

BOTNIA-URUGUAY

EL MONITOREO AMBIENTAL Y LAS NORMAS APLICABLES

Ing. Qco. Elías Jorge Matta

Instituto de Tecnología Celulósica, Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Facultad de Ingeniería Química, Industria Química (INTEC) UNL - CONICET Universidad Nacional del Litoral, República Argentina - Santiago del Estero 2654, 3000 Santa Fe, Güemes 3450, 3000 Santa Fe - ematta@intec.unl.edu.ar

Desde el arranque de la Mega-planta Kraft se produjeron, tanto en territorio uruguayo como argentino, un gran número de incidentes operacionales de gran impacto contaminante. Los trabajos técnicos mostraron también que la planta vierte, en forma continua y permanentemente, numerosos tóxicos al Río Uruguay y a la atmósfera, en cantidades a las que ningún ecosistema en el mundo ha podido sobrevivir indemne en el pasado. A pesar de todo, desde la orilla oriental se insiste en pregonar constantemente que “el desempeño ambiental” de la planta “es excelente” y que cumple “con las normas impuestas”. Funcionarios y periodistas entusiastas dicen directamente que “no contamina”. Se basan para ello en un grupo de estaciones de medición, tanto en el aire como en el río, a la que denominan “Monitoreo de la calidad del ambiente”. Este escrito refuerza conceptos anteriormente vertidos que muestran que el “Monitoreo” no tiene utilidad alguna, excepto confirmar la presencia de contaminantes ajenos al ecosistema. Que “las regulaciones impuestas” a Botnia son inoperantes y contrapuestas al espíritu de las mejores normas internacionales. Tantas declamaciones sólo tienen por objeto impresionar a la opinión pública internacional e intentar influir sobre la Corte Internacional de Justicia, que en menos de un año puede llegar a decidir el futuro de la planta.

Palabras claves: Botnia-Uruguay, Mega-plantas Kraft, medio ambiente, calidad del aire, dispersión de la pluma, normas ambientales.



1. INTRODUCCION

Desde el inicio del conflicto argentino-uruguayo por las Plantas Kraft sobre la baja cuenca del Río Uruguay, las autoridades uruguayas ha intentado “asociar” a la Argentina en un plan de “Monitoreo Ambiental”, que mediante la medición de la concentración de algunos contaminantes en el aire (fuera del predio de las plantas) y en el agua (lejos de la descarga de los efluentes por el emisario o difusor) pretende “evaluar el estado del medio ambiente” en toda la zona. Actualmente, Botnia y el organismo de control ambiental uruguayo, DINAMA, llevan adelante por su cuenta dicho plan de “Monitoreo de la calidad del ambiente”, emitiendo informes continuos y periódicos. Todo ello puede consultarse en las páginas de dicho organismo (DINAMA, 2009a). Dichos informes demostrarían que “...la calidad del aire” y el Río Uruguay en la zona “es excelente”. Funcionarios y periodistas entusiastas declaman incluso, sobre dicha base, que “ello demuestra que Botnia no contamina” (Presidencia, 2009) o los más discretos “... que cumple con los parámetros que se le fijaron” (DINAMA, 2009c). En Agosto de 2009, un documento oficial uruguayo critica a la Argentina por “interrumpir” y “no participar” del monitoreo del Río Uruguay (La Nación, 2009).

El informe de la “Comisión de Seguimiento de Botnia” (DINAMA, 2009c) y el reclamo de la Cancillería uruguayo no son casuales y se producen justo un mes antes que se inicien en La Haya las Audiencias Orales en la Corte

Internacional de Justicia (CIJ). Tanto la compañía como las autoridades saben del daño ambiental que están infligiendo a la cuenca del Río Uruguay y a la salud de sus habitantes, daño adelantado por el autor en diversos trabajos previos (Matta, 2007), y corroborado por el análisis crítico a los informes Botnia-EcoMetrix (Matta, 2008; Matta, 2009a/b). Ciertamente conocen también el tipo de información técnica presentada por la Delegación Argentina ante la Corte, y seguramente están preocupados por sus consecuencias. Por eso sus declamaciones sólo tienen por objeto impresionar a la opinión pública internacional e intentar influir de alguna manera a la Corte misma, que en menos de un año podría llegar a decidir el futuro de la planta.

En este texto sólo se analizará el control de

las emisiones de gases a la atmósfera. Para otro posible trabajo quedara el comportamiento de los contaminantes en el río. Se mostrará, reforzando conceptos vertidos en los trabajos antes mencionados, que el “Monitoreo de la calidad del ambiente” no tiene utilidad alguna, excepto para confirmar la presencia de contaminantes ajenos al ecosistema. También que “las regulaciones impuestas” por las autoridades del vecino país a la operación de Botnia son inoperantes y contrapuestas al espíritu de las mejores normas internacionales.

2. EL “MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE”

Tal como está planteado por Botnia y la DINAMA, la evaluación de la calidad del aire en la zona de descarga de la planta presenta



Figura 1 Estaciones de medición (DINAMA, 2009, a)

tres problemas independientes y claramente definidos.

El primero, mencionado también para la calidad del agua en los trabajos previos, es que no se puede evaluar la calidad del medio ambiente midiendo la concentración de unos pocos contaminantes. Al hacerlo, se está omitiendo el problema principal, esto es el efecto de dichos contaminantes sobre los receptores, en este caso, los habitantes del área. Como lo admiten todos los trabajos especializados (OMS, 2006; WHO, 2000c), no puede tampoco analizarse cada contaminante por separado. Hay impactos generados por el efecto combinado de dos o más contaminantes, con o sin resultados sinérgicos; afecciones crónicas resultante de exposiciones reiteradas incluso a muy bajas concentraciones. Es por lo tanto imprescindible que la calidad ambiental se evalúe utilizando estrictos protocolos médicos de control epidemiológico, el seguimiento de poblaciones de riesgo y la utilización de biomarcadores.

El segundo problema está relacionado con el “cómo, dónde y para qué” se están midiendo las concentraciones.

El tercer problema es los Standard que supuestamente deben cumplir las emisiones de Botnia.

2.1. Medición de Concentraciones de los Gases

De acuerdo a la Resolución del Ministerial 63/2005 (MVOTMA, 2005), la misma por la que se otorga a Botnia la Autorización Ambiental Previa, “v) *La operación del proyecto no deberá ocasionar valores de inmisión, fuera del predio, para el SO₂, NO₂, CO, MPT y MP10...*”. Más allá de lo reducido de la lista de contaminantes, hoy la DINAMA está controlando estos gases con dos única estaciones de muestreo: a) estación “Fray Bentos”, controlada por Botnia, a unos 2.400 m del predio, ubicada entre la planta industrial y Fray Bentos; b) estación “Las Cañas”, cerca de la playa del mismo nombre, al Sur-Oeste de Fray Bentos y a más de 10.000 m de la planta. Ver la Figura 1 (DINAMA, 2009a). Como se analizará a continuación, las concentraciones determinadas en cualquiera de ellas **no son representativas de las cantidades que emite Botnia y tampoco son un buen indicador de la “calidad del aire” que respiran los fraybentinos, la población costera o los habitantes de Gualaguaychú.**

2.1.1. Las mediciones no son representativas de las cantidades que emite Botnia

Analicemos en principio la estación “Fray Bentos”, la más cercana a la planta. El problema que se plantea es típico y conocido: una enorme fuente o “emisor puntual estacionario”, con una gran pluma cuyo componente principal (pero no único) es una chimenea de 120 m de altura. El emisor está rodeado completamente por un área rural (pastizales, rutas y montes bajos) y el amplio espejo de agua del Río Uruguay. El receptor es también un punto fijo, al nivel del suelo. La experiencia y bibliografía sobre este problema son más que abundantes (Lyndon State, 2009; Kuparinen, 2006; Moreiraa *et al.*, 2005; Murthy *et al.*, 1971; Webster *et al.*, 2001). Parte de ella fue mencionada y discutida en un trabajo previo del autor (Matta, 2007). Las conclusiones son definitorias: en cualquier caso, la lectura de concentraciones obtenidas por la estación representan sólo una fracción menor y no predecible de las emisiones de la planta, para cada contaminante considerado. Las tres causas que determinan este comportamiento son: a) la deposición de los contaminantes, que rápida y paulatinamente abandonan la pluma; primero hacia partículas sólidas o líquidas, cayendo finalmente al terreno o al espejo de agua; b) la dirección “local” del viento, esto es la dirección dominante en el trayecto “emisor-detector”, que pocas veces coincide con la dirección regional global; c) la dispersión de la pluma. Cuanto mayor la dispersión, menor las concentraciones leídas en la estación. Hay varios factores – aplicables al caso, que **incrementan la dispersión** de la pluma en el trayecto emisor-detector:

- La distancia. A mayor distancia, mayor dispersión.
- Vientos ascendentes, que pueden evitar que la pluma descienda al nivel de suelo.
- La velocidad del viento. A mayor velocidad, mayor dispersión.
- Vientos transversales al flujo principal.
- Obstáculos naturales o construcciones, que generan vórtices y vientos cruzados.

También hay algunas condiciones particulares que **reducen la dispersión** de la pluma:

- Inversiones térmicas – entre 90-140 m de altura, que impiden la ascensión de la pluma. Las inversiones nocturnas son conocidas en la zona, y han sido documentadas en videos y fotografías.
- Condiciones climáticas que favorecen la

niebla y el “smog”, básicamente baja presión y temperatura.

-Los amplios espejos de agua, como el curso del río, tienden en general a mantener la pluma mucho menos dispersa que en trayectos terrestres; cuanto mayor la diferencia de temperaturas agua-aire, menor la dispersión de la pluma.

Ejemplos gráficos de plumas bajo diferentes condiciones pueden consultarse en la Web (Lyndon State, 2009).

La complejidad de este conjunto de factores es tal, que a la fecha no existen modelos que permitan incorporarlos todos y predecir con cierta exactitud – a tales distancias, la concentración en un único punto; menos aun la inversa, esto es, inferir las cargas de cada contaminante que proyecta el emisor a partir de las lecturas de la estación (Irwin *et al.*, 2004; Brode, 2008; Holmes *et al.*, 2006). Dicho de otra manera, las concentraciones medidas en las estaciones son caprichosamente controladas por el clima y no siguen un patrón definido, tampoco una “distribución aleatoria”, excepto posiblemente en períodos anuales o aún más largos, como sucede con la mayoría de los fenómenos climáticos. Si las lecturas de la estación “Fray Bentos” no tienen relación con las variaciones de la planta, ¿cómo podría ser más representativa “Las Cañas”, a 10.000 m del predio y con todo el casco de la ciudad en el camino de la pluma?

Como corolario de esta sección, debe subrayarse que las lecturas “picos” de la estación sólo representan momentos en que la pluma hace contacto con los detectores, en condiciones de baja dispersión. Del mismo modo, las bajas lecturas (incluso aquellas por debajo del límite de detección) son circunstancias de alejamiento de la pluma y/o condiciones de gran dispersión. Sólo en casos excepcionales “picos” y “valles” tienen relación con variaciones en la operación de la planta industrial. ¿Tiene sentido informar “promedios” y “máximos” que mayoritariamente representan los vaivenes de la pluma con el clima?

2.1.2. Las lecturas no describen “la calidad” del aire que se respira

Como se vio en el punto anterior, las estaciones de muestreo sólo reflejan las concentraciones de los gases que, dependiendo del clima, alcanzan los detectores en un momento dado. Pero ni el momento ni los valores son representativos de lo que real-

4. REFERENCIAS

Nota: Todos los accesos a la Web son de Agosto/Septiembre de 2009

-Brode, R. (2008) "MM5-AERMOD Tool", U.S. EPA/OAQPS Air Quality Modeling Group 9th Conference on Air Quality Modeling October 9, 2008, Research Triangle Park, NC http://www.epa.gov/scram001/9thmodconf/9thmc_mm5-aermod_tool.pdf

-Brook, R., Franklin, B., Cascio, W., Hong, Y., Howard, G., Lipsett, M., Luepker, R., Mittleman, M., Samet, J., Smith, S., Tager, I. (2004) "Air Pollution and Cardiovascular Disease. A Statement for Healthcare Professionals From the Expert Panel on Population and Prevention Science of the American Heart Association", American Heart Association, Vol. 109; pp. 2655-2671. Print ISSN: 0009-7322. Online ISSN: 1524-4539. <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/109/21/2655>

-Cicads 53 (2003) "Hydrogen Sulphide: Human Health Aspects" Concise International Chemical Assessment Document (Cicads) 53. Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organization, and the World Health Organization. World Health Organization. Geneva, 2003. <http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad53.htm>

-DINAMA (2009a) "Fray Bentos y el entorno - Monitoreo de la calidad del ambiente" http://www.mvotma.gub.uy/dinama/index.php?option=com_wrapper&Itemid=151

-Dinama (2009b) "Monitoreo de la calidad ambiental - Fray Bentos y el entorno. Consulta de valores de variables" <http://www.monitoreodelitoral.com/monitoreo.php>

-DINAMA (2009c) "Plan de Seguimiento DINAMA. Planta de Celulosa en Fray Bentos. Reporte de calidad de aire. Semestre enero-junio 2009" http://www.mvotma.gub.uy/dinama/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=954&Itemid=312

-HPA (2008) "What are PM10 & PM2.5?", Health Protection Agency (UK) Web Page http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1195733770582

-Holmes, N., Morawska, L. (2006) "A review of dispersion modelling and its application to the dispersion of particles: An overview of different dispersion models available", Atmospheric Environment, Vol 40, Issue 30, September 2006, pp. 5902-5928, ISSN 1352-2310 <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VH3-4KMYMCX-1/2/eb990bc494767b8f17da37c47da9a453>

-Irwin, J., Hanna, S. (2004) "Characterising uncertainty in plume dispersion models" 9th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, June 1-4 2004, -Garmish-Partenkirchen, Germany. <http://inderscience.metapress.com/index/FE0E85J31WXJV7LB.pdf>

-La Nación (2009) "Botnia: Uruguay critica a la Argentina por no participar en controles ambientales" Diario La Nación, Buenos Aires, 23 de Agosto de 2009. http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1163790

-Lyndon State (2009) "Air Pollution", Introduction to Survey of Meteorology, Chapter 18, Lyndon State College Meteorology, - Vermont, USA, 2009. <http://apollo.lsc.vsc.edu/classes/met130/notes/chapter18/index.html>

-Kuparinen, A. (2006) "Mechanistic models for wind dispersal" TRENDS in Plant Science, Vol.11 No.6, June 2006. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1360138506001051>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6TD1-4JXRY79-4/2/2b7004ae7dd7097cc4e9b734817b326>

-Matta, E. (2007) "Proyectos Celulósicos de la República Oriental del Uruguay. El Riesgo Ambiental Segunda Parte: Plantas Kraft, Contaminantes y Contaminación" Ecociencia y Naturaleza, Edición 4, pp.8-15. <http://www.cienciaynaturaleza.com.ar/contenido.htm>

-Matta, E. (2008) "Los Primeros Seis Meses de Operación de Botnia Fray Bentos S.A. El Informe EcoMetric-Banco Mundial de Julio de 2008" Ecociencia y Naturaleza, Edición 10, pp.10-18. <http://>

Tabla 1. Límites de la República Oriental del Uruguay, para Botnia Fray Bentos

Contaminante	Período de Muestreo	Concentración µg/Nm³, Media Aritmética	Forma de Monitoreo	Metodología	Frecuencia de excedencia permitida
SO ₂	24 h	125	Continuo y semi-continuo	Fluorescencia UV	95% de las medidas no debe superar 125 µg/Nm³
	1 h	365			No más de una vez al año
	Anual	60		Fluorescencia UV H ₂ O ₂	
NO ₂	1 h	320	Continuo	Quimioluminiscencia	
	Anual	75			
MPT (material particulado total)	1 h	30.000	Continuo	Absorción IR	
	8 h móviles	10.000			
MP ₁₀	24 h	240	Muestreador de alto Volumen	Gravimétrica	No más de una vez al año
	Anual	75			
TRS	24 h	150	Continuo	Atenuación de radiación B	No más de una vez al año
	Anual	50			
Dioxinas & Furanos	15 min	3 c/ SH ₂			70 prom./año
			No más de 163.000.00 ng/TEQ por año.		

mente está pasando en otros puntos del área que barre la pluma. No imaginamos cómo esto podría suceder y no conocemos estudio alguno que lo demuestre. Dicho de otra manera, las estaciones nada nos dicen de lo que realmente está pasando en los distintos sectores de Fray Bentos, Gualaguaychú o los asentamientos ribereños.

Ninguna medición en este momento refleja realmente la carga de contaminantes inhaladas por estas poblaciones, porque se están omitiendo la medición en la atmósfera de tóxicos como Dioxinas y Furanos, Metales Pesados, dióxido de cloro (ClO₂) y la medición de material particulado PM_{2.5} (ver también sección 2.2), crítica a los ojos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2009). Tampoco mide la DINAMA la carga de contaminantes que se inhala con las partículas sólidas y líquidas en suspensión, partículas que se respiran incluso horas después que el pico de la pluma "abandona" el área (HPA, 2008). Peor aun, como se mencionara al inicio de la sección 2, ni Botnia ni el gobierno oriental parecen estar considerando y verificando **los efectos de esta carga de contaminantes**, reiterada una y otra vez en el tiempo, siguiendo los caprichos del clima.

Los organismos vivos responden a la exposición reiterada de la carga de contaminantes de una forma que no pueden evaluar las actuales estaciones de Botnia y la DINAMA. Decirle a los lugareños que la estación Fray Bentos "...indica valores debajo del límite de detección" o "el promedio del día fue bajo" es lo mismo que consolar a un fumador pasivo encerrado con un grupo de fumadores diciendo "ahora estamos bien, por el momento apagaron los cigarrillos" (!). Cualquier especialista médico puede explicar cuáles son los resultados esperables cuando - bajo estas condiciones, se inhala una carga tóxica tanto o mucho más seria que aquella proveniente de la combustión del tabaco

(Brook et al., 2004; Schins et al., 2004; WHO, 2006).

Botnia y DINAMA ni siquiera han tenido en cuenta los serios procedimientos que se cumplen cuando se intenta evaluar el aire que respira un conglomerado urbano-industrial, una situación mucho más compleja pero también más predecible que la que genera la Mega-planta en su actual localización (WHO, 2004).

2.2. Los Standard que debe cumplir Botnia

Como se vio en la sección 2.1, los "Standard" fijados por las autoridades uruguayas para las emisiones de Botnia Fray Bentos fueron fijados en 2005 por la Resolución Ministerial 63/2005 (MVOTMA, 2005). En lo referente a los valores límites para el aire atmosférico - fuera del predio de la planta, controlados hoy por el "Monitoreo de la calidad del ambiente", dice:

"u) La emisión a la atmósfera de dioxinas y furanos no podrá superar el valor de 163 mg eqt/año".

Ello significa exactamente no más de **163 Millones ng ETQ/año**.

"w) Los valores de inmisión promediados cada 15 min de...TRS medido como SH₂ no podrán superar los 3 µg/Nm³...por más del 2% del tiempo base anual".

Debe leerse, no más de 3 µg/Nm³ SH₂, sin otra excepción que **70 (de 35.040) promedios al año**.

"v) La operación del proyecto **no deberá ocasionar valores de inmisión, fuera del predio, para el SO₂, NO₂, CO, MPT y MP₁₀ que superen los siguientes estándares**" (ver Tabla 1).

2.3. Las Directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO) 2005/2009

Dice la OMS en "Calidad del aire y salud" (OMS, 2006; OMS, 2009; WHO, 2003): "La contaminación, tanto en espacios interiores

como al aire libre, constituye un grave problema de salud medioambiental que afecta a los países desarrollados y en desarrollo por igual. Las Directrices sobre Calidad del Aire elaboradas por la OMS en 2005 están concebidas para ofrecer una orientación mundial a la hora de reducir las repercusiones sanitarias de la contaminación del aire. Las primeras directrices, publicadas en 1987 y actualizadas en 1997, se circunscribían al ámbito europeo. Las nuevas (2005), sin embargo, son aplicables a todo el mundo y se basan en una evaluación de pruebas científicas actuales llevada a cabo por expertos. En ellas se recomiendan nuevos límites de concentración de algunos contaminantes en el aire - partículas en suspensión (PM), ozono (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂) - de aplicación en todas las regiones de la OMS. Existen graves riesgos para la salud derivados de la exposición a las PM y al O₃ en numerosas ciudades de los países desarrollados y en desarrollo. Es posible establecer una relación cuantitativa entre los niveles de contaminación y resultados concretos relativos a la salud como el aumento de la mortalidad o la morbilidad. Este dato resulta útil para comprender las mejoras que cabría esperar en materia de salud si se reduce la contaminación del aire.

Los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud. ... Además de los valores recomendados, las Directrices proponen, en cuanto a la contaminación atmosférica al aire libre, unas metas provisionales para cada contaminante con el fin de fomentar la reducción gradual de las concentraciones. Si se alcanzan estas metas, cabría esperar una considerable reducción del riesgo de efectos agudos y crónicos sobre la salud. En todo caso, el objetivo último debe consistir en avanzar hacia los valores fijados en las Directrices." Se enfatiza que la OMS ha fijado estas directrices Outdoor pensando básicamente en la mezcla de polución difusa y de múltiples "emisores estacionarios", presente en grandes conglomerados urbano-industriales. Corroborar este hecho la presencia de límites para el ozono (O₃), sobre el cual explica la OMS:

"El ozono a nivel del suelo - que no debe confundirse con la capa de ozono en la atmósfera superior - es uno de los principales componentes de la niebla tóxica. Éste se forma por la reacción con la luz solar (fotoquímica) de contaminantes como los óxidos de nitrógeno

	20	Media de 24 h	
SO ₂	500	Media de 10 min	"La concentración de SO ₂ en periodos promedio de 10 minutos no debería superar los 500 µg/m ³ . Los estudios indican que un porcentaje de las personas con asma experimenta cambios en la función pulmonar y síntomas respiratorios tras periodos de exposición al SO ₂ de tan sólo 10 minutos."
NO ₂	40	Media anual	"Las principales fuentes de emisiones antropogénicas de NO ₂ son los procesos de combustión (calefacción, generación de electricidad y motores de vehículos y barcos)"
	200	Media de 1 h	
PM _{2.5}	10	Media anual	"El objetivo consiste en reducir al máximo las concentraciones. Como no se conoce un umbral de PM por debajo del cual desaparezcan los efectos nocivos para la salud, el valor recomendado debe representar un objetivo aceptable y alcanzable a fin de minimizar dichos efectos en función de las limitaciones, las capacidades y las prioridades locales en materia de salud pública."
	25	Media de 24 h	
PM ₁₀	20	Media anual	
	50	Media de 24 h	
TRS	7	Media 30 min	Como SH ₂
CO	30.000	Media 1 h	

(NO_x) procedentes de las emisiones de vehículos o la industria y los compuestos orgánicos volátiles (COV) emitidos por los vehículos, los disolventes y la industria".

Respecto a el gas sulfhídrico (SH₂), en las conclusiones sobre Guías para la Calidad del Aire organizadas por la OMS en Copenhague (WHO, 2000a) se recomienda 7 µg/m³ como promedio de 30 min, a fin de limitar niveles de olor. Basándose en los efectos respiratorios, otro panel de expertos convocado por OMS (Cicads 53, 2003) recomienda para exposiciones breves de 1 a 14 días, 100 µg/m³. Para exposiciones más prolongadas (de hasta 90 días) 20 µg/m³. El mismo panel confirma que la concentración de ácido sulfhídrico en el aire de zonas no contaminadas es muy baja, entre 0,03 y 0,1 µg/m³. Finalmente, las conclusiones del panel OMS en Ginebra sobre Calidad del Aire (WHO, 2000b) sugieren para el monóxido de carbono (CO) valores de 30 mg/m³ para la media en 60 minutos. El conjunto de recomendaciones OMS vigentes en el 2009 se resumen en Tabla 2.

2.4. Comparación entre las Directrices de la OMS y los límites para Botnia

En Tabla 3 se han resumido los valores para uno y otro caso que pueden considerarse equivalentes. Debe notarse que en el caso de los límites fijados a Botnia en la Resolución Ministerial se utiliza como unidad "µg/Nm³" (microgramos por metros cúbicos normales). Si bien la resolución no lo aclara,

esto significa a presión atmosférica normal y temperatura de 0 °C. OMS/WHO utiliza aproximadamente la misma presión, pero a 20 °C. La diferencia no es relevante, no superándose en todos los casos el 7-8%, por lo que en Tabla 3 sólo se aclara las unidades, sin efectuar conversión alguna.

Sí se ha resaltado (en negrillas y sombreado), aquellos valores que en la legislación uruguaya están claramente **por arriba** de los valores guías de la OMS, básicamente SO₂, NO₂ y PM₁₀.

En la Figura 2 se muestran las concentraciones PM₁₀ detectadas en estación "Fray Bentos" durante el mes de Julio de 2009, de acuerdo a los datos provistos por Botnia-DINAMA (DINAMA, 2009b), que en el caso de este contaminante no presenta ni máximos ni promedios, ya que se informa una única medición diaria. Se marcaron allí, a los efectos de comparación, los límites de la DINAMA y la directriz de la OMS, tal como figuran en la Tabla 3.

Debe remarcar que ni Botnia ni DINAMA controlan (al menos no informan) sobre Dioxinas y Furanos emitidos a la atmósfera, a pesar de estar incluido en la Resolución Ministerial ya mencionada. De hecho, Botnia niega sistemáticamente este tipo de emisiones, aunque jamás lo demostró. Tampoco informan sobre PM_{2.5}, lo que debe tomarse como seria omisión. La determinación de MPT (particulado total) no compensa en absoluto la omisión de PM_{2.5}, tanto por razones de fundamentos, metodología

OMS para conglomerados urbano-industriales, µg/m ³		R. O. del Uruguay para Botnia, µg/Nm ³		
SO ₂	20	Media de 24 h	125	Media de 24 h
	500	Media de 10 min	365	Media de 1 h
NO ₂	40	Media anual	75	Media anual
	200	Media de 1 h	320	Media de 1 h
PM _{2.5}	10	Media anual		¿?
	25	Media de 24 h		
PM ₁₀	20	Media anual	50	Media anual
	50	Media de 24 h	150	Media de 24 h
TRS (SH ₂)	7	Media 30 min	3	Media 15 min
CO	30.000	Media 1 h	30.000	Media 1 h

www.cienciaynaturaleza.com.ar/contenido.htm

-Matta, E. (2009a) "The pollution load caused by ECF Kraft Mills, Botnia-Uruguay: first six months of operation", International Journal of Environment and Health, Vol. 3, No. 2, pp.139-174. ISSN 1743-4955. <http://www.inderscience.com/browse/index.php?journalID=142&year=2009&vol=3&issue=2>

-Matta, E. (2009b) "Botnia Fray Bentos and the environment of Uruguay River basin. The reports of EcoMatrix-World Bank", Int. J. Environment and Health, Vol. 3, No. 3, pp.310-322. ISSN 1743-4955. <http://www.inderscience.com/browse/index.php?journalID=142&year=2009&vol=3&issue=3>

-Moreira, D., Tirabassib, T., Carvalho, J. (2005) "Plume dispersion simulation in low wind conditions in stable and convective boundary layers", Atmospheric Environment, Vol. 39, pp 3643-3650. ISSN: 1352-2310. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1352231005006011>

-Murthy, C., Csanady, G. (1971) "Experimental Studies of Relative Diffusion in Lake Huron" Journal of Physical Oceanography, Vol 1, pp. 17-24. ISSN 0022-3670. <http://ams.allenpress.com/perlserv/?request=get-abstract&issn=1520-0485&volume=1&page=17&ct=1>

-MVOTMA (2005) "Resolución del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, R.M. 63/2005 (Expte. 2004/1177) del 14 de Febrero de 2005" Autorización Ambiental Previa Botnia. http://www.mvotma.gub.uy/dinama/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=254&Itemid=153

-OMS (2006) "Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos". Organización Mundial de la Salud http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf

-OMS (2009) "Calidad del aire y salud" Página Web de la Organización Mundial de la Salud <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/index.html>

-Presidencia (2009) "Aplicación Rigurosa De Controles Verifican Que La Planta No Contamina El Medio-ambiente", Presidencia de la República Oriental del Uruguay, 10 de agosto, 2009. http://www.presidencia.gub.uy/_web/noticias/2009/08/2009081007.htm

-Schins, F., Lightbody, J., Borm, P., Shi, T., Donaldson, K., Stoneb, V. (2004) "Inflammatory effects of coarse and fine particulate matter in relation to chemical and biological constituents" Toxicology and Applied Pharmacology, Vol. 195, pp. 1-11. ISSN: 0041-008X.

-Webster, D., Rahman, S., Dasi, L. (2001) "On the usefulness of bilateral comparison to tracking turbulent chemical odor plumes", Limnol. Oceanogr., 46(5), 2001, 1048-1053. Limnology and Oceanography, ISSN 0024-3590. http://aslo.org/lo/toc/vol_46/issue_5/1048.pdf

-WHO (2000a) "Air Quality Guidelines - Second Edition. Chapter 6.6" WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark, 2000. http://www.euro.who.int/document/aicq/6_6hydrogensulfide.pdf

-WHO (2000b) "Guidelines for Air Quality" WHO Expert Task Force, Geneva, Switzerland, December 1997. http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO_SDE_OEH_00.02_pp1-104.pdf

-WHO (2000c) "Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition" World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen. ISSN 0378-2255. <http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>

-WHO (2003) "Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide". Report on a WHO Working Group, Bonn, Germany, 13-15 January 2003. <http://www.euro.who.int/Document/e79097.pdf>

-WHO (2004) "Metro Manila. Public Health Monitoring of the Metro Manila Air Quality Improvement Sector Development Program" Public Health Monitoring (A study under the Metro Manila Air Quality Improvement Sector Development Programme) (June 2004) http://www.wpro.who.int/health_topics/air/publications.htm

de medición y diferencias en límites, totalmente a contramano de los criterios de la OMS.

Para concluir este capítulo, es muy importante subrayar que los organismos reguladores uruguayos, **pretendiendo controlar un ecosistema de grandes espacios abiertos, donde el único gran**

contaminador químico en muchos kilómetros a la redonda es Botnia, fallan gravemente al fijar límites que en la mayoría de los casos son muy superiores a los que utiliza la Organización Mundial de la Salud para controlar la calidad del aire...en los grandes conglomerados urbano-industriales.

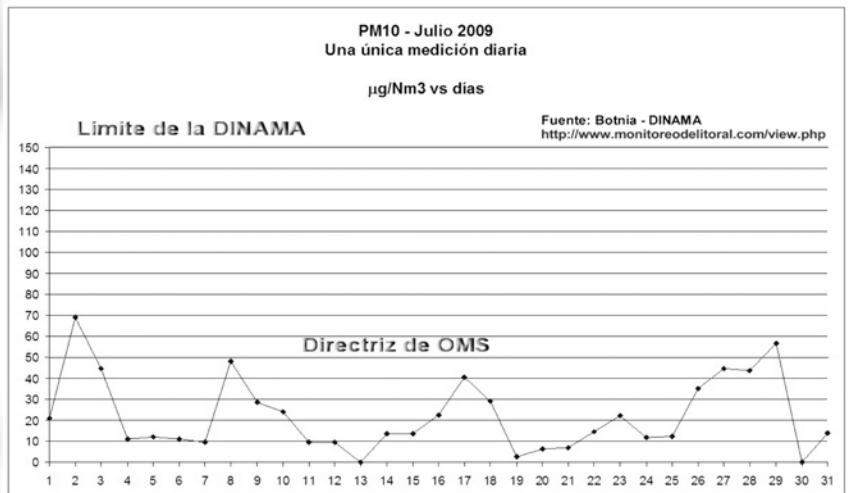


Figura 2. Estación "Fray Bentos". PM 10 para Julio de 2009

3. CONCLUSIONES

- Las concentraciones de los pocos gases que miden las dos estaciones para seguir la "calidad del aire" no son representativas de las cantidades que emite Botnia, ni permiten inferir dicho dato. Altos y bajos en dichas mediciones sólo indican el movimiento de la pluma con los caprichos del clima, altamente impredecible.
- Las lecturas tampoco son un buen indicador de la "calidad del aire" que respiran los fraybentinos, la población costera o los habitantes de Gualeguaychú, sólo son las concentraciones detectadas por las estaciones. Adicionalmente, porque se está omitiendo la medición en la atmósfera de tóxicos como Dioxinas y Furanos, Metales Pesados, Dióxido de Cloro (ClO₂) y la medición de material particulado PM_{2.5}, así como la carga de contaminantes químicos presente en partículas inhalables, líquidas y sólidas, en suspensión.
- Ni Botnia ni el gobierno oriental parecen estar realizando un serio seguimiento de los efectos de esta carga de contaminantes, que las poblaciones de la zona respiran, en forma esporádica pero reiterada, al menos una o dos veces por día. Los organismos vivos responden a la exposición reiterada de una forma que no pueden evaluar las actuales estaciones y protocolos de Botnia y la DINAMA. Por el contrario, es imprescindible que se realice un serio control epidemiológico, el seguimiento de poblaciones de riesgo y la utilización de biomarcadores, únicas herramientas válidas en estos casos.
- Los límites fijados a la concentración de los mencionados gases - por parte de los organismos responsables uruguayos, son totalmente inadecuados y caprichosos para un ecosistema de grandes espacios abiertos, donde el único gran contaminador químico en muchos kilómetros a la redonda es Botnia. Son incluso superiores - en la mayor parte de los casos, a las directrices fijadas por la Organización Mundial de la Salud para controlar la calidad del aire...en grandes conglomerados urbano-industriales.
- Que en definitiva el "Monitoreo de la calidad del ambiente", tal como se lleva adelante actualmente no tiene utilidad alguna, excepto confirmar la presencia de contaminantes ajenos al ecosistema. La población tiene el derecho de sospechar que tantas declamaciones, informes y "Seguimiento" sólo tienen por objeto impresionar a la opinión pública uruguaya e internacional. También, dadas las circunstancias, intentar influir de alguna manera a la Corte Internacional de Justicia, que en menos de un año puede llegar a decidir el futuro de la planta de Botnia Fray Bentos.