



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

LEGISLAÇÃO DE ODORES: METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA DETERMINAR ODOR

Djalma Mariz Medeiros^{1*}; Aurelio Hernández Muñoz¹; Aurelio Hernández Lehmann¹;
Manoel Lucas Filho²; Cainan de Negreiros Martins Leite²

RESUMO

Segundo o Tribunal Europeu dos Direitos Humanos e jurisprudência, a poluição atmosférica por odores desagradáveis pode afetar em alguns casos, o direito à privacidade das pessoas, daí a importância do tema em questão e a busca de soluções para este problema. Assim, considera-se necessária uma legislação adequada sobre o assunto, porém na elaboração de uma normativa sobre o tema encontra-se o seguinte problema: qual é o nível de odor que causa irritação? Este estudo apresenta algumas legislações adequadas e os critérios nos quais se basearam para determinar o nível de odor ofensivo. Conclui-se que ainda que tenham problemas para determinar odor objetivamente, muitos países têm adotado critérios e métodos adequados, embora dependentes da disponibilidade de recursos e tecnologias, usando protocolos cientificamente comprovados e buscando prevenção e redução da contaminação odorífica.

Palavras-chave: Legislação de odores; determinação de odor.

ENVIRONMENTAL CERTIFICATION IN GRAPHIC SECTOR: ANALYSIS OF ORGANIZATIONAL FIELD IN SANTA CATARINA STATE, BRAZIL

ABSTRACT

According to the European Court of Human Rights and the jurisprudence of administrative litigation odor pollution can affect the right to privacy in some cases. Thus, the importance of this issue and the search for solutions to this problem are emphasized. It is necessary to draft a proper legislation on the subject, however the following problem is present: what is the odor level that causes problems? This research presents some appropriate policy and how they have addressed the problem of how to determine the offensive odor. It was concluded that although they have problems in determining the odor in an objective way, many countries have adopted appropriate criteria and methods, although these are dependent on the availability of resources and technologies, using scientifically proven protocols and seeking the prevention and reduction of odor contamination.

Keywords: Odor regulations; odor measurement.

¹Departamento de Ingeniería Civil: Ordenación del Territorio, Urbanismo y Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Madrid.

²Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

* Contato: Rua Felipe Cortez, 1481, piso 202, Lagoa Nova, Natal - RN. E-mail: djalmammedeiros@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

La respuesta de evaluación humana depende de la propiedad particular de cada persona. Esas propiedades incluyen la intensidad del olor, detección, carácter y tipo adónico (agradable o no agradable). La combinación de estas propiedades presenta la molestia provocada por el olor. Algunos países ya han desarrollado normativas dirigidas a solucionar el problema de la contaminación ambiental por olores. En Europa, los países con una normativa más avanzada son Holanda, Alemania y el Reino Unido. En países de Asia muy poblados como Japón existe legislación desde hace varias decenas de años. En Japón se introdujo en 1971 la ley de control de los olores ofensivos, corregida en 1995. La percepción sensorial de los olores puede ser caracterizada por cuatro atributos o dimensiones:

- **Concentración del olor:** La medición es hecha por proporción de dilución e informada por un umbral de detección.
- **Intensidad del olor:** Informada la equivalencia en partes por millón de butanol utilizando una escala decreciente de concentración de butanol.
- **Persistencia del olor:** Presentada en respuesta a una dosis dada, relación

entre la concentración del olor y la intensidad del olor.

- **Características del olor:** A lo que el olor se asemeja de acuerdo con una escala de categorías.

La valoración de estas dimensiones puede dar información valiosa de la magnitud de la molestia de los olores.

La etapa básica de la medición de olores es determinar lo que constituye una queja válida por olor objetivo. Para esto, algunas aproximaciones se han utilizado para regular el olor. Algunos se comentan a continuación, resumiéndose en Tabla 1.

Tabla 1. Ejemplos de aproximación usadas en la normativa de olores.

Aproximación	Comentarios
D. T ⁻¹ (OU/m ³) límite de olor	Las fuentes de olores son determinadas por modelos de dispersión
Límite individual de compuestos	No detecta todos los compuestos olorosos
Métodos de evaluación de campo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Determinación (positiva o negativa) de la molestia provocada por los olores 	Usado para evaluar las quejas en campo
<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del límite máximo permisible 	Evaluado por inspectores usando escala de butanol o escala cualitativa
Control de olores (BACT)	Utilizado para el control en la fuente generadora de olor
Sensores piezoeléctricos	Sensores responden a diferentes componentes

(OU/m³: Unidades de olor por m³; D. T⁻¹: Dispersión con dilución umbral)

Concretando, se puede señalar que:

- La olfatometría y los modelos de dispersión pueden ser utilizados para comparar la dispersión con la dilución umbral ($D.T^{-1}$ o unidades de olor por metro cúbico (unidades de olor/ m^3). Como es utilizado en Europa, Australia, Nueva Zelandia y Estados Unidos, en el $D.T^{-1}$ se considera que solamente 50% del panel de expertos detectan el olor.
- Los límites de calidad del aire pueden establecerse por los compuestos individuales, como el sulfuro de hidrogeno. Muchas de las agencias regulatorias, que utilizan este método, consideran se en el H_2S , sin embargo otras agencias incluyeron otros compuestos.
- La mejor tecnología disponible (BACT), o similar aproximación, señalan que las tecnologías usadas para el control de olores deben ser las mejores alternativas. Esta aproximación es utilizada para intentar controlar la generación de olores, fuera del lugar de su generación, con el control en la fuente.
- Los métodos de evaluación de campo como clasificación cualitativa y cuantitativa o evaluación de incomodidad.

- Los sensores piezoeléctricos, recientes avances en la tecnología de los olores, han llevado a la aparición de las narices electrónicas, dispositivos en los cuales una serie de sensores responden a diferentes componentes de una muestra de olor, y se obtiene lo que se llama la “huella del olor”. Debido a la naturaleza compleja de los olores y el hecho de que los componentes olorosos se encuentran en unas concentraciones de tan solo ppb, hace que este tipo de sistemas no sirva para medidas puntuales de olor a no ser que se trate de casos muy concretos.

En la Tabla 2 se resumen las ventajas y desventajas de cada una de las aproximaciones en la medición de olores.

Tabla 2. Ventajas y desventajas de las diferentes aproximaciones de la normativa de olores.

Aproximación	Ventajas	Desventajas
Límite individual de compuestos	- Si el H_2S es el principal compuesto, la medición es realizada con un medidor de mano	- No detecta todos los compuestos olorosos - Indica valores muy variados - No indica efectos sinérgicos
$D.T^{-1}$ (OU/ m^3) límite de olor	- Informe para todos los olores - Medición del impacto a un grupo de personas	- Requiere el uso de modelos
Control de olores (BACT)	- Control en la fuente generadora	- No informa en sitios con condiciones específicas
Métodos de evaluación de campo	- No necesita de un modelo de dispersión	- No es proactivo, es reactivo
Sensores piezoeléctricos	- No requiere grupo de personas	- Sirve para medidas puntuales

2. METODOLOGÍA

Como se comentó anteriormente, la relación “concentración de olor en inmisión-molestias en la población” no es directa ya que depende de diversos factores: la duración a la exposición, tipo de olor, características olfativas de cada persona, entorno social etc. A continuación se presentan normativas y sus respectivas aproximaciones utilizadas para medir el olor objetivo.

Ontario, Canadá

Ontario no tiene programa de gestión de olores, sin embargo en la sección 14 del documento de protección ambiental de Ontario (REVISED STATUTE OF ONTARIO, 1990), dice que el olor es considerado como contaminante, consecuentemente la eliminación de los contaminantes que pueden causar efectos y olores, son reglamentados por este documento. Además Ontario posee un número de punto de impacto (PI) estándar y de calidad del aire ambiente (CAA), como base de olor. También propone un límite de olor ambiente de 1 OU/m³ que es utilizado en cada caso. Ontario delimita la distancia mínima de separación de las actividades de agricultura y de depuradoras.

Montreal, Canadá

Montreal regula la molestia provocada por los olores desde los años 1970. Montreal posee normativa de emisión para compuestos tóxicos y determinadas clases de compuestos orgánicos volátiles, y también límites para olores en general, establecidos por la regulación 90 (COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL, 2001).

Bay Area Air Quality Management District (BAAQMD), California

El BAAQMD considera su programa de gestión de olores satisfactorio. La estructura consiste en una ley de molestia, cuantitativa de la concentración límite individual de compuestos químicos y olor criterio de reclamación y criterio cuantitativo de emisión. El elemento de mayor eficiencia de su programa es la ley de molestia de olor. En el ítem a continuación, hay otras normativas que emplean el criterio de límite individual.

King County, Washington, Estados Unidos

El departamento de Recursos Naturales y de Tratamiento de Aguas Residuales de King County tiene una política de prevención de olores (EEUU, 2003), que define los niveles admisibles, e incluye recomendaciones para cambiar fallos existentes, así como desarrollar nuevas formas de controlar el olor. El foco

es en la prevención de olores y no en el control de olores. El programa ha sido un éxito.

En la Tabla 3 se presenta en diversas localidades en el mundo que usan el límite individual en su normativa:

Países que utilizan el límite individual

Tabla 3. Ejemplos de agencias normativas con límites de compuestos causantes de olores.

Localización	Compuesto	Guía Estándar
Victoria (Australia)	Sulfuro de hidrógeno	0,1 ppbv ^a (0,14µg/m ³)
	Metilmercaptano	0,42 ppbv (0,84µg/m ³)
	Amonio	830 ppbv (600 µg/m ³)
	Cloro	33 ppbv (100µg/m ³)
Alberta (Canadá)	Sulfuro de hidrógeno	10 ppbv (media 1 hora) Guía de calidad del aire
	Amonio	2 ppbv (media 1 hora) Guía de calidad del aire
Quebec (Canadá)	Sulfuro de hidrógeno	10 ppbv (media 1 hora)
WHO (Europa)	Sulfuro de hidrógeno	0,13-1,3 ppbv (0,2-2 µg/m ³)
Japón	Sulfuro de hidrógeno	20-200 ppbv (depende de la localidad)
	Dióxido de azufre	9-100 ppbv
	Metilmercaptano	2-10 ppb
	Acido Butírico	1-6 ppbv
	Amonio	1.000-5.000 ppbv
Nueva Zelandia	Sulfuro de hidrógeno	7 µg/m ³ (5 ppbv) media 30 minutos
California (USA)	Sulfuro de hidrógeno	30 ppb (media 1 hora) Aire ambiente estándar
Connecticut (USA)	Sulfuro de hidrógeno	6,3 µg/m ³
	Metilmercaptano	2,2 µg/m ³
Minnesota (USA)	Sulfuro de hidrógeno	30 ppbv (media 30 minutos) ^b
Nebraska (USA)	Compuestos de azufre	100 ppbv (media 30 minutos)
Nuevo México (USA)	Sulfuro de hidrógeno	10 ppbv (1 hora) o 30 ppbv (30 minutos) o 100 ppbv (30 minutos) depende de la calidad del aire de la región
Nueva York (estado)	Sulfuro de hidrógeno	10 ppbv (14µg/m ³) media 1 hora
Nueva York (ciudad)	Sulfuro de hidrógeno	1 ppbv
North Dakota (USA)	Sulfuro de hidrógeno	50 ppbv (instantáneo)
Pennsylvania (USA)	Sulfuro de hidrógeno	100 ppbv (media 1 hora)
Texas	Sulfuro de hidrógeno	5 ppbv (media 24 horas)
	Sulfuro de hidrógeno	80 ppbv (media 30 minutos) - residencial/comercial
	Sulfuro de hidrógeno	120 ppbv – Industrial

^a: partes por billón de volumen

^b: no puede exceder más de 2 días en un periodo de 5 días

New Jersey, Estados Unidos

Se desarrolló una escala de intensidad de olor por el Departamento de Protección Ambiental, para realizar una estandarización de la descripción de la intensidad del olor. Para New Jersey Air Compliance and Enforcement (EEUU, 2007), una etapa básica de la medición es determinar lo que constituye una queja válida u olor objetivo. Este procedimiento incluye:

- Para que una violación sea reconocida, es necesario que un inspector identifique la presencia del olor. Cuando el olor es verificado, la persona que hace la queja rellena un formulario de reclamación.
- El inspector se coloca contra el viento para situarse en el penacho del olor. La descripción, las características del olor, tiempo, duración de detección y la persistencia del olor deben ser apuntadas. El inspector debe vigilar, buscando la fuente del olor.
- Debe ser hecho todo esfuerzo para identificar la fuente del olor.
- La evaluación de la intensidad del olor se describe en la Tabla 4.

Para la verificación de las quejas, se requiere personal calificado. Las siguientes informaciones deben ser recogidas para evaluación de las quejas:

- Nombre y dirección; naturaleza del sitio (residencial, comercial, parque);
- La naturaleza de la acusación (salud o propiedad);
- Fecha, hora, frecuencia y duración
- Descripción del carácter del olor;
- Detalles meteorológicos (dirección del viento, velocidad del viento, temperatura y nubosidad).

Tabla 4. Escala de intensidad de olores (EEUU, 2007).

Muy Suave	Olor presente en aire, pero las características no son distinguidas
Suave	Olor presente en aire y las características son distinguidas y definidas. No objetiva en intervalos cortos de tiempo, pero objetiva en intervalos largos de tiempo
Moderado	Olor presente en aire, es muy distinto, objetivo y puede ser irritante
Fuerte	Olor presente en aire, puede ser evaluado por completo y puede producir efectos fisiológicos durante prolongados periodos
Muy Fuerte	Olor presente en aire, es intolerante y cualquier tiempo y fácilmente produce efectos fisiológicos

New South Wales, Australia

De acuerdo con New South Wales Legislation (1997), el tema de olores queda regulado bajo el Acto de Protección Ambiental 1997 y el Plan de Evaluación Ambiental ambos serán revisados en el 2017. La normativa australiana incluye valores permitidos en la emisión de olores, establece un sistema de tres niveles de evaluación de impactos, estrategias de mitigación, negociación entre las partes interesadas, supervisión y administración de la quejas. En la Tabla 5, en el ítem

siguiente, hay los límites de detección usados en New South Wales y también en otras localidades en el mundo que utilizan este método.

En la Tabla 5 se presentan los límites de unidades de olor generados según la normativa de diversos países que utilizan la olfatometria en su normativa.

Países que utilizan la olfatometria

Tabla 5. Límites de detección y tiempos medios según su localización.

Localización	Guía-Standard	Tiempo medio
New South Wales (Australia)	2 OU/m ³ (zona urbana)	1 segundo (99,9% conformidad)
	7 OU/m ³ (zona rural)	1 segundo (99,9% conformidad)
	15 OU/m ³ (fuente)	1 hora (99,5% conformidad)
Queensland (Australia)	0.5 OU/m ³ (fuentes altas)	1 hora (99,5% conformidad)
	2.5 OU/m ³ (fuentes bajas o a nivel del suelo)	
Western Australia	2 OU/m ³	3 minutos (99,5% conformidad)
	4 OU/m ³	3 minutos (99,9% conformidad)
	7 OU/m ³ (crianza de aves)	3 minutos (99,5% conformidad)
Tasmania (Australia)	1 OU/m ³	10 minutos
Dinamarca	0,6-1,2 OU/m ³	1 minuto
Siu Ho Wan (Hong Kong)	5 OU	5 segundos
Holanda	1 OU/m ³	99,5% conformidad
Derby (UK)	5 OU/m ³	98 % conformidad
Nueva Zelandia	2 OU/m ³	1 hora (99,5% conformidad)
Allegheny County (USA)	4 D.T ⁻¹	2 minutos
Colorado	7 D.T ⁻¹	
Connecticut	7 D.T ⁻¹	
New Jersey (USA)	5 D.T ⁻¹ *	5 minutos o menos
North Dakota (USA)	2 D.T ⁻¹	
Oregon (USA)	1 - 2 D.T ⁻¹	15 minutos
Oakland, CA (USA)	50 D.T ⁻¹	3 minutos
San Diego (USA)	5 D.T ⁻¹	5 minutos (99,5% conformidad)
Seattle (USA)	5 D.T ⁻¹	5 minutos

* Para biosólidos/fangos

South Australia

La principal normativa de olores de South Australia es la Política de Protección Ambiental de 2016 bajo sección del Acto 1993 de Protección Ambiental (SOUTH

AUSTRALIA LEGISLATION, 2016), que tiene como parámetros utilizados, en el sur de Australia, la distancia mínima, las distancias fijas y las variables. Para una evaluación detallada de los impactos

provocados por los olores es necesaria la aplicación de modelos de dispersión.

Wellington, Nueva Zelanda

Ha desarrollado una gestión de un plan de la calidad del aire, que incluye el olor presentado en el Acto 1991 (NEW ZEALAND LEGISLATION, 1991). La tecnología utilizada es la de la “mejor tecnología disponible” para prevenir y minimizar los efectos adversos. La normativa no presenta un criterio de emisión de olores, pero pueden incluir un límite de emisión permitido. Esta normativa también consta de una escala de intensidad, utilizada por inspectores en campo, y un umbral con 10 reclamaciones, antes de ser considerado como un problema oloroso.

Alemania

Tiene una aproximación para el control de olores que engloba la frecuencia, intensidad, duración, ofensivo e localización (FIDOL). La frecuencia, duración e intensidad son medidas utilizando olor-horas, establecen diferencial dependiendo del uso del suelo (residencial, industrial y comercial). Según Boch y Koch (2005), se ha desarrollado un sistema para evaluar el “Tono Hedónico”, o cuando es ofensivo. Otras aproximaciones se utilizan para el control de olores en Alemania, incluyendo una ley

de reclamación debido a olores, separación mínima, escala de intensidad de olores y padrones de emisión cuantitativa.

Holanda

Una de las características más interesantes utilizada en Holanda es el padrón de olor en el ambiente, en referencia al grado de ofensa del olor. El padrón es más riguroso para industrias que emiten olores más desagradables. En muchas industrias, los factores de emisión se han establecidos para evaluar el impacto oloroso. Las autoridades licenciadoras pueden revisar los permisos existentes, debido a una nueva apreciación, hechos o circunstancia, y la inspección nacional bianual, realizada para evaluar la molestia provocada por los olores.

La actual política holandesa sobre malos olores, Netherlands Emission Guidelines for Air, publicado en el año 2000 y revisado en el 2012 (RIJKSWATERSTAAT, 2012) se resume en los siguientes puntos:

- No se requieren medidas de minimización de olores, en una instalación generadora, si no existen molestias por malos olores en la población vecina.
- Si existen molestias por malos olores, y se demuestra mediante un estudio olfato métrico que la actividad en cuestión es la causante de los mismos,

esta tiene que reducir sus emisiones de olores, aplicando medidas que sean técnico-económicamente razonables.

- Efectivamente, la magnitud de las molestias por malos olores puede determinarse realizando un estudio de olores, que incluya estudios olfato métricos, investigación de campo mediante panelistas, revisión de los registros de quejas recibidas (tanto a nivel propio como en las diferentes administraciones, municipios, diputaciones provinciales etc.).
- La licencia de funcionamiento de una determinada actividad específica el nivel de molestia por malos olores, que es aceptable en su entorno particular.

Las competencias reglamentarias, de inspección y sanción recaen directamente en los municipios, al considerarse circunscrita la problemática de olores en el ámbito local. Cada municipio puede determinar el nivel de olor aceptable en una determinada zona.

Japón

En Japón hay límites de emisión estándar que, ejecutadas por una ley, con sanciones significativas, en eso de no cumplimiento. Se considera el programa como de éxito para grandes industrias, pero no para pequeñas actividades residenciales o pequeños comercios.

Reino Unido

En el Reino Unido se desarrolló el borrador de la IPPC (Technical Guidance Note IPPC H4) denominado “Horizontal Guidance for Odour”, con su última revisión de marzo de 2011, publicado por la Agencia de Medio Ambiente de Inglaterra y Gales en colaboración con la Agencia de Protección Medioambiental de Escocia (SEPA) y el Servicio de Medio Ambiente de Irlanda del Norte, para la regulación y permisos (parte 1). En la Tabla 6 se presentan los niveles guía que se establecen en este documento, resultado de estudios de población dosis-efecto que se llevaron a cabo en el Reino Unido. Estos resultados son consistentes con los obtenidos en los estudios de población que se habían realizado anteriormente en Holanda y Alemania. Los niveles guía se relacionan en función del tipo de actividad emisora y la “ofensividad” del olor.

En el caso de actividades que no se encuentren relacionadas con las categorías de la Tabla 6, la IPPC establece el criterio indicativo de inmisión de 5 UOE/m3 percentil 98 como nivel guía general para el resto de actividades.

Tabla 6. Criterios indicativos de la exposición del olor para concentraciones en inmisión.

ACTIVIDAD	Relación de "ofensividad" del olor	CRITERIO INDICATIVO DE INMISIÓN (Percentil 98 de las medias horarias a lo largo de un año)
Actividades que involucren basura putrescible Procesos que involucren a restos de animales y pescados Cementerías y cerámicas Procesos lácteos Procesamiento de grasas/aceites Tratamiento de aguas residuales Refinamiento del aceite Fábricas de piensos	ALTA	1,5 UOE/m ³
Procesos de comida para engorde Procesos de la remolacha Ganadería intensiva	MEDIA	3 UOE/m ³
Fabricación de chocolate/cacao Cervecerías Confiterías Producción de aromas/fragancias Tostado de café Panaderías	BAJA	6 UOE/m ³

Cataluña, España

Con su última revisión en 2009, en Cataluña hay el Borrador de anteproyecto de ley contra la contaminación odorífera emitido por la Direcció General de Qualitat Ambiental de Medi Ambient de la Generalitat de Cataluña (2005).

El objeto de la normativa es regular las medidas necesarias para prevenir y corregir las molestias por olores generadas por determinadas actividades e infraestructuras en zonas sensibles. El carácter de esta regulación será básicamente preventivo sobre las actividades potencialmente generadoras de contaminación odorífera. En este sentido se fijarán valores objetivo de inmisión de olor que deben alcanzar las actividades en las áreas que requieren mayor

protección contra el olor, como son las áreas residenciales, mediante el uso de la mejor tecnología disponible y la aplicación de buenas prácticas de gestión, o bien mediante la implantación de medidas correctoras.

Corresponde a la Administración, titular de los sistemas de tratamiento de aguas residuales de titularidad pública, y otras infraestructuras de titularidad pública valorar la incidencia de los olores en el entorno, y fijar las medidas preventivas y/o correctoras adecuadas para su incorporación al permiso que se otorgue, en el marco del correspondiente procedimiento de autorización administrativa.

Para determinar la concentración de olores en inmisión de una actividad, la ley señala:

- Se medirán las unidades de olor de las emisiones asociadas a las fuentes generadoras de olor de la actividad, según la norma UNE-EN-13725(NORMA EUROPEA, 2003), para actividades existentes
- Se obtendrá una estimación de las unidades de olor, mediante la aplicación de factores de emisión según el desarrollo reglamentario correspondiente, para actividades nuevas.

Se realiza la simulación de la dispersión de las unidades de olor con la utilización de modelos matemáticos.

Por otra parte, la planificación urbanística también ha sido usada como una herramienta clave de prevención de los olores por la Generalitat de Catalunya, ya que la urbanización y construcción de viviendas próximas a polígonos industriales es causa general de la existencia de molestias.

Una buena estrategia en este sentido es la creación de zonas de “pacificación de olor”, mediante la planificación de los polígonos industriales con áreas destinadas únicamente a empresas o establecimientos no generadores de olor (empresas de servicios, logística, etc.). Estas áreas serían las más cercanas a las zonas habitadas en forma de corona (Figura 1).



Figura 1. Organización óptima de un polígono industrial (Generalitat de Catalunya, 2005).

3. CONCLUSIONES

A pesar del problema en la determinación de un olor objetivo, a en la hora de la redacción de una normativa

sobre olores, muchos países han desarrollado normativas adecuadas. Algunas agencias han utilizado la olfatometría, los límites de calidad del aire (establecido por los compuestos individuales), mejor tecnología disponible (BACT), métodos de evaluación de campo, o combinaciones entre las distintas aproximaciones. Se pueden extraer las siguientes conclusiones, mediante la evaluación de las normativas investigadas:

- Los métodos de aproximación adoptados por la agencias de control deben consistir en recursos disponibles. Como por ejemplo algunas aproximaciones utilizadas en la Europa que requieren un grupo de expertos en olfato, con empleados adecuados.
- La aproximación debe ser lo más sencilla posible. Las aproximaciones complejas generalmente reducen la conformidad y la fiabilidad de las personas.
- Para asegurar uniformidad en la aproximación y calidad, solamente deben ser utilizados protocolos científicamente probados. Además de probados la caracterización de todos los olores significativos, deben incluirse las emisiones producidas.
- En cada caso particular, se deben establecer los límites de inmisión de

olor en la licencia de funcionamiento, los cuales pueden diferir ligeramente con respecto a otros emplazamientos.

- Selección de técnicas, que razonablemente se pueden aplicar (desde el punto de vista técnico-económico), para reducir las emisiones de olores de las actividades clasificadas presentes en la zona.
- El carácter de las futuras regulaciones deberá ser básicamente preventivo sobre las actividades potencialmente generadoras de contaminación odorífera.

4. BIBLIOGRAFÍA

- BOCH, R.; KOCH, E. **Regulación del olor en Alemania: un sistema mejorado incluyendo la intensidad de olor, tono hedónico y molestia por olores.** Alemania, 2005.
- CALIFORNIA SOUTH COAST AIR QUALITY MANAGEMENT DISTRICT. **California Environmental Quality Act.** Diamond Bar, California: Air Quality Handbook, 1993.
- CHAIR, T. M. **Control of Odors and Emissions from Wastewater Treatment Plants.** Alexandria, USA: Ed. **Water Environment Federation**, 2004. 537 p.
- COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE MONTRÉAL. **Clean Air Regulation Environment Quality Act (Regulation 90).** Canadá, 2001.
- COPLEY INTERNATIONAL CORPORATION. **A study of the social and economic impacts of odors: Phase III, final report.** La Jolla, California, USA: Ed. **U.S. Environmental Protection Agency**, 2007.
- EEUU - DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES AND PARKS WASTEWATER TREATMENT DIVISION. **King County Odor Prevention Policy Recommendations.** 2003.
- EEUU - NEW JERSEY AIR COMPLIANCE AND ENFORCEMENT. **Air Pollution Investigation Guidelines.** 2007.
- ENVIRONMENT AGENCY GOVERNMENT OF JAPAN. **Control of Offensive Odor Substances.** 1997. Disponible en: <<http://www.eic.or.jp/eanet/en/lar/regulation/odor.html>>. Acceso en: 05 dic. 2016.
- ENVIRONMENTAL AGENCY: H4 odour management. UK, 2011. EUROPEAN STANDARD. **Air Quality-Determination of odour concentration by dynamic olfactometry.** London, United Kingdom: 2003.
- FRECHEN, F.-B. **Odour measurement and odour policy in Germany.** **Water Science and Technology**, v. 41, p. 17–24, 2000.
- FURBERG, M., PRESTON, K. **Final Report Odour Management in British Columbia: Review and Recommendations.** British Columbia: Ed. Consulting Engineers & Scientists, 2005.
- GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENTO DE MEDIO

- AMBIENTE Y VIVIENDA. DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD AMBIENTAL. **Borrador del anteproyecto de ley contra la contaminación odorífera.** 2009.
- GOSTELOW, P., PARSONS, S.A. Y STUETZ, R.M. Odour measurements for sewage treatment works. **Water Research**, v. 35, n. 3, p. 578–597, 2001.
- GUTIÉRREZ, M. C. Y DROGUET, M. La cromatografía de gases y la espectrometría de masas: identificación de compuestos causantes de mal olor. **Boletín intexter.** Universidad Politécnica de Cataluña, n. 122, 2002.
- LISBOA, Henrique de Melo; SIVRET, Eric. Odour regulations experiences from Australia. **Chemical Engineering Transactions**, [s.l.], v. 40, p.181-186, 2014. AIDIC: Italian Association of Chemical Engineering. <http://dx.doi.org/10.3303/CET1440031>.
- MAHIN, T.D. Comparison of different approaches used to regulate odours around the world. **Water Science and Technology**, v. 44, p. 87-102. 2001.
- NEW SOUTH WALES LEGISLATION. **Protection of the Environment Operations Act 1997.** Australia.
- NEW ZEALAND LEGISLATION. **Resource Management Act 1991.** Nueva Zelanda, 1991.
- NORMA EUROPEA. **UNE-EN-13725,** 2003.
- NICELL, J. A. Assessment and regulation of odour impacts. **Atmospheric Environment**, v. 43, p. 196-206, 2009.
- SOUTH AUSTRALIA LEGISLATION. **Environment Protection (Air Quality) Policy.** Australia, 2016.
- REVISED STATUTE OF ONTARIO. **Environmental Protection Act 1990.** Canadá. 1990.
- RIJKSWATERSTAAT. **Netherlands Emission Guidelines for Air.** Holanda, 2012.
- SRF CONSULTING GROUP, INC. **A Review of national and international odor policy, odor measurement technology and public administration.** Minneapolis: 2004.
- WITHERSPOON, J.R. Y BARNES, J.L. **Comparison of Methods Used to Measure Odour at Wastewater Treatment Plant Fencelines.** Bellevue, WA, Estados Unidos. Ed. CH2M HILL, Inc: 2004.