\$1.350	MM\$1.350
	Total		MM\$3.115	MM\$5.665	MM\$2.065	MM\$2.065	MM\$2.065

Fuente: Elaboración propia

Se estima el costo para el sector regulado en cinco años, en asesorías externas, en el orden de los MM\$15.000.

9.4 Evaluación del Costo-Efectividad de la Propuesta

Para evaluar el costo-efectividad de la propuesta se requieren antecedentes adicionales, no disponibles a la fecha.

Como regla general, se mantuvo una propuesta flexible, que integra diferentes herramientas y se deja la opción para el regulado de buscar soluciones costo-eficientes, sea aplicar MTD o realizar estudios de impacto de olor. También, dentro del abanico de las herramientas de seguimiento y control, se tiene una variedad (ej. encuestas, modelación, paneles de olor, narices electrónicas, olfatometría dinámica, entre otros), que permite aplicar frente a fuentes generadoras de olor las medidas idóneas y más eficientes que conduzcan a una determinación efectiva del problema y su solución.

Revisando de manera global la estrategia propuesta, ésta tiene una fuerte inclinación hacia un enfoque preventivo, lo que implica la realización de autodiagnósticos y planes de manejo de olor a un gran número de fuentes, con importantes costos asociados. Sin embargo, pese a las cifras arriba indicadas, existen posibilidades de ahorro, sobre todo considerando que unas cuatro actividades suman el 85% de la totalidad de las fuentes. Especialmente las empresas sanitarias y los productores de carne podrán generar sinergias a través de sus asociaciones gremiales, considerando además el reducido número de empresas.

9.5 Evaluación de la Disponibilidad Local de la Tecnología Requerida

A continuación se realiza una evaluación de disponibilidad local de tecnología. Lo anterior, incluye un directorio de consultores ambientales especialistas (modelación, etc.), laboratorios de medición (olfatometría, mediciones en campo, paneles de olor, etc.). Además, se indican los principales proveedores de tecnologías, sean éstos proveedores de olfatómetros, narices electrónicas, equipos de campos (ej. Nasal-Ranger), modelos de cálculo de transmisión atmosférica (ej. CALPUFF, AUSTAL, etc.) y sus interfaces GUI, requerimientos y disponibilidad de información (ej. datos meteorológicos, topografía, etc.).

Como resultado se tiene que no existen restricciones respecto a la disponibilidad de tecnología y es de esperar que la oferta se expanda más al momento de implementar una regulación más fuerte.

9.5.1 Laboratorios de Medición

A continuación se realiza una revisión de los laboratorios existentes a nivel nacional que ofrecen mediciones en aire, ya sea para mediciones de olor (mediciones olfatométricas), como para mediciones de gases. Para el caso de los laboratorios que realizan monitoreos y análisis de gases se optó por seleccionar a aquellos que realizaban mediciones de compuestos odoríferos, tal como ácido sulfhídrico, amoníaco y compuestos orgánicos volátiles.

Como resultado se tiene que existe un laboratorio bien establecido en Chile con experiencia en todos los temas relevantes para asesorías en olores en general. Dos empresas pueden considerarse más bien emergentes, con menos de cinco años de experiencia y que está evaluando ampliar su oferta de servicios que hasta el momento está enfocado en ciertos servicios nicho. Luego existe una amplia gama de empresas que se dedica a medición y modelación de contaminación atmosférica en general, sin tener mayor expertis en contaminación odorífica.

9.5.1.1 Especialistas en Olores - Mediciones Olfatométricas

A nivel nacional existen tres laboratorios que ofrecen servicios para mediciones olfatométricas utilizando diferentes metodologías. Estos laboratorios o empresas son ODOTECH, TSG SYNERGY (ECOMÉTRIKA) y ANAM. A continuación se indican los servicios ofrecidos y el equipamiento con los que cuentan.

ODOTECH
Cruz del Sur 133, of 503
Las Condes
Fono: 2-2479531
www.odotech.com

Odotech en Chile es una sucursal, cuya casa matriz en Canadá durante 20 años ha desarrollado productos y equipos para la gestión de olores. Odotech es una empresa que realiza medición y monitoreo de olores. Las principales actividades son desarrollo de equipos y tecnología, fabricación de equipos y servicios de consultoría.

Dentro de la **consultoría** realiza servicios de auditoría, diagnóstico/muestreo, análisis de laboratorio, estudios de impacto y estrategia comunicacional.

Dentro de la auditoría lo que se busca es validar los parámetros asociados a las normas existentes, quejas y demás temas que puedan incidir. Se revisan principalmente las fuentes fugitivas, fuentes fijas, información acerca de las quejas.

El servicio de diagnóstico se desarrolla a continuación de la auditoría preliminar y principalmente consiste en toma de muestras para cuantificar emisiones y poder determinar las concentraciones o intensidad de olor por olfatometría dinámica. Esta empresa ofrece muestreo de fuentes puntuales y de fuentes superficiales. Las muestras se almacenan en bolsas. Para el muestreo de fuentes superficiales ODOTECH utiliza uno de sus equipos llamado OdoFLux.

El análisis de laboratorio consiste en llevar las muestras a un Olfatómetro de dilución dinámica marca Odile, donde se cuantifican las OU/m³. El olfatómetro tiene un rango de medición entre 3 – 2.000.000 OU/m³. También se puede realizar análisis de tono hedónico y determinación de umbral de detección.

Los estudios de impacto se realizan por medio de modelación de la dispersión atmosférica. De acuerdo a los resultados obtenidos, ODOTECH ofrece correcciones de diseño y propuesta de sistemas de mitigación de olores indicando a sus clientes los proveedores de estas tecnologías.

Finalmente ofrecen a las empresas con problemas de olores molestos, un servicio de estrategia comunicacional con los vecinos.

Los **equipos y soluciones** que ofrece, son los siguientes:

- OdoSulf: OdoSulf® es un sistema para medir las emisiones atmosféricas de Ácido Sulfhídrico

(H₂S). Las SulfNoses, permiten medir concentraciones de H₂S desde 2 ppb dentro de un perímetro y de hasta 100 ppm en la fuente de emisión. Con este tipo de narices electrónicas, se pueden obtener datos continuos.

- Odile: Se trata del olfatómetro de dilución dinámica Odile™, que cuantifica los olores mediante un panel de jurados previamente preparados.
- OdoFlux: OdoFlux™ es un dispositivo que permite tomar las muestras de gases olorosos. Este dispositivo es usado en fuentes superficiales (agua, suelo, residuos).
- OdoWatch: OdoWatch® es un software conectado a narices electrónicas. Este sistema se ubica cerca de una fuente de emisión, este equipo actúa como control, ya que posee algunos sensores que dan una alarma sonora cuando se activan en presencia de algunos de los gases con los que fue calibrado. El software utiliza un modelo de dispersión atmosférica, el AERMOD.
- OdoScan: OdoScan™ combina un programa informático de modelación de la dispersión atmosférica de los olores a una torre y estación meteorológica.

TSG CHILE (The Synergy Group- Ecométrica)
 Av. Américo Vesputio
 2296 - El Cortijo
 Conchalí
 Fono: 2-26231562
 www.tsgchile.cl

Ecométrica cuenta con más de 10 años de servicios de consultoría.

Los servicios ofrecidos son:

Muestreo, medición, modelación, evaluación y monitoreo de olores. TSG ofrece caracterización y determinación de emisiones de olor y una vez que se haya realizado la caracterización, y las emisiones sean conocidas, se ofrecen las soluciones a corto, mediano y largo plazo, para solucionar los problemas.

En específico cuenta con:

Olfatómetro, según VDI 3880:2009; Olfatometría Dinámica: Mediante Norma NCh 3190:2010; Paneles de terreno: Estimación del grado de molestia en una determinada área problemática mediante paneles seleccionados según VDI 3940:2006 y NCh3190.Of2010; Encuestas: basados en la VDI 3883:1993, se siguen las pautas para establecer el grado de molestia de un grupo objetivo versus un grupo control; Análisis Físico Químicos: Identificación de los componentes que forman la mezcla, vía cromatografía de gases y/o celdas electroquímicas. Monitoreo de Compuestos químicos (Ej. sulfuro de hidrógeno, mercaptanos, etc.) o en grupos de compuestos (ej. aminas, sulfuros, ácidos orgánicos). Aplica a muestras en puntos de emisión y/o inmisión; Testeo Odorante: evaluación en laboratorio de la capacidad odorante de distintas materias primas. Comparación de la efectividad de aditivos u otros para controlar olores. Determinación de la dosis-efecto, según objetivo. Aplica a método de la Grilla, Diagnóstico Odorante, Pluma. Para ello, ECOMETRIKA ha incorporado un sistema de registro en línea mediante el cual el panelista registra y automáticamente, vía IP, se georreferencia la ubicación y se recibe la puntuación o evaluación.

Posee Laboratorio en Santiago y otro móvil para desplazarse dentro y fuera del país (y cumplir con tiempo de análisis de las muestras de hasta 6 horas después del muestreo, según VDI 3880:2009.)

Los **equipos y soluciones** que ofrece, son los siguientes:

- Monitores de H₂S: Por medio de Monitores de gas H₂S ODALOG (ppm, ppb). OdaStat-ETM software. Registra desde 5 ppb a 2000 ppm, según el modelo. Traspaso de datos vía cable de fibra óptica (OdaTrack).
- Servicios en Plantas Elevadoras de Aguas Servidas: PEAS: Sistema Ecox: Oxigenación en Peas
- Equipos UV: Purificador Multietapa
- Soluciones Biológicas: Biofiltros, biotrickling, sweetenings, para la Remoción de Olores, Gases

y COV's. Representación de Biofiltros BIOREM, no consumen químicos y tratan caudales entre 50 y 500.000 cfm (pie³).

- Enmascaradores de olor
- ENose - Monitoreo y modelación de olores: Nariz electrónica. Control y monitoreos de Gases: H₂S, NH₃, COV's y Olor

ANAM

Av. Pdte. Balmaceda
1398
Santiago
Fono: 2-25692230
www.anam.cl

Análisis Ambientales S.A. es una empresa líder en el campo de los análisis físicos, químicos y microbiológicos de recursos hídricos, RILES, residuos sólidos, lodos y suelos. Su labor está avalada por 30 años de experiencia en el rubro y el respaldo internacional de la red mundial del Grupo AGBAR. Específicamente en olores, ofrece servicios de análisis de fuentes odoríferas, olfatometría especializada por cromatografía y monitoreo de olores mediante análisis por olfatometría, paneles de olor, monitoreos en campo de especies químicas (H₂S, NH₃, mercaptanos, etc.).

Actualmente y de acuerdo a información entregada por ANAM cuentan con un olfatómetro.

9.5.1.2 Mediciones de Gases

SERPRAM

Calle Los Alerces 2742
Ñuñoa
Fono 2-23526100
www.serpram.cl

Servicios y Proyectos Ambientales S.A., realiza mediciones de gases en chimeneas, pudiendo tener la tecnología para medir algunas sustancias químicas odoríferas.

ANAM

Av. Pdte. Balmaceda
1398
Santiago
Fono: 2-25692230
www.anam.cl

Análisis Ambientales S.A. ofrece mediciones de H₂S, NH₃ y mercaptanos, entre otros.

SK Ecología

Calle Asturias 149
Las Condes
Fono: 2-28374550
www.ske.cl

SK Ecología en su División de Monitoreo y Control de la Calidad del Aire ofrece tecnologías avanzadas tanto para la medición como para la reducción de los contaminantes del aire. Analizadores continuos para medición de gases (H₂S, NH₃, entre otros), además, de equipos portátiles para la medición de compuestos odoríferos en sitio (compuestos sulfurados, mercaptanos y ácido sulfhídrico).

9.5.1.3 Consultores Especialistas en Modelación Atmosférica

Los profesionales reconocidos a nivel nacional y las principales consultoras que realizan modelación atmosférica se indican a continuación:

DICTUC

Héctor Jorquera G.
Vicuña Mackenna 4860
Macul
Fono: 2-23544254
www.dictuc.cl

El **DICTUC de la Pontificia Universidad Católica de Chile** cuenta con un área dedicada a las problemáticas medioambientales, entrega servicios orientados a estimar impactos en la calidad del aire, mediante estimación de emisiones, evaluación de medidas y escenarios, modelamientos meteorológicos y de dispersión de contaminantes. Se realizan, en forma permanente, capacitaciones de modelos de dispersión de contaminantes, tanto cursos abiertos como cerrados para instituciones públicas y privadas.

DGF

Rainer Schmitz
Laura Gallardo K.
Universidad de Chile
Blanco Encalada 2002
Santiago
Fono: 2-29784562,

El **Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile** concentra sus esfuerzos en comprender los fenómenos y procesos atmosféricos que ocurren en Chile, Sud América y los océanos adyacentes, en escalas de tiempo que van desde un día a cientos de años. Destacan dentro de esta área la investigaciones en dinámica del clima (incluyendo variabilidad y cambio climático), meteorología sinóptica, procesos de capa limite atmosférica y química de la atmósfera.

www.dgf.uchile.cl
Cenma Laboratorio de modelación e inventario de emisiones
 Centro Nacional del Medio Ambiente
 Avenida Larraín 9975
 La Reina
 Fono: 2-29275500
 www.cenma.cl

El **Centro Nacional del Medio Ambiente** es un organismo científico-técnico creado para apoyar la gestión ambiental del Estado de Chile mediante la generación y análisis de información científica, la formulación de proyectos de investigación y desarrollo en materias ambientales, además, de la formación de recursos humanos a través de programas de capacitación y entrenamiento, permitiendo, de este modo, que tanto los organismos del estado como entidades del sector privado, cuenten con el soporte adecuado para la formulación y ejecución de políticas ambientales sustentables.

9.5.2 Disponibilidad de Datos Meteorológicos y Topografía

Dirección Meteorológica de Chile
 Av. Portales 3450
 esquina Las Sophoras
 Estación Central
 Fono: 2-24394511
 www.meteochile.gob.cl

Los datos meteorológicos pueden ser adquiridos en la **Dirección Meteorológica de Chile**, dependiente de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), ya que, poseen estaciones meteorológicas a nivel país. Según CEPAL, son 154 estaciones a nivel país, según datos de la Dirección Meteorológica de Chile (CEPAL, 2007:172⁷⁹). En cambio, para 22 estaciones, usualmente aeropuertos, la Dirección Meteorológica de Chile publica rosas de viento (DMC, 2008⁸⁰) y existen apenas ocho estaciones automáticas en línea.

Sistema de la Red Agroclima FDF-INIA-DMC
 Los Coigües 651
 Quilicura
 www.agroclima.cl

La **Red Agroclimática**, establecida en alianza entre la Fundación para el Desarrollo Frutícola (FDF), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), está conformada a abril de 2010 por cerca de 200 Estaciones Meteorológicas Automáticas, ubicadas en todo el territorio nacional.

La Red Agroclima ofrece diversos servicios de Informes Especiales y de Datos, tales como Informes de algunas estaciones por periodos.

Base de datos meteorológica EIA

puma.dgf.uchile.cl:8099/ViewerV3/

Existe la **Base de Datos Meteorológica EIA**, accesible en internet, la cual, es del departamento de geofísica de la universidad de Chile. Ofrece el ciclo estacional, el ciclo diario y la rosa de los vientos, en las estaciones meteorológicas existentes en el sistema, con solo posicionarse en la estación. Esta base de datos está entrelazada con la información del SINCA (Sistema de Información de Calidad del Aire, <http://sinca.mma.gob.cl/>).

Entonces, para poder cumplir con los requerimientos del SEA para las modelaciones atmosféricas, probablemente los titulares de proyectos pueden verse en la necesidad de realizar mediciones propias.

IGM
 Nueva Santa Isabel 1640
 Santiago
 Fono 2-24109300
 www.igm.cl

En el **Instituto Geográfico Militar** está disponible la cartografía vectorial en formato Shapefile (SHP) a escala 1:50.000 con curvas de nivel cada 50 metros con atributos de altura (z) en Datum SIRGAS y Huso 19. Formato vectorial de almacenamiento digital SHP.

⁷⁹ CEPAL (2007): Información para la gestión de riesgo de desastres. Estudio de caso de cinco países: Chile. Informe LC/MEX/L.834. Diciembre 2007

⁸⁰ Dirección Meteorológica de Chile (2008): Anemometría de Chile.

Bibliografía

Actividad A.1

- Asociación de Industriales Pesqueros - ASIPES (2012): Exportaciones Total País.
- Asociación Gremial de Productores de Cerdos de Chile - ASPROKER (2012): Sector Porcino / Análisis Sectorial 2012.
http://www.asproker.cl/index/plantilla1.asp?id_seccion=2&id_subsecciones=77, visitado el 10 de febrero de 2013.
- Asociación Gremial de Productores de Leche de Osorno - APROLECHE (2010): Situación Comercial Año 2009.
- BHP Billiton (2008): Declaración de Impacto Ambiental Proyecto "Planta de Molibdeno Minera Escondida Limitada II Región de Antofagasta".
- CAP Acero (2012): Memoria Anual 2011.
- Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (2003): Guía Técnica de Producción Más Limpia para Curtiembres. Bolivia. Febrero 2003.
- Comisión Chilena del Cobre - COCHILCO (2012): Mercado Internacional del Molibdeno y la Producción en Chile. Informe DE/13/2012.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana - CONAMA RM (1999): Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial. Curtiembre. Santiago de Chile. Junio 1999.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana - CONAMA RM (1998): Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial. Fabricación de Productos Lácteos. Santiago de Chile. Marzo 1998.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana - CONAMA RM (1998): Guía para el Control y Prevención de la Contaminación Industrial. Industria Procesadora de la Carne. Santiago de Chile. Marzo 1998.
- Corporación Chilena de la Madera - CORMA (2013): Importancia del Sector Forestal.
<http://www.corma.cl/corma.asp?id=3&ids=130>, visitado el 12 de febrero de 2013.
- Diario El Sur; Sandoval, C.G. (2007): Orafti Chile: apuesta belga a Región del Biobío. Artículo en el diario edición del 22 de abril de 2007.
- DSS Ambiente Ingeniería Innovación (2009): Estudio Olfatómico Planta Pemuco-Orafti. Septiembre 2009.
- ENAP (2013), http://www.enap.cl/lineas_de_negocio/rl_proceso_refinacion.php, visitado el 12 de febrero de 2013.
- Ewos Chile Alimentos (2007): Declaración de Impacto Ambiental Proyecto "Instalación y Puesta en Marcha de Nueva Línea de Producción, Línea 7 de Ewos

Chile Limitada. EWOS7”.

Federación Nacional de Productores de Leche - FEDELECHE (2013): Precios del Sector Lácteo en Chile.

Fundación de la Transferencia Tecnológica UNTEC (2005): Estudios de Impacto Ambiental y Económico de Acuerdos de Producción Limpia Fundiciones, Productores de Cerdo, Fabricación Artesanal de Ladrillos y Productores de Salmón – Informe Final Acuerdo de Producción Limpia Sector Productores de Cerdos. Santiago de Chile. Elaborado para la Comisión Nacional de Producción Limpia.

Ingeniería Alemana – IASA (2008): Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio basados en Paneles de Olores - Informe Final. Santiago de Chile. Elaborado para la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Instituto Forestal - INFOR (2012): Compendio Estadístico 2012.

Instituto Nacional de Estadísticas - INE (2007): Industria Láctea Menor. Informe Anual 2006. Santiago de Chile.

Instituto Nacional de Estadísticas - INE (2012): Compendio estadístico 2012. Santiago de Chile.

Instituto Nacional de Normalización – INN (2010): NCh 3190.Of2010 Medición de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica.

Instituto Nacional de Normalización – INN (2012): NCh 3212-2012 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas - Directrices Generales sobre Olores Molestos. Santiago de Chile.

Integrated Pollution Prevention and Control – IPPC (2005): Reference Document on Best Available Techniques in the Slaughterhouses and Animal By-products Industries. May 2005.

International Union of Environment - IUE) and Commission of International Union of Leather Technologists and Chemists Societies - IULTCS (2008): Technical guidelines for environmental protection aspects for the world leather industry - IUE-8: Recommendations for odour control in tannery (updated 2008).

Ireland Environmental Agency - IEEPA (2001): Odour Impacts and Odour Emission Control Measures for Intensive Agriculture – Final Report. Environmental Research R&D Report Series No. 14. Wexford, Ireland.

Kassai, L. (2000): Cuero, Calzado y afines en Chile ¿Una industria en desaparición o en búsqueda de un nuevo destino? Publicación CEPAL LC/L.1463-P. Serie Desarrollo Productivo N°96. Santiago de Chile.

- Manitoba Livestock Manure Management Initiative Inc. (2002): Odour Production, Evaluation and Control. Project MLMMI 02-HERS-03. Final Report. Canadá.
- Mena, M.; Stambuk, L. (2005): Estado del Arte del Tratamiento y Gestión de Olores en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas – Informe Final. Santiago de Chile. Elaborado para la Superintendencia de Servicios Sanitarios.
- Metcalf & Eddy (1996): Ingeniería de Aguas Residuales. Primera Edición, McGraw Hill.
- National Research Council of the National Academies (2002): Air Emissions from Animal Feeding Operations: Current Knowledge, Future Needs. Final Report. Estados Unidos.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias - ODEPA (2012): Leche: Producción, Recepción, Precios y Comercio Exterior. Santiago de Chile. Septiembre 2012.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias - ODEPA (2012): Industria Láctea: Avance de Recepción y Producción. Santiago de Chile. Diciembre 2012.
- Orafti Chile (2006): Declaración de Impacto Ambiental Proyecto “Modificación al Sistema de Tratamiento de RILES en Planta Productora de Inulina Orafti Chile”. Febrero 2006. Elaborado por DSS Ambiente.
- Organización Internacional del Trabajo – OIT (2001): Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo – Capítulo 73 La Industria del Hierro y el Acero. Tercera Edición.
- Plusgener (1999): Estudio de Generación de Antecedentes Técnicos y Científicos para la Regulación de Olores Molestos - Informe Final. Santiago de Chile. Elaborado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Servicio Agrícola y Ganadero - SAG (2011): Lista de Establecimientos Pecuarios con RUP (actualizado al 14 de abril de 2011). <http://www.sag.gob.cl/content/lista-de-establecimientos-pecuarios-con-rol-unico-pecuario-rup>, visitado el 10 de febrero de 2013.
- Unidad de Desarrollo Tecnológico – UDT (2008): Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores - Informe Final. Concepción. Elaborado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- United Kingdom Environmental Agency - UKEPA (2002): Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) – Horizontal Guidance for Odour Part 2 – Assessment and Control – Draft. Technical Guidance Note IPPC H4. Bristol. October 2002.

United States Environmental Protection Agency - USEPA (1985): Odor and Corrosion Control in Sanitary Sewerage Systems and Treatment Plants- Design Manual. EPA/6255/1-85/018. Cincinnati. October 1985

United States Environmental Protection Agency - USEPA (1990): AP-42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources Section 10.2 Chemical Wood Pulping. September 1990.

United States Environmental Protection Agency - USEPA (1994): Emission Factor Documentation for AP-42 Section 9.13.1 Fish Processing – Final Report. EPA Contract No. 68-D2-0159 Work Assignment No. I-08. March 1994.

United States Environmental Protection Agency - USEPA (1995): AP-42, Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Volume 1: Stationary Point and Area Sources Section 9.13.1 Fish Processing. January 1995.

United States Environmental Protection Agency - USEPA (1998): Emission Factor Documentation for AP-42 Section 2.4 Municipal Solid Waste Landfill.

United States Environmental Protection Agency - USEPA (2001): Emissions from animal feeding operations. Draft. EPA Contract No. 68-D6-0011 Task Order 71. Estados Unidos.

Zaror, A. (2000): Introducción a la Ingeniería Ambiental para la Industria de Procesos. Universidad de Concepción. Concepción. Diciembre 2000.

Actividad B.1

Comisión Nacional del Medio Ambiente - CONAMA (2000): Propuesta de Líneas de Acción para la Regulación de Olores Molestos en el país.

Centro Nacional del Medio Ambiente - CENMA (2010): Actualización de la Información para la Gestión de Olores a Nivel Nacional. Santiago de Chile. Elaborado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Ingeniería Alemana – IASA (2008): Propuesta Metodológica para el Establecimiento de Indicadores de Calidad del Servicio basados en Paneles de Olores - Informe Final. Santiago de Chile. Elaborado para la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Plusgener (1999): Estudio de Generación de Antecedentes Técnicos y Científicos para la Regulación de Olores Molestos - Informe Final. Santiago de Chile. Elaborado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Unidad de Desarrollo Tecnológico – UDT (2008): Propuesta y Recomendaciones de Metodologías de Medición de Olores - Informe Final. Concepción. Elaborado para la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Actividad B.2

- Aguilar, J; Gómez, J.M. (2007): Calidad del Aire Ambiente y Olores: Evolución Normativa y Problemática Operativa
- American Society of Agricultural Engineering – ASAE (1987), Control of Manure Odours, Engineering Practice 379.1.
- ASTM D1391-57 (1972): Standard Method for Measurement of Odor in Atmospheres, Annual Book of ASTM Methods Part 23, Amer. Soc. Test. Mater., Philadelphia, Pa
- Brochure Hinderwet en Veehouderij (1996). Reino de los Países Bajos.
- Cabeza, M.C. (2012): Presentación en FENAVI del 28 de agosto de 2012. Colombia.
- Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2009): Resolução Número 382, Brasil.
- Cusano, G.; Licotti, C.; Sironi, S.; Capelli, L.; Rossi, A.; Il Grande, M. (2010): Odour regulation in Italy: the regional guidelines on odour emissions in Lombardia. Chemical Engineering Transactions Volume 23, 2010.
- D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno Regione Lombardia, Bolletino Ufficiale Serie Ordinaria nr. 8, 20 febbraio 2012
- Hoshika, Y.; Walpot, J.I. (1993): International Comparison of Odor Threshold Values of Several Odorants in Japan and the Netherlands. Env. Res. 61:78-83.
- Ireland Environmental Agency - IEEPA (2001): Odour Impacts and Odour Emission Control Measures for Intensive Agriculture – Final Report. Environmental Research R&D Report Series No. 14. Wexford, Ireland.
- Kamigawara K. (2003): Odor Regulation and Odor Measurement in Japan. In: Ministry of the Environment - Environmental Management Bureau - Office of Odor, Noise and Vibration: Odor Measurement Review. pp. 48-53.
- Kost, W.-J.; Secanella, J. (2005). Estudi i avaluació des olores y medición en ejemplos prácticos.
- Langeweg, F.; Nijpels, E.H.T.M. (1988): Zorgen voor Morgen (Nationale milieuverkenning 1985-2010) Concerns for Tomorrow - National Environmental Survey 1985-2010, Samson Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn, Reino de los Países Bajos, ISBN 90-6092-406-1.
- Loriato, A.; Salvador, N.; Santos, J.; Moreira, D.; Reis, N. (2012) Odour - A Vision On The Existing Regulation. Chemical Engineering Transactions, Vol. 30, pp. 25-30.
- Mahin T.D. (2001): Comparison of different approaches used to regulate odours around the world. Water Science and Technology 44(9), pp. 87-102.

Ministerie van Infrastructuur en Milieu – INFOMIL (2003): NeR Nederlandse Emissie Richtlijn. (Netherlands Emissions Guideline), Abril 2000.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer - VROM (1984): Lucht indicatief meerjaren programma lucht 1985-1989 (Inglés: Indicative Long-Term Programme for Air Quality 1985-1989), Ministerio VROM, The Hague, Reino de los Países Bajos, ISBN 90 12 04764 1.

Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer - VROM, (1988): Nationaal Milieubeleidsplan I (NMP 1, English: National Environment Plan), Ministerio VROM, The Hague, Reino de los Países Bajos

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2011): Borrador Resolución por la cual se establecen los límites permisibles o de inmisión, la evaluación de fuentes fijas a través de sustancias de olores ofensivos, umbrales de tolerancia de olores ofensivos y se dictan otras disposiciones. 8 de julio de 2011. Colombia.

Ministry for the Environment (2003): Air Quality Report 36 - Good Practice Guide for Assessing and Managing Odour in New Zealand. Junio 2003.

Minnesota Pollution Control Agency (2004): A review of national and international odor policy, odor measurement technology and public administration. Minnesota, February 6, 2004.

Murguía, W. (2007): Contaminación por olores: El nuevo Reto Ambiental. Gaceta Ecológica. Enero-Marzo. Número 082. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Distrito Federal, México, pp. 49-53.

New South Wales Environment Protection Agency - NSW EPA (2001): Assessment and Management of Odour from Stationary Sources In NSW, Draft, Sydney, January 2001.

Sung Bong Yang (2003): Estudio Comparativo sobre la Reglamentación de Olor en Japón y Corea. In: Ministry of the Environment - Environmental Management Bureau - Office of Odor, Noise and Vibration: Odor Measurement Review. pp. 77-81.

United Kingdom Environmental Agency - UKEPA (2002): Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) – Horizontal Guidance for Odour Part 2 – Assessment and Control – Draft. Technical Guidance Note IPPC H4. Bristol. October 2002.

United Kingdom Environmental Agency - UKEPA (2002): Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) – Horizontal Guidance for Odour Part 1 – Regulation and Permitting. Technical Guidance Note IPPC H4. Bristol.

United States Department of Agriculture - USDA (2000): Air quality research and technology transfer white paper and recommendations for concentrated animal feeding operations. Confined Livestock Air Quality Committee of the USDA Agricultural Air Quality Task Force, July 19, 2000.

United States Environmental Protection Agency - USEPA (1992): Reference Guide to

Odor Thresholds for Hazardous Air Pollutants Listed in the Clean Air Act Amendments of 1990. EPA/600/R-92/047. Washington, D.C.

URS Holdings (2006): Anteproyecto de Normas para el Control de Olores Molestos. Panamá. Julio 2006.

Van Broeck, G.; Van Langenhove, H.; Nieuwejaers, B. (2001): Recent odour regulation developments in Flanders: Ambient odour quality standards based on dose-response relationships, In: Proceedings of the 1st IWA International Conference on Odour and VOC's: Measurement, Regulation and Control Techniques, University of New South Wales, Sydney, March 25-28, 2001, ed. J. Jiang, International Water Association, ISBN 0 7 334 1769 8.

Zarra, T.; Naddeo, V.; Belgiorno, V. (2009): A novel tool for estimating the odour emissions of composting plants in air pollution management, Global NEST Journal, Vol 11, No 4, pp 477-486.

Actividad B.3

Aatamila, M.; Pasanen, K.; Nevalainen, A.; Verkasalo, P. (2008): Perception and Annoyance of Odour from Large-Scale Waste Treatment Centres: A Telephone Survey in Finland, 2006, AIDIC NOSE2008, Chem. Eng. Transactions Vol. 15, 2008.

Aatamila, M.; Verkasalo, P.K.; Korhonen, M.J.; Suominen, A.L.; Hirvonen, M.R.; Viluksela, M.K.; Nevalainen, A. (2011): Odour annoyance and physical symptoms among residents living near waste treatment centres. Environ Res. 2011 Jan;111(1). pp. 164-70. Epub 2010 Dec 4.

Amoore, J.E. (1985): The Perception of Hydrogen Sulfide Odor in Relation to Setting an Ambient Standard. Prepared for California Air Resources Board. ARB Contract A4-046-33.

Baldwin, C.M.; Bell, I.R.; Guerra, S.; Quan, S.F. (2004): Associations between chemical odor intolerance and sleep disturbances in community-living adults. Sleep Med. 2004 Jan;5(1). pp. 53-59.

Berglund, B.; Lindvall, T. (ed.) (1995): Community Noise, World Health Organisation, Center for Sensory Research, Stockholm, ISBN 91-887-8402-9.

Bongers, M.E.; Van Harreveld, A.P.; Jones, N. (2001): Recent developments in research supporting pig odour policy reviews in the Netherlands and in Ireland, In: Proceedings of the 1st IWA International Conference on Odour and VOC's: Measurement, Regulation and Control Techniques, University of New South Wales, Sydney, March 25-28, 2001, ed. J. Jiang, International Water Association, ISBN 0 7 334 1769 8.

Cavalini, P.M.(1992): It's an ill wind that brings no good: studies on odour annoyance and the dispersion of odorant concentrations from industries. Trabajo de doctorado en

la Universidad de Groningen, Reino de los Países Bajos.

Dalton, P. (2003): Upper airway irritation, odor perception and health risk due to airborne chemicals. *Toxicol Lett.* 2003 Apr 11;140-141:239-48.

Dalton, P.; Wysocki, C.J.; Brody, M.J.; Lawley, H.J. (1997): The influence of cognitive bias on the perceived odor, irritation and health symptoms from chemical exposure. In: *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 69, pp. 407-417.

ECOTEC (2013): Elaboración de una Guía metodológica de evaluación de olores en el SEIA. Primer Informe de Avance elaborado para el Servicio de Evaluación Ambiental. Santiago de Chile. Enero 2013.

Godbout, S.; Lemay, S.P.; Duchaine, C.; Pelletier, F.; Larouche, J.P.; Belzile, M.; Feddes, J.J. (2009): Swine production impact on residential ambient air quality. *J Agromedicine.* 2009;14(3), pp. 291-298.

Heaney, C.D.; Wing, S.; Campbell, R.L.; Caldwell, D.; Hopkins, B.; Richardson, D.; Yeatts, K. (2011): Relation between malodor, ambient hydrogen sulfide, and health in a community bordering a landfill. *Environ Res.* 2011 Aug;111(6), pp. 847-852. Epub 2011 Jun 15.

Herrada, P. (2013): Experiencias en la Medición, Manejo y Control de Gases Odorantes en la Industria Sanitaria. Presentación del 30 de enero de 2013.

Horton, R.A.; Wing, S.; Marshall, S.W.; Brownley, K.A. (2009): Malodor as a trigger of stress and negative mood in neighbors of industrial hog operations. *Am J Public Health.* 2009 Nov;99 Suppl 3, pp. 610-615.

Induambiente (2012): Cuando Afloran los Olores. *Induambiente* N°118 Octubre 2012, pp. 58-67. Santiago de Chile.

Mahin T.D. (2001): Comparison of different approaches used to regulate odours around the world. *Water Science and Technology* 44(9), pp. 87-102.

Ministry of Water, Land and Air Protection (2005): *Odour Management In British Columbia: Review And Recommendations.*

Mitloehner, F.M.; Schenker, M.B. (2007): Environmental exposure and health effects from concentrated animal feeding operations. *Epidemiology.* 2007 May;18(3). pp. 309-311.

Mosquera Becerra, J.; Gómez Gutiérrez, O.L.; Méndez Paz, F. (2009): Percepción del Impacto del Vertedero Final de Basuras en la Salud y en el Ambiente Físico y Social en Cali. *Rev Salud Publica (Bogotá).* 2009 Aug;11(4), pp. 549-558.

O'Connor, A.M.; Auvermann, B.; Bickett-Weddle, D.; Kirkhorn, S.; Sargeant, J.M.; Ramirez, A.; Von Essen, S.G. (2010): The association between proximity to animal feeding operations and community health: a systematic review. *PLoS One.* 2010 Mar 10;5(3):e9530.

- Radon, K.; Schulze, A.; Ehrenstein, V.; van Strien, R.T.; Praml, G.; Nowak, D. (2007): Environmental exposure to confined animal feeding operations and respiratory health of neighboring residents. *Epidemiology*. 2007 May;18(3). pp. 300-308.
- Rosenkranz, H.S.; Cunningham, A.R. (2003): Environmental odors and health hazards. *Sci Total Environ*. 2003 Sep 1; 313(1-3). pp. 15-24.
- Schiffman, S.S.; Walker, J.M.; Dalton, P.; Lorig, T.S.; Raymer, J.H.; Shusterman, D.; Williams, C.M. (2004): Potential health effects of odor from animal operations, wastewater treatment, and recycling of byproducts. In: *J Agromedicine*. 2004;9(2), pp. 397-403.
- Schiffman, S.S.; Williams, C.M. (2005): Science of odor as a potential health issue. *J Environ Qual*. 2005 Jan-Feb;34(1). pp. 129-138.
- Schinasi, L.; Horton, R.A.; Guidry, V.T.; Wing, S.; Marshall, S.W.; Morland, K.B. (2011): Air pollution, lung function, and physical symptoms in communities near concentrated Swine feeding operations. *Epidemiology*. 2011 Mar;22(2), pp. 208-215.
- South Australia Environmental Protection Agency (2007): Guidelines For Separation Distances.
- Steinheider, B.; Both, R.; Winneke, G. (1998): Field studies on environmental odors inducing annoyance as well as gastric and general health-related symptoms. *Journal of Psychophysiology*, 1998, Vol.12, No.S1, pp.64-79.
- Steinheider, B.; Winneke, G. (1993): Industrial odours as environmental stressors: exposure annoyance associations and their modification by coping, age and perceived health. *Journal of Environmental Psychology*, 13, pp. 353-363.
- Sucker, K.; Bischoff, M.; Kraemer, U.; Kuehner, D.; Winneke, G. (2003): Untersuchungen zur Auswirkung von Intensität und hedonischer Geruchsqualität auf die Ausprägung der Geruchsbelästigung. Medizinisches Institut für Umwelthygiene an der Heinrich Heine Universität Düsseldorf & deBAKOM, Düsseldorf, Alemania.
- Sucker, K.; Both, R.; Winneke, G. (2001): Adverse effects of environmental odours: reviewing studies on annoyance responses and symptom reporting. *Water Sci Technol*. 2001;44(9). pp. 43-51.
- Van der Linden, J.W.; Hoefnagel, B. (1989): Het melden van milieuklachten (English: Environmental complaints), Publicatierreeks Lucht nummer 83, Ministry VROM, Reino de los Países Bajos.
- Van Harreveld, A.P. (1991): Introduction of odour regulations in the Netherlands and related practical aspects. In: *Proceedings: International specialty conference on recent developments and current practices in odor regulations, controls and technology*, 1991, AWMA transaction series 18, pp. 34-38, Pittsburg, USA.
- Von Essen, S.G.; Moore, G.; Gibbs, S.; Larson, K.L. (2010): Respiratory issues in beef and pork production: recommendations from an expert panel. *J Agromedicine*.

2010 Jul;15(3), pp. 216-225. Review.

Winneke, G. (1998): Comunicación personal a Anton van Harreveld, Institute of Environmental Medicine, Universidad de Düsseldorf, Alemania.

World Health Organization – WHO (2000): Air Quality Guidelines for Europe, 2nd Edition, WHO Regional Publications, European Series, No. 91.