



**GENERACIÓN DE ANTECEDENTES PARA LA
ELABORACIÓN DE UNA REGULACIÓN PARA EL
CONTROL Y PREVENCIÓN DE OLORES EN CHILE**

Asunto/Descripción: Informe N°3
Fecha: 17 de diciembre de 2014
Código o Referencia: Informe 100%

CLIENTE

Cliente: SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

RUT: 61.979.930-5

Persona contacto: Daniela Caimanque F.

Dirección: San Martín 73, Santiago

Teléfono: (56-2) 25735829

CONSULTOR

Razón Fiscal: AQUALOGY Medio Ambiente Chile S.A.

RUT: 76.148.998-4

Dirección: La Concepción 141, Oficia 701, Providencia-Santiago

Teléfono: (56-2) 2569 3624

correo electrónico: ruben.cerda@aqualogy.net

Resumen Ejecutivo

La Subsecretaría de Medio Ambiente, tras el concurso público pertinente, ha contratado a AQUALOGY MEDIOAMBIENTE CHILE S.A. el estudio denominado “Generación de Antecedentes para la Elaboración de una Regulación para el Control y Prevención de Olores en Chile”. El contrato de adjudicación del estudio se firmó, entre ambas partes, el día 27 de junio de 2014.

Objetivos del estudio

El objetivo principal de la presente asistencia técnica es generar los antecedentes técnicos, económicos y jurídicos, para tener en consideración en una propuesta de regulación para el control y prevención de olores en Chile. De este objetivo, se derivan otros objetivos específicos como:

- **Objetivo A.** Describir el universo de fuentes potencialmente generadoras de olor a nivel nacional.
- **Objetivo B.** Recopilar información sobre un mecanismo de diagnóstico, de la fuente a regular, para determinar su potencialidad de impacto en la generación de olores.
- **Objetivo C.** Recopilar información sobre un mecanismo de implementación del Plan de Gestión de Olores, de las fuentes reguladas, el que incluirá medidas de control y monitoreo de olores.
- **Objetivo D.** Recopilar información sobre mecanismo de fiscalización de una regulación para el control y prevención de olores.
- **Objetivo E.** Proponer los antecedentes técnicos y jurídicos, para tener en consideración en la elaboración de una regulación para el control y prevención de olores, con la información recabada en los objetivos anteriores.
- **Objetivo F.** Realizar un análisis económico respecto a cómo afecta a las empresas de menor tamaño (EMT) una regulación para el control y prevención de olores.
- **Objetivo G.** Difundir los resultados del Estudio en talleres regionales.

Hito del presente informe

Según lo establecido en las bases administrativas, el presente informe contiene un desarrollo de los objetivos específicos A, B, C, D, E, F y G en un **100%**.

Con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos planteados en la licitación, el presente estudio se compone de los siguientes capítulos.

Capítulo 1. Universo de fuentes potencialmente generadoras a nivel nacional.

El primer capítulo del estudio tiene por objetivo describir el universo de fuentes potencialmente generadoras de olor a nivel nacional, actividad que se realizó en dos pasos.

En primer lugar se analizó y actualizó la información existente a nivel nacional, con lo que se consiguió establecer un listado de doce actividades potencialmente generadoras de olor, encabezadas por cuatro de ellas (suponen el 85% del total de las instalaciones detectadas en el estudio), los planteles y establos de crianza (46,1% del total), las plantas de tratamiento de aguas servidas (14,4% del total), las actividades pesqueras y de procesamiento de productos del mar (14,3% del total) y cerrando el listado, los sitios de disposición final de residuos (10.7% del total). El resto de actividades engloban el 15% de instalaciones restantes. Individualmente, ninguna de ellas alcanza el 5% del total, lo que supone un potencial mucho menor con respecto a las 4 actividades que encabezan el listado.

Adicionalmente, se analizó geográficamente la información recopilada. De esta forma se obtuvieron las regiones que tienen una mayor posibilidad de sufrir problemas de olores derivados de las actividades enumeradas en primer lugar. Estas son la Metropolitana con el 18% del total de las actividades, la de Valparaíso (V) con el 16,6% del total, la de O'Higgins (VI) con el 13,3 % del total y la de Los Lagos (X) con el 11,2% del total de actividades. Estas cuatro regiones suman el 59,1% del total de instalaciones.

Paralelamente se realizó una revisión bibliográfica de la legislación vigente en materia de olores en diferentes países. Dicha revisión permitió establecer una relación entre las actividades reguladas internacionalmente con las actividades identificadas en Chile como potencialmente generadoras de olor. Los resultados de este análisis dan consistencia al listado de actividades potencialmente generadoras, establecido a nivel nacional, ya que todas las actividades identificadas en el mismo, exceptuando los talleres de redes y la recuperación de molibdeno, se encuentran recogidas en la normativa internacional analizada.

Del análisis realizado también se extrajo información relativa a la Normativa Técnica empleada o requerida en los diferentes países, destacando que en la totalidad de los países analizados se emplea la Norma EN 13725:2003, homologada en Chile como normal chilena bajo el nombre de NCh 3190, para el análisis de concentración de olor, o normas basadas y/o homologadas a partir de esta. La Norma Alemana VDI 3940, relativa a los estudios de panel de campo, también se utiliza internacionalmente de manera recurrente para la realización de estudios de impacto ambiental por olores.

Capítulo 2. Metodologías de diagnóstico de fuentes con potencialidad de impacto en la generación de olores.

El segundo capítulo del estudio, se centra en definir y analizar las diferentes metodologías existentes que permiten realizar un diagnóstico de las fuentes de emisión olor. Para ello el capítulo se encuentra dividido en dos apartados.

En el primero de los apartados, se define el concepto de impacto odorífero, y se enumeran las herramientas existentes para su evaluación, las cuales se encuentran divididas en dos grandes grupos.

Herramientas de predicción, que estiman el impacto de una actividad en función de las emisiones actuales o estimadas/predichas. Entre estas se encuentran los modelos cualitativos, semi-cuantitativos y cuantitativos.

Herramientas de observación empírica, que utilizan la información recogida en los receptores, a partir de las opiniones y juicios de las personas expuestas, para estimar el alcance del impacto. Entre estas se encuentran las evaluaciones de la extensión y la magnitud de la exposición de la comunidad, y, evaluaciones de las respuestas de la comunidad.

En el segundo apartado se realiza un análisis, en profundidad, de las Normas Técnicas Internacionales que sientan las bases y los estándares de la mayoría de las herramientas expuestas anteriormente, y aseguran la reproducibilidad de los resultados independientemente de la persona que los obtenga. Entre las Normativas analizadas se encuentran aquellas relacionadas con el Monitoreo de olores basados en medidas directas en las fuentes de emisión, la Norma **UNE EN 13725** (análisis de concentración de olor) y la norma alemana **VDI 3880** (toma de muestras para olfatometría dinámica). Y aquellas relacionadas con Monitoreo de olores basados en medidas llevadas a cabo en inmisión las normas alemanas **VDI 3940** (paneles de campo) y **VDI 3883** (registros de quejas y cuestionarios a comunidad).

Capítulo 3. Información a nivel internacional sobre Medidas de Control de Olor.

El tercer capítulo del estudio se centra en el análisis de la información existente, a nivel internacional, de las medidas de control de olor que pueden ser aplicadas por parte del operador de una instalación para minimizar las emisiones de la misma. Las medidas de control de olor se agrupan en dos grandes grupos, en función del momento de la aplicación. Las medidas encaminadas a reducir las emisiones antes de que se produzcan, conocidas como Mejores Técnicas Disponibles (MTDs), y las medidas encaminadas a reducir la emisión una vez producida, conocidos como equipos de abatimiento. El capítulo se divide en dos apartados, en los que se analizan los diferentes tipos de medidas existentes.

En el primer apartado se exponen los resultados de la revisión bibliográfica de las MTDs existentes internacionalmente para las actividades potencialmente generadoras de olor, en la

cual se ha encontrado información variada. Existen un conjunto de actividades, como por ejemplo las actividades ganaderas o las plantas de aguas servidas, para las que existe una gran cantidad de información. Otras actividades, como por ejemplo las refinerías de petróleo, para las cuales la información encontrada no está enfocada directamente a la reducción de la generación de olores, si no a la generación de algunos gases en procesos específicos. Y por último, algunas actividades, como por ejemplo los talleres de redes, para las que la información existente es escasa o nula.

En el segundo apartado, se presenta una recopilación de los principios de funcionamiento, ventajas-desventajas, y recomendaciones para las condiciones de uso y/o implementación para las diferentes tecnologías existentes en el mercado.

Capítulo 4. Mecanismo de elaboración del Plan de Gestión de Olores de las fuentes reguladas.

El cuarto capítulo del estudio, recoge la definición de Plan de Gestión de Olores, y la proposición del equipo consultor respecto de las obligaciones de diseño derivadas del proceso previo de autodiagnóstico de la instalación, la implementación y la aplicación, junto con el resto de contenidos mínimos que se deben de reflejar en un Plan de Gestión y Control de Olores por parte de las empresas, que formen parte de los rubros definidas en el alcance propuesto por parte del equipo consultor.

El tercer apartado del capítulo presenta el mecanismo de elaboración del PGO propuesto por el equipo consultor, el cual consta de 5 etapas.

1. **Etapas de autodiagnóstico**, en la cual se obtendrá el potencial de impacto odorífero de la instalación. Para el cual se han propuesto dos opciones, un modelo simple basado en el modelo semicuantitativo de radio de efecto, y un modelo de dispersión atmosférica complejo.
2. **Etapas de diseño del PGO**, con unas obligaciones definidas, y diferentes, en función del potencial de impacto odorífero de la instalación obtenido en la etapa anterior.
3. **Etapas de entrega del PGO**, al Organismo Competente, para que este lo evalúe y realice las observaciones pertinentes. Se han propuesto los diferentes Organismos en función de los diferentes casos que se pueden plantear, que la empresa tenga RCA o no la tenga, y que la empresa deba presentar el proyecto a través del SEIA o no.
4. **Etapas de implementación del PGO**, en la que el operador implementará todas aquellas medidas para el control de olores propuestas en el PGO presentado al Organismo Competente, en el tiempo establecido por el MMA en el futuro Reglamento.
5. **Etapas de fiscalización del PGO**, por parte del Organismo Competente de las medidas para el control de olores implementadas. Del mismo modo que en la etapa de entrega, se han establecido los Organismo fiscalizadores en función del escenario en el que se encuadre la empresa objeto de fiscalización.

La última parte del capítulo 4, se dedica a establecer los contenidos mínimos que deberían recogerse en una futura “Guía para la Elaboración de un Plan de Gestión de Olores” y como deberían de estructurarse en la misma.

Capítulo 5. Mecanismo de fiscalización de una Regulación para el control y prevención de olores. Análisis de la información existente a nivel internacional.

El quinto capítulo se dedica a analizar los mecanismos de fiscalización de olores, en diversos países que resultan de interés para los efectos del presente estudio. En el análisis se han estudiado el Ámbito de aplicación de la norma, las Autoridades competentes, el Deber de informar, el Seguimiento y control y las formas de Sanción para diferentes países. El resultado es un resumen respecto a cómo se “fiscalizan” los olores a nivel internacional”.

Capítulo 6. Antecedentes técnicos y jurídicos a tener en consideración para la elaboración de una Regulación para el Control y Prevención de Olores.

El capítulo 6 de estudio se divide en dos apartados. La argumentación técnica, en el primer apartado y en el segundo, la argumentación jurídica, de los antecedentes empleados en el desarrollo de los diferentes mecanismos propuestos en los capítulos anteriores, dando viabilidad técnica y jurídica a los mismos.

Capítulo 7. Análisis del impacto económico sobre las Empresas de Menor Tamaño derivado de la futura regulación para el control y prevención de olores.

El capítulo tiene por objetivo la realización de un estudio de impacto económico sobre las Empresas de Menor Tamaño, evaluando la capacidad de las mismas para afrontar los gastos derivados de la implantación de las medidas para el control de olores, que serán solicitadas, en diferente grado de magnitud, en función del potencial de impacto odorífero de las mismas, tras la entrada en vigor del futuro Reglamento.

El resultado obtenido es un conjunto de escenarios, a partir del cual se puede asegurar que las microempresas y los primeros quintiles de las empresas pequeñas, deberían quedar fuera del alcance del futuro Reglamento, ya que no serían capaces de afrontar económicamente las obligaciones, en cuanto a medidas de control, derivadas de la aplicación del mismo.

Capítulo 8. Difusión de resultados.

El capítulo 8 recoge la información de los Talleres Regionales realizados con la finalidad de difundir los resultados del estudio. Al inicio de cada taller, se entregó a cada uno de los asistentes un formulario en formato papel, en el que debían plantear los puntos críticos que considerarán importantes para tener en cuenta en el futuro Reglamento, así como las preguntas a las que quisieran que se diese respuesta.

Entre la información que se presenta en el capítulo, se encuentra el lugar y la fecha de realización de cada taller, el listado de los asistentes, así como fotografías del evento. Además de lo anterior, se recogen los puntos críticos planteados por los asistentes, a los mecanismos propuestos por el equipo consultor, y la respuesta a todas las preguntas planteadas.

Capítulo 9. Recomendaciones derivadas del estudio

En el capítulo 9, se recogen una serie de recomendaciones, planteadas por parte del equipo consultor, que han sido recopiladas durante la realización del estudio, y que se entiende que pueden ayudar a mejorar tanto los procesos de elaboración e implantación del futuro reglamento, como los problemas generados por olores molestos en general.

Equipo consultor

El equipo consultor está conformado por el personal de los departamentos de “Diagnóstico y Control de Olores” y “Gas Treatment” de AQUALOGY Chile y LABAQUA (AQUALOGY España). A continuación se indican los integrantes del equipo y una breve reseña sobre su trayectoria profesional.

| NOMBRE | RESPONSABILIDAD | UBICACIÓN DURANTE EL PROYECTO |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Ignacio Valor | Experto Internacional | España |
| Rubén Cerdá | Profesional Área Técnica | Chile |
| Fernando E. Molina | Profesional Área Jurídica | Chile |
| Patricio Ubilla | Profesional Área Ingeniería | Chile |
| Juan Manuel Juárez | Área Técnica | España |
| José Vicente Martínez | Área Técnica | España |
| Antonio Amo | Área Técnica | España |

A continuación se indica una reseña de la experiencia y actividad profesional del equipo consultor

Ignacio Valor Herencia:

Licenciado en Farmacia por la Universidad de Granada (España) y Doctor en Farmacia por la Universidad de Valencia (España). Tras una estancia en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, en 1994 entró a formar parte del equipo de LABAQUA, donde en 1998 pasó a liderar los departamentos de Cromatografía y Olfatometría (Posteriormente Diagnóstico y Control de Olores) del laboratorio de Alicante con 23 personas a cargo, y donde ha liderado más de 350 proyectos de impacto ambiental por olores. Ha participado en 27

proyectos de investigación, tanto de ámbito nacional como internacional, publicado 30 artículos científicos, y participado en 34 congresos. En relación con el sector del diagnóstico y control de olores, ha impartido 32 cursos/seminarios. Desde enero de 2001 es miembro del subcomité de AENOR SC2 de calidad del aire. Desde 2010 es Director de Servicios Ambientales y Responsable de Desarrollo de Negocio Internacional en LABAQUA.

Rubén Cerdá Ortiz

Ingeniero Químico por la Universidad de Alicante y Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales (especialidad Seguridad en el Trabajo). Desde 2008 forma parte de LABAQUA, desempeñando funciones como jefe de proyectos en un gran número de estudios de impacto ambiental por olores. Tiene un alto conocimiento en el manejo de modelos de dispersión atmosférica AERMOD y CALPUFF, así como el modelo matemático de análisis MM5 para la obtención de datos meteorológicos y aplicación en modelos de dispersión atmosférica. Así mismo, posee un alto grado de utilización software de simulación CFD, ANSYS FLUENT, para la realización de estudios de ventilación y climatización de naves de proceso.

Patricio Ubilla Thompson

Ingeniero mecánico por la Universidad de Talca (1992). Profesional proactivo con 20 años de experiencia; con especialización en la administración de proyectos, planificación y desarrollo de proyectos mecánicos, automatización de procesos y equipos, desarrollo y diseño de sistemas de extracción y control de polvo tanto a nivel industrial como minero, posee la expertice en diseño de equipos tales como, filtros de manga, sistemas FGD (flue gas desulfuration), scrubber húmedos o secos, precipitadores electrostáticos y balanceo de ramales de ductos por método dinámicos. Capacidad de trabajo en equipo Diseño y modelación de sistemas CFD mediante Ansys Fluent.

Fernando E. Molina Matta

Abogado Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales (1998) por la Facultad de Derecho de la Universidad Diego Portales. Diplomado en Derecho Marítimo (1998) por el Instituto de Estudios Internacionales. Universidad de Chile. Con una amplia experiencia en el campo medioambiental, ha participado como jefe del área jurídica en la Comisión Nacional del Medio Ambiente Región Metropolitana desde 2001 hasta 2006. Desde 2006 hasta el presente ha desarrollado su actividad como abogado especialista en asuntos medioambientales en diversos gabinetes jurídicos. Ha sido participe de una gran numero de publicaciones relacionadas por diversas problemáticas de carácter ambiental, así como de estudios

Juan Manuel Juárez Galán

Ingeniero Químico por la Universidad de Alicante. Desde 2001 ha estado llevando a cabo una intensa actividad en proyectos de I+D+i, primero en la Universidad de Alicante y, desde 2006, en la empresa LABAQUA, participando en proyectos nacionales e internacionales relacionados

con la depuración de agua por desionización capacitiva, investigación de materiales basados en carbón activado y, desarrollo de equipos y metodologías para el control medioambiental. Esta actividad en I+D+i ha resultado, hasta la fecha, en 12 publicaciones científicas (10 de las cuales en revistas internacionales), 21 participaciones en congresos (14 de ellos internacionales) y 1 patente. Ha participado como miembro del Comité Científico en el Congreso NOSE 2012 (Florencia, Italia) y en el Comité Científico de la Conferencia sobre Olores en el Medio Ambiente 2012. También participa en la Red Temática de Modelización de la Contaminación Atmosférica. Desde 2010 es Jefe de Diagnóstico y Control de Olores de LABAQUA.

Jose Vicente Martínez Tomás

Licenciado en CC Químicas por la Universidad de Alicante y Técnico superior en Prevención de Riesgos Laborales (especialidad en Higiene Industrial). Jefe de proyectos del Dpto. de Diagnóstico y Control de Olores de AQUALOGY desde el año 2000. Dirección y ejecución de más de 100 proyectos del departamento. Ha participado en numerosos congresos y jornadas de formación como ponente, así como profesor impartiendo materia en contaminación ambiental por olores en Másteres de Gestión Ambiental. También participa en la Red Temática de Modelización de la Contaminación Atmosférica.

Antonio Amo Peña

Licenciado en Ciencias Biológicas por la Universidad de Alicante. Desde 1996 forma parte de LABAQUA, especializándose en microbiología (aerobiología) y contaminación ambiental por olores. Como Jefe de Proyectos del Departamento de Diagnóstico y Control de Olores, ha liderado más de 100 proyectos. Ha publicado diversos trabajos relacionados con proyectos de I+D+i y legislación ambiental referente a contaminación odorífera. Ha participado en numerosos congresos y jornadas de formación como ponente, así como profesor impartiendo materia en contaminación ambiental por olores en diversos Másteres de Gestión Ambiental. Participa como miembro del Comité Científico de la Conferencia sobre Olores en el Medio Ambiente 2012 y en el portal ambiental i-ambiente.

Actividades realizadas

Durante el desarrollo del presente estudio se realizaron diversas reuniones con los sectores implicados, con dos objetivos.

- Cumplir con las bases técnicas, que establecen un número de horas “presenciales” para los profesionales de la consultora implicados en el estudio.
- Mantener una comunicación fluida con la contraparte técnica, constituida por profesionales del MMA y profesionales representantes de diferentes servicios técnicos público, así como también las Asociaciones de Gremiales y de Laboratorios.