

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

Ing. Quím. Walter Isabella  
Dr. Mario R. Feliz  
Dr. Oscar N. Ventura  
Lic. Luis Anastasía  
Ing. Ind. Agustín Viale

Enero 2007

## RESUMEN EJECUTIVO

El Premio Nobel de la Paz 1980, Arq. Adolfo Pérez Esquivel solicitó al Prof. Marcelo Conti, de la Universidad La Sapienza de Roma, que conformara un grupo de estudio de los informes de las Consultoras EcoMetrix y Hatfield (particularmente de la primera) sobre las plantas productoras de pasta de celulosa a instalarse en la margen oriental del Río Uruguay, en el país del mismo nombre, que ha sido objeto de fuerte controversia por la sospecha de un grupo de ciudadanos argentinos de que estas plantas contaminarán el ambiente en las inmediaciones de su hábitat, destruyendo su industria turística y provocando perjuicios materiales y en la salud de los pobladores.

El Prof. Conti seleccionó un grupo de profesionales constituyendo el GTE y en conjunto produjeron un informe que ha tenido cierto impacto mediático y ha sido empleado para intentar debilitar la credibilidad de los informes antes mencionados que unánimemente concluyeron que las referidas plantas de celulosa estarán entre las mejores del mundo, que ni la calidad del agua ni del aire serán alteradas, y que no hay riesgo alguno de que los pobladores argentinos sean afectados en ninguna medida en su salud ni en la alteración de los ecosistemas circundantes.

El informe producido por el GTE fue analizado por un conjunto de profesionales argentinos y uruguayos con experiencia en Química básica y aplicada, Ingeniería Química, Ciencia y Tecnología de la Madera, fabricación de papel en sus diversas variedades y estudios de impacto ambiental, quienes además consultaron a especialistas en otras áreas para puntos específicos. El estudio del informe GTE muestra que hay defectos originales y errores que lo invalidan, careciendo del mínimo rigor científico exigible.

El Arq. Pérez Esquivel, de conocida posición antipasteras, y Presidente de un par de organizaciones ambientalistas recurrió al Vice-presidente de esas mismas organizaciones (el Prof. Conti) para la confección de este informe. No se buscó uno o más expertos en temas relacionados con la industria de la celulosa, sino que se invitó a un profesional en el área ambiental, de una Universidad y un país (Italia) sin gran experiencia en el tema de fabricación de pasta químicas de celulosa, quien a su vez convocó profesionales de su conocimiento, con iguales carencias. Ello determinó la presencia de errores relevantes en el reporte del GTE, que induce a catalogarlo más como elemento de difusión que como reporte científico.

Entre los defectos y errores evidentes que tiene el procedimiento y el informe del GTE se destacan los siguientes:

- el GTE ignoró completamente la existencia de los informes de impacto ambiental previos;
- ignoró todo el material de base existente en la DINAMA sobre estas fábricas;
- como consecuencia de los puntos anteriores, reiteradamente señalan carencias de los informes que analizan, que en realidad no son tales, pues la información está disponible en forma pública y fácilmente accesible;
- desdeñó los detallados modelos fisicoquímicos y computacionales existentes;
- el GTE avanza opiniones contrarias a los emprendimientos, sin dar datos cuantitativos, y en los poquísimos casos en que se los da, errando tanto en los conceptos

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

cualitativos como en los cuantitativos, al punto de decir que no se informan aspectos que están clara y explícitamente informados, por ejemplo, el consumo de dióxido de cloro.

La falta de experiencia en el tema celulósico de los profesionales del GTE se evidencia cuando:

- confunden procesos como el de fabricación de pasta (objeto del estudio) con el de fabricación de papel (que es un proceso diferente);
- confunden procesos físicos de tratamiento de la madera (astillado o chipeado) con procesos químicos (cocción);
- ignoran que el Convenio de Estocolmo y todos aquellos especialistas de reputación en el área coinciden en que en los procesos estudiados no se producen dibenzo-p-dioxinas o dibenzofuranos policlorados en niveles detectables;
- cuando no conocen los procesos de blanqueo y concomitantemente la diferencia entre un proceso ECF y un proceso ECF-light;
- cuando ignoran la existencia de mecanismos de eliminación y mitigación de las emisiones (notablemente los barros biológicos y los precipitadores electrostáticos) o el significado de las BAT;
- hablan de monocultivo de eucaliptos para bosques cultivados en una superficie menor al 4% de un país, forestación que se desarrolló concomitantemente con el área ocupada por bosques de especies nativas, y no a costa de los mismos, entre otros errores conceptuales, cualitativos y cuantitativos.

En suma, la opinión del GTE resulta ser de escaso valor académico, maneja escasa información desde el punto de vista de la ciencia y tecnología del proceso estudiado y desconoce las variables científicas y tecnológicas involucradas.

## 1. ANTECEDENTES

El Arq. Adolfo Pérez Esquivel, galardonado con el premio Nóbel de la Paz en el año 1980, ha manifestado desde hace tiempo su intención de actuar como mediador [1] en el conflicto binacional entre Uruguay y Argentina, originado en los proyectos de construcción y operación en Uruguay de plantas de celulosa de las empresas Botnia y ENCE en la margen oriental del río homónimo [2].

Un mediador en un conflicto debe realizar un análisis de las causas de la problemática, en un enfoque objetivo y sistemático, para evaluar las vías de acercamiento de las partes [3]. Sin embargo, las abundantes declaraciones de prensa de Pérez Esquivel [4] lejos están de esta posición, pues presentan un extraordinario sesgo orientado al rechazo de estos proyectos en particular y a la industria celulósica en general, cuya legitimidad no se objeta. Sus conceptos y opiniones concuerdan con la información presentada por grupos ambientalistas.

El Arq. Pérez Esquivel es actualmente Presidente del Comité Honorario Internacional del Servicio de Paz y Justicia América Latina (SERPAJ-AL) [5], e integra además ONGs ambientalistas siendo el Presidente Honorario de la Conferencia Internacional de Bariloche “*The Ravage of the Planet*” (*El Saqueo del Planeta*) [6] y el Presidente [7] de la International Academy of Environmental Sciences – IAES (Academia Internacional de Ciencias Ambientales -AICA) de Venecia [8]. Asimismo ha estado directamente vinculado a “*Vecinos de Colón en Defensa de la Cuenca*”, una de las cinco organizaciones de esa ciudad argentina, que ha protagonizado cortes de ruta en el puente internacional Paysandú-Colón [9].

El Arq. Pérez Esquivel encarga un estudio de los posibles efectos ambientales para colaborar, según sus declaraciones, a “*obtener el objetivo común de un desarrollo posible para ambos pueblos en respeto del medio ambiente*” [10]. Este estudio que ya fue presentado a los gobiernos de Argentina y Uruguay, así como a los activistas del am-

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

biente que se oponen a las fábricas de celulosa y ha sido entregado por el canciller argentino Jorge Taiana al facilitador designado por el Monarca español Antonio Yáñez Barnuevo [11], se ha dado en llamar como el informe de la Universidad de Roma – La Sapienza. Sin embargo no se ha podido constatar que este respetable centro académico haya validado institucionalmente el informe conocido. Todo sugiere que fue coordinado por un docente de esa universidad, quien encabeza un grupo de ciertos expertos escogidos por el coordinador.

El Profesor Marcelo Conti, argentino, PhD en control de Alimentos y Tecnología, es Profesor de Evaluación de Impacto Ambiental en esa universidad [12]. Además es el Vicepresidente de la AICA de Venecia [7] y Co-Presidente de la Conferencia Internacional de Bariloche “*El Saqueo del Planeta*”, ambas presididas por el solicitante Pérez Esquivel [6].

Los integrantes del equipo que coordinó el Prof. Conti, denominado Grupo de Trabajo de Expertos (GTE) de Alto Nivel, fueron:

- Prof. Claudio Botré, Profesor de Química Física, Facultad de Farmacia, Universidad de Roma.
- Prof. Francesco Botré, Químico, Director Científico del Laboratorio Antidoping de Roma.
- Dr. Alessandro Alimonti, Investigador Senior, Instituto Superior de Sanidad, Roma.

Ninguno de esos expertos registra participación en actividades académicas o regulatorias públicas referidas a estos proyectos, ni publicaciones referidas a los impactos ambientales de las plantas de celulosa, ni experiencia comprobable en el tema [13], probablemente porque en Italia no existen plantas de celulosa Kraft [14]. Tampoco se citan expertos en impactos ambientales de plantas de producción de pasta de celulosa, sino que la mayoría de las citas son de trabajos de los mismos autores.

En resumen, no hay evidencia que demuestre que los autores del trabajo hayan estado vinculados al tema ni sean expertos en la industria de la celulosa ni en la evaluación de sus impactos ambientales y, por el contrario, del análisis de su informe se desprende que tienen importantes errores conceptuales e ignoran datos básicos de la ciencia y tecnología de producción de celulosa.

## **2. CONFORMACIÓN DEL GRUPO DE TRABAJO**

El singular conflicto originado en los proyectos de las empresas Botnia y Ence ha provocado que activistas ambientales realicen declaraciones opuestas a estos proyectos, basados en la grave contaminación que, según ellos alegan, tendrán ambas fábricas de pasta de celulosa [2]. En contraposición, pero con menos trascendencia en cuanto a la difusión mediática masiva, profesionales y científicos expertos en diferentes áreas, de ambos países, han escrito artículos científicos y de divulgación, basados en una perspectiva diferente de los impactos ambientales de estas industrias, participando además en distintas instancias públicas de evaluación de los proyectos o en ámbitos de discusión de esta temática [15]. En particular, esas actividades están reflejadas en el sitio web del Grupo de Ambiente y Desarrollo ([www.ambienteydesarrollo.com.ar/](http://www.ambienteydesarrollo.com.ar/)), donde un conjunto de científicos, técnicos e industriales están dedicados a difundir el conocimiento de las nuevas tecnologías de fabricación de pulpas y papeles y de tratamiento de efluentes [16].

Para realizar el análisis y evaluar el informe coordinado por el Dr. Marcelo Conti (de ahora en adelante GTE) se ha reunido un equipo de profesionales argentinos y uruguayos (de ahora en adelante EP).

El EP está conformado por:

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

**Ing. Quím. Walter Isabella;** uruguayo; Profesor de Química en diversas instituciones de Uruguay. 25 años de amplia experiencia en fabricación de papel y conversiones habiendo sido: Gerente de Producción en Ipusa; Gerente de Producción en la Unidad de Negocios de Papeles Tissue (Celulosa Argentina S.A. Maq. Papelera nº 7, Bernal) y Jefe de Manufactura de Kimberly Clark (Argentina). Consultor privado en máquinas tissue. Artículos periodísticos sobre la temática celulósico-papelera.

**Dr. Mario R. Félix;** argentino; Doctor en Ciencias Bioquímicas, Profesor Titular de Química Inorgánica de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. Investigador Principal (CICBA) en el Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (CONICET-UNLP), 55+ publicaciones internacionales en revistas internacionales con referato.

**Dr. Oscar N. Ventura;** uruguayo; Profesor Titular de Química Teórica y Físicoquímica Molecular (Fac. Química, Universidad de la República); Investigador Principal G5 PE-DECIBA; Investigador Máximo Nivel (III) Fondo Nacional de Investigadores; proyectos de investigación internacionales en el área de la Química (BID; UNESCO; NSF; SAREC; EU); consultor de proyectos para BID y UE 30 años como investigador en química, 95+ publicaciones en revistas internacionales con referato, diversos premios nacionales e internacionales (Caldeiro Barcia; Ministerio de Educación; TWAS; UNESCO; Alexander von Humboldt; UE)

**Lic. Luis Anastasía;** uruguayo; consultor; 15 años de experiencia en evaluación de impacto ambiental en proyectos industriales, geomineros, urbanísticos y de infraestructura vial y energética; experto para el cono sur en manipulación, gestión y disposición final de residuos tóxicos y peligrosos; revisor del manual de procedimientos de monitoreo y control de calidad de aguas de la DINAMA. Diversos artículos de divulgación y conferencias analizando los efectos ambientales de las plantas de celulosa y la forestación.

**Ing. Ind. Agustín Viale;** argentino, consultor, 40 años de experiencia en la industria de la celulosa y el papel en proyectos y desarrollo, estudios en la Chalmers Tekniska Institutet de Gotenburgo, Suecia. Participación en el Comité Directivo de CICELPA (INTI) y en la Unión Industrial Argentina (Comité de Tecnología).

Ninguno de los integrantes del EP tiene actualmente vinculación formal con las empresas celulósicas o forestales o con instituciones de gobierno de ambos países. El trabajo del EP fue realizado con total independencia de instituciones gubernamentales o universitarias y de forma honoraria.

Asimismo el EP realizó también consultas puntuales a especialistas en diferentes áreas en aspectos específicos.

### 3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dado que es posible leer el informe del GTE en varios formatos y que esto puede dificultar la cita del texto, se opta por transcribir lo más significativo, la que se presenta en cursiva y entrecomillada. Al ser textual la cita, no se corrigieron los errores gramaticales, ortográficos, de sintaxis o paralelismo que aparecen. Como excepción, algunas frases estarán subrayadas para rescatar el principal concepto vertido en alguna cita o párrafo del texto del GTE [17].

### 4. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL IC

Luego de una breve presentación, en el capítulo. 1 el informe del GTE dice:

#### *“1. Introducción*

*Los expertos han tomado conocimiento de los informes producidos para la Corporación Financiera Internacional por las consultoras EcoMetrix y Hatfield.*

*Las consideraciones hechas en este documento están exclusivamente basadas sobre el examen de los documentos citados, no habiendo sido posible hacer inspecciones en los*

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

*sitios de construcción de las obras ni haber podido hacer algún tipo de observación directa, con la finalidad de obtener un intervalo mínimo de datos necesarios para poder efectuar una evaluación de impacto ambiental completa.”*

Esta situación es idéntica al informe planteado hace algunos meses por un grupo de docentes ambientalistas de la Facultad de Ciencias de la Universidad de República, donde todo el trabajo estuvo basado en información bibliográfica que, sin abrir juicio sobre su valor en su propio campo de aplicación, correspondía a otras realidades [18]. Se destaca que en el mismo inicio de su informe, el GTE plantea explícitamente que no reunieron la información mínima imprescindible para realizar una completa evaluación ambiental.

Por otro lado, el GTE ignora que, previo a los informes pedidos por la Corporación Financiera Internacional (IFC por su nombre en inglés), perteneciente al Grupo del Banco Mundial, las empresas Botnia y Ence realizaron y entregaron a la Dirección Nacional de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (DINAMA-MVOTMA [19]) un estudio de impacto ambiental ajustado totalmente a la normativa legal vigente en Uruguay relativa a la protección del medio receptor [20]. Ambos estudios [21] abordaron los lineamientos generales del proyecto, y un pormenorizado estudio de impacto ambiental definitivo (EIA, el de Botnia se encuentra en: <http://www.botnia.com/es/default.asp?path=284,292,598,639>) sobre los cuales la DINAMA pidió en repetidas oportunidades rectificaciones y ampliaciones hasta que fueron satisfechos todos los requerimientos y exigencias que el MVOTMA entendió necesarias [20]. Una vez llegados a una versión definitiva se realizaron las síntesis correspondientes, definidas también legalmente, conocidos como Estudio de Impacto Ambiental Resumen (EIAR) [22,23] los que fueron puestos de manifiesto a la población en general, previo a la realización de las Audiencias Públicas donde se presentaron los proyectos y los EIA y se recibieron y evaluaron todas las intervenciones e inquietudes de la población, tanto de Uruguay como de Argentina (los reportes sobre las dos audiencias públicas realizadas respecto a Botnia se encuentran en la dirección Web <http://www.botnia.com/es/default.asp? path=284,292,598,1329>).

En el mismo sitio puede accederse al primer informe realizado por la IFC [24], al informe sobre impacto acumulativo realizado por la consultora Hatfield [25], y a las consideraciones de la propia DINAMA sobre el informe Hatfield [26].

Aún cuando esta información es pública y puede ser obtenida sin necesidad alguna de viajar pues está libremente disponible en los sitios en Internet de la DINAMA y de la IFC, el GTE, como se mencionó más arriba, no la consideró en sus análisis de los antecedentes generales. Puede ser que el GTE desconociera esta realidad, incurriendo en un error pues allí hay información vital para entender la problemática, los pasos legales del proceso de autorización ambiental y la información técnica, incluyendo los informes Hatfield [25] y EcoMetrix [27].

*“Las aproximaciones hechas en el informe EcoMetrix podrían ser consideradas en un contexto de aceptabilidad si se tratara de plantas de dimensión reducida y de ecosistemas dotados de una capacidad de recepción muy grande. El caso estudiado no es de este tipo de clasificación. Resulta por lo tanto ser no suficiente el análisis de las características de las plantas hecho más en el sentido descriptivo que como propuestas de integración de la información obtenida.”*

Claramente en este párrafo se abren juicios respecto a los tamaños relativos de las plantas y del ambiente receptor y descalifican todo el informe EcoMetrix [27] con base en un “contexto de aceptabilidad”. Esto es un error conceptual porque desde el punto de vista químico se considera que lo importante es la concentración que las sustancias químicas tienen en el medio receptor, no la cantidad absoluta que se produzcan en las

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

fuentes de emisión (lo que presuntamente es lo que implican al hablar del tamaño de las plantas). Además, el GTE desprecia injustificadamente las muchas fábricas actualmente existentes, que funcionan perfectamente bien desde el punto de vista ambiental y donde la relación entre los tamaños relativos de la fábrica y el caudal del medio receptor es más desfavorable (y a veces mucho más) que el del caso que se está considerando. A modo de ejemplo se menciona la fábrica de pasta de celulosa de Zellstoff Stendal, sobre el río Elba, una planta que produce 550.000 toneladas de pulpa al año con vertidos a un río de caudal ocho veces menor que el río Uruguay [28].

Se advierte, también como otro importante error, que el GTE está implícitamente dejando de lado los sistemas de tratamientos de emisiones líquidas y gaseosas exigidos para las plantas de diseño y tecnología moderna [17]. Por ignorarlos de forma expresa condenan a la irrelevancia todos los mecanismos por los cuales las emisiones de estas industrias se mantienen por debajo de los límites exigidos por la normativa nacional e internacional de referencia [29]. En este contexto se entiende que el GTE comete el mismo error que algunos activistas ambientales: nunca han considerado que los sistemas de tratamientos de emisiones líquidas [29,30] y gaseosas [29,31] existen [32] y se ajustan a la normativa que asegura que todas las emisiones estén dentro de valores asimilables por el medio [29]. Estas industrias invierten aproximadamente el 30% del presupuesto del proyecto en los controles intermedios y sistemas de tratamiento finales, previo a la liberación al ambiente. Desde este punto de vista son de las industrias en las que es mayor el peso económico de las inversiones para ajustar su operación a la normativa ambiental [33,34].

Además el GTE aparenta ignorar que los medios receptores de las emisiones líquidas y gaseosas son fluidos dinámicos, cuyo comportamiento fue modelado [35] con las mejores herramientas matemáticas y computacionales existentes (ver D5.0 y D5.1 en [30], C3.0, C3.1 y C3.2 en [31]), resultando en que el ambiente receptor, para cada uno de esas emisiones, no resultará afectado tanto desde el punto de vista de la salud del ecosistema como del confort humano [29]. No hay ningún análisis matemático, computacional, químico o físico que respalde las opiniones del GTE, mientras que sí los hay (y están públicamente disponibles [29-32]) para sostener las conclusiones diametralmente opuestas expuestas en varios informes, incluyendo los de Hatfield y EcoMetrix.

Continuando su análisis, el GTE describe al *“proceso industrial de producción de papel, utilizando la celulosa”* como uno de *“los más invasivos para los ecosistemas que lo reciben, dada la naturaleza específica de los procesos involucrados”*. Luego expresa que los datos en los que se basan para hacer el estudio del proceso productivo y los análisis de riesgo involucrados, están referidos *“principalmente a datos obtenidos por álamos, abedules y abetos.”* Otro error relevante, pues estas plantas utilizarán madera de eucalipto como materia prima. La cuestión está prístinamente clara en cuanto estudio se ha realizado, incluso, obviamente, en el informe EcoMetrix, analizado y criticado por el GTE.

La industria celulósica y papelera uruguaya, al igual que la de Argentina, hace ya décadas que utiliza madera de eucalipto para producir pasta de fibra corta, y pino para fibra larga, ambas obtenidas por el proceso Kraft [14]. Como nota que viene al caso, Botnia ha estado llevando madera de eucalipto uruguayo para realizar corridas experimentales en plantas de celulosa de Finlandia para optimizar procesos tales como la secuencia de las etapas del blanqueo con dióxido de cloro, oxígeno y peróxido de hidrógeno, dando una muestra clara de cómo se realiza un trabajo serio y científicamente realista [36]. Las autoridades ambientales finlandesas permiten que en ese país, número uno en cuidado del medio ambiente [37], se fabrique pasta de celulosa con

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

la misma materia prima y tecnología que la que se empleará en Uruguay. Esta experiencia es completamente ignorada por el GTE.

Luego sigue una inexplicable confusión en el texto del GTE. Se refiere a los procesos involucrados en la producción de pasta de celulosa, mencionando incluso el hipoclorito que no será usado en estas plantas, pero inmediatamente después sigue con una descripción detallada de los procesos productivos del papel, que nada tiene que ver con el tema que se trata: la producción de celulosa por el proceso Kraft.

Cuesta comprender que se pueda confundir la producción de celulosa con la formación de la hoja de papel. Veamos:

*“4. **Preparación de la mezcla.** La preparación de la mezcla requiere previamente un tratamiento de deshecho de la misma con agregación de cargas neutras, colorantes, varios aditivos con propiedades dispersantes, antiespumantes, antibacterianos, antimicrobianos y otros. En el tratamiento de deshecho inicial es fundamental el rol del agua, que tiene la función de dispersar en modo correcto el material fibroso. Este tipo de tratamiento es fundamental para obtener hojas con características de alta calidad como uniformidad de espesor, resistencia y transparencia.*

*Cuando es requerido obtener papel de alta calidad, en esta fase del proceso se agregan también fibras de celulosa llamadas ‘nobles’ ya que han sido obtenidas del cáñamo, lino, et. Al contrario, para obtener papel de baja calidad se agregan fibras de celulosa definidas ‘pobres’ porque provienen de papel reciclado, corteza de deshecho, paja, etc. [el subrayado es del EP, no del informe GTE]*

*5. **Técnicas para la formación de la hoja.** En este caso el éxito de las operaciones se deben fundamentalmente a la calidad de las maquinarias utilizadas. Este tratamiento es una especie de proceso de filtración, hecho generalmente sobre tela, con el objetivo de eliminar el exceso de agua de la masa del material celulósico para después drenarlo con aspiradores y tratarlo con prensas bajo aspiración, antes del proceso de secado, para después pasarlo por la calandra.*

*6. **Tratamientos de superficie.** Además de pasar por la calandra la hoja de papel tiene que estar alisada, satinada e abrillantada para mejorar sus características estéticas. Para estos procesos se tienen que hacer operaciones diferentes utilizando diferentes sustancias. Entre éstas vienen comúnmente utilizadas: caolín, talco, almidón, caseína, ceras, antisépticos (para proteger al papel del moho y microorganismos), parafinas, tensioactivos, glicerina y otros. Estos tratamientos tienen que considerar, cuando se trata de un producto para exportación en Países con condiciones climáticas diferentes y variables, las mejores condiciones de uso y conservación en el lugar de destinación del producto mismo.*

Como puede verse la confusión del GTE resulta relevante presentando una referencia fuera de contexto e inapropiada. Existiendo tanta bibliografía disponible [38] es increíble que se hayan equivocado y se deba redefinir en que consisten ambos procesos para que no queden dudas.

Las pastas de celulosa kraft o al sulfato, se obtienen por procesos de cocción de las astillas de madera (chips) con licor blanco, constituido fundamentalmente por una solución de soda cáustica y sulfuro de sodio. En la práctica las fibras de eucalipto tienen entre 0,6-0,8 mm, y las de pino 2-3 mm (se habla normalmente de fibra corta y fibra larga). La pasta puede luego blanquearse por distintos procedimientos químicos (bleaching) o también empleársela cruda. Existen también pastas donde se emplean procesos que van desde los totalmente mecánicos, a una combinación de éstos con procesos térmicos y químicos, con blanqueo posterior o no, así como otros procesos químicos como el de las pastas al sulfito. Por otro lado la fabricación de papel consiste en la obtención de una hoja uniforme de papel, con diversos tipos de fibra de celulosa, y aún

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

papel viejo si la calidad lo permite, en máquinas especiales (Fourdrinier, Twin Wire, Tisco Former, Crescent Former, Suction Breast Roll, entre otras) que tengan características tales que permitan optimizar en calidad y cantidad del tipo de papel fabricado, para el que fueron diseñadas de acuerdo al destino y aplicación del producto (papeles sanitarios, de escritura, bond, fotocopiativos, autocopiativos, para etiquetas, para envoltorios, para bolsas, para ser encapados, etc.).

En este caso específico, reiterando la puntualización, el tema que se trata es la producción de pulpa de celulosa, el papel se va fabricar en Asia o Europa. Pero aún cuando en el futuro se lo fabricara en Uruguay o Argentina, no son éstas las industrias que se discuten en este momento.

El GTE continúa describiendo la fabricación de papel y los empastes diciendo que *“cuando es requerido fabricar papel de alta calidad en esta etapa del proceso, se agregan fibras de celulosa llamadas “nobles” que han sido obtenidas del cáñamo, lino etc.”*. El Ing. Quím. Walter Isabella, quien posee 25 años de experiencia en producción de papel en Uruguay y Argentina, no ha tenido la oportunidad de usar y ni siquiera ver fibras de esas fuentes. A mediados del siglo pasado en Uruguay FANAPEL, por entonces F.N.P, fabricaba pasta de paja de trigo, otro tanto hizo Pamer en Mercedes-Uruguay y Celulosa Argentina en Rosario, y Ledesma, en Argentina usa bagazo de caña. En todos estos casos para nada se trata de pastas *“nobles”*. Esta clasificación *“nobilitaria”* de las pastas de papel debe ser un error de traducción: podrían llamárselas vírgenes o de primer uso y de reciclado las segundas. Morfológicamente las hierbas (monocotiledóneas) producen pastas con fibras largas y cortas, los árboles latifolios fibras cortas y las coníferas fibras largas. Las de hierbas mencionadas son usadas para papeles especiales de alta permeabilidad, típicamente el de fumar, el de bolsitas de te, etc. Quizás la referencia a pastas *“nobles”*, surge de que Italia fue líder mundial de la industria papelera durante dos siglos del período medieval, habiendo tenido su primera *“cartiera”* en Fabriano en 1270 [39]. Por aquellos años, los trapos, el cáñamo y el lino así como el algodón eran las materias primas utilizadas. Actualmente, fabricantes de papel artesanal [40] que repiten técnicas milenarias, siguen usando esas fibras, así como algunas aplicaciones muy específicas, como el papel moneda [41]. Ninguna de ellas tiene que ver con los productos de consumo masivo de la industria papelera, que son los que comprenden este estudio: el proceso de extracción de la fibra que servirá como su materia prima.

Luego, en el informe se agrega:

***“7. Posibilidad de contaminación ambiental de las plantas pasteras y el impacto sobre la biosfera*** Desde un punto de vista muy general se remarca el enorme consumo de agua indispensable para la producción de papel. Si es verdad que muchos procesos industriales utilizan enormes cantidades de agua y en general para procesos de enfriamiento, es también verdad que en estos casos se puede hablar de **uso de agua**; esto porque después de la acción de enfriamiento el agua vuelve espontáneamente y reversiblemente a su estado inicial. Diferente es en la industria del papel ya que no se puede hablar de uso, sino más bien de **consumo de agua**. Es decir que, en este caso, el agua no está en condiciones de volver espontáneamente a su forma inicial, si no más bien que puede mantener por largos periodos de tiempo su situación de contaminación por varias especies químicas, antes de volver a su receptor original provocando fenómenos de dilución.”

Respecto a este párrafo se pueden puntualizar varios aspectos:

· Aún cuando en el inicio se refiere a la producción de papel, que justamente no es un proceso de consumo intensivo de agua, por coherencia con el resto de la argu-

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

mentación que sigue se asume que el GTE quiere referirse a la fabricación de pasta de celulosa y de esa forma será analizado en lo que sigue.

· Es importante señalar que el consumo industrial es el componente minoritario del consumo total de agua (16% en Canadá 1999 [42]) siendo el consumo mayoritario el riego y el consumo humano. En los años 2004-2005 en Australia, la economía consumió aproximadamente 19 millones de m<sup>3</sup> de agua, con el 65% empleado en la industria agrícola, mientras que el resto de las industrias consumió sólo el 11% [43]. Un estudio global sobre el consumo de agua puede verse en la referencia [44]. Más aún, según los datos canadienses [50], el uso de agua por la industria de la celulosa disminuyó en un 50% entre 1981 y 1999.

· Según el GTE, tal parece que la única actividad industrial contaminante del agua fuera la de producción de celulosa, pues dicen que, en general, en el resto de las industrias el agua usada es para procesos de enfriamiento (qué decir entonces de las curtiembres, la galvanoplastia, la minería con cianuro o los frigoríficos). Aunque sea aceptada como válida esta dudosa afirmación, de todas maneras el agua utilizada para enfriamiento también puede producir contaminación térmica en el ambiente receptor si no recibe un tratamiento adecuado que tenga en cuenta el gradiente térmico entre la temperatura del efluente y del cuerpo receptor.

· La fabricación de celulosa efectivamente “consume” agua, si por eso se entiende el hecho real de que entre un 15-20% del agua que se toma del río en forma obviamente líquida se evapora durante el secado de la pasta (el volumen restante se devuelve al río luego de ser debidamente tratado). Sin embargo, es interesante aclarar que el sector de pulpa y papel consume tanta agua como la construcción, por ejemplo, y mucho menos que la que se emplea en agricultura [45]. El vapor desprendido en los procesos de combustión y secado será visible como emisión gaseosa cuando el vapor condense en gotas microscópicas si la temperatura ambiente es suficientemente baja. Como las partículas provenientes de la combustión son retenidas en los filtros electrostáticos [31], el resto de los gases no son apreciables a simple vista. El agua evaporada, de todas maneras, no se consume en el sentido de transformarse en otra cosa o desaparecer, sino que sigue integrada en el ciclo hidrológico, ya que eventualmente condensará y precipitará en forma de lluvia (el balance de agua para Botnia, por ejemplo, está descrito en el Capítulo 4, Sección 4.3.3 del EIA). De la misma forma que la evaporación natural que se produce en la superficie de cualquier espejo de agua o de la humedad del suelo, así como en innumerables actividades humanas. En definitiva, no hay consumo de agua en el proceso, ni el agua se va en los barcos junto con las planchas de celulosa, porque ésta sale de la planta con bajo contenido de humedad (8%).

· En los estudios realizados por las evaluadoras de impacto hay abundancia de información en cuanto a la utilización del agua en estas industrias. Luego del proceso de fabricación de la pasta, el agua es enfriada y conducida al sistema de tratamiento de efluentes líquidos [46]. Aquí se realiza la sedimentación de los elementos de mayor tamaño, una neutralización, y un tratamiento biológico con fangos activados para la digestión de materia orgánica. La documentación existente, que repetimos es pública y de muy fácil acceso para una persona medianamente formada e interesada (ref. [46] y D4.0 en la ref. [30]), muestra claramente que todos los parámetros fisicoquímicos y biológicos de los efluentes luego de ese tratamiento (que son importantes para juzgar la afectación de la biosfera) están por debajo de lo exigido por las regulaciones nacionales de Uruguay e internacionales, que las empresas deben cumplir. Podemos afirmar, entonces, que no habrá afectación ambiental. En particular, véase el Apéndice A del informe EcoMetrix, especialmente la sección A5.0 donde se comparan las tasas de

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

emisión de las plantas con los valores de las normas IPPC-BAT (2001) [47] y AMT-TASMANIA (2004) [48].

· las afirmaciones presentadas en el párrafo citado, donde no se aporta un solo valor numérico, son de una vaguedad inadmisibles en un reporte que pretende reputarse de científico y, nuevamente, son entendibles sólo en un contexto de rechazo de las plantas de celulosa, sin justificación científica.

Con respecto a la contaminación del agua se transcribe:

*“Proponer entonces, como el informe Hatfield propone, que la contaminación hídrica puede ser omisible por la gran capacidad de dilución que los efluentes industriales puedan tener, es un hecho que puede provocar daños gravísimos e irreparables aunque si éstos se podrán evidenciar en tiempos largos o larguísimos. En este sentido es importante remarcar que en estos casos el peligro de daños irreparables en el ecosistema no tiene que ser evaluado en términos de límites de aceptabilidad para éste o aquel contaminante, sino más bien por la sumatoria continua de los aportes contaminantes (es decir por el efecto global, bien conocido como impacto ambiental total).”*

El concepto de la importancia de un gran caudal de agua como diluyente, y asegurador de un medio “no contaminado”, ha sido reiteradamente expuesto por parte de algunos técnicos y voceros del gobierno de Argentina. Este es el argumento utilizado para explicar la razón por la cual, supuestamente, no serían graves las eventuales emisiones de dioxinas u otras sustancias contaminantes, provenientes de plantas que todavía usan cloro elemental para el blanqueo, en el río Paraná [49]. En esas ocasiones se ha asegurado que un río de caudal seis veces superior al del río Uruguay, tiene un poder de dilución tal que no hay que temer por la acción de los contaminantes. De todas maneras a este respecto hay que tener presente que, si se toma por ejemplo las emisiones de DBO al agua, según los datos de la industria finlandesa [50], las emisiones por tonelada de celulosa producida, son 30 veces mayores si se compara una industria con tecnología de 1980 con una actual, y 60 veces mayores cuando se comparan las cifras de tecnologías de 1970 con la actualidad (datos análogos se ven para las plantas canadienses, con una disminución del 97% de la DBO entre 1981 y 1999 [51]). En esos términos, es posible estimar que las emisiones de DBO de las plantas de celulosa ubicadas sobre el río Paraná, son al menos unas 20 veces superiores a una planta moderna de un millón de toneladas anuales y, en términos relativos al caudal, más de tres veces mayores. Es decir que la emisión de DBO causada por plantas argentinas sobre el río Paraná es hoy más de tres veces superior a la que podrían causar las nuevas plantas proyectadas sobre el río Uruguay, que emplearán la mejor tecnología disponible. Si se repite el cálculo para las emisiones de dioxinas y furanos policlorados, la relación aumenta, ya que estas emisiones se encuentran por debajo del nivel de detección en las plantas modernas (1 pg/g), no así en las antiguas donde puede ir hasta 400 pg/g [52].

De cualquier manera, el diseño de tratamiento de efluentes líquidos de estas plantas modernas cumple con holgura con toda la normativa existente, incluyendo especialmente las disposiciones de la Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU) [53]. De acuerdo a esa normativa el efluente deberá estar 100% diluido a no más de 1000 m del punto de descarga en el río. Los modelos hidrodinámicos aplicados [30] confirman que a 1 km de la descarga no podrá detectarse ninguna diferencia con la situación anterior del río, y en el resto, de cualquier manera, no se verán afectados los ecosistemas acuáticos. Siendo así resulta difícil de entender la oportunidad de la aclaración de los conceptos básicos de contaminación, aportes contaminantes e impacto ambiental total que hace el GTE.

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

Por otra parte, cabe destacar nuevamente el error conceptual del GTE al hablar de sumatoria continua de aportes contaminantes, como si los efluentes fueran vertidos en una charca sin flujo, cuando en realidad se los vierte en un ambiente receptor que aún en la situación más crítica de su historia tiene un caudal [54] comparable con el Elba donde se vierten los efluentes de la moderna planta de Stendal, en Alemania [28].

Otra aseveración errada del informe del GTE es afirmar que *“es un hecho que pueden provocar daños gravísimos e irreparables”*. Decirlo de esa forma equivale a decir que *“es un hecho”* que el agua *“puede provocar daños gravísimos e irreparables”* en los pulmones del ser humano, lo que no le ha impedido a una cantidad de gente bucear perrechándose de los equipos adecuados. De acuerdo con los dichos del GTE no podrían existir los buzos. Utilizando el mismo razonamiento, parecen no considerar todas las medidas de control, prevención y mitigación que se implementan para que los impactos adversos no ocurran.

*“Además de la contaminación hídrica, las industrias pasteras son responsables de la contaminación atmosférica, que se debe al aporte de varios contaminantes y sobre todo de material particulado que es el responsable de daños ambientales ampliamente estudiados. La sistemática inmisión de material particulado en la atmósfera se debe prevalentemente a las operaciones mecánicas asociadas al entero proceso de tratamiento de la madera.. Por ejemplo, la desfibración de la madera provoca contaminación atmosférica, ya que está asociada al uso de varios reactivos químicos. El contenido elevado de lignina, sin un tratamiento químico adecuado, le darían a la pasta producida elevada inestabilidad al envejecimiento y su degradabilidad por los agentes atmosféricos.”*

En este párrafo queda de manifiesto otra inexplicable confusión del GTE entre los procesos mecánicos (astillado o chipeo) y la desfibración (cocción). También queda explícito que se deja totalmente de lado y por lo tanto parecen inexistentes, todos los procesos de control de emisiones. Más aún, el concatenamiento de ideas es tal que inevitablemente lleva a conclusiones erróneas. Si *“la desfibración de la madera provoca contaminación atmosférica, ya que está asociada al uso de varios reactivos químicos”* puede concluirse que la mera existencia del ser humano, que está asociada al uso de varios reactivos químicos (oxígeno, dióxido de carbono, agua, ácido clorhídrico en el estómago, gases y otras sustancias sulfurosas en las heces, etc) es de por sí altamente contaminante de la atmósfera.

De todas maneras son oportunas algunas aclaraciones de otros errores conceptuales del GTE. Lo que se libera a la atmósfera es emisión. La inmisión se refiere a la relevancia de la emisión a distancias y en momentos dados, respecto a los valores previos de la calidad atmosférica.

El texto del GTE sigue con una breve descripción, finalmente, de la utilización de agentes químicos en la producción de pasta de celulosa. En este sentido termina comentando que *“estos procedimientos se conocen como tratamientos alcalinos hechos con soda y sulfato y/o tratamientos ácidos al sulfito.”* Más allá de errores propios de la traducción, esta cita en un estudio de esta naturaleza es impropia, y parece extraída de un texto elemental. Resulta por demás ejemplarizante de la ignorancia que tienen los autores sobre la industria, que ni siquiera el vocablo *“Kraft”*, que refiere actualmente al proceso utilizado en las plantas propuestas, aparece en todo el texto. Da más bien la impresión de que, concordantemente con la falta de relevancia de la ciencia y tecnología de la producción de pulpa de celulosa en Italia, el GTE omite referirse a datos básicos.

*“Es posible actualmente obtener la composición cuali-cuantitativa de las descargas de efluentes de las industrias del papel y/o europeas, pero éstos datos son poco significa-*

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

*tivos para hacer comparaciones válidas con los de industrias con dimensiones mucho mayores como lo es la del río Uruguay.”*

Esta afirmación es incorrecta apareciendo con alguna frecuencia en discursos de ambientalistas. Se cita un ejemplo concluyente que involucra a una de las empresas. Sobre el lago Saimaa en Finlandia, en Joutseno, donde Botnia tiene una planta de celulosa, se producen alrededor de un millón de toneladas anuales de celulosa, y en un radio de 25 km donde viven 100.000 personas, se producen tres millones de toneladas de celulosa, divididas en tres sitios a los que se le agregan dos millones de toneladas anuales de papel [55]. El caudal de renovación del Lago Saimaa es diez veces menor que el del río Uruguay [56]. También se puede mencionar la ciudad de Prince George en la British Columbia de Canadá, donde el turismo convive armoniosamente con tres plantas de celulosa que producen más de un millón de toneladas de celulosa al año.[24]

Así, lo plasmado por el GTE guarda similitud con la expresión utilizada por activistas ambientales: “como es una megaindustria entonces tiene megacontaminación”. Difícilmente pueda calificarse como megaindustria a una planta de la escala estándar propia del momento tecnológico actual. Esta afirmación ignora la información acumulada por años de experiencia con tecnología moderna. Mas aún, la expresión cualitativa “*mucho mayores*” tiende a originar una confusión en la mente del lector. La imagen es básicamente que una piscina es “mucho mayor” que una pecera, un estadio es “mucho mayor” que una cancha de barrio, una ciudad es “mucho mayor” que un barrio, etc. Sólo que si hablamos de un barrio de Shangai y una ciudad de Uruguay, es muy probable que el “mucho mayor” no tenga mayor sentido. En realidad, lo que hay que hacer es cuantificar. Básicamente, además del ejemplo citado, la planta de Botnia es no más que dos veces mayor que las plantas promedio en Europa o USA y cada vez con más frecuencia el tamaño relativo es menor, a medida que se construyen nuevas plantas, mientras que el ambiente receptor para las emisiones líquidas que vierten a cursos de agua es hasta diez veces mayor en Uruguay que los ambientes comparables en USA o Europa.

El informe del GTE continúa comentando que es de

*“fundamental importancia el conocimiento del tipo de madera utilizada en este caso (eucalipto), porque los tratamientos conocidos en Europa se refieren principalmente a tipos de madera que presentan pocos inconvenientes debidos a su composición cualitativa dada la escasez de material resinoso, esencias particulares u otras; características éstas que parecen estar poco consideradas en el caso en examen y que requieren evaluaciones de alta precisión.”*

España, Portugal y Francia tienen en sus territorios bosques de eucalipto y plantas de celulosa que usan su madera. Suecia y Finlandia [57] fabrican pasta Kraft de eucalipto con madera importada. Vale recordar que en Italia, país de origen del GTE, no existen plantas de celulosa Kraft [14]. Llama la atención la referencia a material resinoso, que es justamente lo que la madera de eucalipto no contiene [58]. Es conocido que el tratamiento de efluentes de la pulpa de eucaliptos reduce estos componentes a menos de 1 g/tonelada de pulpa y aún en el caso de maderas blandas, el tratamiento remueve el 96% de los ácidos resinicos [59].

El informe del GTE concluye la primera parte sosteniendo que “*la industria de la celulosa se coloca entre las industrias con mayores niveles de contaminación*”. Esto fue correcto históricamente pero no lo es en el presente [60]. Actualmente las plantas de celulosa Kraft que tienen incorporadas las BAT y cumplen con la normativa internacional más exigente, son de las industrias que tienen un menor efecto sobre el ambiente. De hecho, la experiencia científica y tecnológica internacional reciente tiende a ver las

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

plantas de producción de celulosa como el núcleo incipiente de biorrefinerías, desde las cuales se obtendrá no solamente celulosa, sino también biocombustibles y productos farmacéuticos [61], reemplazando progresivamente a la petroquímica que está considerada como una industria mucho menos limpia. Actualmente, por ejemplo, estas plantas utilizan metanol generado en el proceso como biocombustible. Mas aún, existe una multitud de estudios recientes que muestran claramente la ventaja económica de largo plazo que significaría transformar estas industrias en cada vez más verdes (término que en química se emplea para describir procesos amigables con el ambiente), por lo que el mismo impulso del desarrollo tecnológico lleva a la mejora ambiental.

En Italia, como ya fue señalado, no se fabrica celulosa Kraft, -se la fabricó hasta 1979-, pero todavía se fabrica celulosa al sulfito –proceso en vías de desaparición en todo el mundo y abandonado totalmente en Finlandia[14]– en la Cartiera Burgo de Tolmezzo, inaugurada en 1932. Esta planta utiliza la mitad de agua que la que utilizará la planta de Botnia, pero produce 40 veces menos celulosa, con lo cual usa 20 veces mas agua por tonelada de pasta que la fábrica de Botnia, lo que ha generado problemas ambientales reportados en la prensa [62]. Blanquea usando hipoclorito de sodio, y hasta hace poco tiempo no tenía recuperación de químicos, sólo recientemente se ha instalado una planta de lignosulfonato. Vuelca sus efluentes, al río Tagliamento, tal cual lo hace aún hoy la planta de Puerto Piray en Argentina en el Paraná. El Tagliamento a la altura de Tolmezzo tiene cien veces menos caudal medio que el Río Uruguay (en el punto de mayor caudal, Pinzado, tiene 109 m<sup>3</sup>/s [63]). Llama la atención que no se haya citado este ejemplo, que sería el que en la península podría asimilarse más al tema en cuestión, pero obviamente con atraso respecto al desarrollo tecnológico actual.

En la parte 2 del informe del GTE hay toda una serie de afirmaciones infundadas en cuanto a la debilidad que presenta el de EcoMetrix. Reiteradamente sostiene el GTE que en dicho informe parece “*no estar consideradas en general las bases de los normales procesos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)*” cuando la metodología empleada es, ni más ni menos, que el conjunto de procedimientos y protocolos actualizados del Banco Mundial [64], internacionalmente aceptados y que son la base de las normativas nacionales del Uruguay.

Luego el informe deriva hacia la exposición de una aparente falencia del informe EcoMetrix consistente, según el GTE, en que no toma en cuenta la normativa de la Unión Europea referida a la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Tal normativa se aplica a la “*elaboración y adopción de planes y programas relacionados con el medio ambiente, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible*”[65]. Baste decir, al respecto, que el objetivo de todos los EIA presentados no era precisamente evaluar el plan de desarrollo sostenible de Uruguay, quien como país soberano adoptará el que más le convenga según sus decisiones soberanas, sino los impactos ambientales acumulativos de ambas plantas en la etapa de construcción y operación.

Por otro lado, cabe señalar que Uruguay viene desarrollando su plan forestal desde hace 35 años, antes de la existencia de esa normativa europea, basándose en leyes que contemplan un cuidadoso y detallado ordenamiento en función de la calidad de suelos, y tal ordenamiento está en continua revisión y actualización. [66] En cuanto a la utilización de agua en procesos industriales, Uruguay también cuenta con un completo y detallado marco legal que regula todos los procesos, garantizando el cumplimiento de la normativa nacional e internacional como para que en ninguna circunstancia se produzcan afectaciones desde Uruguay a Argentina por las plantas de celulosa, tal como parece ser la expresa preocupación del GTE. [67] Es importante señalar que estas conclusiones, a diferencia de las del GTE, están basadas en los modelos, ecuaciones y cifras que tuvieron que ser proporcionadas y evaluadas para lograr las autori-

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

zaciones del gobierno uruguayo y están públicamente disponibles, como ha sido mencionado reiteradamente.

Insiste el GTE en subrayar que las aparentes debilidades del informe EcoMetrix residen en que no considera la EAE, *“si bien basa muchas de sus afirmaciones, en modo aproximativo, sobre directivas europeas (IPPC) y otras normas”*.

Dejemos de lado lo del “modo aproximativo” originado probablemente en un error de traducción. Pero cuesta admitir que el GTE sugiera que las afirmaciones se basen de forma aproximada sobre las IPPC. Por el contrario, la médula del informe EcoMetrix está, justamente, en verificar el cumplimiento de toda la normativa vigente, inclusive la normativa interna de las propias empresas, y es por esa razón que el propio GTE se lamenta al principio de que este informe no tiene una *“oportuna estructuración de la información”*. Aportando precisión sobre este punto, el informe de EcoMetrix justamente enfatiza, con datos fácilmente verificables, que se va a cumplir con los requisitos más exigentes a nivel internacional (en particular, los capítulos A5.0, A8.0, A10.0 y A13.0 se dedican todos ellos a verificar el cumplimiento de las BAT por las empresas [29]). Esos expertos, designados por la Corporación Financiera Internacional, expresan taxativamente que estas plantas serán de las mejores existentes en el mundo.

El GTE continúa su texto diciendo que:

*“Los datos relativos a la programación industrial en general son insuficientes y en este sentido no se pueden sacar conclusiones generales que serían muy necesarias para el desarrollo de la zona. Por ejemplo, no hay noticias suficientes sobre la vida media de la pastera y sobre las estimaciones que puede haber al respecto en los impactos futuros (por ej. salud de la población en tiempos largos)”*

Este es otro de los comentarios que sugieren que el GTE no buscó la información pertinente, limitándose a denunciar las carencias que cree que existen. La vida media del proyecto para estudio fue fijada en 40 años, cuestión bien documentada. Y si no existe un efecto puntual ni acumulativo de los niveles de emisión estimados, mal puede sostenerse nada perjudicial respecto a la salud de la población en tiempos largos. De todas maneras cabe comentar también aquí que el GTE ignora, una vez más, la experiencia acumulada a nivel mundial. Los autores deberían por lo menos haber citado algún estudio del efecto, a largo plazo, sobre las poblaciones producido por plantas con tecnología similar, sin embargo se limitan a un planteo vago sin referencia ninguna. El hecho es que existe información epidemiológica sobre los efectos en la salud de los obreros en las fábricas de pasta de celulosa [68] quienes están lógicamente más expuestos que el resto de la población. Estos estudios están referidos a procesos tecnológicos antiguos y no existen estudios epidemiológicos que muestren afectación de la salud de la población contigua o de los obreros de las fábricas para aquellas que usan los procedimientos modernos, por lo cual la afirmación del GTE carece de base fáctica alguna.

Los puntos siguientes del GTE en que expresan inquietud sobre el aspecto del desmantelamiento o reconversión de la planta, considerando un horizonte mínimo de 40 años, son banales y fuera de lugar, especialmente la preocupación sobre quien correrá con los costos. Decidir sobre ese tópico es responsabilidad de Uruguay y está contemplado también en la normativa uruguaya vigente en forma perfectamente clara. La DINAMA, aplicando el marco legal, ha requerido planes de abandono que debieron incluirse en los estudios de impacto ambiental.

Posteriormente el GTE desarrolla una pormenorizada descripción acerca de cuales son, según este grupo, los errores más grandes del informe EcoMetrix. Sería extenso copiar todo el párrafo, pues además de eso hace una descripción de lo que, a su juicio, debería ser un estudio de impacto ambiental. En forma resumida diremos que se reitera

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

que el GTE ignora que el resultado de todos los modelos reconocidos y aplicados, algunos de ellos (como el hidrodinámico) de mayor detalle y por lo tanto de mejor calidad que el aceptado como modelo de referencia internacional, arrojan como resultado (cuando se aplican los procesos de control diseñados por los proyectos) que no existirá contaminación significativa.

Es importante señalar que el término “contaminación significativa” tiene un significado preciso y no es simplemente una opinión. Lo que expresa es que ciertamente toda industria, o actividad como el turismo, genera efluentes que son vertidos a los medios receptores, pero que en este caso la concentración de contaminantes es tal que su efecto no altera la calidad del ambiente, de acuerdo a los parámetros científicamente aceptados a nivel internacional y expresados en forma cuantitativa en los apéndices del informe.

No obstante, para no profundizar en todas las consideraciones erróneas realizadas por el GTE, se cita como único ejemplo un punto especialmente sensible referido y comentado en su informe:

*“No es aceptable que en algunas partes el documento EcoMetrix se afirme que no habrá efectos de las pasteras con respecto a algunos contaminantes (por ejemplo dioxinas y furanos, página 4.38) sin justificar dicha afirmación. El mismo tono se encuentra en el informe Hatfield que afirma (tabla 1 pág. 4): “que la comparación de las plantas con BAT cumple con la letra y el espíritu de las BAT según cuanto lo define IPPC, USA y Australia”.*”

Obviamente, lo que quieren decir es que no es aceptable para el GTE, pues los expertos de EcoMetrix y todo especialista que conoce del tema están bien informados sobre este punto en particular. Y debe tenerse en cuenta que estos científicos que firman los informes Hatfield y EcoMetrix, se juegan su prestigio internacional al sostener sus conclusiones. Pero más allá de consultores expertos en la temática, conviene citar el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes [69]. Los expertos que analizaron las BATs para dicho convenio dicen: “Cuando el nivel de sustitución de dióxido de cloro en el blanqueo tradicional supera el 85%, o si se utilizan métodos libres de cloro elemental o totalmente libres de cloro, las emisiones de 2, 3, 7, 8-TCDD y 2, 3, 7, 8-TCDF al agua resultan más bajas que el límite de cuantificación”. Siendo reiterativo, se destaca que aún usando hasta el 15% de cloro elemental igualmente los niveles de dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos tetraclorados, que de esto se trata, no de cualquier dioxina ni furano, son indetectables con los mejores y más sensibles métodos de análisis. Y los límites de detección están muy por debajo de cualquier concentración que se haya empleado para demostrar toxicidad aún en animales de laboratorio. No existe ninguna publicación internacional en el área que afirme que se producen dioxinas o furanos policlorados en las condiciones que operan estas plantas.

En el mundo académico relacionado con esta materia, las opiniones son consistentes. En ese contexto se cita a un experto en las tecnologías de producción de pasta de celulosa y papel, reconocido a nivel mundial, el Dr. Adriaan van Heiningen, profesor de Ingeniería Química en la Universidad de Maine, quien declaró ante la Corte Internacional de Justicia de La Haya que “... las plantas de Orión y CMB van a pertenecer a la clase de plantas de celulosa modernas en donde las dioxinas y furanos han sido eliminadas en sus efluentes”. Esta opinión, además, puede ser avalada por cualquier experto internacional reconocido en el área. Este aspecto ha sido expuesto, pública y reiteradamente, por expertos argentinos (ver, por ejemplo, la nota realizada con las opiniones del Presidente del INTI de la República Argentina, Enrique Martínez, y los Dres. Alberto Venica, María Cristina Area y Mario Félix, publicado en el diario La República del 31 de Marzo de 2006, en la siguiente dirección en Internet

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

<http://www.larepublica.com.uy/lr3/?a=nota&n=206837&e=2006-03-31>). Concordantemente, los países que implementan las BATs consistentemente tienen emisiones de dioxinas muy por debajo de otros que no lo hacen. Mirando los respectivos informes de emisión de dioxinas [70] de Alemania (el país más industrializado de Europa), Finlandia (el de más cuidado del medio ambiente) y Argentina y Uruguay, tenemos las siguientes emisiones anuales de dioxinas: 935 gramos (Alemania), 32 gramos (Finlandia), 28 gramos (Uruguay) y 2110 gramos (Argentina). Mirando la emisión de dioxinas de Alemania, se ve que las emisiones provenientes de la industria de la madera son 2 g de los 935 anuales, es decir un 2 % de las emisiones totales.

De acuerdo con la experiencia internacional previa, se realiza un control adicional para tener la seguridad absoluta de que no existe apartamiento de las condiciones físico-químicas, en las cuales se conoce con certeza que no se producen dioxinas o furanos. Se mide la concentración total de compuestos Halogenados Orgánicos Adsorbibles (AOX). Esta medición es relativamente fácil de hacer (el proceso de medición de dioxinas y furanos es complicado cuando se pretende identificar y medir la concentración de cada uno de los más de 200 isómeros posibles). Si la concentración de AOX se encuentra por debajo de 0.25 Kg/ADt de pasta fabricada se tiene un indicador fiable que no se han formado dioxinas y furanos tetraclorados. Estos parámetros están expresamente determinados y comprometidos por las empresas ante al gobierno uruguayo [30], requisito imprescindible para que se les concediera la autorización ambiental pertinente. Las pruebas de estos asertos, nuevamente, están en la documentación que el GTE omitió estudiar (ver las referencias ya citadas). En particular, la discusión sobre dioxinas está en el capítulo A9.2 del Apéndice A del informe EcoMetrix [29], y en las figuras A9.2-1, A9.2-2 y A9.2-3 donde se muestra que el factor de emisión de dioxinas en agua para estas plantas será de  $6 \times 10^{-8}$  g TEQ/ADt (equivalente tóxico por tonelada de celulosa secada al aire).

Por otra parte, son bien conocidos los inventarios de dioxinas y furanos en varios países del mundo con industria pastera desarrollada [70], y ya nadie discute que el impacto de las emisiones de dioxinas de la industria celulósica tanto hacia el agua como hacia el aire, se encuentran por debajo de los límites de detección. Además es ampliamente conocido que el mayor porcentaje de emisiones de dioxinas y furanos ocurre en los procesos de combustión no controlados, tanto naturales como de origen humano. En particular, Uruguay posee un inventario detallado de la producción de dioxinas y furanos en el territorio nacional disponible públicamente en el sitio Web de la DINAMA [70,19].

Dice el GTE que:

*“No habiendo considerado la incertidumbre de los datos adquiridos, la comparación con las best available technologies (BAT) hecha por el informe EcoMetrix es poco confiable y adquiere un tono puramente especulativo.”*

Si ésta es la opinión que tiene el GTE sobre el informe EcoMetrix, ¿cómo se debería entonces calificar el texto del propio GTE, que tiene como título Informe Científico? En su informe científico de referencia no hay datos cuantitativos verificables de ningún tipo, que sí se pueden encontrar en los apéndices correspondientes del informe EcoMetrix y en los informes de impacto ambiental requeridos por el Gobierno uruguayo para otorgar las autorizaciones correspondientes. La comparación con las BAT hecha en el informe EcoMetrix y posteriormente verificadas por los expertos de la consultora Hatfield (que dieron por buenas las respuestas) se hace en la forma que corresponde, cualitativamente cuando las BAT lo son y cuantitativamente cuando las BAT así lo indican. Ya se indicó más arriba todos los capítulos del informe en los cuales se comparan la emisiones de las plantas con las BAT, pero siendo reiterativo es pertinente señalar es-

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

pecíficamente que en el capítulo A4 se hace la estimación de la emisión acumulada de ambas plantas (Tablas A4-1 a A4-3) y en el capítulo A5 se hace la comparación de cada una de estas emisiones con las BAT (Tablas A5-1 y A5-2), la comparación de estas plantas con otras que usan las BAT en Brasil (Tablas A5-3 y A5-4) y luego (Tablas A5-5 a A5-8) se compara con las plantas de las mismas compañías en Finlandia y España. El informe del GTE en cambio carece de cualquier comparación o discusión alternativa sustentada en datos verificables y está basado en las opiniones de sus redactores.

Posteriormente, una vez más el GTE abunda en detalles sobre los supuestos errores de EcoMetrix y el proceso en general. Esta vez apuntan a la selección de sitios de muestreo, cuando ellos mismos declaran que no tienen información de base ni visitaron el sitio. Se fundan en consideraciones obtenidas de manuales de monitoreos y registros, estimando que ésto los habilita para señalar errores. Sin embargo, en eso Uruguay tiene amplia experiencia de décadas de control de calidad de aguas, incluyendo el monitoreo conjunto del río Uruguay bajo la jurisdicción de la CARU, [53] llevada a cabo periódicamente por delegaciones de ambos países. Esto ocurría hasta hace poco tiempo cuando Argentina rechaza seguir con los controles debido al conflicto existente. Estos controles están siendo ahora realizados unilateralmente por Uruguay de acuerdo al Protocolo de Control de las áreas de influencia de las plantas celulósicas, oportunamente acordado con la República Argentina, pero serán obviamente reanudados en conjunto cuando el conflicto se resuelva.

Asimismo, el permiso de la DINAMA exige una serie de monitoreos que están claramente especificados y que deben desarrollarse entre uno y dos años antes de la puesta en marcha de la fábrica según el caso, incluyendo el monitoreo de biomarcadores como miel, plantas del género Tillandsia, y la fauna bentónica y sésil, puntos éstos en que el Prof. Conti tiene amplia experiencia. Nuevamente, todos estos puntos están discutidos *in extenso* en los EIA, los reportes de la DINAMA y el reporte EcoMetrix, aunque el GTE lo ignora.

Sigue diciendo el informe GTE:

*“No se entiende por qué un proyecto de enorme importancia a nivel mundial, no haya construido preliminarmente una industria piloto en escala reducida para hacer la verificación de los impactos en pleno funcionamiento obteniendo así datos reales de impacto. El enorme esfuerzo económico que se está haciendo justificaría este tipo de estrategia, en el interés de la salud y la calidad de vida de las poblaciones involucradas, además del interés estrictamente comercial de la empresa.”*

En primer lugar no se entiende ni se explicita el concepto por el cual se afirma que este proyecto es de tanta importancia a nivel mundial. Se han construido y se están construyendo o proyectando otras plantas tanto o más grandes que la planta Orión de Botnia (como son los casos de Aracruz en la Barra do Riacho, Espírito Santo, Brasil, 2,5 millones de toneladas anuales, las líneas de tamaño similar en Hainan, China, las de Veracel, Mucuri y Três Lagoas también en Brasil, la de Nueva Aldea en Chile y la de Tamar Valley en Australia). [71]

En segundo lugar los propios expertos del GTE son contradictorios porque al iniciar su informe le asignan particularidades únicas y especiales a estas plantas debido a su tamaño, pero ahora dicen que hubiera bastado con instalar una planta piloto (por definición, muchísimo más chica) para conocer cual sería su nivel de emisiones. Esta práctica es totalmente ajena a la experiencia acumulada de las autoridades ambientales que en el mundo controlan plantas de celulosa, no tiene antecedentes, y por tanto meramente especulativa. Máxime tratándose de una empresa que tiene cinco plantas reales (no piloto), funcionando sin ningún tipo de problemas, desde hace por lo menos dos décadas, en Finlandia. Es decir, en el país definido como el primero en el ranking

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

mundial de cuidado ambiental y uno de los primeros en calidad de vida. En definitiva, resulta difícil concebir una planta piloto más adecuada que esas cinco que ya están operando. Más aún, como señalamos antes, el propio informe EcoMetrix hace la comparación entre estas plantas y aquellas que ya están funcionando en Brasil, Finlandia y España, encontrando en todos los casos conclusiones favorables. Esta sugerencia del GTE es repetida nuevamente más adelante en el texto, vinculándola además con la salud de los operarios en un “*trabajo riesgoso*”, pero no será comentada, considerando suficiente esta explicación.

Inmediatamente de este comentario del GTE, y sin transición alguna, pasa a un ejemplo:

*“Es opinión del GTE que, por ejemplo, a propósito de contaminantes atmosféricos que no tienen impacto sobre los cuerpos hídricos, es necesario subrayar que un normal constituyente de la atmósfera (y no contaminante) como el anhídrido carbónico ha ya determinado la acidificación de los océanos; creando daños ecológicos irreparables en los corales y otras especies biológicas que se ven dañadas en sus estructuras de carbonato de calcio. Variaciones mínimas, de solamente 20 partes por millón, han creado daños enormes en los océanos. Se subraya que esto es debido a variaciones de concentración muy pequeñas (de solamente ~ 320 a ~340 ppm en pocos años). Por lo tanto cuanto afirmado por el informe Hatfield carece de sentido científico y demuestra que el impacto sobre los sistemas biológicos no ha sido considerado8 ”*

Pese a que es frecuente atribuir eventos catastróficos asociados al aumento del dióxido de carbono, la opinión del GTE, citando la revista Nature resulta llamativa. En primer lugar, los niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico han variado constantemente a lo largo del tiempo. Los corales se forman muy lentamente durante largos períodos, acumulándose sobre la misma colonia a lo largo de milenios mientras el sustrato en el que se apoya se va hundiendo. De ser cierto lo que sostiene, los corales (y cuanto otro organismo que tenga como sostén carbonato de calcio) se habrían estado extinguiendo desde mucho tiempo antes.

De todas maneras, analicemos el texto del GTE. Allí, Conti *et al* afirman que hay daño actual debido a la acidificación por el CO<sub>2</sub>. Sin embargo, en los trabajos por ellos citados se dice que: “*Surface ocean pH is already 0.1 unit lower than preindustrial values.*” Y con los modelos que aplican (que implican una cantidad de suposiciones) predicen que: “*By the end of the century, it will become another 0.3-0.4 units lower under the IS92a scenario, which translates to a 100-150% increase in [H+].*” Es decir, en el mejor de los casos, son predicciones no verificables, con una previsión de escenarios a largo plazo en el 2100 y 2300. Lo que no se menciona es que el agua de los océanos es ligeramente básica, en el entorno de pH 8.

De todas maneras cabe una puntualización. La actividad forestal, base necesaria para la producción de la materia prima a utilizar en la obtención de pulpa de celulosa, integra las actividades definidas como sumidero de CO<sub>2</sub> ( véase <http://unfccc.int/resource/docs/natc/urunc1.pdf> ).

La capacidad de secuestro de C en la forestación es del orden de 5 - 7 ton C/ha/año en la madera y de 1 - 2 ton C/ha/año en el suelo destinado a esa actividad (véase <http://www.inia.org.uy/online/site/11765211.php> ). En la actualidad Uruguay tiene una superficie efectivamente forestada de unas 560.000 ha, lo que implica un secuestro mínimo de 3,3 millones de toneladas en cada año. Pero además se debe tener muy en cuenta que la industria de producción de celulosa genera energía eléctrica utilizando recursos renovables, actuando en este caso como mecanismo de reducción de emisiones por sustitución de combustibles fósiles. La capacidad de generación es superavitaria volcando el excedente a la red de distribución.

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

Entonces, a todas luces resulta extremadamente audaz que mencionando ese ejemplo, y en función de ello, el GTE sostenga que el informe Hatfield *“carece de sentido científico y demuestra que el impacto sobre los sistemas biológicos no ha sido considerado”*. Curiosa conclusión, cuando en el apéndice D el informe EcoMetrix se incluyen ítems como los siguientes: D3.4 Comunidad ictícola y hábitat de los peces, D3.5 Comunidad de invertebrados acuáticos, D3.6 Contaminantes de la biota acuática, D6.0 Efectos potenciales en el ambiente acuático, D7.1.1 Tendencias en la utilización de bioensayos, D7.3.3 Invertebrados bénticos, D7.3.4 Salud de los peces, D7.3.5 Utilidad de los peces, etc. Todo esto es una respuesta a las preguntas de la consultora Hatfield y fue avalado a posteriori por sus expertos. Por lo tanto no es válida la conclusión del GTE que *“demuestra que el impacto sobre los sistemas biológicos no ha sido considerado”*. En el texto de GTE, una vez más, se desarrolla toda una serie de consideraciones teóricas para justificar el por qué y cuánto se han equivocado los informes Hatfield y EcoMetrix. No considera para nada, de nuevo, toda la experiencia internacional. Y también ignora todo lo relativo a los planes de controles propios de la empresa, legalmente definidos y exigidos, así como los laboratorios y planes de control, seguimiento y monitoreo de calidad de agua en el área de influencia (incluyendo marcadores biológicos) llevados adelante en laboratorios especialmente contruidos por la DINAMA y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) en Fray Bentos. [72] En resumen, asumen que la contaminación existirá porque soslayan toda referencia al marco científico, tecnológico, legal y administrativo que ha sido construido precisamente para asegurar la sustentabilidad ambiental de este tipo de industrias.

Al culminar todo el párrafo que se ha resumido en la explicación anterior, sigue una consideración en el texto del GTE que vale la pena destacar:

*“En el informe EcoMetrix hay poca claridad sobre el proceso de blanqueo llamado impropriadamente ECF – light. El informe no objeta y no presenta datos claros sobre la posible contaminación derivante del uso del dióxido de cloro en las plantas. La afirmación que se originarán bajos niveles de Halógenos Orgánicos Absorbibles (AOX) resulta no ser adecuada ya que no es clara la cantidad de dióxido de cloro que será utilizada. El dióxido de cloro, como indicado por el IPPC (2001), tiene que ser posiblemente remplazado por ozono o peróxido de hidrógeno a presión. La reducción tendría que ser a niveles inferiores de 10 kg de dióxido de cloro por tonelada de celulosa. Sobre este tema no hay datos en el informe EcoMetrix ”*

Sin embargo, en el capítulo A9, durante 32 páginas, el informe de EcoMetrix se refiere a las “Cuestiones relativas al proceso de blanqueo” y, en particular, en A9.2 y A9.3 describe las diferencias entre ECF, ECF-light y TCF. Este es otro ejemplo de lo importante que hubiera sido que el GTE hubiera leído el informe que analizan, ya que en la página 2.28 del informe EcoMetrix se expresa claramente: **“Se espera que la secuencia propuesta por Botnia-Orion utilice aproximadamente 8 Kg/ADt mientras que la secuencia de ENCE-EMB empleará menos de 10 Kg/ADt de dióxido de cloro”**. Es decir, que el informe expresa exactamente lo que el GTE dice que no dice. Asimismo, en el informe está perfectamente definida la etapa de deslignificación previa y se da el detalle de las secuencias de blanqueo, información más que suficiente para que un experto en la materia valore el punto.

Nuevamente a título ilustrativo y esquemáticamente, la planta Orión tiene un diseño de proceso en el cual divide la aplicación de dióxido de cloro en el proceso de blanqueo en dos etapas en lugar de una sola, intercalando otras etapas donde usan peróxido de hidrógeno y oxígeno. De esta forma la suma total del dióxido de cloro utilizado por tonelada de celulosa es menor que en el proceso de ECF tradicional, por eso se le llama, correctamente, ECF *light*, en oposición a lo que opina infundadamente el GTE.

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

*“El hecho que el eucaliptus haya sido utilizado en Australia y en España por la empresa ENCE (que ha sido condenada por la justicia por daños ambientales) no justifica el uso en Sudamérica. Como como ya se ha dicho en el inciso 1.1, los productos del tratamiento del eucaliptus son diferentes y más peligrosos respecto a los utilizados en Europa que usan, en general, álamos, abedules y abetos.”*

Sin discutir si resulta una referencia pertinente o no el hecho que Ence (en particular teniendo en cuenta la reciente declaración pública del gobierno argentino, que sin mediar EIA alguno declaró aceptable su instalación a 47 Km de su capital Buenos Aires) fue condenada y pasando por alto que Ence no tiene operaciones en Australia, de todas maneras ese hecho nada tiene que ver con que use o no eucaliptos como materia prima. Por cierto, no es únicamente en Australia y España que se usa el eucalipto (Francia, Portugal, Brasil, Chile, Sudáfrica, Uruguay y Argentina que lo obtienen de bosques en sus países, también (sólo por citar algunos ejemplos) Suecia, Finlandia, Japón, y Estados Unidos que lo importan [57], e incluso Italia para otros procesos celulósicos). La opinión que los productos del tratamiento de eucaliptos son más peligrosos corre por cuenta exclusiva del GTE, pues tampoco fundamenta en qué se basa para sostener esta afirmación. Por el contrario, el eucalipto es una de las maderas de mayor rendimiento celulósico, por lo tanto de menor cantidad de productos no fibrosos, obteniéndose como subproducto metanol que es un biocombustible de excelente calidad. Brasil es el mayor productor mundial, con 11 millones de toneladas anuales producidas en 2006 (véase <http://www.bracepa.org.br>).

*“La política de forestación de Uruguay en los últimos 20 años probablemente no es la mejor desde el punto de vista de la defensa del medio ambiente.”*

El uso del vocablo “probablemente”, cuando no se aduce no ya una prueba sino ni siquiera una razón para esa afirmación, sugiere que éste es un documento destinado a apoyar una postura preconcebida.

El GTE sigue argumentando en el texto algunas consideraciones generales sobre el tema de la biodiversidad con definiciones de manual. Y conviene destacar aquí que Uruguay, y en particular las empresas del sector celulósico, ostenta uno de los porcentajes más altos del mundo de bosques de eucalipto certificados por el FSC, autoridad mundial indiscutida en la gestión sustentable de los bosques, reconocida por las ONGs más importantes, como Greenpeace, WWF y Friends of Earth. Es decir, contrariamente a lo que dice el GTE, es muy probable que el desarrollo forestal uruguayo sea correcto en cuanto a sustentabilidad y desarrollo. [73]

El GTE después se pregunta:

*“El GTE señala que lo importante es la biodiversidad presente, en el momento actual, es decir antes de la construcción de las obras. ¿Hubo alguna evaluación de la biodiversidad antes de hacer el proyecto de forestación con eucaliptos en los años ‘80?” (en este caso se refiere a obra como la forestación)*

Pues bien, la respuesta es que sí, como podrían haberlo comprobado los expertos si hubieran consultado las fuentes apropiadas. Antes de que existiera en el Uruguay el marco legal que exige la presentación de un estudio de impacto ambiental para obtener la autorización ambiental previa, las empresas forestales que respondían a casas matrices extranjeras hacían su propio estudio de impacto de acuerdo a las directivas internacionales. Es así que, efectivamente y para responder la pregunta planteada, sí se hicieron monitoreos de la fauna y flora previos a la forestación y se han seguido haciendo periódicamente hasta este momento en que ninguna de las fábricas está funcionando. De esta forma se tiene registros del aumento de la diversidad en todas las áreas que están involucradas en los proyectos de forestación y que deben dejarse libres como circulación, protección de incendios y protección de cuencas. Por si esto no

## UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

fuera suficiente, se informa que el bosque nativo de Uruguay ha crecido en el orden de 10.000 ha cada año desde la expansión forestal en los últimos 15 años. Es decir, la expansión de la forestación para producción de pulpa se ha hecho concomitantemente con la expansión de superficie forestada con especies nativas, no a costa de ellas. [74] Por otra parte, el eucalipto, está integrado al ecosistema uruguayo desde hace más de 150 años, [75] y se ha implantado en ambientes altamente alterados por más de cuatro siglos de presencia europea, tanto en sus prácticas culturales como fundamentalmente grandes herbívoros domésticos, cereales y pasturas que han alterado definitivamente el ecosistema. Asimismo, distintas investigaciones han comprobado la existencia del eucalipto en zonas cercanas a Uruguay, con lo cual, más que una especie exótica se trata de una especie extinguida. [76]

Obviamente no es cierto que este sea un punto débil en el informe EcoMetrix al no profundizar en este tema, dado que este informe lo que hizo fue contestar las preguntas del informe Hatfield, que no se preguntó lo que no era necesario preguntar porque estaba suficientemente laudado ni era objeto de controversia. Pero aún así en el informe Hatfield se menciona fenómenos similares registrados en experiencias en Brasil, aunque tampoco considera la experiencia uruguayana. Pero el tema de los bosques de eucaliptos no es el tema en discusión, entre otras cosas porque la superficie plantada en Uruguay es menor al 4%. [77]

### CONCLUSIONES

Habría sido preferible para este EP terminar este informe mostrando discrepancias técnicas, para confrontar entre técnicos, pero la verdad es que la falta de rigor científico del GTE, aún cuando el título sea justamente Informe Científico, es importante.

1) Cuando se acepta realizar un informe técnico por parte de profesionales, se lo debe hacer presentando argumentos que podrán servir para los intereses de una u otra parte, pero nunca se debe abandonar el rigor científico. De hecho las vinculaciones de profesionales del GTE, en el ámbito de una ONG ambientalista presidida por el Arq. Pérez Esquivel, notoriamente vinculado a los activistas ambientales de Colón, explican esta situación.

2) ¿Cómo puede argumentar el GTE que no ha podido visitar el área del conflicto y que sólo se están basando en dos informes anteriores de otras tantas consultorías, cuando en realidad existen además de los mencionados: EIA realizados por el emprendedor (BOTNIA) ampliado y rectificado varias veces a pedido de la DINAMA, el EIAr (resumen), y un estudio de IFC, (Banco Mundial) dividido en el estudio preliminar y el definitivo, que a su vez tuvieron procesos de auditoría, siendo todos estos informes públicos y estando disponibles por Internet?

3) ¿Cómo es posible que se excusen diciendo que no tienen experiencia en la obtención de pasta de eucalipto cuando es central al tema? ¿Por qué no se excusaron de participar, dado que no tienen experiencia en la situación que se está analizando?

4) ¿Cómo es posible confundir la fabricación de pasta de celulosa con la fabricación de papel, al nivel supuestamente manifestado en un Grupo Técnico de Expertos de Alto Nivel, como se define a sí mismo? Nótese que esto no es un error trivial (como otros de los que el documento está plagado) sino que la confusión se muestra en una página entera del documento.

5) Hubiera sido deseable que el GTE hubiese analizado las inquietudes planteadas inicialmente por los habitantes de Gualeguaychú: las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), derivados oxigenados del nitrógeno (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), mercaptanos, dimetilmercaptanos, material particulado, etc, y la dinámica del río Uruguay, temas sobre los cuales este EP está dispuesto a desarrollar las discusiones que sean necesarias, con total disposición anímica de atender esas demandas de información.

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

---

Pero no porque la información no exista o no esté públicamente disponible, sino basándose en los documentos existentes y disponibles también para el GTE.

6) Una mínima ética científica debería haber llevado a los responsables de este estudio a consultar a las partes, ya sean las autoridades ambientales de Uruguay que autorizaron el proyecto, las empresas o las consultoras, previo a hacer afirmaciones del tenor de las que efectuaron, o incluso plantearles sus opiniones y pedir que se las refutaran si ello fuera posible. Notoriamente no lo hicieron, dado que si lo hubieran hecho no podrían haber ignorado sistemáticamente la información que justifica todo lo que el GTE opina que no está disponible. Eso resulta en una falta absoluta de ética científica, más allá de la notoria ignorancia del tema estudiado.

7) El Banco Mundial abrió un período para la discusión pública del tema. Hubiera sido muy valioso que estos profesionales participaran a los efectos de aclarar sus dudas.

8) Asimismo, muestra que los autores desconocen las BAT de la Comunidad Europea, y tienen nula experiencia en la industria y nulo conocimiento de la ciencia y tecnología de la obtención de pulpa de celulosa, lo cual hace absolutamente temerario la redacción de un informe sobre el tema.

En suma, estamos frente a una declaración política, con fines de aportar sustentoseudocientífico *a fortiori* de una posición activista, contraria a la industria celulósica, asumida a priori sin bases técnicas o científicas reales, preparada por expertos en campos diversos a los de la temática tratada, sin experiencia en la misma, con profunda ignorancia de los aspectos científicos y tecnológicos de la industria celulósica moderna quienes, además, han ignorado la profusa documentación existente cometiendo errores inexcusables en una intervención en un tema tan sensible como el presente y ciertamente sin contribuir en nada a “obtener el objetivo común de un desarrollo posible para ambos pueblos en respeto del medio ambiente”.

## Referencias

- [1] Ver por ejemplo la nota publicada en el Semanario Análisis de la Actualidad, versión digital, el 19/12/2005, que se encuentra disponible en la dirección en internet, <http://www.analisisdigital.com.ar/noticias.php?ed=1&di=0&no=28300>.
- [2] Un artículo objetivo sobre el desarrollo del conflicto se encuentra en Wikipedia, [http://es.wikipedia.org/wiki/Conflicto\\_entre\\_Argentina\\_y\\_Uruguay\\_por\\_plantas\\_de\\_celulosa](http://es.wikipedia.org/wiki/Conflicto_entre_Argentina_y_Uruguay_por_plantas_de_celulosa).
- [3] (a) Michael Stone-Moloy, *Mediando Conflictos Ambientales - Un Manual Práctico*, University of Florida, Levin College of Law, Gainesville, FL, USA, Marzo 2001 (b) Roy J. Lewicki, Stephen E. Weiss, David Lewin, *Models of Conflict, Negotiation and Third Party Intervention: A Review and Synthesis*, *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 13, No. 3, **Special Issue: Conflict and Negotiation in Organizations: Historical and Contemporary Perspectives** (May, 1992), pp. 209-252.
- (c) P J Carnevale, and - D G Pruitt, *Negotiation and Mediation*, *Annual Review of Psychology* Vol. 43: 531-582 (1992) (d)
- [4] Por ejemplo:  
Alterinfos 15/2/2006 (<http://www.alterinfos.org/spip.php?article272>),  
Semanario Análisis de la Actualidad 15/8/2005 (<http://www.analisisdigital.com.ar/noticias.php?ed=1&di=0&no=21690>),  
SERPAJ 12/6/2006 ([http://www.serpajamericalatina.org/8.01\\_adolfo/8.01.01.13\\_papeleras.htm](http://www.serpajamericalatina.org/8.01_adolfo/8.01.01.13_papeleras.htm)),  
La Voz de Galicia 16/06/2005 ([http://www.lavozdegalicia.es/ed\\_pontevedra/noticia.jsp?CAT=112&TEXTO=3820378](http://www.lavozdegalicia.es/ed_pontevedra/noticia.jsp?CAT=112&TEXTO=3820378)), Cronista Digital, 03/04/2006 ([http://www.cronistadigital.com.ar/articulo.asp?art\\_date=200643&art\\_index=150716517&x\\_ref=crondigopinion](http://www.cronistadigital.com.ar/articulo.asp?art_date=200643&art_index=150716517&x_ref=crondigopinion))  
La Capital, 18/12/2005 ([http://www.lacapital.com.ar/2005/12/18/general/noticia\\_255817.shtml](http://www.lacapital.com.ar/2005/12/18/general/noticia_255817.shtml))  
y multitud de otros medios desde el año 2005. [5] SERPAJ-AL, [http://www.serpajamericalatina.org/1.2.02\\_organizacion\\_interna.htm](http://www.serpajamericalatina.org/1.2.02_organizacion_interna.htm)
- [6] <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2006/planet06/index.html>
- [7] <http://www.environmentscienceacademy.com/inglese/soci.htm>
- [8] <http://www.environmentscienceacademy.com/inglese/start.htm>
- [9] [http://www.mre.gov.br/portugues/noticiario/internacional/selecao\\_detalhe.asp?ID\\_RESENHA=286135&Imprime=on](http://www.mre.gov.br/portugues/noticiario/internacional/selecao_detalhe.asp?ID_RESENHA=286135&Imprime=on)
- [10] Ver por ejemplo CX36 Radio Centenario, entrevista a Prez Esquivel, en [http://www.radio36.com.uy/entrevistas/2006/12/191206\\_esquivel.html](http://www.radio36.com.uy/entrevistas/2006/12/191206_esquivel.html) o en <http://www.redes.org.uy/print.php?sid=257>
- [11] Ver por ejemplo, Radio Máxima 1/1/2007 <http://www.maximaonline.com.ar/nota.php?inot=2701>
- [12] <http://w3.uniroma1.it/spes/facultyconti.htm>
- [13] De acuerdo a las publicaciones registradas a sus respectivos nombres en el Thomsom ISI Web of Science (WoS),
- [14] FAO, estadísticas forestales, <http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=381&lang=es>
- [15] Ver, por ejemplo,

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

- InfoBAE (<http://www.infobae.com/notas/nota.php?Idx=253425&IdxSeccion=100799>),  
Radio10 (<http://www.infobae.com/notas/nota.php?Idx=253425&IdxSeccion=100799>, enlace de audio a la derecha, Dr. Ma. Cristina Area),  
Las Siete Mentiras Anticapitales (<http://www.ambienteysdesarrollo.com.ar/es/detalle.php?id=5>),  
Dr. Ma. Cristina Area (<http://www.ambienteysdesarrollo.com.ar/es/detalle.php?id=19> ,  
Lic. Luis Anastasia ([http://www.bitacora.com.uy/noticia\\_547\\_1.html](http://www.bitacora.com.uy/noticia_547_1.html) , [http://www.uruguaypiensa.org.uy/noticia\\_235\\_1.html](http://www.uruguaypiensa.org.uy/noticia_235_1.html)  
<http://www.zonaforestal.com.ar/default.asp?CodigoArea=3> , [http://www.zonaforestal.com.ar/article\\_view.asp?CodigoArticulo=2](http://www.zonaforestal.com.ar/article_view.asp?CodigoArticulo=2) )  
Dr. Mario Félix ([http://www.bitacora.com.uy/noticia\\_527\\_1.html](http://www.bitacora.com.uy/noticia_527_1.html) , [http://uruguay.indymedia.org/uploads/2006/10/la\\_sulf\\_rica.pdf](http://uruguay.indymedia.org/uploads/2006/10/la_sulf_rica.pdf)  
<http://www.e-misionesonline.com.ar/paginas/opinion.php?id=2390>  
[http://www.uruguayinforme.com/news/17032006/17032006\\_mario\\_feliz.htm](http://www.uruguayinforme.com/news/17032006/17032006_mario_feliz.htm) ),  
Ing. Agr. José E. Crotto (<http://www.argentinaforestal.com/noticia.php?id=2040> )  
[16] Grupo de Ambiente y Desarrollo, <http://www.ambienteysdesarrollo.com.ar/es/index.php?velo=256>  
[17] La versión en pdf del Informe Conti puede bajarse desde la siguiente dirección web,  
<http://www.radio36.com.uy/imagenes/2006/12/19/INFORME%20GTE%20-%20Prof.%20M.E.%20Conti.pdf>  
[18] El informe de los docentes de la Facultad de Ciencias de la UDELAR puede bajarse de la dirección  
<http://www.fcien.edu.uy/informe.html>  
[19] Dirección Web de la DINAMA, <http://www.dinama.gub.uy/>  
[20] Véase la actualización de la información sobre la concesión de los permisos ambientales a ambas empresas en  
[http://www.dinama.gub.uy/modules.php?op=modload&name=dinama&file=actualizacion\\_inf\\_celulosa\\_26-4-06](http://www.dinama.gub.uy/modules.php?op=modload&name=dinama&file=actualizacion_inf_celulosa_26-4-06) .  
[21] Ambos EIA están disponibles en formato CD solicitándolos a la Dinama, los resúmenes están disponibles en línea.  
[22] Estudio de Impacto Ambiental Resumen de Botnia,  
<http://www.dinama.gub.uy/modules.php?op=modload&name=Downloads&file=index&req=getit&lid=127> .  
[23] Estudio de Impacto Ambiental Resumen de Ence,  
<http://www.dinama.gub.uy/modules.php?op=modload&name=Downloads&file=index&req=getit&lid=50> .  
[24] Informe de la Corporación Financiera del Banco Mundial  
[http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay\\_PulpMills\\_SP\\_Part1/\\$FILE/CIS\\_SP\\_part1.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay_PulpMills_SP_Part1/$FILE/CIS_SP_part1.pdf)  
[25] Informe de la Consultora Hatfield (impacto acumulativo)  
[http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay\\_ExpertsReport\\_Oct06\\_Spanish/\\$FILE/Uruguay\\_ExpertsReport\\_Oct06\\_Spanish.p](http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay_ExpertsReport_Oct06_Spanish/$FILE/Uruguay_ExpertsReport_Oct06_Spanish.p)  
[df](http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay_ExpertsReport_Oct06_Spanish.p)  
[26] Evaluación de la Dinama del Informe de Impacto Acumulativo de la Consultora Hatfield,  
[http://www.dinama.gub.uy/descargas/primeras\\_consideraciones\\_hatfield.pdf](http://www.dinama.gub.uy/descargas/primeras_consideraciones_hatfield.pdf) , <http://www.dinama.gub.uy/descargas/anexo1.pdf>,  
<http://www.dinama.gub.uy/descargas/anexo2.pdf> .  
[27] Informe EcoMetrix, [http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/Content/Uruguay\\_Pulp\\_Mills\\_CIS\\_Final](http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/Content/Uruguay_Pulp_Mills_CIS_Final)  
[28] Mercer International Group, Zellstoff Stendal, <http://www.zellstoff-stendal.de/> Véase una descripción periodística de la visita a esta  
planta en  
<http://espectador.com/nota.php?idNota=67549>  
[29] En particular, véase el Apéndice A del Informe EcoMetrix, disponible en  
[http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay\\_CIS\\_AnnexA\\_Oct2006\\_sp/\\$FILE/Uruguay\\_CIS\\_AnnexA\\_Oct2006\\_sp.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay_CIS_AnnexA_Oct2006_sp/$FILE/Uruguay_CIS_AnnexA_Oct2006_sp.pdf)  
[30] Calidad del agua,  
[http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay\\_CIS\\_AnnexD\\_Oct2006\\_sp/\\$FILE/Uruguay\\_CIS\\_AnnexD\\_Oct2006\\_sp.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay_CIS_AnnexD_Oct2006_sp/$FILE/Uruguay_CIS_AnnexD_Oct2006_sp.pdf)  
[31] Calidad del aire,  
[http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay\\_CIS\\_AnnexC\\_Oct2006\\_sp/\\$FILE/Uruguay\\_CIS\\_AnnexC\\_Oct2006\\_sp.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/lac.nsf/AttachmentsByTitle/Uruguay_CIS_AnnexC_Oct2006_sp/$FILE/Uruguay_CIS_AnnexC_Oct2006_sp.pdf)  
[32] G. Thompson, J. Swain, M. Kay, C.F. Forster, *The treatment of pulp and paper mill effluent: a review*, *Bioresource Technology* 77  
(2001) 275-286  
[33] K. M. Lindsay, D. W. Smith, *Factors Influencing Pulp Mill Effluent Treatment in Alberta*, *Journal of Environmental Management* 44  
(1995) 11-27; J. D.  
McClelland, J. K. Horowitz, *The Cost of Water Pollution Regulation in the Pulp and Paper Industry*, *Land Economics* 75 (1999) 220-232.  
[34] Un análisis de costos de capital relacionado con las plantas de producción de celulosa puede verse en  
[http://www.tappsa.co.za/archive/APPW2002/Title/Pulp\\_and\\_paper\\_facilities/pulp\\_and\\_paper\\_facilities.html](http://www.tappsa.co.za/archive/APPW2002/Title/Pulp_and_paper_facilities/pulp_and_paper_facilities.html)  
[35] M. Mansfield, V. Böhmer, THE USE OF COMPUTER SIMULATION TO FIND EFFLUENT TREATMENT AND RECIRCULATION  
SOLUTIONS FOR SAPP  
PULP AND PAPER MILLS, Affrican Pulp and Paper Week, Durban, 8-11/11/2002.  
[36] Botnia Euca: Preliminary agreements discusses, Botnia Echo Magazine, 1-2006,  
<http://www.botnia.com/default.asp?path=1:66:79:80;1099:1280>  
[37] Ver, por ejemplo, [http://www.tekes.fi/eng/news/uutis\\_tiedot.asp?id=2429&paluu=0](http://www.tekes.fi/eng/news/uutis_tiedot.asp?id=2429&paluu=0)  
<http://www.norway.org.uk/policy/news/nordicforestry.htm> .  
[38] G. A. Smook, *Handbook for Pulp and Paper Technologists*, 3<sup>rd</sup> Ed. (véase la tabla de contenidos por ejemplo acá  
<http://www.tappi.org/oldtappi/content/pdf/bookstore/0202smook.pdf> ); G. A. Smook, *Handbook of Pulp & Paper Terminology: A Guide to  
Industrial and Technological Usage*, Second Edition, Angus Wilde Pub. 2001; J. P. Casey, *Pulp and Paper* (Vol 3, also Vols 2 & 1), Wiley-  
Interscience 1981; J. Roberts, *Chemistry of Paper*, RSC, London, 1996; J. A. Clark, *Pulp Technology and Treatment for Paper*, M. Freeman  
Pub, San Francisco, 1985; [39] Véanse las referencias históricas en <http://www.museodellacarta.com/index2.html> [40] Véase por  
ejemplo <http://frever.fr/funpic.de/handpaper/index2.php?c=26&lang=en> [41] Como ejemplo, véase este artículo de la e-magazine de  
Credit Suisse <http://emagazine.credit-suisse.com/app/article/index.cfm?fuseaction=OpenArticle&aoid=125827&coid=3512&lang=EN> [42]  
Ver por ejemplo <http://atlas.nrcan.gc.ca/site/english/maps/freshwater/consumption/industrial/1> [43] Ver  
<http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/mediareleasesbyCatalogue/CF764A3639384FDCCA257233007975B7?OpenDocument>  
[44] Global water consumption, <http://www.alhekma.com/challenge2020/global%20water%20consumption.htm>  
[45] Datos tomados para Australia de <http://www.deh.gov.au/soe/2006/publications/drs/indicator/334/index.html>  
[46] Véase los capítulos 4, 6 y 8 del EIA de Botnia en <http://www.botnia.com/es/default.asp?path=284.292.598.639>  
[47] Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Technologies (BREF) in Pulp and Paper  
Industry, European  
Commission, EIPPCB, Diciembre 2001, IPPC-BAT; Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the General  
Principles of Monitoring,  
Organismo Europeo de Control Integrado de la Polución, Instituto de Estudios Tecnológicos Prospectivos, Julio 2003, <http://eippcb.irc.es>  
[48] Resource Planning and Development Commission (RPDC), "Development of new environmental emission limit guidelines for any new  
bleached eucalypt  
kraft pulp mill in Tasmania", Informe final, Agosto de 2004, [http://www.rpdc.tas.gov.au/BEKM/pages/bekm\\_final\\_report.htm](http://www.rpdc.tas.gov.au/BEKM/pages/bekm_final_report.htm)  
[49] Por ejemplo, <http://www.eldebate.com.ar/modules.php?name=Reviews&op=showcontent&id=298>

# UN ANÁLISIS CRÍTICO DEL “INFORME CIENTÍFICO – OPINIÓN CONSULTIVA SOBRE PASTERAS”

- [50] <http://english.forestindustries.fi/figures/figures.html?lang=en&pic=kuornit2>
- [51] Ver [http://www.gfic.gc.ca/imports/uploaded/environment\\_performance.pdf](http://www.gfic.gc.ca/imports/uploaded/environment_performance.pdf)
- [52] G. Amendola, D. Barna, R. Blosser, L. LaFleur, A. McBride, Occurrence and Fate of PCDDs and PCDFs in Five Bleached Kraft Pulp and Paper Mills, *Chemosphere* 18 (1989) 1181-1188; D. W. Kuehl, B.C. Butterworth, W.M. Devita, C.P. Sauer, *Environmental contamination by polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans associated with pulp and paper mill discharge*, *Biological Mass Spectrometry* 14 (2005) 443-447.
- [53] Sitio de la Comisión Administradora del Río Uruguay, <http://www.caru.org.uy/>
- [54] Véase el capítulo 5 del EIA de Botnia donde se describen en detalle las características del ambiente receptor. El Río Uruguay tiene un caudal promedio de 6.231 m<sup>3</sup>/s (promedio en 20 años) frente a 800 m<sup>3</sup>/s del Elba. El caudal mínimo histórico fue de 500 m<sup>3</sup>/s.
- [55] Invitación abierta a visitar la planta de Botnia en Joutseno, Finlandia, <http://www.botnia.com/es/default.asp?path=284:292:439:440:1093:1357>
- [56] Río Vuoksi, descarga del Lago Saimaa [http://www.koulut.imatra.fi/yhtlukio/suomi/vuoksi/river\\_vuoksi\\_sivu2.htm](http://www.koulut.imatra.fi/yhtlukio/suomi/vuoksi/river_vuoksi_sivu2.htm)
- [57] [www.ence.es](http://www.ence.es)  
<http://www.portucelsoporcel.com/> <http://www.afocel.com/English/ForetCultiveeEucalyptus.htm>  
<http://www.sodra.com/visasida.asp?idnr=alsNfBB3DepKaZzgm5StbXWNZEGG37RWPGVJBREHN47mOBMQhr25NJ8HhJ&size=1024>  
[http://www.k-f-l.co.uk/our\\_people.htm](http://www.k-f-l.co.uk/our_people.htm) ver Wisaforest
- [58] A. F. A. Wallis, R. H. Wearne, Analysis of resin in eucalyptus woods and pulps, *Appita J.* 52 (1999) 295-299. [59] L. Meuller, Ch. Blom, L. Holtinger, N. Fujiwara, ECF bleaching of Softwood and Eucalyptus Pulps – a Comparative Study, <http://www.celuloseonline.com.br/imagembank/Docs/DocBank/dc/dc100.pdf>, Fig. 15; J. A. Zender, T. R. Stuthridge, A. G. Langdon, A. L. Wilkins, K. L. Mackie, P. N. McFarlane, *Removal and transformation of resin acids during secondary treatment at a New Zealand bleached kraft pulp and paper mill*, *Forest Industry Wastwaters* 4 pp 105-121.
- [60] K. R. Munkittrick, M. R. Servos, J. H. Carey, G. J. Van der Kraak, Environmental impacts of pulp and paper wastewater: evidence for a reduction in environmental effects at north American pulp mills since 1992. *Water Sci. Technol.* 35 (1997) 329-338.
- [61] [http://w3.upm-kymmene.com/upm/internet/cms/upmcms.nsf/\\$all/4A9389B692E06AA7C125721800387D90?Open&qm=menu.5.1.0](http://w3.upm-kymmene.com/upm/internet/cms/upmcms.nsf/$all/4A9389B692E06AA7C125721800387D90?Open&qm=menu.5.1.0)
- [62] Ver <http://www.regione.fvg.it/asp/comunicati/reposit/consiglio/2002/200202024006585.htm> y <http://www.global-asp.it/altotriuli/tolmezzo/edicola.nsf/7414151d4820206fc1256afb003b5253/cc601a242005aa95c1256d9c002d2caf?OpenDocument> [63] Ver [http://www.eawag.ch/research\\_e/lim/Taqliamento/Taqliamento/page2.html](http://www.eawag.ch/research_e/lim/Taqliamento/Taqliamento/page2.html)
- [64] International Bank for Reconstruction and Development; Environment Dept. Environmental assessment sourcebook - vol. I (World Bank technical paper; n° 139) 1991. Policies, procedures, and cross-sectorial issues. ISBN 0-8213-1843-8. International Bank for Reconstruction and Development; Environment Dept. Environmental assessment sourcebook - vol. II (World Bank technical paper; n° 140) 1991. Sectorial guidelines. ISBN 0-8213-1844-6
- [65] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:51996PC0511:ES:HTML>
- [66] A. Durán, Política forestal y uso del suelo, <http://www.retema.hc.edu.uy/Boletin/Politicass.pdf>
- [67] Ver Constitución de la República Oriental del Uruguay, Código de Aguas Decreto-Ley 14.859, Decreto 253/79: Normas para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de las aguas.
- [68] N. E. Astrand, S. O. Isacson, Back pain, back abnormalities, and competing medical, psychological, and social factors as predictors of sick leave, early retirement, unemployment, labour turnover and mortality: a 22 year follow up of male employees in a Swedish pulp and paper company, *Br. J. Ind. Med.* 45 (1988) 387-395; E. Schwartz, A proportionate mortality ratio analysis of pulp and paper mill workers in New Hampshire, *Br. J. Ind. Med.* 45 (1988) 234-238; K. Toren, S. Hagberg, H. Westberg, Health effects of working in pulp and paper mills: exposure, obstructive airways diseases, hypersensitivity reactions, and cardiovascular diseases, *Am. J. Ind. Med.* 29 (1996) 111-122; P. R. Band, N. D. Le, R. Fang, W. J. Threlfall, G. Astrakianakis, J. T. L. Anderson, A. Keefe, D. Krewski, Cohort Mortality Study of Pulp and Paper Mill Workers in British Columbia, Canada, *Am. J. Epidemiology* 146 (1997) 186-194; Timo Kauppinen, Kay Teschke, Anja Savela, Manolis Kogevinas, Paolo Boffetta, International data base of exposure measurements in the pulp, paper and paper product industries, *International Archives of Occupational and Environmental Health* 70 (1997) 119-127. [69] [http://www.pops.int/documents/convtext/convtext\\_sp.pdf](http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_sp.pdf)
- [70] Argentina ([http://www2.medioambiente.gov.ar/sustancias\\_quimicas/inventario\\_dioxinas\\_furanos/default.htm](http://www2.medioambiente.gov.ar/sustancias_quimicas/inventario_dioxinas_furanos/default.htm)), Uruguay (<http://www.nip.gub.uy/area.php>), Finlandia (<http://www.environment.fi/download.asp?contentid=13512&lan=en>), Dinamarca (<http://www2.dmu.dk/Pub/FR602.pdf>), Europa (<http://www.ingentaconnect.com/content/els/00456535/2004/00000054/00000009/art00251>), Nueva Zelandia (<http://www.mfe.govt.nz/publications/hazardous/dioxin-emissions-inventory-mar00.pdf>), US (<http://www.epa.gov/NCEA/pdfs/dioxin/dioxin.pdf>), General (<http://www.noharm.org/details.cfm?type=document&id=1249>) [71] Villalonga, J.C. et al., Presente y Futuro de la Industria de la Celulosa en la Región, Greenpeace, 2006, p. 21.
- [72] [http://www.dinama.gub.uy/descargas/resoluciones/RM342\\_2003.pdf](http://www.dinama.gub.uy/descargas/resoluciones/RM342_2003.pdf)  
[http://www.dinama.gub.uy/descargas/resoluciones/RM63\\_2005.pdf](http://www.dinama.gub.uy/descargas/resoluciones/RM63_2005.pdf)
- [73] <http://www.fsc-info.org/english/resfme.asp?client=&Certifier=&Category=+%28all%29+%&client+ID=&Country=Uruguay&continent=&species=&tenure=&OrderBy=%5BCLIENT+NAME%5D>
- [74] <http://www.spf.com.uy/index.asp?p=desarrollo&s=medioambiente>
- [75] Brussa, C.A., Eucalyptus, Editorial Hemisferio Sur, Montevideo, 1994.
- [76] Moreno, FP, Explorations in Patagonia, *The Geographical Journal* 1899.
- Frenguelli, J., Restos del género "Eucalyptus" en el Mioceno del Neuquén, *Notas del Museo, Universidad Nacional de Eva Perón, (La Plata), Argentina*, 1953
- Gandolfo, M., Gonzalez, C., Zamalao, M., Cuneo, N., Wilf, P. Eucalyptus (Myrtaceae) macrofossils from the early Eocene of Patagonia, *Argentina. Botany Conference* 2006.
- [77] Martino D.L., Bennadji, Z., Fossatti, A., Pagliano, D., Van Hoff, E., La forestación con eucaliptos en Uruguay: su impacto sobre los recursos naturales y el ambiente. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, La Estanzuela, Uruguay, 1997.