

OLORES-19 26-27 NOVIEMBRE 2019, SANTIAGO, CHILE

TÍTULO EVALUACIÓN DE LA MOLESTIA POR OLORES MEDIANTE ENCUESTAS REPETITIVAS – EVIDENCIAS DE UN ESTUDIO DE CASO

Autores

G. Schleenstein¹

¹ECOTEC INGENIERIA SPA, José Victorino Lastarria 70 of. 213, Santiago de Chile,

Palabras clave/Keywords: VDI3883, NCH3387, VDI3940, NCH3533, odour memory.

Resumen/Abstract

Una forma de evaluar en terreno molestias causadas por olores consiste en la aplicación de una encuesta en la zona de influencia de una actividad que potencialmente impacta a la comunidad aledaña. Durante los años 2017 y 2018, en diferentes estaciones, se realizaron encuestas repetidas en vecinos de la planta de tratamiento de aguas servidas de la localidad chilena de Chimbarongo, utilizando el cuestionario modelo de la VDI3883/1. En el mismo periodo y en los mismos sectores de encuesta se realizó una medición del impacto de olor mediante inspección de campo, utilizando una metodología simplificada de la VDI3940/1. En la zona de estudio generalmente se determinaron frecuencias de horas de olor (HH) muy por debajo del umbral regulatorio alemán del 10%, lo cual también fue apoyado mediante una modelación ex-ante de la dispersión de olores. No obstante a lo anterior, los encuestados reportaron consistentemente elevadas molestias por olores. Existen indicios de una sensibilidad general a los olores, por lo cual se sospecha de un eventual “efecto memoria de olores”, que se puede haber originado en el pasado.

One way to assess odour nuisance is to apply a survey to the area of influence of an activity that potentially impacts the surrounding community. Repeated surveys were carried out in neighbours of the waste water treatment plant at Chimbarongo, Chile, during the years 2017 and 2018, using the VDI3883/1 model questionnaire. In parallel, an odour impact measurement was carried out by means of field inspection, using a simplified methodology of VDI3940/1. Odour hour frequencies were generally determined well below the German regulatory threshold of 10%, which was also supported by ex-ante odour dispersion modeling. Notwithstanding the above, neighbours consistently reported high odour nuisance. There are some indications of a general sensitivity to odours, so a possible "odour memory effect" is suspected, which may have resulted from malodours in the past.

1. Introducción

En la localidad Chilena de Chimbarongo, a unos 150 km al sur de la capital, la empresa sanitaria ESSBIO S.A. opera una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), que consiste en un sistema de lodo activado convencional, con pre-tratamiento compacto y cloración final. La línea de lodos consiste en un filtro banda y sistema de encalado. En la instalación se cuenta con varios sistemas de abatimiento de olores: Uno para el pre-tratamiento de aguas servidas y otro para la línea de lodos. Consisten en biofiltros, que para la línea de lodos se complementa con un lavador de gases de una etapa.

El permiso ambiental del año 2015 con que cuenta la PTAS para su optimización solicita determinar las molestias por olores existentes, para lo cual se debe efectuar un plan de monitoreo por olores, que considere, entre otros aspectos, en la “*realización de encuestas a los vecinos de las áreas adyacentes a la PTAS*” y un “*Monitoreo sensorial continuo de olores durante dos años: (...) por un período de una semana (...), con una frecuencia de cuatro veces al año (por estación climática)*”.

Como antecedente se tiene el expediente de la tramitación ambiental (SEA, 2019), y específicamente la modelación de la dispersión de olores, donde se consideraron otros quince eventuales receptores a una distancia de 15 m a 2.575 m de los límites del terreno donde se encuentra emplazada la PTAS. En un radio de 1.000 m alrededor de la PTAS prevalecen casas unifamiliares de baja o muy baja población de entorno campestre o periurbano. Además se observa una dirección predominante del viento bien marcada.

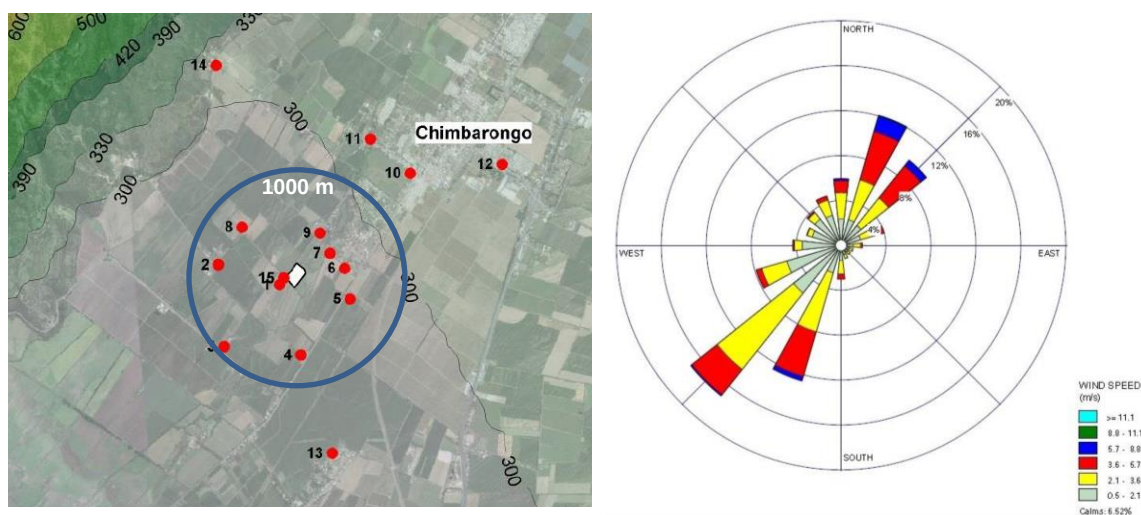


Fig. 1. Ubicación PTAS e identificación de receptores (izq.), Rosa de los vientos (der.).
(adaptado, Odotech, 2013)

Tomando un umbral de 5 UO/m^3 como referencia, los niveles de impacto modelados no excedieron el percentil 98 en ningún receptor. En los receptores más cercanos, N°1 y N°15, se calcularon percentiles de entre 99 y 99,9 respectivamente. Para los demás se cumple con el límite propuesto en el 100% del tiempo.

Sin embargo, la empresa sanitaria ha recibido reclamos por parte de algunos vecinos. Por lo tanto, los objetivos del estudio consistieron en dar cumplimiento a las exigencias del permiso ambiental con la ejecución de encuestas e inspecciones en terreno, evaluando las molestias causadas por olores en la comunidad aledaña.

2. Materiales y métodos

2.1 Inspección de campo mediante panel de olores

Para la inspección de campo se consideraron los lineamientos generales de la VDI 3940/1 (VDI, 2006) que fue homologada como NCh3533/1:2017 (INN, 2017). Algunos requerimientos técnicos de esta norma se contraponen a las exigencias del permiso ambiental, por lo cual prevalecen las exigencias de éste, tales como:

- Se exige un periodo de medición de siete días consecutivos por estación.
- Se solicitaron dos panelistas.
- No se estableció ninguna grilla, sino puntos de evaluación discretos.

No obstante a lo anterior, la selección y entrenamiento de los evaluadores se ajustó a lo señalado en la VDI 3940, al igual que los formularios para anotar las observaciones y los métodos de evaluación de las observaciones.

2.2 Encuestas

La molestia por olores de los vecinos se evaluó utilizando el cuestionario estandarizado (módulo K de las preguntas centrales) de la Norma Chilena NCh 3387:2015 (INN, 2015), que es una homologación de la norma técnica VDI 3883.

Con los antecedentes disponibles existió cierta dificultad en delimitar claramente el área afectada, y por ende el área de encuesta, razón por la cual se optó por encuestar viviendas ubicadas en los receptores modelados, dentro de un radio de 1 km de la PTAS. En la zona rural, éstas estaban limitadas y fácilmente identificables. En la zona periurbana el universo de personas eventualmente impactadas es indeterminado. Además, en la zona rural se puede descartar otras fuentes de olor de plantas, mientras que en la zona urbana se encuentran dos bodegas de vinos importantes, entre otras fuentes de olor locales. En la zona rural, se tuvo como objetivo realizar la encuesta en todas las personas objetivo, mientras que la selección de personas en la zona periurbana fue aleatoria. Basándose en la NCh 3387:2015 y con la finalidad de demostrar una diferencia significativa en el promedio de los valores de molestias por olores medido en la escala termométrica, se estableció un tamaño de la muestra de 50 para la zona de encuesta y 20 para una zona de control, que se ubica en un entorno periurbano a cinco kilómetros al noreste de la PTAS. Lo anterior, tomando en cuenta por un lado la muy baja densidad poblacional en el área de estudio y por otro lado los requerimientos de obtener resultados estadísticamente significativos.

Las personas objetivo se empadronaron previa a la primera aplicación de la encuesta, a mediados del año 2017, conformando un listado de 107 personas objetivo de la muestra bruta. Como método de la encuesta se realizó una entrevista cara a cara introduciendo la posibilidad de entrevistas telefónicas a partir de la segunda aplicación

de la encuesta. Para asegurar una cobertura lo más amplia posible, siempre se utilizó como base el mismo patrón de las personas, que sufrió poca variación.

3. Resultados y discusión

La evaluación acumulativa de las frecuencias relativas de horas de olor atribuibles a la PTAS en los ocho puntos de medición considerados indican valores superiores a 10%, solamente en un punto cercano a la PTAS, en los demás puntos se determinaron valores inferiores a este umbral o ausencia de olores (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de las frecuencias de horas de olor

Punto	Ago. 2017	Sept. 2017	Dic. 2017	Mar. 2018	Jun. 2018	Sept. 2018	Dic. 2018	Total HH	Cantidad mediciones	Frecuencia HH
1	3	0	0	1	1	1	1	7	49	14%
3	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0%
4	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0%
5	0	0	0	0	0	1	0	1	49	2%
7	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0%
8	0	0	0	0	0	0	0	0	49	0%
9	2	0	0	0	0	0	0	2	49	4%
15	1	0	0	0	0	1	0	2	49	4%

En relación a las encuestas, el coeficiente de correlación Producto-Momento de Pearson, como medida de concordancia entre las indicaciones para molestia de olores en la escala termométrica y escala verbal siempre fue superior a 0,95 por lo que no hay ninguna duda de la plausibilidad de los datos entregados para molestias.

La molestia promedio en la zona de encuesta se mantiene alrededor de 5 (moderado). Simultáneamente, la proporción de molestos “inaceptable” es de entre 50 a 65%. Dos tercios de los entrevistados asocian la PTAS con olores.

De acuerdo lo indicado en la tabla 2, se puede visualizar que los hogares aledaños a la PTAS (zonas 1 y 15) mantuvieron su evaluación en fuerte molestia, mientras que los hogares ubicados a una distancia entre 650 a 1.000 metros mantienen los niveles de molestia (zonas 5, 6, 8 y 9), aunque pueda haber una cierta variabilidad entre una u otra aplicación de la encuesta. Las zonas 2 y 4 siguen con niveles de molestia moderada, pese a tener poca exposición de vientos provenientes de la PTAS.

Tabla 2. Caracterización zonas de encuesta y evolución del promedio aritmético de valores termométricos

Zona	Junio 2017		Diciembre 2017		Marzo 2018		Junio 2018		Septiembre 2018		Diciembre 2018	
	n	Molestia	n	Molestia	n	Molestia	n	Molestia	n	Molestia	n	Molestia
1	2	8,5	1	10,0	3	6,3	3	8,7	3	7,7	2	7,5
2	9	4,9	8	5,1	10	4,2	10	3,6	12	4,3	10	5,1
3	3	3,0	2	7,0	2	7,0	3	8,3	2	5,0	3	10,0
4	3	1,3	5	3,2	5	6,0	3	6,3	6	3,8	6	2,8
5	2	10,0	3	8,3	0	s/i	0	s/i	0	s/i	0	s/i
6	3	8,3	5	6,2	4	9,0	2	9,5	5	6,0	9	4,2
7	9	3,5	8	3,5	12	4,6	11	4,2	11	3,8	10	3,1
8	0	s/i	2	8,0	2	7,5	0	s/i	1	4,0	0	s/i
9	5	8,4	2	4,0	4	10,0	4	8,8	5	9,4	5	8,6
15	3	10,0	3	10,0	3	9,3	5	9,8	5	10,0	4	8,8
Blanco	20	0,8	20	0,0	24	0,3	20	0,4	20	0,0	20	0,0

n: Cantidad de personas entrevistadas.

Los niveles de molestia por olores en promedio se mantuvieron en el tiempo, clasificando la confiabilidad del retest como cercano a “aceptable”, para aplicaciones consecutivas con tres meses de diferencia; es decir, existen solamente variaciones poco significativas. Lo mismo para los retest realizados sobre las mismas estaciones en diferentes años.

Solamente el 15% de la muestra bruta vive menos de diez años en el sector, por lo cual no se logró establecer una diferencia significativa en la percepción en relación a este factor.

4. Conclusiones

En la zona de estudio se determinaron niveles de inmisión modelados y frecuencias de horas de olor muy por debajo los límites internacionalmente reconocidos. No obstante, los encuestados reportaron consistentemente elevadas molestias por olores, incluso cuando viven en zonas con poca exposición a vientos provenientes de la PTAS. Existen indicios de una sensibilidad general a los olores, por lo cual se sospecha de un eventual “efecto memoria de olores”, que se puede haber originado en el pasado. Dicho efecto debe ser tomado en cuenta por las entidades fiscalizadoras al momento de evaluar el desempeño ambiental actual de la planta.

5. Referencias

Odotech (2013): Estudio de impacto de olor del proyecto Optimización PTAS de Chimbarongo. Reporte 1526_11. Noviembre 2013.

Servicio de Evaluación Ambiental - SEA (2019) Expediente digital del proyecto "Optimización Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Chimbarongo". http://seia.sea.gob.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=normal&id_expediente=2129692161 (fecha de consulta 20/05/2019).

Instituto Nacional de Normalización - INN (2015) Norma Chilena NCh 3387:2015 Calidad del aire – Evaluación de la molestia por olores – Encuesta.

Instituto Nacional de Normalización - INN (2017) Norma Chilena NCh 3533/1:2017 Medición del impacto de olor mediante inspección de campo – Medición de la frecuencia del impacto de olores reconocibles – Parte 1: Método de grilla.

Verein Deutscher Ingenieure - VDI (2006) Guideline VDI 3940 Part 1:2006 Measurement of odour impact by field inspection - Measurement of the impact frequency of recognizable odours - Grid measurement.