

INFORME FINAL

Análisis Económico de la Política de Control de la Contaminación Hídrica de Origen Industrial en el Departamento de Montevideo¹

Marcelo Cafferá

**Programa de Apoyo a la Iniciación de la Investigación
Comisión Sectorial de Investigación Científica
Universidad de la República**

Junio de 2002

¹ Quiero agradecer a Mónica González, Ernesto González Posse, Alicia Raffaele, Hernán Mendez, Gerardo Sequeira, Alejandra Benítez, Rodrigo Gorriarán, Marcelo J. Cousillas, Carlos Amorín Cáceres y Viviana Rocco los comentarios y asistencia recibidos a lo largo de esta investigación. Los posibles errores cometidos son de mi responsabilidad.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	4
2. MARCO INSTITUCIONAL DE LA POLÍTICA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA EN EL URUGUAY	7
3. SISTEMATIZACIÓN DE LA LEGISLACIÓN.....	11
3.1. ORDENANZA SOBRE LA DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO (DECRETO N° 13.982 DE LA JUNTA DEPARTAMENTAL DE MONTEVIDEO, 1967)	11
3.2. REGLAMENTACIÓN DE LA ORDENANZA SOBRE LA DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES DEL DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO (RESOLUCIÓN N° 16.277 DEL INTENDENTE MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, 1968)	12
3.3. CÓDIGO DE AGUAS - DECRETO-LEY N ° 14.859 DE 1978.....	13
3.4. DECRETO 253/79	15
3.5. RESOLUCIÓN 761/96 DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL DE LA IMM (26/2/96) “PLAN DE REDUCCIÓN DE CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL”	23
3.6. DISPOSICIÓN FINAL DE LODOS DE ORIGEN INDUSTRIAL – RESOLUCIÓN INTERNA N°117 – DEPARTAMENTO DE DESARROLLO AMBIENTAL – I.M.M.	26
3.7. LEY GENERAL DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE - ART. 13.....	27
3.8. REVISACIÓN DE LA ACTUAL NORMATIVA VIGENTE	27
4. DESCRIPCIÓN DE LA POLÍTICA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DE ORIGEN INDUSTRIAL EN MONTEVIDEO Y EVALUACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS EN USO	30
4.1. LA POLÍTICA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DE ORIGEN INDUSTRIAL.....	30
4.2. EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES INSTRUMENTOS EN USO	35
5. RESULTADOS DE LA POLÍTICA.....	41
5.1. EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE LAS AGUAS DE LOS ARROYOS DE MONTEVIDEO.....	41
5.2. EVOLUCIÓN CUANTITATIVA DE LOS VERTIMIENTOS INDUSTRIALES EN MONTEVIDEO	47
5.3. EVOLUCIÓN CUALITATIVA DE LOS VERTIMIENTOS INDUSTRIALES EN MONTEVIDEO	53
5.4. CONCLUSIONES.....	54
6. INTERPRETACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN BASE A LOS INCENTIVOS QUE GENERA LA POLÍTICA DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS DESCRITA Y “RESTRICCIONES INSTITUCIONALES” IDENTIFICADAS.....	56
7. EVALUACIÓN DE CUÁLES SERÍAN LOS INSTRUMENTOS BASADOS EN INCENTIVOS ECONÓMICOS MÁS FACTIBLES DE IMPLEMENTAR EN EL CORTO PLAZO	59

8. CONCLUSIONES.....	66
9. BIBLIOGRAFÍA.....	67

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La ciudad de Montevideo, capital de Uruguay es también la capital del Departamento de Montevideo. Tiene una población aproximada de un millón y medio de habitantes, casi la mitad de la población del país.

Los principales cursos de agua que atraviesan la ciudad son los arroyos Miguelete, Pantanoso y Carrasco. Las cuencas de estos arroyos, conjuntamente con el Río de la Plata, son los principales receptores de los efluentes de la ciudad, domésticos e industriales. A ellos se suman los residuos sólidos arrojados a sus aguas por la población residente en asentamientos irregulares en sus márgenes (I.M.M., 2001).

La contaminación de los cursos de agua de la ciudad comenzó a ser un problema relevante a partir de la década de los cincuenta (Multiservice, et. al., 2000). El problema se vuelve crítico cuando en la década de los setenta la población de la ciudad se ve privada de concurrir a las playas debido a la contaminación de sus aguas. A mediados de la década de los ochenta, el gobierno municipal solicita fondos externos para la financiación de obras de saneamiento a gran escala. La primera de estas obras fue la construcción de un emisario subacuático para el vertimiento directo al Río de la Plata de las aguas servidas correspondientes a las zonas sur y este de la ciudad, lo que incidió positivamente en la calidad de las aguas de las playas de la ciudad.

Las obras de saneamiento llevadas a cabo y en ejecución en el marco del “Plan de Saneamiento de la Ciudad de Montevideo” a partir de 1992, por parte la IMM, también ayudaron a que los arroyos de la ciudad no empeoraran su calidad ambiental.

En menor medida también actuaron la fuerte contracción sufrida por la industria local como consecuencia del proceso de apertura económica de Uruguay desde comienzos de la década de los noventa, a lo que se le suma la recesión 1999-2002.

Sin embargo, la calidad de los principales cursos de agua monitoreados sigue sin cumplir con los estándares fijados para los cursos de agua que atraviesan zonas urbanas o suburbanas (Clase 4). (I.M.M., 2002) Como consecuencia, paralelamente a las construcción de las obras de saneamiento, la política de control de calidad de las aguas continúa siendo una de las políticas más activas a nivel departamental. Ejemplo de ello es la actual ejecución de la tercera etapa del Plan de Saneamiento Urbano (PSUIII), el que comprende en el marco del “Plan de Reducción de la Contaminación de Origen Industrial” (1996), un “Programa de Monitoreo de Industrias y Cuerpos de Agua”.

Como resultados de los estudios realizados en el marco de este programa surgen algunos datos interesantes. En primer lugar surge que los parámetros más significativos de contaminación son Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Aceites y Grasas, Coliformes Fecales y Metales Pesados (Cromo). (Multiservice, et. al., 2001) Dichos parámetros miden distintos tipos de contaminación. La DBO_5 y las Grasas y Aceites miden la contaminación orgánica. Los Coliformes Fecales son un indicador de la contaminación patógena. Por último las concentraciones de metales pesados como el Cromo y el Plomo indican presencia de contaminación física.

En segundo lugar, y para poner las cosas en perspectiva, la estimación de los aportes de cada fuente de contaminación orgánica son:

1. Efluentes industriales: entre 16 y 20 toneladas de DBO por día;
2. Descargas de aguas residuales domésticas a través del sistema de saneamiento: estimado en 50 toneladas de DBO por día, y

3. Residuos sólidos que se tiran en los cursos por fuentes no puntuales, básicamente asentamientos irregulares en las márgenes de los arroyos: aproximadamente 120 toneladas de DBO por día, provenientes de 300 toneladas de residuos sólidos, cerca del 25% del total generado por la ciudad.

Es decir que por lejos la mayor parte de la contaminación orgánica de los cursos de agua de la ciudad (60%) se produce como consecuencia de los vertidos informales de residuos. Los efluentes industriales representan un 10%. Queda claro entonces que la contaminación de origen industrial no es la mayor fuente de contaminación, pero si es la que ha dado lugar a mayor legislación y esfuerzo de parte del regulador. Seguramente por tratarse de la única fuente puntual de las tres mencionadas.

El Programa de Monitoreo ha permitido apreciar mejoras considerables. Por ejemplo se nota una reducción muy importante en las cargas de vertido de metales pesados de las curtiembres: cromo (37%) y plomo (43%) en período 2000-2001. (IMM, 2002) Los cuerpos de agua del departamento de Montevideo no muestran aún una mejora en sus niveles de calidad con respecto a los observados en el año 1999-2000, situación que se explica porque el avance de las obras del PSUIII no alcanzó aún a concretar la eliminación de las descargas a los mismos.

Frente a este panorama, el Taller de Recursos Hídricos del Grupo Ambiental de Montevideo, una instancia interinsitucional de construcción y seguimiento de la Agenda 21 local, identificó en su Documento Base para la Agenda 2002 (IMM; 2002) un número de problemas a resolver para mejorar la situación. Entre lo problemas identificados me interesa mencionar:

1. No se cuenta con un diagnostico general del grado de cumplimiento de la normativa
2. Falta de coordinación entre los distintos organismos involucrados
3. Necesidad de revisar la legislación vigente

La presente investigación tiene como objetivo el de contribuir a la discusión necesaria en pos de la solución de estos problemas. Para ello se propone analizar la legislación uruguaya en materia de calidad de aguas y más específicamente la política de control de vertidos industriales en la ciudad de Montevideo desde el enfoque de la teoría económica de la política ambiental. Tal análisis está compuesto por:

1. un análisis del marco institucional en el cual se inserta esta política, prestando particular atención a las “restricciones institucionales” que el país enfrenta para poder lograr una eficaz y eficiente política;
2. una sistematización de la legislación nacional y Montevideana relativa al control de la contaminación de las aguas, así como de sus propuestas de modificación en discusión;
3. una descripción de la política de control en práctica y una evaluación de los diferentes instrumentos en uso en base a (Böhm y Russell, 1985): su eficiencia estática, necesidad de información y requerimientos computacionales, posibilidades de hacerse cumplir, incentivos dinámicos que generan, flexibilidad frente a cambios exógenos, e implicancias para objetivos aparte de la eficiencia (equidad social, etc.)
4. una evaluación de los resultados logrados por la política actual

5. una interpretación de los resultados en función de los incentivos que generan a nivel microeconómico los instrumentos de política, los vacíos legales y la organización institucional vigente.
6. una evaluación de cuales serían los instrumentos basados en incentivos económicos más factibles de implementarse en el corto plazo.

Cabe antes de seguir aclarar que en la etapa de la elaboración del proyecto de investigación, se pretendía realizar dicho análisis para el conjunto de la legislación ambiental nacional. Ya al comienzo de la investigación en sí, al realizar las primeras entrevistas con los diferentes técnicos en el área, era unánime la opinión recibida de que acotara mi investigación al caso de la calidad de aguas. Las razones expuestas era que un trabajo como el originalmente planteado, aún con una legislación ambiental uruguaya no muy desarrollada con relación a otros países, terminaría siendo un trabajo muy extenso y muy difícil de lograr. La elección de la calidad de las aguas como objeto de estudio obedeció a la importancia del tema en nuestra ciudad, la disponibilidad de legislación al respecto, la riqueza de la discusión que el mismo ha generado en distintos ámbitos y aún genera, y la disponibilidad de estudios de calidad ambiental y otros trabajos de investigación previa sobre los cuales basarse para la construcción de esta investigación.

El trabajo se haya organizado de la siguiente manera. En la Sección 2 se aborda el tema de la organización institucional. En la Sección 3 se sistematiza el marco normativo. En la Sección 4 se describe la política de control y se evalúan los instrumentos en uso. En la Sección 5 se evalúan los resultados de la política en materia de calidad de las aguas de nuestros cursos y volúmenes de vertido. En la Sección 6 se interpreta la situación actual en base a los incentivos económicos que el marco institucional genera en las empresas reguladas. En la Sección 7 se estudia la factibilidad de implementación de instrumentos de carácter económico. Por último, en la Sección 8 se concluye.

2. MARCO INSTITUCIONAL DE LA POLÍTICA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN HÍDRICA EN EL URUGUAY

En lo concerniente a la política de los recursos hídricos han existido y existen diversos organismos competentes que actúan a distintos niveles y con distintos grados de responsabilidad (I.M.M., 2002). Ello ha traído aparejado serios problemas de coordinación y yuxtaposición de competencias que muchas veces han atentado contra el efectivo y eficiente control de la calidad de nuestros cursos de agua. Estos organismos son los siguientes:

- *Ministerio de Transporte y Obras Publicas (MTOB)*

El Código de Aguas (Ley 14.859), así como el Decreto 253/79 y modificativos identifican al Poder Ejecutivo como la autoridad nacional en materia de aguas. Estas normas de alcance nacional comenzaron a ser aplicadas en 1980 luego de la creación de la Dirección Nacional de Saneamiento Ambiental (DINASA) dependiente del MTOB. En 1985 desaparece este organismo y sus funciones pasan a la Dirección Nacional de Hidrografía (DNH) del MTOB que hoy en día realiza la supervisión, vigilancia y regulación de todas las actividades y obras publicas o privadas relativas al estudio, captación, uso, conservación y evacuación de las aguas de dominio publico o privado. Algunas de las funciones de la DNH son llevar inventario actualizado sobre el uso de los recursos hídricos y otorgar los derechos de uso de aguas, instalar, mantener y operar estaciones hidrométricas en todo el país, estudios técnico-legales para determinación de propiedad de alveos existentes, y llevar un inventario de la calidad de aguas. (I.M.M., 2000)

- *Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA)*

Creado en 1990 le corresponde la formulación, ejecución, supervisión y evaluación de los planes nacionales de protección del medio ambiente y la instrumentación de la política nacional en la materia. En su orbita funciona la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), a quien se le trasladan las competencias relacionadas con la política de calidad de aguas, incluida la aprobación de plantas de tratamiento de efluentes industriales (PT).

- *Prefectura Nacional Naval*

Responsable de actuar como Autoridad Marítima Nacional, en toda la jurisdicción marítima, fluvial, lacustre y costera. Desarrolla actividades de protección de la contaminación marina. La Ley 16.688 le asigna la dirección de un “Sistema Nacional de Control de Derrames de Contaminantes”

- *Intendencia Municipal de Montevideo*

En Montevideo, la Intendencia asume la prestación y mantenimiento de los servicios de saneamiento del Departamento, a través de la División Saneamiento, perteneciente al Departamento de Desarrollo Ambiental. Dentro de la División de Saneamiento, la Unidad de Efluentes Industriales (UEI) tiene competencias en las tareas de fiscalización, realización de inspecciones y monitoreos de las industrias y cursos de agua del Departamento, recepción de los Informes Cuatrimestrales a través de los cuales las empresas reportan sus emisiones promedio mensuales y la calidad de sus efluentes. A su vez, realiza actuaciones de inspección ante denuncias de los vecinos con respecto a dichas temáticas.

Un ejemplo de la superposición de competencias es el control del correcto funcionamiento de las PT. DINAMA se encarga de otorgar las Autorizaciones de Desagüe Industrial (ADI), para lo cual se asegura que las características de las plantas le permitan a las empresas cumplir con los estándares (“cumplimiento inicial”). La I.M.M., a través de la U.E.I., se encarga de asegurarse el correcto funcionamiento de las PT (“cumplimiento continuo”). Esta asignación de tareas es el fruto de un acuerdo de palabra que, según fuentes consultadas, ambos organismos tienen desde 1995.

Superposiciones como ésta han traído problemas a la hora de hacer eficaz la política de calidad de aguas, aunque esto se traslada a la política ambiental en general. Para entender mejor las razones de esta situación pasamos a analizar a continuación la legislación nacional en materia de organización institucional de la política ambiental. Para ello nos basamos en Cousillas y Castaño (1996).

La primera Ley que regula aspectos institucionales en la materia es la Ley Orgánica Municipal (Ley 9.515 del 28 de octubre de 1935). Esta norma en su artículo 35 incluyó dentro de los cometidos de los Gobiernos Departamentales:

- a) “la vigilancia y demás medidas necesarias para evitar la contaminación de las aguas” (literal C del numeral 24)
- b) administrar “los servicios de saneamiento” (numeral 20)

Como consecuencia la primera normativa que surge en nuestro país relativa a calidad de las aguas surge a nivel del municipio de la ciudad de Montevideo. (Ordenanza sobre la Disposición de Aguas Residuales de los Establecimientos Industriales del Departamento de Montevideo, Decreto N° 13.982 de la Junta Departamental de Montevideo, 1967)

La Ley Orgánica Municipal ya deja establecido en su artículo 35, numeral 24, que las atribuciones mencionadas son “sin perjuicio de la competencia que corresponda a las autoridades nacionales y de acuerdo a las leyes que rigen en la materia”. Lo que años después se traduciría en la institucionalización de la superposición de competencias entre DINAMA y la IMM.

En materia de contaminación hídrica, la primera ley que otorga a un organismo competencia nacional en la materia parece haber sido la Ley 11.907 del 19 de diciembre de 1952. (creación de las Obras Sanitarias del Estado (OSE)) Esta ley le otorga en su artículo 2 al nuevo organismo que se crea la facultad de ejercer el “contralor higiénico de todos los cursos de agua que utilice directa o indirectamente para la prestación de sus servicios”, así como el servicio de saneamiento a excepción de la ciudad de Montevideo, el que queda en manos de la IMM.

Veintiséis años más tarde, con la aprobación del Código de Aguas (Decreto – Ley 14.859 del 15 de diciembre de 1978) se intentó concentrar las atribuciones a nivel nacional en materia de aguas en el Poder Ejecutivo, más específicamente en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO). El intento fue sin embargo tímido ya que el Código establece ciertas atribuciones al “Ministerio competente” señalando que las mismas serán “sin perjuicio de las atribuciones que competen a otros organismos públicos”. Aunque sin nombrarlas, el Código se está refiriendo a las Intendencias Municipales. De esta forma se termina de institucionalizar en nuestro país la superposición de competencias, con todos los perjuicios que ella genera en cuanto a la efectividad y eficiencia en el control de la contaminación.

Con la creación del MVOTMA en 1990 (artículo 457 de la Ley 16.170 del 28 de diciembre de 1990) se le trasladan a éste, y más específicamente a su DINAMA, todas las competencias en materia de calidad de aguas. Pasa a ser el “Ministerio competente” en materia de calidad de aguas para todas aquellas atribuciones y deberes establecidos en el Código de Aguas.

Como resultado de esta evolución de la legislación nacional respecto a organización hoy en día la situación respecto a la política de aguas en nuestro país se puede resumir a grosso modo de la siguiente manera. OSE está a cargo de la provisión del agua potable en todo el territorio nacional, así como del saneamiento en el interior del país. La autoridad nacional en materia de calidad ambiental y por ende en materia contaminación de aguas es la DINAMA. Esta centra las competencias otrora en manos de la Dirección Nacional de Saneamiento Ambiental. (DINASA) Hoy por hoy, este Ministerio, y más específicamente su Dirección Nacional de Hidrografía (DNH) está a cargo de la política de aguas en lo que tiene que ver con su asignación cuantitativa. A este panorama, resta sumarle el papel de las Intendencias Municipales. Como se vio éstas mantienen competencias dentro de su jurisdicción respecto a la calidad de las aguas, ejerciendo el papel de policía higiénica y sanitaria. Para el caso de la IMM se suma el papel de la provisión y mantenimiento de los servicios de saneamiento.

Existen por lo tanto, como se puede concluir, serios problemas de superposición de competencias entre esta Unidad y el Departamento de Control Ambiental de la DINAMA. Según fuentes consultadas en ambos organismos, parte de este problemas se habría resuelto mediante un acuerdo de cooperación y coordinación entre la IMM y el MVOTMA en el año 1995. Mediante este acuerdo la IMM centraría sus esfuerzos en el control periódico de las emisiones en Montevideo, mientras que la DINAMA lo haría en el interior del país. La aprobación de las PT y todas las actuaciones que de ella se derivan siguen en manos del Departamento de Control Ambiental de la DINAMA. Este acuerdo es sin duda una acción a resaltar en la medida que ha permitido utilizar recursos públicos escasos destinados al control de la contaminación de las aguas de manera más eficiente. Sin embargo, el mismo no ha eliminado completamente los problemas. Los celos profesionales persisten. El acuerdo no siempre es reconocido por los técnicos de DINAMA. Como consecuencia, y sobre todo en aquellas situaciones extremas, muchas veces terminan actuando ambos organismos.

Para culminar el panorama de la organización institucional del país en torno a la política de calidad de aguas cabe mencionar el espacio interinstitucional creado por el Decreto 261/993 del 4 de mayo de 1991 y que se conoce con el nombre de Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente. (COTAMA) Dentro de sus

cometidos se encuentran: la colaboración con el MVOTMA en la definición de la política nacional de medio ambiente, “actuar como mecanismo de coordinación interinstitucional”, “asesorar el MVOTMA ... en aquellas materias que se le soliciten”, y “cooperar... en la formulación ejecución, supervisión y ejecución de los planes nacionales de protección del medio ambiente”. La COTAMA contará de un Plenario Integrado por el Ministro y el Subsecretario de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, un delegado de las comisiones legislativas encargadas de la materia ambiental, un delegado de cada uno de los restantes ministerios y de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, el Director Nacional de Medio Ambiente, el Director Nacional de Ordenamiento Territorial, un delegado del Congreso Nacional de Intendentes, un delegado de la Universidad de la República, un representante de la Cámara de Industrias del Uruguay, Cámara Nacional de Comercio y Servicios, Asociación Rural del Uruguay, Federación Rural del Uruguay, Plenario Intersindical de Trabajadores – Convención Nacional de Trabajadores (PIT-CNT), ONGs de Montevideo y ONGs de el Interior. Hasta ahora la COTAMA ha tenido un papel destacado como ámbito de discusión de las nuevas normativas propuestas así como los problemas ambientales nuevos que se van encarando, tal cual sus cometidos. También ha tenido un papel importante mediante la creación de los llamados Grupos de estandarización (Gesta), que son sub-comisiones de trabajo integradas por los delegados de las instituciones intervinientes así como tres técnicos de las mismas, cuyo objetivo es la discusión y elaboración de cambios en la legislación ambiental nacional, incluido la proposición de nuevos estándares de vertido y calidad de aguas, tal cual ha venido realizando el Gesta – Agua, materia de la nos ocuparemos más adelante.

Descrita la organización institucional nacional en materia de calidad de aguas se describe a continuación la legislación que al respecto se intenta hacer cumplir en este marco institucional.

3. SISTEMATIZACIÓN DE LA LEGISLACIÓN

A diferencia de lo que ocurre con otros recursos naturales, Uruguay tiene un marco legal bien establecido con relación al recurso agua. Y en particular con respecto a la contaminación de los cursos de agua. A continuación se intenta describir dicho cuerpo normativo. El tiempo oficia como hilo conductor.

3.1. Ordenanza sobre la Disposición de Aguas Residuales de los Establecimientos Industriales del Departamento de Montevideo (Decreto N° 13.982 de la Junta Departamental de Montevideo, 1967)

Gran parte del enfoque desde el cual se ha encarado la actual política de control de la contaminación hídrica en Montevideo nace con el Decreto N° 13.982 de la Junta Departamental de Montevideo, del 14 Junio de 1967. En el se establecen lineamientos generales que serán luego respetados por las normas posteriores, y en particular por el Decreto 253/79, cuerpo legal que encabeza la regulación de la contaminación hídrica a nivel nacional. Por otra parte, el Decreto N° 13.982 resulta un mojón importante en la historia de la legislación municipal y nacional en la materia en la medida que deroga todas las Ordenanzas y Resoluciones anteriores que se oponían al mismo.

Las pautas delineadas por este Decreto con mayor implicancia desde el punto de vista económico son: (1) La obligatoriedad de contar con una PT: se establece que todos los establecimientos industriales que evacuen aguas residuales a colectores o cursos de agua deberán contar con una autorización correspondiente de la I.M.M. y “efectuar en sus instalaciones las obras que resultaran necesarias para que sus desagües cumplan con las condiciones impuestas por estas órdenes”. (Art. 1 y 2); y (2) La necesidad de reformar esta planta siempre que cambios en el proceso productivo así lo hagan necesario para que los desagües sigan cumpliendo con las condiciones requeridas. (Art. 3)

Mediante estos tres artículos se establecen las bases de lo que luego será una política de control que establece su centro de acción y sanción en la presencia y correcto funcionamiento de la tecnología de tratamiento y no directamente sobre los estándares de vertidos que rigen.

Este Decreto introduce también el resto de la serie de criterios generales sobre los cuales se basa la política de control actual. Ejemplo de los cuales son la necesidad de contar con un profesional competente encargado de la construcción y la operación de la PT (Art. 4 y 5), la responsabilidad del profesional competente sobre funcionamiento de la PT y la veracidad de las declaraciones, y la posibilidad de que ante incumplimientos la I.M.M. pueda ordenar el cese de vertidos o la clausura del establecimiento.

El Decreto también establece que la I.M.M., “a propuesta de la Dirección de Saneamiento, establecerá las condiciones en que se admitirán los desagües ... para el logro de los objetivos establecidos en los artículos anteriores”, los cuales son no “producir ... inconvenientes de cualquier naturaleza, desde el punto de vista de la estética, la higiene y la comodidad de los habitantes”. (Art. 6 y 5).

Esta reglamentación encomendada a la Dirección de Saneamiento vio la luz como la Resolución N° 16.277 del Intendente Municipal de Montevideo, la que se describe a continuación.

3.2. Reglamentación de la Ordenanza sobre la Disposición de Aguas Residuales de los Establecimientos Industriales del Departamento de Montevideo (Resolución N° 16.277 del Intendente Municipal de Montevideo, 1968)

Esta Resolución del año 1968 lisa y llanamente define los criterios generales y los procedimientos específicos sobre los cuales se rige el control de la contaminación hídrica del Departamento de Montevideo *hasta nuestros días*. En tal sentido vale la pena detenerse en los distintos secciones de la misma como forma de comprender los componentes (criterios, exigencias, procedimientos y sanciones) de la política actual de control de la contaminación de los cursos de agua en nuestro país en general y en Montevideo en particular.

Estos componentes son:

Presentación de planos de la PT conjuntamente con la Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial (SADI) (Art. 1): “siempre que existan aguas residuales” las industrias deberán presentar conjuntamente con una solicitud de Autorización de Desagüe Industrial”... “los planos correspondientes al proceso de tratamiento de las aguas residuales de la industria” y “se agregará una memoria descriptiva del proceso industrial”. El interesado debía presentar esta información ante la Sección Disposición de Aguas Residuales (actual UEI). Esta exigencia, como se verá más adelante, se retoma en idénticas condiciones en el Decreto 253/79 que rige hasta nuestros días, aunque pasa a estar en manos de la DINAMA, y no de la UEI.

Industrias Comprendidas: se nombran un conjunto de actividades industriales y de otro tipo, como las tintorerías, pero no se establece ningún criterio claro en cuanto a tamaño, por ejemplo. A su vez, la lista de actividades que se mencionan en este artículo (Art. 2) podrá ser modificada por la Dirección de Saneamiento.

Otorgamiento de la Autorización de Desagües Industriales: una vez finalizadas las obras de la PT el interesado le debía pedir a la actual UEI una inspección a los efectos de determinar el correcto funcionamiento de ésta. Esta Inspección Final era ordenada a la Sección Obras Sanitarias. Comprobada la correcta operación de la PT la actual UEI le expedía la ADI. Ésta se expedía en carácter de revocable y sería revocable en ocasión de que una inspección revele que los efluentes industriales no cumplen con la normativa. (Art. 4 y 5) Procedimiento idéntico se realiza hoy ante la DINAMA.

Responsabilidad Técnica: (Art. 8) La construcción de la PT será dirigida por un Ingeniero Civil. La operación de la misma puede estar a cargo de Ingenieros Civiles, Ingenieros Industriales, Químicos Industriales o Ingenieros Químicos. “Sin perjuicio de las responsabilidades del propietario ... el profesional ... será responsable del buen funcionamiento y correcta operación de la planta de tratamiento ..”. Ello será así hasta que el profesional presente renuncia por escrita a la actual UEI. En este caso el propietario del establecimiento debe nombrar a otro y comunicárselo a la actual UEI

El interesado podrá solicitar la exoneración del requerimiento de la contratación de un profesional responsable para su planta cuando se trate de “instalaciones muy simples y de escasa importancia”.

Estos requerimientos se mantienen en exactas condiciones en la actualidad, a excepción de la ya marcada diferencia de que hoy la autoridad competente es la DINAMA.

Contralor de los Desagües Industriales: (Art. 7) Se establece que la actual UEI “efectuará las inspecciones, análisis, etc., de los desagües industriales de las Industrias en funcionamiento para controlar el cumplimiento de las disposiciones existentes al respecto.” Asimismo, la actual UEI “podrá exigir de las industrias en funcionamiento, la adopción dentro de las ordenanzas vigentes, [de] las medidas que resulten necesarias para el cumplimiento de las disposiciones relativas a desagües industriales”. Las empresas quedan obligadas a suministrar toda información solicitada por la actual UEI así como también a facilitar la inspección de los funcionarios de la misma.

Una vez más, las exigencias impuestas por esta Resolución 16.277 de 1968 describen a la perfección procedimientos vigentes en la actualidad en cuanto al contralor por parte de la UEI. La única excepción es que no se menciona en el comentado artículo la obligatoriedad por parte de las empresas de presentar los actuales Informes Cuatrimestrales con información relativa a sus efluentes industriales y su actividad productiva.

Sanciones por Incumplimiento: (Art. 9) Se sancionará los incumplimientos de las disposiciones vigentes respecto a los desagües industriales, la obstaculización del trabajo de los inspectores y las falsas declaraciones. Todo ello sin perjuicio de las responsabilidades penales del propietario del establecimiento industrial.

Condiciones de los Efluentes: (Art. 11) Si bien los estándares específicos establecidos en esta Resolución, así como el abanico de contaminantes orgánicos, inorgánicos y otro tipo de parámetros que son incluidos luego fueron redefinidos por el Decreto 253/79, la Resolución N ° 16.277 deja sentada las bases en un aspecto esencial de la política de control de la contaminación hídrica nacional: *no se establecen límites a la cantidad de contaminantes que las empresas pueden emitir. Los estándares de vertidos para los contaminantes orgánicos e inorgánicos son definidos solamente en términos de concentraciones.* Esta llamativa forma de legislar fue recogida por el Decreto 253/79 tal como se verá más adelante.

Los estándares de vertido que fija la Resolución se diferencian para los casos de vertidos a colector o directamente a curso de agua. De esta forma también se organizará la estandarización incluida en el Decreto 253/79, el cual también recoge la fijación de estándares por parte de esta Resolución para las infiltraciones al terreno.

En conclusión, la Resolución N° 16.277 tiene una importancia extrema tanto en el pasado como en el presente de la legislación departamental y nacional en la materia. Como se sostuvo, a excepción de los valores y tipos de estándares de vertido y sin perjuicio de que después se hallan sumado otros requerimientos a la normativa, todas las disposiciones establecidas por esta Resolución expuestas párrafos arriba *están actualmente en vigencia* al ser recogidas por el Decreto 253/79, el que rige, a diferencia de la Resolución, para todo el territorio nacional.

3.3. Código de Aguas - Decreto-Ley N ° 14.859 de 1978

Resulta al menos llamativo que siendo el Código de Aguas el centro de la legislación en torno a la protección de la calidad de las aguas en nuestro país, el mismo sea posterior a las normas municipales (Decreto N ° 13.982 y su reglamentación la Resolución N ° 16.277) recién comentadas. En ninguna parte de su redacción, ni la

Ordenanza Municipal del 1967 ni su reglamentación de 1968 mencionan legislación nacional alguna. Surge de su lectura que se tratan de iniciativas municipales.

Por lo antedicho el Código de Aguas viene a llenar el vacío legal existente en materia de aguas a nivel de la jurisdicción nacional.

Dicho esto, lo cierto es que el régimen general de control de la calidad de las aguas en nuestro país se articula en torno a cuatro principios generales incluidos en los artículos 144 al 147 del Código de Aguas. Estos principios se describen a continuación.

En primer lugar, el Código prohíbe “introducir en las aguas o colocar en lugares desde los cuales puedan derivar hacia ellas, sustancias, materiales o energía susceptibles de poner en peligro la salud humana o animal, deteriorar el medio ambiente natural o provocar daños” (Art. 144) En segundo lugar, establece que el “Ministerio competente podrá permitir las actividades mencionadas en el artículo anterior ... cuando el interés público en hacerlo sea superior al de la conservación de las aguas, sin perjuicio de las medidas que se adopten para prevenir el daño o advertir el peligro”. (Inciso 2º, Art. 145) El Art. 144 tenga quizás con toda seguridad una justificación desde el punto de vista legal, estableciendo una suerte de interés público en la conservación de las aguas a nivel general. Sin embargo, desde el punto de vista de la ciencia económica conforma un tipo de prohibiciones que son frecuentes en la legislación nacional en la materia y que son de muy difícil puesta en práctica. El Art. 145 abre una puerta en tal sentido, en la medida que puede ser interpretado como la antesala de una reglamentación obligando la realización de análisis costo – beneficio o algún otro criterio para la aprobación de proyectos grandes o para la fijación de estándares de vertido y de calidad de las aguas. Sin embargo ello no fue así.

En tercer lugar, para el caso de estas actividades permitidas, “el Ministerio competente ... podrá establecer los límites máximos dentro de los cuales los cuerpos receptores podrán ser afectados ... así como podrá imponer el tratamiento previo de los afluentes para regenerar las aguas”. (Art. 146)

Por último, el artículo 147 establece que “las infracciones a lo dispuesto en el artículo 144 serán sancionadas por el Ministerio competente del modo siguiente”:

- 1) “Con una multa entre 100 UR y 5.000 UR, según la gravedad de la infracción, de conformidad con la reglamentación del Poder Ejecutivo”.
- 2) “Con la caducidad del permiso o concesión de uso de aguas que hubiera otorgado al infractor”.

A esto se agrega que estas sanciones se entenderán sin perjuicio de las sanciones penales que correspondiere cuando el hecho constituyere delito.

Además, el mismo artículo establece que no se podrá iniciar obras de construcción de nuevas plantas industriales sin haber obtenido la aprobación del proyecto de la planta de tratamiento de efluentes de parte del actual MVOTMA. El incumplimiento de esto último será castigado con (1) la multa prevista en el numeral 1) más arriba y (2) con la suspensión de las obras y la clausura del establecimiento industrial hasta tanto no se obtenga la aprobación correspondiente.

Para entender este último párrafo del artículo 147 resulta esencial aclarar que la redacción del mismo está dada por el artículo 194 de la Ley N° 15.903 del 18 de noviembre de 1987, es decir incorporada al Código 8 años más tarde, estando ya en vigencia la reglamentación de estos artículos del Código (Decreto 253/79, que se comenta en detalle en la sección siguiente) basada en las plantas de tratamiento. Este

principio de regulación con un fuerte componente tecnológico en cuanto al objeto de la regulación, como vimos, caracterizaba a las normas municipales anteriores. Esto no formaba parte de la redacción original del artículo 147.

3.4. Decreto 253/79

La ordenanza municipal que regía en la materia hasta ese momento fue finalmente recogida por el Decreto 253/79 de 1979 (y sus posteriores Decretos modificativos 232/88, 698/89 y 195/91, de los años 1988, 1989 y 1991, respectivamente), el cual reglamenta también artículos del por entonces nuevo Código de Aguas.

El Decreto 253/79 constituye hoy la norma básica que regula la contaminación de los cursos de agua en Uruguay. En él se establecen los parámetros a cumplir por parte de los cursos de agua (estándares ambientales), los parámetros a cumplir por los efluentes industriales y las multas a aplicar. Para su redacción se estableció una comisión conformada por miembros de la I.M.M., O.S.E., M.TO.P., M.S.P. y Defensa. Es de destacar sin embargo que la I.M.M. tuvo influyente participación en la redacción de este Decreto. Como consecuencia queda claro en la descripción del Decreto que sigue que la comisión se inspiró para su redacción en el esquema normativo municipal que delineaba el Decreto 13.982 y la Resolución N° 16.277 descritos párrafos arriba.

Estándares Ambientales: La primer parte del Decreto 253/79 clasifica los cursos de agua en cuatro categorías (Art. 3) y fija los estándares ambientales (Art. 5) para cada una de ellas.

La clasificación establecida en el Art. 5 es la siguiente:

Clase 1: aguas destinadas a consumo humano;

Clase 2: aguas destinadas a riego y recreación;

Clase 3: aguas destinadas a la preservación de flora y fauna hídrica y riego de productos que no son de consumo humano directo;

Clase 4: aguas que atraviesan zonas urbanas o suburbanas y aguas destinadas a riego de productos que no son de consumo humano;

Los cuerpos de agua destinados al transporte de aguas servidas quedan excluidos de esta clasificación. (Art. 4)

Los cuerpos de agua de Clase 1 son a los que se les fijó los estándares más estrictos. Éstos se hacen más laxos a medida que se avanza a la Clase 4. Estos estándares ambientales son fijados para un número importante de parámetros de contaminación orgánica y contaminantes inorgánicos, como ser: pH, OD (Oxígeno Disuelto), DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxígeno), aceites y grasas, detergentes, sustancias fenólicas, amoníaco libre, nitratos, fósforo, coliformes fecales, cianuro, arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, níquel, plomo y zinc. También se fijan parámetros cualitativos para el olor, materiales flotantes y espumas no naturales, color y parámetros cuantitativos para la turbiedad.

En todos los casos los estándares ambientales cuantitativos están fijados en término de concentraciones: mg/L casi en su totalidad.

Por último, el Decreto establece que la clasificación precedente deberá ser efectuada por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) en “coordinación” con OSE para los cuerpos de agua de Clase 1 y con

INAPE (actual Dirección Nacional de Recursos Acuáticos) y respectivas Intendencias para las demás clases. Esta clasificación *nunca* fue llevada a cabo.

Estándares para Efluentes: Aparte de fijar los estándares ambientales que deben cumplir los cursos de agua del territorio nacional el Decreto 253/79 establece estándares para los efluentes que se descargan directa o indirectamente en estos cuerpos de agua (Art. 11). Estos estándares, también llamados estándares de vertidos, varían de acuerdo al sitio en donde son vertidos los efluentes: desagües a colector, desagües directo a curso de agua, desagües que se disponen por infiltración al terreno. Los estándares más estrictos son para los efluentes vertidos directamente a curso de agua.

Debe ser notado que estos estándares de vertido son en la actualidad los únicos estándares que regulan la contaminación de cursos de agua ya que el Art. 21 del Decreto establece que mientras no se efectúe la clasificación de cursos de agua del Art. 4, cosa que nunca sucedió, los efluentes vertidos serán “admitidos” si cumplen con los parámetros establecidos para los vertidos. (Art. 11)

Al igual que ocurría en los cuerpos normativos municipales que lo antecedían, los estándares de vertido están definidos en términos de *concentraciones* de la sustancia contaminante por volumen de vertido. Es decir, al igual que para los estándares ambientales, los valores máximos admitidos para los efluentes también se fijan en términos de mg/L. En consecuencia, dos fuentes de emisión (plantas industriales) pueden ambas cumplir al mismo tiempo con la normativa por más que una pueda estar emitiendo 10 o 100 veces más de efluentes líquidos que la otra. *En otras palabras no se regula la cantidad total de vertido realizado por la fuente.* La única regulación referente al caudal establece que éste no podrá ser mayor a 2,5 veces (en los casos de desagües a colector) y 1,5 veces (en los casos de desagüe directo curso de agua) el caudal promedio del período de actividad. El motivo de la misma de acuerdo a una conversación mantenida con ingenieros ambientales competentes en el área sería la de evitar sobrecargas temporarias que puedan tener efectos permanentes en los cursos de agua. Pero más allá de este punto es claro que regular el caudal vertido en términos de desvío con relación a la media no es establecer cotas máximas de vertido, es decir un caudal máximo permitido por unidad de tiempo. Al respecto, el Decreto solo establece en su Art. 16 que “en todos los casos de desagüe a colector, las autorizaciones están condicionadas a que puedan recibirse en las instalaciones públicas los caudales correspondiente, pudiendo establecerse condiciones que regulen el caudal de descarga. Cuando el MVOTMA lo considere conveniente podrá exigir la construcción de las instalaciones necesarias para el control del caudal de vertimiento”.

En mi condición de docente del curso de Economía Ambiental de la Maestría de Ingeniería Ambiental de la Universidad de la República tuve la oportunidad de realizar una consulta informal con los alumnos, todos ellos ingenieros ambientales, entre los cuales se encontraban técnicos de la I.M.M., consultores privados con larga trayectoria y técnicos de las principales consultoras nacionales de ingeniería ambiental. La conclusión a la que arribé es que no existe consenso entre los ingenieros ambientales acerca de la razón por la cual la legislación fija los estándares de vertido en términos de concentración sin ningún control sobre los caudales totales vertidos. La única justificación clara a favor de la actual legislación es que si los vertidos a un curso de agua cumplen con ciertos parámetros de concentración, las concentraciones en los cursos de agua receptores nunca

serán mayores a éstos, y esto será cierto para todo nivel de vertimiento. De todas formas es posible percibir que se va generalizando la opinión acerca de la necesidad de rever la legislación en este sentido. Un ejemplo de ello es que ya en la Agenda Ambiental de Montevideo del año 2000 (IMM, 2000) el Taller de Recursos Hídricos identificaba como uno de los problemas a abordar la “necesidad de *actualización de la normativa* contemplando además, los efectos acumulativos de los contaminantes” (cursiva en el original). Este planteo sigue vigente y se recoge en el Documento Base del mismo Taller para la elaboración de la Agenda 2002 (IMM, 2002).

La regulación de las concentraciones puede entenderse desde el punto de vista de los costos de monitoreo. Un sistema de monitoreo de estándares fijados en términos de concentración sólo requiere la extracción de muestras del efluente en un punto en el tiempo². En este caso las empresas no necesitan invertir en mecanismo de medición continua de caudales que serían necesarios en el caso de que se regulara en términos de una cantidad total emitida de cierto contaminante. Efectivamente, de acuerdo a lo mencionado tanto por técnicos de la Unidad de Efluentes Industriales (UEI) de la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM), como por los técnicos de las consultoras que fueron consultados, un gran número de empresas no está en condiciones de medir de forma continua y eficaz su caudal.

Una de las consecuencias inmediatas que genera la regulación basada únicamente en la fijación de estándares en términos de concentraciones de contaminantes es el incentivo de las empresas a lograr niveles de cumplimiento de los diferentes parámetros mediante la dilución de los efluentes en agua no contaminadas. Esto está expresamente prohibido en el mismo Art. 11 del Decreto. El problema es que tal medida es muy difícil de hacer cumplir. Como parte de los intentos en tal sentido es de mencionar que las plantas industriales están obligadas a reportar en sus “Informes Cuatrimestrales” (ver más adelante) el nivel de consumo de agua de OSE conjuntamente con el número y la fotocopia de la factura que lo avale. Un problema surge con las plantas que usan agua subterránea. Si bien esto es reconocido por el Regulador, quien le exige a las empresas también reportes sobre el consumo de este tipo de aguas, en este caso resulta claramente mucho más difícil para el Regulador asegurarse de que las empresas no mienten en sus reportes.

Por último, estos estándares de efluentes no están definidos solamente para las industrias sino que deberán ser cumplidos por “todos los vertidos que se realicen en forma directa o indirecta a algún cuerpo de agua” (Art. 19).

Autorización de Desagüe Industrial: Para los establecimientos industriales la norma establece que éstos deberán contar con una Autorización de Desagüe Industrial (ADI) (Art. 23). Para obtener la ADI la empresa deberá cumplir una serie de pasos (Ver Figura N° 1) el primero de los cuales es presentar ante el MVOTMA una Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial (SADI). En la misma, la empresa solicitante debe presentar información que se puede agrupar básicamente en (MVOTMA, 1995):

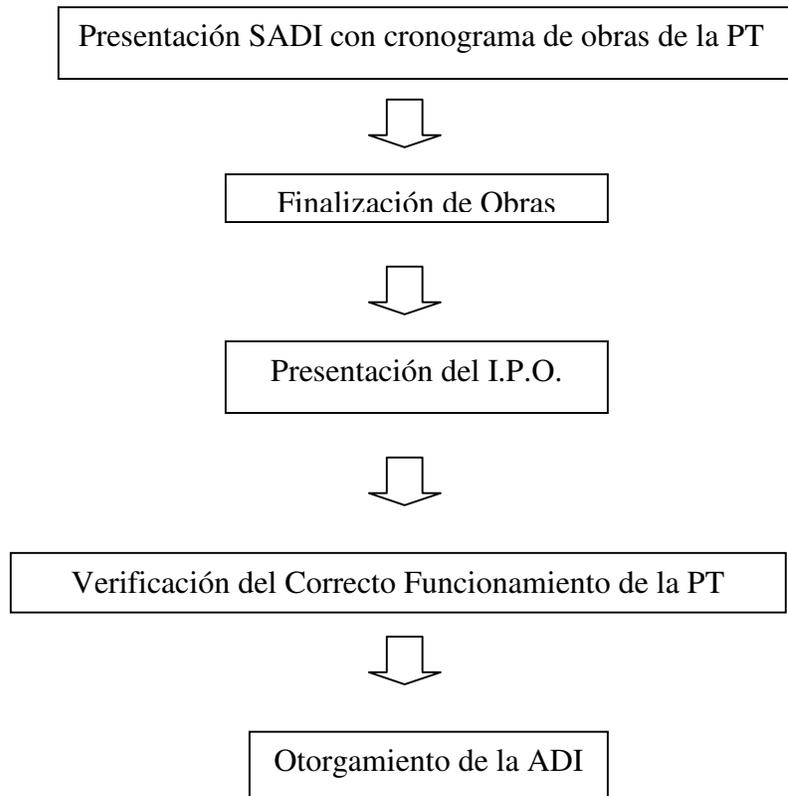
² Más formalmente el Decreto 253/79 establece que “las determinaciones de los parámetros ... se hará sobre muestras compuestas, en un período de 4 horas, por muestras horarias en volúmenes proporcionales al caudal efluente en ese momento”. Es sin embargo no invalida nuestro argumento.

- Información técnica acerca las características del proceso productivo y su Planta de tratamiento de efluentes (PT)
- Caracterización de sus efluentes líquidos, barros y residuos sólidos generados
- Información sobre las características del cuerpo receptor (curso de agua, colector o suelo) en el lugar de vertido
- Cronograma de las obras de construcción de la PT
- Descripción de la operación y mantenimiento de la PT

En particular se destaca la exigencia de información acerca de su proceso productivo visiblemente destinada al posterior control del cumplimiento de los estándares:

- producción máxima diaria y mensual
- consumo de agua promedio por unidad de producción,
- principales materias primas utilizadas,
- cantidad diaria utilizada por unidad de producción,
- descripción de los tipos de efluentes generados.

Figura: Pasos a cumplir para la obtención de una ADI



La racionalidad detrás de toda esta información que se les exige a las empresas se comprende analizando el enfoque del Regulador. Una vez fijados los estándares de vertido en términos de concentraciones, la única forma que tiene éste de asegurarse que la empresa cumpla con los mismos simplemente mediante la dilución de sus efluentes en agua limpia es centrar su esfuerzo de control en la existencia y funcionamiento de una PT con características tales que permita a la empresa, dadas sus características particulares, cumplir con los estándares de vertido. Toda la información precedente está destinada a brindarle al regulador la certeza de que mediante la construcción de la PT propuesta los vertidos de la actividad que se realiza cumplan con los estándares.

Conjuntamente con la SADI el interesado presentará un proyecto de planta de tratamiento de sus efluentes y un cronograma de obras a cumplir (Art. 25 y 29). Las obras serán ejecutadas y dirigidas por un profesional competente (Ingeniero Civil o Químico, Art. 26). Una vez que se finalizadas las obras la empresa debe presentar ante el MVOTMA el Informe de Puesta en Operación (IPO). El mismo tiene como objetivo la evaluación del funcionamiento de la PT por parte del MVOTMA como último paso para el otorgamiento de la ADI. En el IPO la empresa debe brindar información (recabada a lo largo de cierto período cuya duración no se establece) acerca de:

- Personal empleado
- Nivel de producción media mensual
- Consumo medio mensual de cada materia prima utilizada
- Consumo medio mensual de agua de OSE y de perforaciones, energía eléctrica, leña y combustible
- Cambios sufridos por el proceso productivo
- Caudal medio mensual y máximo diario de efluentes líquidos
- Niveles mínimos, máximos y medios de los parámetros que caracterizan al efluente
- Concentraciones de los contaminantes más relevantes a partir de muestras realizadas a los efluentes líquidos
- Caracterización de los Residuos sólidos
- Descripción y evaluación de la PT
- Modificaciones a implementar

Una vez verificado el correcto funcionamiento de la PT el MVOTMA procederá a otorgar la ADI. Esta tendrá un plazo máximo de 8 años de duración (Art. 24).

Una vez otorgada la ADI, la PT deberá ser mantenida en operación en todo momento bajo la supervisión de un profesional competente (Art. 27). Este será el responsable de remitir periódicamente al MVOTMA informes sobre el funcionamiento de la misma. Estos informes se remiten en la actualidad con periodicidad Cuatrimestral y son remitidos a la UEI de la IMM y no al MVOTMA.

Control: El Decreto también establece las multas por incumplimiento de las disposiciones precedentes (Art. 32). Dicho artículo es la reglamentación del numeral 1 del Art. 147 del Decreto Ley N° 14.859 del 15 de diciembre de 1978 (*Código de Aguas*) en la redacción dada por el Art. 194 de la Ley N° 15.903 del 18 de noviembre de 1987. En éste se establece que las multas por contaminación de agua serán sancionadas con multas entre 100 UR y 5000 UR “*de acuerdo a la gravedad la infracción*”.

Es de hacer notar que el mismo Art. 147 establece en su numeral 2 que no se podrán iniciar obras o construcción de *nuevas* plantas industriales cuya actividad resulte en el vertido de efluentes a cursos de agua sin la aprobación del proyecto de la correspondiente PT. El incumplimiento a lo dispuesto será sancionado con multa y con la suspensión de las obras y clausura del establecimiento. El caso de las plantas industriales en funcionamiento se verá más adelante.

Las multas se pueden agrupar en tres categorías en función de las disposiciones que pretenden hacer cumplir:

A. Multas relacionadas con incumplimientos en el proceso de SADI y la construcción de la planta de tratamiento.

En este caso las multas se deberán a las siguientes infracciones:

- a. Operación de una empresa sin una ADI
- b. No presentación de la SADI luego de realizada una intimación a esos efectos

- c. No presentación de la información complementaria luego de haber sido intimado a tales efectos
- d. No cumplimiento de los plazos de construcción de la PT

B. Multas para empresas con PT construida.

En este caso las infracciones corresponden:

- a. Vertimiento de efluentes sin tratamiento teniendo PT construida y aprobada.
- b. Operación de PT sin la supervisión de un profesional competente.
- c. Tener PT sin un adecuado mantenimiento.
- d. Tener PT funcionando fuera de las condiciones de aprobación
- e. Presentación de información falsa u obstaculizar las acciones de los funcionarios encargados del control

C. Incumplimiento con una intimación a cesar vertidos

Las multas para la industria en funcionamiento sin haber iniciado la SADI varía desde 100 UR hasta 1000 UR.

El resto de las multas, en la medida en que castigan infracciones que se pueden repetirse, son fijadas como una función creciente y discreta del *número* de infracciones.

Por ejemplo las multas respecto a infracciones en el proceso de presentación de la SADI y construcción de la PT (punto A) se estructuran de acuerdo a si la infracción es cometida por primera, segunda o más veces. En los tres escalones posibles en que se puede ubicar el infractor, este está sujeto a un rango de multas. Tanto el límite inferior, el límite superior y el rango mismo aumentan con la repetición de la infracción por segunda o más veces.

A juzgar por estos límites las infracciones que el Regulador considera más grave es el incumplimiento a los plazos otorgados para la construcción de la PT. El límite superior para una multa por un primera violación a estos plazos es de 1000 UR. Mientras tanto, la no-presentación de una SADI y la no-presentación de información complementaria ante una primera intimación tiene un techo de 500 UR y 400 UR respectivamente. Los mismos números para los casos de infractores con un historial de dos o más infracciones son de 5000 UR para los plazos de la PT, 1500 UR para la no presentación de la SADI y 1000 UR para la presentación de información complementaria.

La racionalidad de este esquema parece ser que se aspira a lograr la presentación de la SADI por parte de las firmas a través del mecanismo de la intimación al cesamiento de vertidos. Una infracción a esta intimación no admite tres repeticiones y la segunda puede ser castigada con hasta 2500 UR. Un castigo mucho mayor del que se impone por el no-cumplimiento a la intimación a presentar la SADI. Suponiendo que una vez presentada la SADI se le permite a la empresa continuar operando el Regulador centra sus esfuerzos de control en el cumplimiento de los plazos de construcción de la PT como forma de asegurarse el cumplimiento de los estándares. De no permitírsele a la empresa verter mientras construye su PT esta interpretación se derrumba ya que en ese caso el

Regulador no debería tener premura en la finalización de las obras ya que la empresa no está vertiendo.

Más allá de esta interpretación, lo cierto es que los hechos indican que se le permite a una industria seguir vertiendo mientras construye su PT. Por lo que la concentración del control en esta etapa en los plazos de construcción de la misma sería correcta. Pero los hechos también indican que este control es llevado a cabo con cierta laxitud ya que existen establecimientos que vierten efluentes industriales sin tener PT mientras que otros operan con la ADI vencida

En el caso del segundo grupo de multas (punto B, aquellas destinadas a castigar incumplimientos con la correcta operación de la PT) éstas también son fijadas en función de la historia de incumplimientos del infractor. Pero en este caso el criterio cambia. Existen sólo dos posibles estados para el infractor: con y sin antecedentes. La única excepción a esta regla son las infracciones al correcto mantenimiento de la PT, cuyas multas se agrupan, al igual que las sanciones del primer grupo, en tres escalones: 1^a, 2^a. y 3^a vez que ocurre la infracción. Con estas multas el Regulador busca asegurarse que los vertidos cumplan los estándares vía la existencia y *correcta operación* de la PT que fue oportunamente aprobada como adecuada para lograr ese objetivo. En tal sentido las multas más severas son para el vertimiento de efluentes sin tratamiento teniendo una PT construida y aprobada. Multas que van hasta desde 200 UR a 3000 UR para empresas sin antecedentes y desde 500 UR a 5000 UR. A éstas le siguen las infracciones por tener la PT operando fuera de las condiciones de aprobación, con multas que van desde 100 UR a 1000 UR para las empresas sin antecedentes y desde 250 UR a 3000 UR para empresas con antecedentes en este tipo de infracción.

La descripción de las multas precedente permite al menos dos apreciaciones más.

En primer lugar, no se especifica en la legislación el criterio por el cual las multas son fijadas al interior del rango indicado por la historia del infractor. Tomemos el caso de una empresa que es inspeccionada y se comprueba que la PT no está siendo operada correctamente. Si el infractor no es reincidente le corresponde una multa entre 100 UR a 1000 UR. ¿Cómo determina el inspector actuante el monto de la multa a fijar dentro de este rango? La legislación no lo especifica. En los hechos los inspectores cuentan con cierto grado de discrecionalidad en la fijación de los montos. Por más que en definitiva éstos se fijan básicamente en función de la gravedad de la violación, también intervienen otros aspectos como la disposición que el inspector encuentra en el responsable de la firma respecto a lo que se le exige.

De todas formas, la multa que fijan los inspectores no es la definitiva. Para el caso de Montevideo, los inspectores de la UEI sugieren un monto y elevan el *expediente* con esta sugerencia y los antecedentes de la actuación para consideración y aprobación del Director de División Saneamiento y Director General de Desarrollo Ambiental. Éste último da la aprobación final o eleva a consideración del Intendente o Junta Departamental dependiendo del monto. Retomaremos este punto en la descripción del marco institucional y la organización de las actividades de control.

Una segunda apreciación respecto al sistema de multas descrito, y quizás la más llamativa, es que *las violaciones a los estándares no están penadas por la legislación*. La legislación uruguaya pena incumplimientos *solamente* con la obtenciones de la ADI e incumplimientos con la correcta operación de la PT. Esto difiere radicalmente del caso típico de la literatura teórica de la economía de la fiscalización de estándares de vertido,

en donde las multas son una función creciente de la violación al estándar de vertido. Pero se encuentra en perfecta consonancia con el enfoque del control imperante en nuestro país. Una firma no puede obtener una ADI si no cumple con los estándares de vertido establecidos en el Decreto 253. Y esto último es imposible sin una PT. Por lo tanto una empresa para obtener su ADI debe construir una PT. El Regulador le exige a la empresa una PT con características tales que dada la información de producción que la empresa remite al Regulador en la SADI ésta asegure el cumplimiento de los estándares de vertido por parte de la empresa (Art. 2). Es decir que, una vez comprobado que estos es así y otorgada la ADI, todo lo que le queda al Regulador para asegurarse el cumplimiento de los estándares por parte de la empresa es asegurarse el correcto funcionamiento de la PT. Es por ello que las violaciones referidas en la legislación para aquellas empresas con PT construida (punto B) sólo refieren al funcionamiento de la PT.

Asimismo se establece en dicho Decreto la necesidad de que las empresas industriales reformen o reconstruyan sus PT “cuando por cambios en el proceso industrial se hagan necesarias dichas reformas para que los desagües continúen cumpliendo con las condiciones requeridas” (Art. 3).

La incorrecta operación de la PT se determina a través de inspecciones a las empresas. Éstas no solo son inspecciones oculares que pudieran determinar manipulaciones groseras al correcto funcionamiento de la PT sino que en la mayoría de los casos se extraen muestras del efluente para determinar su cumplimiento o no con los parámetros de vertido.

3.5. Resolución 761/96 del Departamento de desarrollo Ambiental de la IMM (26/2/96) “Plan de Reducción de Contaminación Industrial”

En el año 1996, y dentro del marco de la ejecución del Plan de Saneamiento Urbano-Etapa III se aprueba esta resolución cuyo objetivo central es el de mejorar el nivel de cumplimiento de los estándares de vertido de efluentes por parte de las industrias de Montevideo.

Para ello se optó por instrumentar un plan de flexibilización de los estándares vigentes y el establecimiento de un cronograma de ajuste escalonado de dichos parámetros a sus niveles originales.

Tal como consta en los considerandos de la resolución, inspira tal estrategia, el reconocimiento por parte de la IMM de “la actual realidad de la industria”.

El plan establece en primera instancia los parámetros a monitorear por rama industrial de acuerdo a si el vertido es realizado a curso de agua o colector. El cuadro de continuación detalla esta información. Como se puede apreciar, los contaminantes a monitorear por rama son una cantidad menor que aquellos para los cuales se fijan estándares en el Decreto 253/79.

Cuadro: Parámetros a Monitorear por Rama Industrial de acuerdo a la Resolución 761/96.

RAMO	TEMP, DBO,CAUDAL Y PH	SST	SOLIDOS SEDIMENTABLES	ACEITES Y GRASAS	COLIFECALES	CROMO TOTAL	SULFUROS	DETERGENTES	SUST. FENOLICAS
LAVADERO DE LANAS, FAB.TOPS, ETC	A	B	VERT.COL	A				B	
CURTIEMBRES Y TALLERES DE ACABADO	A	B	VERT.COL	A		A	A		
REFINERÍA DE PETROLEO	A	B	VERT.COL	A					B
FABRICACIÓN DE LEVADURA	A	B	VERT.COL						
MATANZA DE GANADO Y AVES, PREP. Y CONSERV.DE CARNES	A	B	VERT.COL	A	B				
FABRICACIÓN DE PROD.LACTEOS	A	B	VERT.COL						
ELABORACIÓN DE PESCADO Y AFINES	A	B	VERT.COL	A	B				
FAB.ACEITES Y GRASAS VEG. Y ANIM, PREPARACIÓN DE RACIONES	A	B	VERT.COL	A					

A- En todos los casos

B- Solo para vertim. a curso de agua

VERT.COL- Solo para vertim.a colector

TEMP: Temperatura

SST: Sólidos Suspendido Totales

En cuanto al cronograma de ajuste gradual de los estándares de vertido los cuadros que se exponen a continuación detallan los mismos, de acuerdo al destino final de los efluentes: colector o curso de agua.

Cuadro: Vertimiento a Colector – Valores Máximos Admisibles

PARAMETRO	UNIDAD	FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA		
		01/03/97	31/07/98	31/12/99
DBO _{5,20}	Mg/l	-	1000	700
SOL.SEDIMENT	Mg/en 1 hora	20	20	10
ACEITES Y GRASAS	Mg/l	200	200	200
CROMO TOTAL	Mg/l	10	10	5
SULFUROS	Mg/l	25	15	5
TEMPERATURA	C	35	35	35
PH	-	>5.5 y <9.5	>5.5 y <9.5	>5.5 y <9.5
CAUDAL	-	Qmax=<2.5Qmed	Qmax=<2.5Qmed	Qmax =<2.5Qmed

La Resolución también plantea excepciones para aquellas ramas sensibles.

Cuadro: Excepciones – Vertimiento a Colector

PARAMETRO	UNIDAD	FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA		
		01/03/97	31/07/98	31/12/99
LAVADERO DE LANAS				
DBO _{5,20}	mg/l	-	-	3000
Aceite y Grasas Libres	mg/l	100	100	100
CURTIEMBRES				
DBO _{5,20}	mg/l	-	2000	1000

SOL. SEDIMENT. = Sólidos sedimentables

Qmed = Caudal medio

Qmáx = Caudal máximo

Estas exigencias son extensivas a todo tipo de descarga que se realice en la red de colectores; inclusive la de camiones barométricos, con la única excepción de los líquidos provenientes de sistemas estáticos domiciliarios.

Vertimiento a Cursos de Agua – Valores Máximos Admisibles Generales

PARAMETRO	UNIDAD	FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA		
		01/03/97	31/07/98	31/12/99
DBO _{5,20}	Mg/l	150	100	60
SST	Mg/l	250	200	150
ACEITES Y GRASAS	Mg/l	50	50	50
COLIFECALES	CF/100ml	-	-	5000
CROMO TOTAL	Mg/l	5	5	1
SULFUROS	Mg/l	25	10	1
DETERGENTES	Mg/en LAS	-	-	4
SUST.FENOLICAS	Mg/en C2H5OH	-	-	0.5
TEMPERATURA	C	30	30	30
PH	-	>6.0 y <9.0	>6.0 y <9.0	>6.0 y <9.0
CAUDAL	-	Qmax=<1.5Qmed	Qmax=<1.5Qmed	Qmax=<1.5Qmed

Excepciones: Vertimientos a Curso de Agua

PARAMETRO	UNIDAD	FECHA DE ENTRADA EN VIGENCIA		
		01/03/97	31/07/98	31/12/99
LAVADERO DE LANA Y CURTIEMBRES				
DBO _{5,20}	mg/l	300	150	60
LAVADERO DE LANA				
Aceite y Grasas	mg/l	200	100	50

SST= Sólidos suspendidos totales

SUST.FENOLICAS= Sustancias fenolicas

Qmed= Caudal medio

Qmax= Caudal máximo

A nivel general se puede apreciar que los plazos son bastante generosos. La fecha de entrada en vigencia de la Resolución es 1/3/97 y la fecha de entrada en vigencia de primer ajuste de estándares es 31/7/98. Es decir se le otorgó a la industria un año y 5 meses de plazo para el primer ajuste de estándares y otro tanto para el ajuste final el 31/12/99 que marca la vuelta a los valores fijados por el Decreto 253/79.

En segundo lugar, resulta visible de la lectura de los cuadros que el regulador reconoce a los lavaderos de lana y las curtiembres como las empresas más problemáticas. Efectivamente, estas dos ramas son las únicas para las cuales se fijan excepciones. Estas excepciones constan básicamente de la fijación de límites más flexibles para cada una de las etapas del cronograma. Llama la atención sin embargo que las excepciones para estas dos ramas, en el caso de las industrias que vierten a colector, converjan a valores de los estándares (3.000 mg/l para el caso de DBO de Lavaderos de Lana y 1.000 mg/l para Curtiembres) que son superiores a aquellos fijados en el Decreto 253/79 (700 mg/l). De acuerdo a conversaciones mantenidas con técnicos responsables de la Dirección de Control Ambiental de la DINAMA esto ha generado inconvenientes en sus actuaciones en la medida que las empresas sostienen estar cumpliendo con la Resolución 761/96, mientras que la DINAMA les exige ajuste en sus PT tal como para hacer cumplir los estándares de vertido fijados en el Decreto 253/79. Más allá de responsabilidades este tipo de episodios lo que delata es una falta de coordinación entre ambos organismos, aún estando en vigencia desde 1995 un acuerdo de palabra mediante la IMM se haría cargo del control de los vertidos industriales en la capital y la DINAMA dirigiría sus escasos recursos al Interior del país.

Para completar el panorama del cuerpo normativo que regula la contaminación de cursos de agua mediante efluentes de origen industrial faltaría mencionar dos piezas más que tienen incidencia sobre la contaminación hídrica de origen industrial.

3.6. Disposición Final de Lodos de Origen Industrial – Resolución Interna N°117 – Departamento de Desarrollo Ambiental – I.M.M.

Como se puede leer textualmente de la Resolución, resultando que “una importante fracción del volumen que actualmente vierten los camiones barométricos corresponden a lodos resultantes de las plantas de tratamiento de efluentes industriales” se considera “que es necesario establecer una disposición final apropiada para los mismos”. A tales efectos el Departamento de Desarrollo Ambiental aprobó criterios para

la disposición final de los mismo, la que deberá ser realizada en rellenos sanitarios, así como criterios para la aceptación de los barros industriales en estos rellenos, clasificándolos en “no aceptables”, “aceptables peligrosos” y “aceptables no peligrosos”. Para la definición de estas categorías se definieron compuestos o sustancias que los barros no podrían tener y parámetros de lixiviación, pH, inflamabilidad, sulfuros, cianuros y sólidos totales.

3.7. Ley General de Protección del Ambiente - Art. 13

Desde el 28 de Noviembre de 2000 el país cuenta con una ley marco de protección de la calidad ambiental (Ley N° 17.283 – “Ley General de Protección del Ambiente”). La misma declara de interés general la protección del ambiente (Art. 1), establece el derecho de los habitantes a vivir en un medio ambiente sano (Art. 2), el deber de las personas de abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación graves del medio ambiente (Art. 3) y el deber del Estado y de las entidades públicas en general de propiciar un modelo de desarrollo ambientalmente sostenible (Art. 4). Cabe aclarar que esta Ley nace en cumplimiento del mandato previsto por el artículo 47 de la Constitución de la República y su objetivo es el de “establecer previsiones generales básicas atinentes a la política nacional ambiental...” (Art. 5)

En el marco de sus cometidos la Ley establece en su Art. 13 (Beneficios Fiscales) lo siguiente: “Facultase al Poder Ejecutivo a incluir dentro del alcance del artículo 7° de la Ley N° 16.906, de 7 de enero de 1998, lo siguiente:

- A) Los bienes muebles destinados a la eliminación o mitigación de los impactos ambientales negativos del mismo o a recomponer las condiciones ambientales afectadas.
- B) Mejoras fijas afectadas al tratamiento de los efectos ambientales de las actividades industriales y agropecuarias”

Cabe aclarar que la Ley N° 16.906 (“Ley de Promoción de Inversiones”) establecía para contribuyentes del IRIC, IRA, IMEBA (Art. 6) los siguientes beneficios fiscales (Art. 8):

- A) ...exoneración del Impuesto al Patrimonio de los Bienes muebles destinados directamente al ciclo productivo...
- B) ...exoneración del IVA e IMESI, correspondiente a la incorporación de los bienes a los que refiere el literal anterior, y devolución del IVA incluido en las adquisiciones en plaza de los mismos.

En consecuencia se exoneran de dichos impuestos a las PT. Esta medida es la única pieza legal con la que cuenta el país en materia control de la contaminación de las aguas que incorpora un instrumento del tipo incentivo económico de manera directa.

3.8. Revisación de la actual normativa vigente

Como se sostuvo párrafos arriba, la legislación vigente que se termina de describir ha recibido ciertos cuestionamientos. Sobre todo en lo concerniente a los valores fijados

para los estándares de vertido, los estándares de calidad ambiental fijados para los cursos y el tipo de instrumentos en los que se basa la legislación.

Con respecto al primero de los cuestionamientos, cabe decir que el mismo ya cuenta con un consenso importante y ya se está trabajando en la revisión del Decreto 253/79. A nivel nacional se está trabajando en el marco de la COTAMA. Durante la segunda mitad del año 2001 y la primera mitad de 2002 no se ha avanzado prácticamente al respecto. Se tiene un documento borrador con las modificaciones propuestas por el Grupo Gesta – Agua, grupo de delegados establecido a tales efectos. De acuerdo a dicho documento (COTAMA, 2002) el Gesta - Agua estaría proponiendo (basándose en legislación canadiense) nuevos valores para los estándares de los efluentes industriales y para los estándares de calidad ambiental de los cuerpos receptores que serían *más estrictos que los actualmente vigentes (Decreto 253/79)*. Llama la atención en la medida que a juicio de la IMM fue necesario establecer hacer más laxa la legislación y establecer un cronograma de ajuste gradual a los valores iniciales de los estándares fijados por el Decreto 253/79 para mejorar los niveles de cumplimiento de las empresas. Si bien la información exacta respecto al cumplimiento de las normas de vertido por parte de las industrias no es de dominio público y por lo tanto se desconoce, de acuerdo a las fuentes consultadas la mayoría de las empresas estaría en el entorno del límite fijado por los estándares, aunque no cumpliendo con los mismos. Resulta sorprendente entonces ante este panorama de cumplimiento se pretenda hacer más estrictos los estándares. Ello hará más difícil mejorar los niveles de cumplimiento. Por otra parte inspira el trabajo de Grupo Gesta-Agua la noción de que el énfasis del control debe cambiar desde los estándares de efluentes a los estándares de calidad de los cursos de agua, ya que éste es en definitiva el objetivo (reunión de discusión de los cambios propuestos por Gesta-Agua, Asociación de Ingenieros del Uruguay, Noviembre 21, 2001). Está claro que tal afirmación ni implicaría, es obvio, un abandono del monitoreo de los efluentes industriales. Sin embargo no deja de llamar la atención que dicha modificación propuesta iría en el sentido contrario al que ha evolucionado la legislación en otros países como EE.UU., por ejemplo (Field, 1995). La razón de ir hacia un énfasis en el control de los vertidos puntuales de las empresas y no centrar el control en los indicadores de calidad de los cursos es que permite concentrar el esfuerzo de manera concreta en las fuentes de emisión y asignar responsabilidades y castigos de acuerdo a los volúmenes de vertido y los costos de abatimiento de las emisiones. Alternativas de las que carecería el Regulador si monitorea únicamente el cuerpo de agua receptor. Es pertinente decir que no fue aclarado en la dicha reunión cómo se traduciría en la práctica este nuevo enfoque más volcado hacia la calidad de los cursos. Por ende no se debería concluir aquí que el mismo implica dejar de lado el control de las emisiones de las empresas.

A nivel departamental, la Intendencia Municipal de Montevideo (IMM) se encuentra desarrollando el “Programa de Monitoreo y Educación Sanitaria y Ambiental”, que se enmarca en el contrato realizado con el BID para ejecutar las obras del PSU III y motivo por el cual desde el año 1997 se viene analizando el grado de cumplimiento de las industrias con las resoluciones municipales. En el marco de dicho programa también se prevé proponer a consideración de los encargados de la política nacional en la materia nuevos valores para los estándares de vertido de las industrias. En este caso las fuentes consultadas sostuvieron que *los estándares propuestos serían más laxos a los*

actualmente vigentes. Es decir exactamente lo contrario a la dirección de trabajo a nivel de la legislación nacional.

4. DESCRIPCIÓN DE LA POLÍTICA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DE ORIGEN INDUSTRIAL EN MONTEVIDEO Y EVALUACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS EN USO

4.1. La Política de Control de la Contaminación de las aguas de origen industrial

En la presente sección se pretende describir como se articula en la práctica el marco institucional y normativo descrito.

Como se vio, el control de la calidad ambiental en el Uruguay se encuentra en manos de la DINAMA, perteneciente al MVOTMA. Sin embargo, el control *regular* de la calidad de los cursos de agua y de los efluentes industriales en la ciudad de Montevideo se encuentra en manos de la UEI - División de Saneamiento - IMM. Esta coordinación es producto de un pacto de palabra acordado en el año 1995, de acuerdo a lo conversado con técnicos de la IMM.

En el marco de esta competencia, la IMM a través de su División de Saneamiento controla los efluentes por dos motivos: conservar cierta calidad de los cursos de agua de la ciudad y mantener la red de saneamiento en correcto funcionamiento, evitando obstrucciones y roturas por vertidos incorrectos. (Raffaelle, et. al. 1998)

El plan estratégico que guía dicha política de control fue delineado en el “Plan Director de Saneamiento de Montevideo” (PDSM) que la IMM lleva adelante a partir del año 1992 con financiamiento del BID. En términos generales dicho plan prevé la ampliación de la cobertura del saneamiento en la ciudad. En lo concerniente a la política de control de la calidad de las aguas, esto permitirá disminuir los efluentes vertidos directa o indirectamente a los arroyos de la ciudad, ya que los mismos serán vertidos aguas adentro en el Río de la Plata a través de dos emisarios. Uno es el de Punta Carretas, destinado a captar los efluentes del Este de la ciudad. El otro es el emisario Oeste a construirse en Punta Lobos o Punta Yeguas. La construcción de este emisario está prevista para realizarse entre los años 2015 y 2035.

En cumplimiento de los objetivos delineados por el “Plan Director de Saneamiento del Departamento de Montevideo”, la IMM suscribió con el BID en noviembre de 1996 un préstamo (Préstamo 948/OC-UR) para la ejecución del Plan de Saneamiento Urbano – 3era Etapa (PSUIII). Este Plan, actualmente en ejecución, resulta imprescindible de mencionar y explicar para describir y comprender la política actual del control de la contaminación de los cursos de agua de Montevideo por parte de la IMM.

Entre los objetivos del PSUIII se encuentran: a) aumentar de 80% a 88% la población de la ciudad cubierta por el sistema de saneamiento; b) construir una nueva planta de pre-tratamiento y la eliminación de las descargas directas del sistema a los arroyos Miguelete, Pantanoso y la Bahía de Montevideo mediante la construcción de nuevos colectores que dirijan los efluentes a dos únicos puntos de disposición final en el Río de la Plata: Punta Carretas y Punta Lobos. (I.M.M., 2001); c) desarrollo de una programa de monitoreo con el objetivo de controlar la contaminación industrial y la calidad de las aguas en los cuerpos de agua de la ciudad; d) fortalecer institucionalmente a las unidades del gobierno municipal de Montevideo encargadas del control la contaminación hídrica de origen industrial y la calidad ambiental; y, por último, e) establecer programas de educación ambiental ciudadana. (http://www.imm.gub.uy/ambiente/amb_saneamiento.htm#etapas)

Como se puede apreciar, todos los objetivos del PSUIII, y más específicamente los puntos (b) – (c) están dirigidos directamente a mejorar la calidad de los cursos de agua de la ciudad.

4.1.2. Descripción del Proceso de Control de efluentes por parte de la UEI – IMM

4.1.2.1. Informes Cuatrimestrales

Aunque ya existían esfuerzos anteriores en este sentido, en el año 1996 se realizó una fuerte campaña para instalar definitivamente el sistema de auto-reporte de emisiones. Más precisamente en Agosto de 1996, les fue enviado a todas las empresas frecuentemente inspeccionadas por la UEI un fax notificándolas de que a partir de la fecha estaban en la obligación de presentar a dicha Unidad los Informes Cuatrimestrales. El formato de dichos Informes ha ido cambiando con el tiempo, aunque no de una forma sustantiva. A partir de Octubre de 2000, la UEI de la IMM dispuso que los informes cuatrimestrales se deben presentar de acuerdo a un formato homogéneo. Básicamente, la información que se le exige presentar a las empresas es la siguiente: nivel de producción mensual, Consumo de agua mensual (OSE y perforaciones), Consumo de energía mensual (UTE, leña, combustibles), Personal empleado y días trabajados por mes, Volúmenes Generados de Efluentes líquidos por producto, muestras de la calidad de sus efluentes y caudales. (Ver Anexo 1)

La UEI también establece las fechas de presentación de los informes y los periodos de información. Estas son las siguientes:

- Primera quincena de Marzo (correspondiente a los meses de Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero)
- Primera quincena de Julio (correspondiente a los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio)
- Primera quincena de Noviembre (correspondiente a los meses de Julio, Agosto, Setiembre y Octubre)
- Los periodos de inactividad deben ser declarados dentro del informe cuatrimestral. En caso de que la inactividad abarque todo el cuatrimestre, se debe presentar una nota informando la situación en las fechas antedichas.

El instructivo, que fue enviado por fax a todas las industrias de la ciudad que son objeto de regulación, también establecía nuevas reglas con relación a los siguientes puntos:

- Parámetros con reporte obligatorio de acuerdo a rama y destino del vertimiento: se presenta una tabla guía según los ramos industriales de los parámetros a analizar. Los que no son obligatorios queda a criterio del técnico responsable su determinación, considerando la naturaleza del efluente.

Tabla: parámetros obligatorios

		DBO	GRASAS Y ACEITES	GRASAS LIBRES	PH	S.S.	S.S.T.	T	CROMO TOTAL	METALES	SULFUROS	DETERGENTES	COLIFORMES FECALES
RAMO	Tipo vertimiento												
Alcoholes	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ					SÍ
Alimenticia	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ					SÍ
Curtiembre	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ		SÍ
Galvanoplastia Metalúrgica	Colector Curso de agua	SI SÍ			SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ			
Grasería y Aceitera	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ					SÍ
Jabones y Detergentes	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ				SI SÍ	SÍ
Lav. Botellas	Colector Curso de agua	SI SÍ			SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ				SI SÍ	SÍ
Lav.Lana	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ				SI SÍ	SÍ
Matadero, chacinería y criadero cerdos	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ					SÍ
Pesquera	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ					SÍ
Pinturería	Colector Curso de agua	SI SÍ			SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ			SÍ
Químicas y Refinería de Petróleo	Colector Curso de agua	SI SÍ	SI SÍ		SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ		SÍ
Textiles	Colector Curso de agua	SI SÍ			SI SÍ	SÍ	SÍ	SI SÍ	SI SÍ	SI SÍ			SÍ

- Frecuencia de los análisis de efluentes a reportar: Para industrias que tengan un caudal de efluentes menor o igual a 50m³/día la frecuencia de análisis será de 1 muestra por mes. Las industrias cuyo caudal de efluentes es mayor a 50 m³/día deberán efectuar un análisis quincenal.

- Extracción de muestras: Las industrias con caudal menor o igual a 50m³/día extraen 2 muestras puntuales y 2 muestras compuestas. Las industrias con caudal mayor a 50m³/día extraen 6 muestras puntuales y 2 muestras compuestas. Las muestras puntuales serán tomadas aclarando día y hora; las compensadas se efectúan en un periodo de 4 horas por muestras horarias en volúmenes proporcionales al caudal efluente en ese momento.

- Responsabilidad técnica e industrial: Es obligación de las industrias y de sus respectivos técnicos la presentación de dichos informes en tiempo y forma. La omisión dará lugar a la aplicación de una multa de hasta 70 UR a la industria y la observación al técnico actuante.

En términos generales, es claro que la fijación de los parámetros de reporte obligatorio se basa en la Resolución 761/96- “Plan de Reducción de la Contaminación Industrial”. Se sigue mas o menos el mismo esquema aunque el número de ramas incluidas en este instructivo es mayor que el numero incluido en la Resolución 761/96.

4.1.2.2. Inspecciones y Multas

Recibidos y procesados los Informes Cuatrimestrales, la UEI sale a realizar inspecciones regulares a las empresas para chequear la concordancia de los datos reportados estén en el entorno de las emisiones efectivas y que éstas cumplan con los estándares.

Existen dos tipos de inspecciones regulares: con y sin muestra de los efluentes. Las inspecciones con muestra son alrededor del 90% de las inspecciones. Cuando no se realizan muestras los motivos son bien claros: no existían efluentes en ese momento, se fue a inspeccionar el funcionamiento de la PT o de otro dispositivo, etc.

Las inspecciones no son únicamente el resultado de actuaciones regulares de la UEI, sino que la Unidad está obligada a actuar en caso de denuncias de vecinos. Éstas han crecido considerablemente en los últimos años como consecuencia de la creación de los *Centros Comunales Zonales*. Estas oficinas descentralizadas del gobierno comunal disminuyeron considerablemente el costo para la gente de ejercer “control privado” sobre la calidad ambiental. Esto sin embargo no significó que el proceso se aceleró. El tiempo entre la denuncia y la inspección puede llegar a varios meses. (Genera un expediente de movimiento lento entre las oficinas) Este tipo de denuncias tiene un aspecto positivo en la medida que le hacen mucho menos costoso a la IMM adquirir información acerca de situaciones que se encuentran fuera de la ley. Sin embargo, para los propósitos de este estudio estas denuncias son de relativa poca importancia, a no ser para el caso de emergencias. La razón es que la mayoría de las denuncias se refieren a situaciones que implican firmas que no se encuentran en la muestra de empresas inspeccionadas regularmente y por ende de poca entidad en términos de volumen de contaminación. Las inspecciones a estas empresas más relevantes no son en general el resultado de denuncias de los vecinos, a no ser, como se decía, en situaciones de accidentes.

Lamentablemente la UEI no distingue en su base de datos entre las inspecciones que obedecen a actuaciones regulares de aquellas que se efectuaron en respuesta a una denuncia. Esto dificulta el análisis de la eficiencia de la asignación de las mismas entre las empresas, ya que se puede haber ido a una empresa en varias ocasiones como consecuencia de denuncias y no porque se crea que haciéndolo se lograría una disminución en la contaminación mayor de la que se lograría yendo a otra empresa. Cabe resaltar que esta forma deficiente (desde nuestro punto de vista) de organizar los datos respecto a las inspecciones ya fue corregida a partir del presente año como consecuencia de nuestra sugerencia. Ello permitirá realizar análisis más precisos acerca de la eficiencia en la asignación de las mismas entre empresas en el futuro.

Tomada la muestra de los efluentes de la industria inspeccionada ésta es llevada a analizar al laboratorio. Son necesarios 5 días para obtener los resultados de los análisis. Si los mismos arrojan una violación a los estándares, la UEI procede a intimar a la firma a corregir la situación en un lapso de tiempo considerable, pasado el cual la empresa se inspecciona de nuevo. Si esta nueva inspección detecta una nueva violación la UEI notifica a la empresa que es posible de una multa de determinado monto por no haber corregido la situación y la invita a presentar sus descargos para evitar la efectiva aplicación de dicha multa. Presentados los descargos, los técnicos estudian las mismas y elevan la sugerencia de multar o no a la empresa en función de las mismas al Director de la División de Saneamiento.

Como se puede apreciar, las multas no son puestas directamente por los funcionarios de la UEI. Estos solo pueden sugerir la misma al Director de Saneamiento. Pero el proceso no termina aquí. El monto de la multa determina quién tiene la decisión final acerca de la misma. Cuando la multa propuesta es inferior a 55 UR, es el Director del Departamento de Desarrollo Ambiental el encargado de decidir o no su efectiva aplicación. La multa requiere una Resolución del Director de este Departamento. Cuando la multa se encuentra entre 55 y 70 UR, se requiere una Resolución del Intendente Municipal en caso que se decida aplicar la multa. Por último, se requiere una Resolución de la Junta Departamental de Montevideo cuando las multas se encuentran por encima de las 70 UR.

4.1.2.3. Programa de Monitoreo y Educación Sanitaria y Ambiental

Tal cual lo establece el punto (c) del PSU III se implementa desde 1998 el "Programa de Monitoreo y Educación Sanitaria y Ambiental". Para el desarrollo de dicho plan se contó con el apoyo del Consorcio "Multiservice – Seinco – Tahal", consorcio ganador del llamado implementado a tales efectos. El Programa de Monitoreo finalizó a finales del 2001, mientras que el Programa de Educación Sanitaria y Ambiental se extenderá hasta fines del año 2003.

El Programa tiene como objetivos (Multiservice – Seinco – Tahal, 2001b):

- 1) "Elaboración, implementación y ejecución de un Programa de Monitoreo de cursos de agua y efluentes industriales para el control de la contaminación de origen industrial";
- 2) "Elaboración y desarrollo de un Programa de Educación Sanitaria y Ambiental para sensibilizar a la población sobre la importancia e incidencia del saneamiento en la

calidad ambiental de vida y lograr que se haga un correcto y eficiente uso de la infraestructura existente y en construcción”

Las principales actividades correspondientes al diseño e implementación del Programa de Monitoreo de Industrias y Cuerpos de Agua incluyen:

- Inspección supervisión y muestreo de las industrias a los efectos de determinar el nivel de cumplimiento con la normativa vigente sobre vertimientos de aguas residuales
- Censo de Industrias: Caracterización de cargas contaminantes y nivel de riesgo ambiental potencial, sistemas de tratamiento, niveles de eficiencia.
- Clasificación y Priorización de establecimientos por sector y tamaño
- Frecuencia, Duración y Procedimientos de Monitoreo por clase
- Estudio de Tratamiento y Disposición final de lodos industriales
- Frecuencia, Duración y Procedimientos de muestreo de cursos de agua
- Generación de indicadores de calidad de las aguas

El Programa incluía también una etapa de evaluación anual de resultados: estados de situación ambiental y su evolución en el tiempo, eficiencia de las medidas de protección ambiental implementadas por la IMM. Así también, una revisión y propuesta de ajuste de normativa sobre tratamiento y disposición de efluentes industriales y calidad de cursos de agua urbanos. Por último, una propuesta de Acciones de Recuperación de Cursos de Agua

Por su lado, el diseño del Programa de Educación Sanitaria y Ambiental incluye la realización de las siguientes actividades:

- Investigación Cualitativa del Estado de Conocimiento actual de la población de Montevideo
- Diseño e Implementación del Sistema de Recepción y Respuesta de Quejas de usuarios del servicio

Como resultado de este Programa se definieron dos grupos de empresas: las Prioridad 1 y las de Prioridad 2. Las del primer grupo son inspeccionadas más frecuentemente. Se concentra mayor parte del esfuerzo de control sobre ellas. Esta nueva estrategia de fiscalización recién se está implementando hoy en día. (Junio de 2002) La UEI acaba de culminar su primer ronda de inspecciones sobre la base del nuevo circuito. Es por lo tanto muy temprano para poder concluir acerca de su efectividad.

4.2. Evaluación de los Diferentes Instrumentos en uso

Como en cualquier tipo de política, las opciones en materia de instrumentos para lograr los objetivos son varias. En el área de la teoría económica de la política ambiental, el tema de la selección de instrumentos ha dado lugar a una aún creciente literatura que nace con la propuesta de Pigou en la década de los 20 de poner un impuesto a las externalidades negativas.

Esta literatura ha instalado una discusión entre economistas ambientales y otros técnicos más proclives a la selección de instrumentos regulatorios. (estándares y controles) Hasta cierto punto esta discusión ha sido un diálogo de sordos. Los últimos muchas veces oponiéndose a la implementación de instrumentos económicos sin terminar de entender las ventajas de los mismos. Los economistas por su parte desconociendo las

complicaciones que podrían tener en la práctica la implementación de instrumentos que surgían a partir de recomendaciones de política nacidas en ejercicios teóricos que simplificaban la realidad en aras de la simplificación del análisis

En consecuencia, para la evaluación de instrumentos que se pretende en esta sección es necesaria la consideración de más de un criterio. Antes de elegir dichos criterios, se hace necesario dejar en claro los supuestos en el marco de los cuales se desarrolla la política de control de la calidad ambiental sobre los que se asienta tal elección.

En primer lugar la discusión se centra sobre la opción de instrumentos de política. En tal sentido se toma como dado el objetivo de política (estándar de calidad ambiental de los cursos de agua) y se analizan las virtudes y defectos de cada instrumento para lograr dicho objetivo. No se discute acerca de la eficiencia (maximización de los beneficios) o equidad, ni acerca de los criterios por los cuales se fijaron los objetivos de calidad ambiental.

El problema del regulador ambiental es lograr que la suma de las emisiones de empresas heterogéneas se traduzcan en un nivel de calidad ambiental mayor o igual al objetivo.

Las empresas maximizan beneficios. Es decir, no internalizan externalidades en ausencia de regulación.

Existe información asimétrica entre las empresas y el regulador ambiental. En particular, éste no conoce con certeza los costos marginales de abatimiento de las empresas. Asimismo, el regulador ambiental no puede observar las verdaderas emisiones de las empresas de forma continua sin incurrir en un costo. Es decir, debe monitorear las mismas con determinada frecuencia.

Por último, las acciones de las empresas y el regulador ambiental están sujetas a los cambios exógenos impuestos por el sistema económico y el sistema natural (clima, etc.)

En este marco de análisis, los criterios para evaluar los instrumentos de política ambiental propuestos por Böhm y Russell (1985) son:

- (1) Eficiencia estática: el objetivo es logrado incurriendo en el menor costo posible. Lo de “estática” obedece al hecho de que se asumen incambiables las variables exógenas al problema y en particular, se asume una interacción entre empresas y regulador que se resume a un solo “round”.
- (2) Demanda de información: cuanta información el regulador necesita obtener y procesar para que implemente efectivamente el sistema propuesto
- (3) Facilidad de Monitoreo y Control del cumplimiento: el último aspecto hacer referencia a la facilidad para detectar violaciones a las normas y efectivizar las multas
- (4) Flexibilidad ante cambios en las condiciones económicas: cuándo cambian variables como el nivel de producción, la demanda, la tecnología, etc. el instrumento permite un ajuste automático con relación a los objetivos o ¿es necesario que el regulador obtenga nuevamente la información necesaria y realice nuevamente los cálculos pertinentes para asegurarse de que los objetivos se cumplan en las nuevas condiciones? La flexibilidad también hace referencia al hecho de al ocasionarle a la empresa costos de reporte estos nuevos requerimientos de información pueden bloquear o demorar

cambios o ajustes por parte de las empresas a las nuevas condiciones reinantes.

- (5) Incentivos a largo plazo: aquí la cuestión radica básicamente en si el instrumento elegido impone incentivos a las empresas para lograr disminuir las emisiones con el paso del tiempo a través por ejemplo de la incorporación de nuevas tecnologías de abatimiento, o por el contrario una vez en cumplimiento de las normas, las empresas no tienen ningún incentivo para mejorar su performance más allá de la fijada por los estándares, los cuales por lo general implican límites mínimos de calidad y/o máximos de cantidad (cargas) en la generación de efluentes.
- (6) Consideraciones Políticas:
 - i. Efectos distributivos: como afecta la viabilidad política de la solución propuesta la distribución de sus costos y beneficios
 - ii. Consideraciones éticas: desde el punto de vista de la comunidad un impuesto a la contaminación muchas veces es entendido como un permiso para “comprar contaminación”. En la medida que la comunidad destinataria de los beneficios del control de la contaminación no entienda los incentivos que los instrumentos propuestos generan a las empresas y los criterios utilizados para su elección los mismos enfrentarán oposición a la hora de ser implementados
 - iii. Consideraciones de economía política: en países con condiciones económicas malas, como el nuestro, la regulación de la contaminación se enfrentará siempre al argumento de los costos que la misma impone sobre las empresas y los posibles impactos en materia de producción y empleo. Este aspecto también será uno esencial en la implementación del instrumento.

Presentados los criterios, ¿cómo clasifican los instrumentos en uso en nuestro país y más específicamente en Montevideo, en función de los mismos?

Recordemos aquí que los instrumentos sobre los cuales se basa la política de control de efluentes industriales en nuestra ciudad son: estándares efluentes definidos en términos de concentración de contaminantes por volumen (litro) vertido al ambiente y la obligatoriedad de contar y operar correctamente con una PT de esos efluentes que permita obtener los estándares de vertido fijados.

Se analizan ambos instrumentos por criterio:

Eficiencia estática: los estándares uniformes de emisiones son claramente ineficientes desde un punto de vista económico. Fijar los mismos estándares (uniformemente) para empresas heterogéneas en costos de abatimiento obviamente no minimiza los costos agregados (sociales) de lograr los objetivos de calidad ambiental. Ésa es precisamente la mayor desventaja de los mismos respecto a los instrumentos del tipo de incentivos económicos. (impuestos a las emisiones y permisos negociables de contaminación) La razón intuitiva es que para minimizar los costos agregados de abatimiento las empresas con menores costos de abatimiento deben mayores esfuerzos.

La específica aprobación por parte del regulador de la tecnología apropiada para lograr los estándares también puede inducir a errores por parte de éste y en tal sentido imponer costos adicionales a las firmas en la forma de tecnologías más caras por las

cuales las empresas no se hubieran decidido en ausencia de estos controles tecnológicos, suponiendo que los estándares de efluentes se cumplen con ambas opciones de tecnología.

Demanda de Información: Ambos instrumentos en uso, los estándares de emisiones y la obligatoriedad de adopción de una tecnología de tratamiento, imponen una necesidad de información extrema para la IMM. Por lo general, los reguladores optan por fijar estándares tecnológicos o estándares de emisiones. Fijar ambos a la vez, duplica la necesidad de información para el regulador. Éste, por un lado, deberá adquirir información de forma relativamente continua con respecto a las emisiones para chequear el grado de cumplimiento de las mismas con respecto a los estándares. En segundo lugar, de acuerdo a nuestra legislación, el regulador procura también obtener información acerca del proceso de tratamiento de efluentes y el proceso productivo de la firma de forma de chequear si las condiciones iniciales sobre la base de las cuales fue diseñada la planta de tratamiento siguen operando. Asimismo, es el regulador el encargado de sugerir y aprobar el rediseño de la PT en caso de que la PT original deje de ser técnicamente apta para alcanzar los estándares de vertido.

En el caso del regulador que solo monitorea emisiones, lo único que le interesa a él es el cumplimiento de los estándares. No está interesado en la obtención de información acerca del proceso productivo ni la tecnología de tratamiento. Simplemente está interesado en los efluentes y por ende deja en libertad de acción al empresario para lograr estos estándares, quitándose la carga de adquirir la información relativa a variables de tratamiento y producción.

Facilidad de Monitoreo y Control del Cumplimiento: la definición de los estándares de efluentes en términos de concentración de contaminantes, sin ningún límite a la cantidad vertida de los mismos tiene obvias ventajas desde el punto de vista del monitoreo. Siempre le será más fácil al regulador monitorear concentraciones de efluentes, para lo cual necesita sólo obtener una muestra de los mismos en un recipiente, que monitorear la cantidad total vertida, para lo cual necesita *además* un dispositivo para medir caudales. No sólo eso, si pretende regular cuantitativamente las emisiones, serán las firmas las que deberán tener (en un escenario de auto reporte de emisiones como el que opera en Montevideo mediante la presentación de los Informes Cuatrimestrales) estos dispositivos para poder saber a ciencia cierta el volumen emitido en un período de tiempo determinado. Es decir entonces que el sistema actual presenta ventajas no sólo para el regulador sino también para las empresas reguladas.

Por otro lado, aunque más fácil el regulador debe de todas formas monitorear emisiones de forma más o menos continua. Lo que en sí mismo impone costos importantes para el regulador y también para las firmas.

En contraposición, los costos de monitorear y chequear la existencia o correcto funcionamiento de la PT son obviamente menos costosos que los anteriores. La razón para este tipo de monitoreo es que el empresario se ahorra los costos variables de operar la PT de tratamiento si no lo hace de manera correcta. Sin embargo, dado que, en general, son los incumplimientos de los estándares de efluentes los que disparan chequeos sobre el funcionamiento de la PT (ya que la misma fue construida para lograr el cumplimiento) esta ventaja no se materializa en el caso uruguayo ya que de todas formas el regulador muchas veces debe obtener información acerca de las emisiones y de la operación de la PT al mismo tiempo. Por otro lado, el poner el énfasis en los efluentes en este escenario

de doble monitoreo (efluentes y tecnología) hace necesario que el regulador cheque asimismo si las condiciones de producción (volumen y tecnología) no han variado, ya que en dicho caso la PT deja de asegurar el cumplimiento. En conclusión, la demanda de información para el regulador en el caso de Montevideo es enorme, cerca de la máxima posible.

Flexibilidad ante cambios en las condiciones económicas: en el sistema actual, la flexibilidad es nula. Ante cambios no tan dramáticos en los parámetros del “modelo”, como ser el aumento de la capacidad de producción de la planta industrial, se requiere la tramitación y aprobación por parte del regulador de una nueva PT o ampliación de la original para que sea capaz de tratar el nuevo volumen de efluentes generado. Es cierto que la inversión en la PT sería necesaria en presencia de cualquier instrumento, si es que la empresa desea cumplir con los estándares de vertido. Pero la diferencia fundamental es que con el esquema actual la obra debe ser aprobada por el regulador, con los inconvenientes ya manejados: el regulador debe adquirir nuevamente toda la información necesaria para resolver el “modelo”, información que es de carácter privada y que por lo tanto puede ocasionar demoras y costos artificiales en las decisiones económicas de las empresas.

Incentivos a largo plazo: la otra clara gran desventaja de los estándares uniformes de vertido como los que operan en nuestro país con relación a los incentivos económicos (impuestos, permisos negociables de emisión) es que los primeros no le otorgan a las empresas ningún incentivo a realizar ningún abatimiento adicional más allá de los límites fijados por la norma. Por el contrario, el incentivo que generan los estándares sobre concentraciones de efluentes es a la dilución de los mismos mediante la utilización de agua limpia. Lo que no sólo no contribuye a mejorar la calidad ambiental, en la medida de que no disminuyen la cantidad emitida, sino que además provoca un uso ineficiente del recurso que en definitiva se quiere conservar con los estándares: el agua. Este tipo de práctica es muy difícil de controlar, por más que se actúa en tal sentido y que se prohíben expresamente por la legislación.

En el caso de los instrumentos económicos éstos incentivan a las empresas en el mediano y largo plazo a continuar disminuyendo sus emisiones en la medida de que al hacerlo ahorran por impuestos no pagados o por permisos negociables no comprados. Por ende, en la situación actual en nuestro país las empresas no tienen ningún incentivo para continuar invirtiendo en tecnologías de tratamiento más eficiente. En el largo plazo ello es negativo ya que requiere de parte del regulador un ajuste en los estándares como única forma de incrementar la calidad ambiental.

Efectos distributivos: De acuerdo a lo que se pudo comprobar en esta investigación el sistema actual no goza de ningún problema en cuanto a este punto. La razón puede obedecer a que se trata de un sistema basado en estándares uniformes sobre efluentes. En tal sentido, todas las firmas tienen que realizar el mismo esfuerzo en materia de calidad de emisiones, lo cual, aunque ineficiente puede ser percibido como justo por parte de las empresas reguladas. Por otro lado, al no regularse cantidades emitidas (cargas), la distribución de los esfuerzos de abatimiento se hace más la “equitativa” aún, en la medida que cada empresa realiza el mismo esfuerzo en proporción a sus efluentes.

Consideraciones éticas: una lectura rápida de los estándares de vertido vigentes en nuestro país puede no traer mayores problemas en materia de cuestionamientos éticos sobre el derecho de las empresas a contaminar. La legislación les “prohíbe” a las

empresas contaminar más allá de cierto estándar. En cierto sentido esto es lo que ha ocurrido en la medida que no han surgido grandes cuestionamientos a los mismos de parte de la comunidad. Sin embargo, una lectura cuidadosa de los estándares, mostrará que los mismos están definidos como concentraciones de contaminantes por volumen de efluentes, lo que en la práctica es algo muy parecido a una ausencia total de estándares sobre cargas.

En cuanto a la *economía política* de los estándares uniformes, la “justa” distribución de los esfuerzos de abatimiento, unido a la ausencia de límites a las cargas son dos elementos que pueden ayudar a que el sistema no enfrente mayores quejas de parte de las empresas reguladas. Por más que obviamente que éstas deben incurrir en costos que toman la forma de la PT, los mismos son claramente menores a los costos en que deberían incurrir en el caso de implementación de impuestos o permisos negociables de emisiones. En estos últimos casos, la PT también será seguramente construida, pero a su vez las empresas deben pagar por cada una de los Kg del contaminante que emiten al día, mientras que en presencia de estándares sólo deben pagar *si son descubiertos*, en forma de multas, *solamente* por aquellas emisiones que se ubicaron por encima de los estándares

Discutidos las ventajas y desventajas del actual sistema de control, pasamos a analizar los resultados del mismo en materia de la evolución de la calidad de los cuerpos de agua de la ciudad, las cargas totales vertidas a los mismos y el nivel de cumplimiento de las normas.

5. RESULTADOS DE LA POLÍTICA

¿Cuáles han sido los resultados de esta política en términos de la evolución de la calidad de los cursos de agua de la ciudad, de las cantidades vertidas por las industrias y del cumplimiento de la normativa en cuanto a concentraciones?

Estas tres preguntas se pretenden responder en este punto.

5.1. Evolución de la Calidad Ambiental de las aguas de los Arroyos de Montevideo

Ilustrar la evolución en los últimos años de la calidad de las aguas de los cursos de Montevideo mediante cifras resulta un tanto tedioso pues se debe distinguir la evolución de los tres cursos mencionados, diferenciar el tipo de contaminación a tener en cuenta (orgánica, patógena, física), elegir parámetros y puntos de muestreo representativos, comparar varios parámetros en varios puntos del curso. A su vez una comparación anual de la calidad de las aguas podría no ser correcta ya que los muestreos a comparar deberían ir acompañados de medidas del caudal del curso en ese momento y datos meteorológicos. Ante estas cuestiones, tenemos primero que los estudios realizados que se citan a continuación no siempre tuvieron en cuenta estas cuestiones. Por ejemplo, no siempre en los años para los cuales existen estudios sobre calidad de los cursos los estudios se realizaron para invierno y verano. Segundo, no es la idea central de esta sección realizar un análisis exhaustivo, tal de tener en cuenta todos los problemas mencionados líneas arriba, sino que solamente se pretende ilustrar en términos primarios la evolución de la calidad de los principales cursos de agua de Montevideo en las últimas décadas. Dado entonces la restricción de datos comentadas y siendo conscientes de las limitaciones que genera, en aras de la simplificación se ha optado por presentar a continuación los valores promedio que presentaban los tres principales cursos de agua de Montevideo en dos estaciones, una representativa de la calidad del curso aguas arriba, cerca de su nacimiento, y otra representativa de la calidad del curso cerca de la desembocadura, una vez captadas las descargas de las distintas fuentes a lo largo de casi todo el curso. Estos promedios se calculan para algunos parámetros que fueron en función de dos criterios: (a) disponibilidad de información: son los parámetros que se han repetido en los estudios disponibles realizados por la IMM y consultoras contratadas en diferentes años; (b) representación de los tres tipos de contaminación: orgánica (DBO5 y Grasas y Aceites), patógena (Coliformes Fecales) y física o de metales pesados. (Cromo y Plomo) Por último, los estándares de calidad ambiental a tener como referencia, de acuerdo a Raffaele, et. al. (1998) fueron acordados en el año 1993 por parte del MVOTMA, el cual estableció que deberían ser los correspondientes a la Clase 3 (, según la clasificación establecida en el Decreto 253/79. Sin embargo,

Se presenta a continuación el cuadro con la información recabada para los tres principales cursos de agua de la ciudad

6.1.1. Arroyo Carrasco

**Cuadro: Evolución de la Calidad del Arroyo Carrasco
Parámetros más Significativos**

Fuente	Punto de muestreo	DBO5	GRASAS	CF	Cromo	Plomo
		(mg/l)	(mg/l)	(ufc/100ml)	(mg/l)	(mg/l)
SEINCO Promedio 2/99 - 7/01	A° Toledo - Ruta 102	5	14	1.107	0,02	0,21
	Puente Gral. French	11	19	83.794	0,02	0,07
Raffaele, et. al. 1998	A° Toledo - R102	2	<50	3.000	0,01	
	Puente Gral. French	9	<50	210.000	0,01	
APRAC Agosto 1996	A° Toledo - R102	5		1.400		
Límites Dec. 253/79	Av. Italia	6	Virtualmente ausentes	46.000	0,05	0,03
	Clase 3	10		Menos de 2.000 en todas las muestras. 1.000 en promedio	0,05	0,03
	Clase 4	15	10	Menos de 5.000 en 80% de las muestras	0,5	0,05

Fuente: elaboración propia en base a I.M.M. (1997), Raffaele, et. al. (1998) y datos de SEINCO.

En términos generales se puede decir que la calidad del Arroyo Carrasco no muestra variaciones claras en los años analizados. Los números de Junio de 1997 resaltan la importancia de la carga contaminante que es originada en esta cuenca pero tiene como destino final el Miguelete a través de la Estación de bombeo Chacarita. El DBO₅ muestra un leve aumento cerca de la desembocadura, pasando el límite máximo para arroyos de clase 3. Los Coliformes Fecales muestran un incremento aguas arriba y una importante disminución cerca de la desembocadura. Las concentraciones de Cromo parecen haber disminuido en los últimos tres años, cumpliendo con el nivel de Clase 3. Las concentraciones de Plomo por su parte parecen haber aumentado, dejando de cumplir con los estándares fijados para un curso Clase 3.

5.1.2. Arroyo Miguelete

**Cuadro: Evolución de la Calidad del Arroyo Miguelete
Parámetros más Significativos**

Fuente	Punto Muestreo	DBO	GRASAS	C. F.	CROMO	Plomo
		(mg/L)	(mg/L)	(ufc/100ml)	(mg/l)	(mg/l)
SEINCO 02/99 - 07/01	O.Rodríguez	2.7	26	3303	0.05	0.07
	Coraceros	122.4	57	3951375	0.13	0.04
5/8/1998 U.E.I. I.M.M.:	O.Rodríguez	2.0	50		0.10	
	Agraciada	120.0	110		6.30	
05/93- 06/94 L.H. I.M.M.	O Rodríguez	2.3	39		0.05	
	Agraciada	22.0	50		0.05	
Límites Dec. 253/79	Clase 3	10	Virtualmente ausentes	Menos de 2.000 en todas las muestras. 1.000 en promedio	0,05	0,03
	Clase 4	15	10	Menos de 5.000 en 80% de las muestras	0,5	0,05

Se desprende del cuadro que la DBO₅ cumple con el límite impuestos para los arroyos de Clase 3 sólo en la primera estación de muestreo. (Osvaldo Rodríguez) Por el contrario cerca de su desembocadura los valores duplicaban el valor del estándar de calidad en el año 1993 – 1994 y ahora lo superan en más de once (!) veces. La evolución de Grasas y Aceites ha sido un poco más dispar pero es claro que tampoco cumple con los estándares. Lo mismo sucede con la contaminación patógena. (coliformes fecales) El Cromo se ha mantenido estable en la estación de aguas arriba pero ha empeorado un poco aguas abajo (no se considera la observación de 6,3 mg/l en el año 1998). Los niveles de plomo permanecen también por encima de los estándares.

5.1.3. Arroyo Pantanoso

Para el caso del Arroyo Pantanoso los estudios realizados arrojaron las siguientes cifras:

**Cuadro: Evolución de la Calidad del Arroyo Pantanoso
Parámetros más Significativos**

Fuente	Punto de muestreo	DBO ₅ (mg/L)	GRASAS y ACEITES (mg/L)	CF (UFC/100ml)	CROMO (mg/L)	PLOMO (mg/l)
SEINCO Prom. 02/99 - 07/01	Cno. Colman	21,3	26,9	1237063	0,03	0,02
	Ruta 5 y 1	47,8	26,0	2045625	0,10	0,11
U.E.I. Abril 1997	Cno. Colman	330,0	50,0			
	Ruta 5	100,0	60,0			
Lab. Hig. Prom. 8/94 - 3/95	Ruta 5	24,3	18,0		0,22	
	Cno. Colman	24,3	18,0		0,22	
Límites Dec. 253/79	Clase 3	10	Virtualmente ausentes	Menos de 2000 en todas las muestras. 1000 en promedio	0,05	0,03
	Clase 4	15	10	Menos de 5000 en 80% de las muestras	0,5	0,05

Fuente: elaboración propia en base a I.M.M. (1995 y 1997) y datos de SEINCO.

Como se puede apreciar los valores de DBO₅, Grasas y Aceites, Coliformes fecales están muy por encima de los estándares fijados para los cursos Clase 3 y Clase 4, tanto aguas arriba como aguas abajo, cerca de su desembocadura. Nuevamente se observa un pico en el año 1997. Entre 1994 y el 2001 no se observan mejoras significativas en las concentraciones de estos parámetros, sino lo contrario. El único contaminante que muestra disminuciones significativas en el agua es el cromo.

De acuerdo a Raffaele, et. al. (1997) la calidad de las aguas del Pantanoso ira mejorando a medida que se vayan completando las obras de saneamiento previstas para el Oeste de la ciudad. La disposición final que se prevé para los efluentes vertidos a colector en esta cuenca es hasta el año 2015, vertimiento a la Bahía mediante un emisario corto, previo pre-tratamiento en una planta en Capurro. Entre los años 2015 y 2035, los efluentes pre-tratados en Capurro serán vertidos aguas adentro del Río de la Plata mediante la construcción de un emisario más largo; el emisario Oeste.

A modo de conclusión con respecto a estos cuadros, caben tres apreciaciones. La primera es que la U.E.I. de la I.M.M. no cuenta con estudios sobre calidad de aguas para años anterior a la década de los noventa. En cuanto a las restantes, a través de esta descripción general de la calidad de los tres principales cursos de agua de Montevideo, a través de dos puntos de muestreo y cinco contaminantes, se podría concluir que: (a) Los arroyos Miguelete y Pantanoso se hallan en pésimas condiciones, con niveles de contaminación por encima de los estándares de calidad fijados por la legislación, casi en la totalidad de su curso. El A° Carrasco parece presentar niveles de contaminación un menores ya que se observa que para algunos parámetros presenta niveles que se encuentran dentro de los límites fijados por el Decreto 253/79. (b) No se nota una mejoría en la calidad de estos cursos de agua a través del tiempo, más específicamente en la década de los noventa, en contraposición a lo sostenido en general por lo encargados de política y técnicos consultados. El enfoque imperante para lograr la mejoría de los cursos de agua de Montevideo parece ser esperar a la finalización de las obras del PSU III, es decir, desviar las aguas residuales que actualmente se vierten en los cursos de agua mediante colectores hacia el Río de la Plata. Esta postura resulta clara ya que se menciona en varios de los informes tanto de la I.M.M. como de MULTISERVICE/SEINCO/TAHAL (ver por ejemplo Multiservice – Seinco – Tahal (2001a), además del ya mencionado Raffaele, et. al., (1997)).

5.1.4. “Índice Simplificado de Calidad de Agua” (ISCA)

Las primeras campañas de monitoreo de la calidad de los cursos de agua realizadas en el marco del Programa de Monitoreo fueron en año 1999. Para los muestreos del año 2000, la Consultora entendió más pertinente la elaboración de un Índice de Calidad como “herramienta muy útil para resumir grandes volúmenes de información, permitiendo una rápida interpretación y reconocimiento de las tendencias en la calidad del cuerpo de agua a lo largo del espacio y el tiempo.” (Multiservice, et. al., 2001a). Luego de considerar algunos otros índices se concluyó que correspondía aplicar el “Índice Simplificado de Calidad de Agua” (ISCA) catalán para los cuerpos de agua de Montevideo. Las razones que sustentan la elección fueron: el de ser un índice que se obtiene fácilmente a partir de cálculos sencillos, la inclusión de solamente cinco parámetros en el mismo (tres de los cuales son de medida directa) y la sensibilidad del mismo para reflejar las condiciones de los cursos de agua de Montevideo a lo largo de sus diferentes tramos y las diferentes estaciones climáticas.

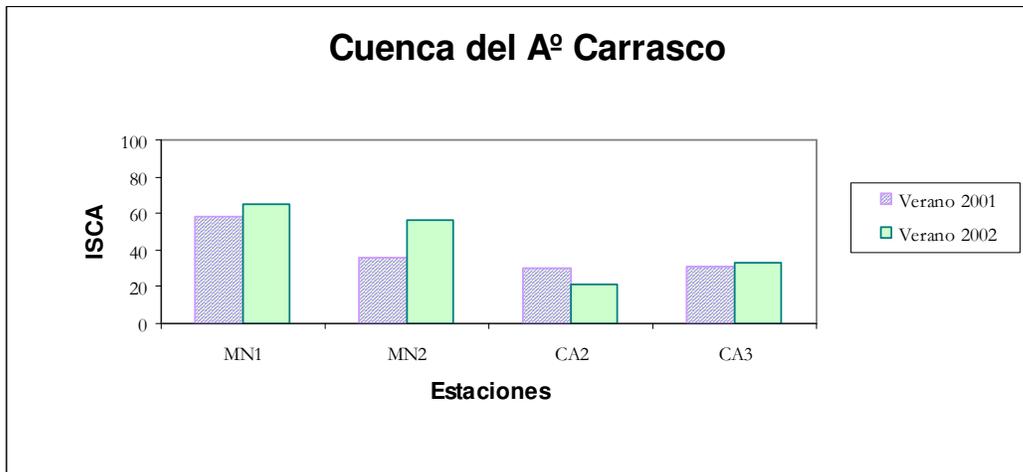
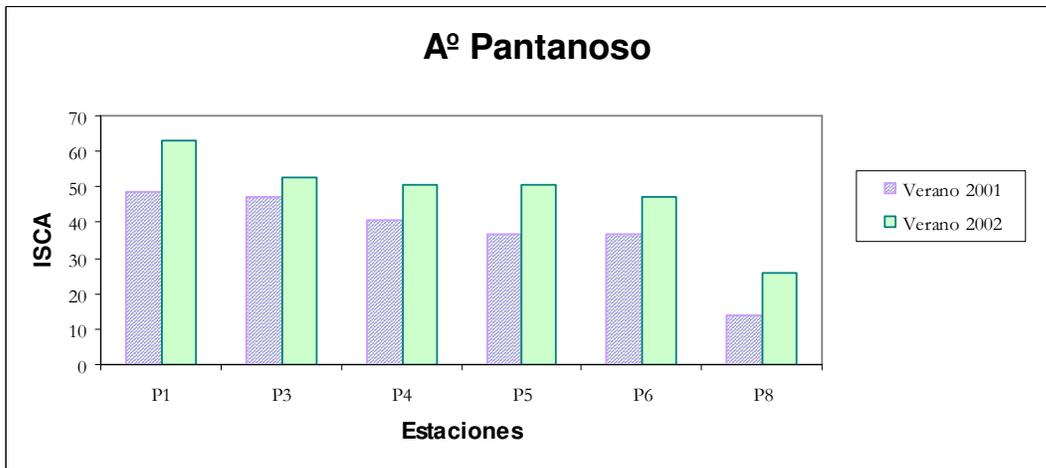
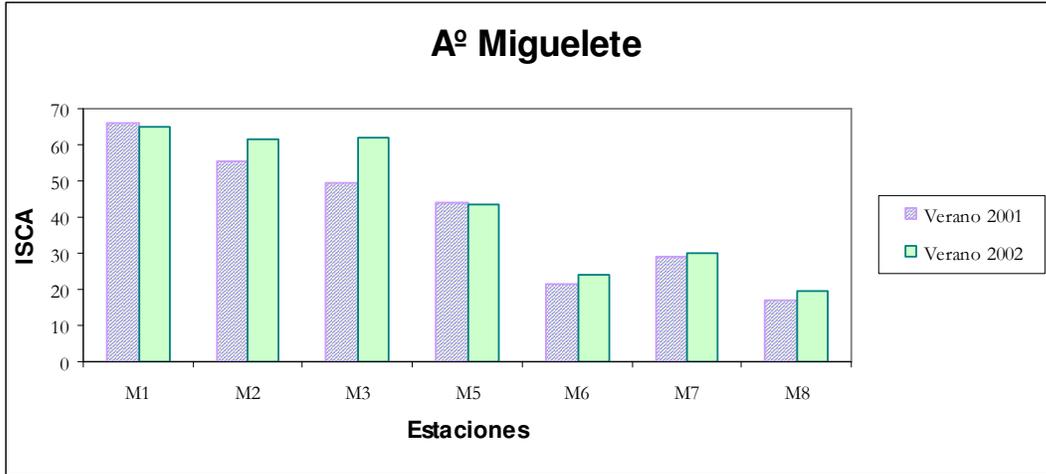
Los cinco parámetros que incluye el ISCA son los aportes de materia orgánica, material en suspensión, OD, y contenido de sales (cloruros y sulfatos). De acuerdo al ISCA, las aguas se clasifican de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro: Clasificación de las aguas de acuerdo al ISCA

Actividad Característica	ISCA	Propiedades del agua
Abastecimiento	86-100	de Montaña
Balneario	76-85	Claras
Pesca	61-75	Medias
Náutica	46-60	Brutas
Riego	31-45	Deterioradas
Riego Forestal	16-30	Residual Diluidas
Condición Peligrosa	0-15	Residual

Fuente: Multiservice, et. al. (2001a)

Los resultados de la calidad del agua para los principales cursos de Montevideo a partir del ISCA se presentan a continuación, para los veranos 2001 y 2002.



5.2. Evolución Cuantitativa de los Vertimientos Industriales en Montevideo

La evolución de la calidad de los principales cursos de agua de Montevideo recién analizada no es consecuencia exclusiva de los vertimientos de origen industrial. Por el contrario, como se vio, esta fuente aporta un 10% del total de efluentes, mientras que los efluentes de origen doméstico alcanzan el 27% del total. A estas dos fuentes, se ha ido agregando con el paso del tiempo una fuente que se ha convertido en la principal (63% del total): la disposición de residuos en los cursos por parte de los habitantes de los asentamientos irregulares que se encuentran en sus márgenes. Por ende, para evaluar más concretamente la política municipal y nacional en el control de la contaminación de origen industrial es necesario analizar la evolución en el tiempo de la calidad y cantidad de los efluentes industriales vertidos. Esto es lo que se analiza en el siguiente punto.

Se presenta a continuación un cuadro en el que se ilustra la evolución cuantitativa de los vertimientos industriales por cuenca receptora.

**Cuadro: Cargas Totales Vertidas por Cuenca Receptora
Años y Parámetros Seleccionados**

CUENCA	TV	Número de Industrias			Caudal (m3/día)			Grasas y Aceites (Kg./día)			DBO ₅ (Kg./día)			Sulfuros (Kg./día)			Cromo (Kg./día)			Plomo (Kg./día)	
		Nov. 2001	Nov. 1998	Dic. 1996	Nov. 2001	Nov. 1998	Dic. 1996	Nov. 2001	Nov. 1998	Dic. 1996	Nov. 2001	Nov. 1998	Dic. 1996	Nov. 2001	Nov. 1998	Nov. 1997	Nov. 2001	Nov. 1998	Nov. 1997	Nov. 2001	Nov. 1998
MIGUELETE	C	24	28	21	2850	4585	2090	1586.8	3613	8158.68	3590.6	5987	6140.19	3.4	8.62		20.86	87.2		1.62	21.47
	A+I	10	7	4	1127	1388	1165	36.0	60	67.85	165.7	355	289.86	0.3	0		0.01	0.03		0.08	0
PANTANOSO	C	11	11	13	2386	4085	3037	759.9	1470	1034.75	4604.5	6640	6613.69	23.7	133.6		55.70	373.7		0.41	21.08
	A+I	9	7	9	765	655	1233	57.1	121	606.7	128.9	594	2474.6	0.9	0.04		1.33	3.63		2.15	3.49
CARRASCO	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0
	A	1	1	6	15	25	450	0.0	5	35.07	1.7	21	115.03	0.0	0.1		0	0		0	0
LAS PIEDRAS	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		0	0
	A	4	4	4	1490	1180	2475	35.2	58	99.5	401.6	425	1183.5	0.9	0.13		0.00	0		0.00	0
BAHIA	C	8	9	5	2075	2625	2355	864.1	572	3607.5	2541.6	3692	4451	1.9	0.57		0.00	0		0.00	0
	A	0	1	1	0	280	480	0	2351	8160	0	1857	7200	0	0		0	0		0	0
EMISARIO	C	9	7	1	5070	4385	1400	2902.9	511	70	7974.0	6987	350	0.7	0		0.08	0		0.02	0
	A	1	4		350	550		0.0	22		56.0	109		0.0	1.85		0.08	0.1		0.02	0.1
STA. LUCÍA	C	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
	A	1	1		30	30		2.1	2		3.0	2		0.0	0.01		0.08	0.06		0.00	0.01
R. de la PLATA	C	0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0	0
	A	1	1		35	30		0.0	2		2.8	3		0.0	0		0.00	0		0.00	0
TOTALES		79	81	64	16193	19818	14685	6244	8787	21840	19470	26672	28818	31.7	145	134	78.1	464.7	293	4.3	46.2

Fuentes: Elaboración propia en base a I.M.M. [(1996), (1997b), (1998a) y (1998b)], Multiservice – Seinco – Tahal (2001c) y Raffaele (2002)

Notas:

- 1) No se considera la refinería de ANCAP
- 2) TV: tipo de vertimiento; C: a colector; A: directamente a curso de agua; I: infiltra a terreno

Del Cuadro anterior se pueden desprender algunas observaciones generales.

La primera, es que ordenados por caudales vertidos, las cuencas o cuerpos que reciben mayores vertidos industriales se confirman como: Emisario (disposición final en el Río de la Plata a través de Punta Carretas), Miguelete, Pantanoso, Bahía de Montevideo y A° Las Piedras. Llama la atención el poco volumen de vertimientos industriales que recibe la Cuenca del A° Carrasco. Debe entenderse que su estado obedece entonces a los vertimientos de fuentes domésticas y asentamientos irregulares.

La segunda es que el aumento en el número de industrias totales obedece a un incremento de número de industrias monitoreadas por la U.E.I., y no a un aumento en el número de establecimientos industriales en la Capital. Cómo es sabido, éstos han disminuido en los últimos años.

También se puede observar que los volúmenes emitidos, tanto en términos de caudales como de contaminación orgánica, patógena y física, independientemente de la cuenca receptora, son siempre considerablemente mayores cuando el vertimiento se realiza a colector con respecto a cuando se realiza directamente al curso de agua o se infiltra a terreno, en las cuencas en las que se tienen los dos tipos de vertimiento. *Esto estaría indicando que es necesario asignar los recursos de control en mayor proporción hacia las industrias que vierten a colector si es que se desea disminuir las cantidades emitidas.*

La comparación de los vertimientos totales a través del tiempo observando el cuadro anterior se dificulta ya que el número de empresas monitoreadas no fue el mismo en los diferentes años presentados. Particularmente era relativamente bajo en 1996, justamente cuando es de esperar que el parque industrial era mayor que a fines del 2001. Para superar este problema y poder comparar los caudales emitidos a los largo del tiempo se construye el siguiente cuadro, el cual presenta emisiones por empresa monitoreada, el cual agrega información adicional para el año 1994. Pero aún antes de realizar este análisis *es posible concluir que en general ha habido una importante disminución de los vertimientos industriales, para los diferentes tipos de contaminantes.* Las variaciones porcentuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla: Variaciones Porcentuales de los vertimientos industriales
Parámetros Seleccionados

Parámetro	Variación
Caudales (m ³ /día)	Nov. 2001/Dic. 1996: +10,3%
Grasas y Aceites (Kg./día)	Nov. 2001/Dic. 1996: -71,4%
DBOs (Kg./día)	Nov. 2001/Dic. 1996: -32,4%
Sulfuros (Kg./día)	Nov. 2001/Nov. 1997: -76,3%
Cromo (Kg./día)	Nov. 2001/Nov. 1997: -73,3%
Plomo (Kg./día)	Nov. 2001/Nov. 1998: -91,0%

Fuente: Tabla anterior

Resulta interesante destacar que los caudales vertidos medidos en m³/día eran en Noviembre de 2001 un 10% mayores con respecto a Diciembre de 1996. Esto puede deberse simplemente al aumento en el número de empresas monitoreadas, aún cuando el resto de los parámetros analizados marcan fuertes contracciones de la contaminación. Ésta se da concomitantemente con un incremento de las empresas monitoreadas por la I.M.M., por lo que las variaciones cuantitativas de los vertimientos de los diferentes contaminantes por empresa monitoreada resulta aún más importante. Tales cantidades y la variación punta a punta se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla: Promedio de Emisiones por Empresa
Años y Parámetros seleccionados**

Promedio por Empresa monitoreada	Caudal (m ³ /día)	Grasas y Aceites (Kg/día)	DBO (Kg/día)	Sulfuros (Kg./día)	Cromo (Kg./día)	Plomo (Kg./día)
Mar. de 1994	730,2	331,9	1199,8			
Dic. de 1996	229,5	341,3	450,3			
Julio de 1997	233,9	179,3	418,6			
Nov de 1997	202,5	190,3	237,2	1,7	3,6	
Nov. de 1998	244,8	108,4	329,1	1,8	5,7	0,6
Nov. de 2001	205,0	79,0	246,5	0,4	1,0	0,05
Var. punta a punta	-72,0%	-76,2%	-79,5%	-76,3%	-72,2%	-91,2%

Fuente: Elaboración propia en base a I.M.M. [(1996), (1997b), (1998a) y (1998b)], Multiservice – Seinco – Tahal (2001c) y Raffaele (2002)

De acuerdo a (Raffaele, et. a.l., 1999) estas disminuciones se deberían a dos razones básicas: *disminuciones en las cantidades producidas por estas industrias producto de la contracción de la industria nacional y la incorporación de PT más eficientes por parte de las industrias con vertidos mayores.*

Como se puede observar, si se toma la fecha de Diciembre de 1996 como comparación, no ha habido una disminución tan importante en los caudales emitidos por empresa como la ha habido en las cargas. Ello indicaría obviamente que las concentraciones de los vertimientos deberían haber mejorado en promedio. Por ende el cumplimiento de la normativa también. Pero entonces cabría preguntarse si este hecho puede deberse a una estrategia adicional al esfuerzo de disminución en las cargas por parte de las empresas para asegurarse el cumplimiento de las normas, las que se establecen en términos de concentraciones y no de cargas Si es así, ello estaría indicando una estrategia de dilución importante por parte de las empresas, con el consiguiente uso ineficiente del recurso agua limpia, muchas veces provenientes de pozos propios, con la consiguiente dificultad en el control de esta actividad.

Cabe para terminar de analizar el Cuadro de la página 49 las conclusiones que se pueden extraer acerca de las distintas evoluciones de la contaminación por Cuenca receptora. Para ser concisos se vuelve a incluir un cuadro que muestra la variación porcentual punta a punta del período para el cual hay información de los cambios en los distintos parámetros que presenta el siguiente Cuadro.

Cuadro: Variaciones Porcentuales de los Distintos Parámetros por Cuenca

Variación porcentual punta a punta del período para el cual se informa	Caudal (m ³ /día)	Grasas y Aceites (Kg/día)	DBO (Kg/día)	Sulfuros (Kg./día)	Cromo (Kg./día)	Plomo (Kg./día)
Miguelete	+22,2	-80,2	-41,6	-57,1	-76,1	-92,5
Pantanosos	-26,2	-50,2	-47,9	-81,6	-84,9	-89,5
Carrasco	-96,7	-99,9	-98,5			
Las Piedras	-39,8	-64,6	-66,1	+592		
Bahía	-26,8	-92,7	-78,2	+233,3	-20	-60
Emisario	+287,1	+4047	+2194	-62,2		

Fuente: Elaboración propia en base a I.M.M. [(1996), (1997b), (1998a) y (1998b)], Multiservice – Seinco – Tahal (2001c) y Raffaele (2002)

La conclusión es clara. Los vertidos industriales han disminuido de manera importante como fruto de la disminución en la producción de las empresas producto de la coyuntura económica y como producto de la construcción de PT por parte de aquellas empresas con mayores vertidos. Como consecuencia de ambas circunstancias las cargas vertidas han disminuido de manera muy importante en casi todos los cuerpos receptores y para casi todos los parámetros. Independientemente de ello es claramente observable que la estrategia pública en materia de conservación de nuestros cursos de agua es la sustitución de éstos por el Río de la Plata, a través del Emisario Punta Carretas, como cuerpo receptor final de las cargas contaminantes de la ciudad. Estrategia que aún se mantiene hoy y se seguirá implementando en las próximas décadas.

El último análisis que queda por realizar respecto a las cargas vertidas por las industrias es analizar la evolución de las mismas desagregándolas por ramas industriales. Los estudios que se presentan a continuación no son estrictamente comparables en la medida que la clasificación de las ramas fue informal. No obstante permiten realizar interesantes comparaciones. El primero de estos estudios es I.M.M. (1994a). En el se presenta el siguiente cuadro:

Cuadro: Distribución de Cargas Contaminantes Vertidas por Ramo Industrial
Marzo 1994

RAMO	TOTAL IND.	Caudal (m ³ /día)	GRASAS (Kg/día)	DBO (Kg/día)	Sulfuros (Kg/día)
ACEITERAS	6	2188	891	2737	
ALIMENTICIA	7	1502	20	4601	
CARNICAS	10	2507	203	2052	
CR. CERDOS	2	33		37	
CURTIEMBRES	11	3544	854	4607	776
HEPARINA	1	120		3600	
LAV. BOTELLAS	5	1545			
LAV. LANAS	9	2350	14073	47449	
PESQUERA	3	2080	1240	3206	1.5
QUIMICAS	6	1045	2628	3698	
TOTAL	60	16914	19909	71987	777.5

Fuente: I.M.M. (1994a), Cuadro Punto 5.

Del cuadro se pueden sacar las siguientes conclusiones. Si bien en cuanto a caudales las Curtiembres presentaban los mayores aportes (3544 m³/día), y esta magnitud es muy superior al ramo que le sigue importancia (Mataderos y Frigoríficos con 2507 m³/día) también parecería ser cierto que la distribución de los caudales es más uniforme que las emisiones de los contaminantes. Efectivamente los Lavaderos de Lana eran responsables del 71% de las emisiones diarias de Grasas y Aceites, y del 66% de las emisiones diarias de DBO. Asimismo, las Curtiembres aportaban el 99% de las emisiones diarias de Sulfuros. Esta distribución también se puede observar en términos de emisiones por empresa. Los Lavaderos de Lana aportaban un caudal por empresa de 261 m³/día promedio, muy por debajo de los 693 m³/día emitidos por las pesquerías. Si embargo cada Lavaderos de Lana aportaba en promedio 1.564 kg/día de Grasas y Aceites, contra un promedio de las 60 empresas monitoreadas de 332 kg/día. La

comparación para las emisiones de DBO arrojaban 5272 kg/día contra 1200 kg/día por empresa moni toreada promedio. Con todo la distribución de los aportes de DBO se observa más uniforme a través de las ramas que la distribución de los aportes de Grasas y Aceites y metales pesados.

A Noviembre de 2001 la situación era la que se resume en el Cuadro siguiente:

**Cuadro: Distribución de Cargas Contaminantes Vertidas por Ramo Industrial
Noviembre 2001**

RAMO	TOTAL IND.	Caudal (m3/día)	Grasas y Aceites (Kg/día)	DBO (Kg/día)	SST (Kg/día)	Cr (Kg/día)	S= (Kg/día)	Pb (Kg/día)
Aceites y Grasas	6	733	176	2119	53	0	1	0
Cerveza y Maltería	2	1220	34	692	52	0	1	0
Curtiembre	15	2470	687	2906	7	78	26	4
Lácteos	2	2000	3300	6000	0	0	0	0
Lavaderos de Lana	3	700	1394	1492	0	0	0	0
Mataderos y Prep. Cárnicos	16	2745	188	918	133	0	1	0
Pescado	5	2140	415	3388	0	0	1	0
Otros	30	3835	50	1901	38	0	1	0
Total	79	15.843	6.244	19.414	282	78	32	4

Fuente: Multiservice – Seinco – Tahal (2001c)

El cuadro anterior permite corroborar la importancia de los aportes de metales pesados de las Curtiembres comentada más arriba. Estas aportan prácticamente el 100% de los mismos.

La diferencia en el número de empresas monitoreadas dificulta otra vez la comparación entre los cuadros así tal cual. Para ello es necesario analizar la evolución de los vertidos por empresa para cada ramo. Pero antes de presentar su evolución en el tiempo, el cálculo de la distribución de las cargas por ramo y por empresa con la información presentada en el cuadro anterior arroja dos claros resultados. Primero, en cuanto a caudales y contaminación orgánica, la rama de la industria Láctea presenta valores por empresa extremadamente por encima del promedio del sector industrial, calculado para las 79 empresas monitoreadas en Noviembre de 2001. Dicha comparación se presenta en cuadro siguiente:

**Cuadro: Comparación Caudal y Carga Orgánica Promedio por empresa
Noviembre 2001**

	Caudal (m3/día)	Grasas y Aceites (Kg/día)	DBO (Kg/día)
Lácteos	1000.0	1650.0	3000.0
Total Ind.	200.5	79.0	245.8

Fuente: elaboración propia en base al cuadro anterior

Cabe aclarar aquí que incide de manera importante el tamaño de estas dos plantas de la industria láctea.

Algo similar ocurre con respecto a las cargas de metales pesados de las curtiembres. Ello se puede observar en el siguiente cuadro:

**Cuadro: Comparación Caudal y Carga Orgánica Promedio por empresa
Noviembre 2001**

	Cr (Kg/día)	S= (Kg/día)	Pb (Kg/día)
Curtiembres	5.2	1.7	0.3
Total Ind.	1.0	0.4	0.1

Fuente: elaboración propia en base al cuadro anterior

Ilustrada la importancia relativa de las Ramas lácteos y Curtiembres en la contaminación orgánica y física respectivamente, se presenta a continuación las variaciones observadas en las cargas por empresa para aquellos ramos y parámetros para los cuales hay datos en ambos años:

**Cuadro: Variación Porcentual Cargas por Empresa entre Marzo de 1994 y
Noviembre de 2001**

	Caudal (m3/día)	Grasas y Aceites (Kg/día)	DBO (Kg/día)
Aceites y Grasas	-66.5	-80.2	-22.6
Mataderos y Prep. Cárnicos	-31.6	-42.2	-72.0
Curtiembres	-48.9	-41.0	-53.7
Lav. de Lanas	-10.6	-70.3	-90.6
Pesqueras	-38.3	-79.9	-36.6
Total	-28.9	-28.9	-28.9

Lamentablemente esto nos deja con cinco ramas y tres parámetros. El cuadro anterior permite concluir que todos los ramos han disminuido sus caudales vertidos y cargas orgánicas promedio por empresa de manera importante. Particularmente importantes son las disminuciones de los ramos Aceites y Grasas y Lavaderos de Lana, no sólo por la magnitudes de las variaciones sino por su importancia en las cargas totales.

5.3. Evolución Cualitativa de los Vertimientos Industriales en Montevideo

Respecto a este tema la información es aún más escasa. La legislación establece límites de concentración de los vertidos. Por lo tanto, la información respecto a la misma es información respecto al cumplimiento o no de los estándares por parte de las empresas. Aún más, no se cuenta con un diagnostico general sobre el grado de cumplimiento de los mismos.

Aunque discutible, es natural entonces que sea más difícil acceder a la información de la calidad de las emisiones por empresa. Tal problema impide al investigador calcular en detalle la evolución del nivel de cumplimiento de la normativa. Es decir, saber como ha evolucionado el número de empresas que se encontraban emitiendo a niveles más allá de los permitidos para los distintos parámetros.

La única información disponible al respecto tratase de las cinco publicaciones (Julio 1999, Noviembre 1999, Julio 2000, Noviembre 2000 y Julio 2001) en la prensa local que la I.M.M. realizó para cumplir con el requisito impuesto por el préstamo del BID al que la I.M.M. accedió para ejecutar el Plan de Monitoreo y Educación Ambiental. En dichas publicaciones se presentaban cuadros por cuenca que presentaban las concentraciones *medias* por empresa por rama en dicha cuenca, para los distintos parámetros, conjuntamente con los límites establecidos por el Resolución 761/96 de la I.M.M. (Ver Anexo 2) Resulta por tal motivo imposible de establecer en base a los mismos la cantidad de empresas en violación de la norma en aquellas ramas de las cuencas en las que se informe la concentración promedio de vertidos de más de una empresa. Los cuadros así tal cuál aparecieron publicados no sólo es de difícil lectura sino que informan poco respecto a lo que debería ser su objetivo: el nivel de cumplimiento de las normas.

5.4.Conclusiones

¿Qué se puede concluir acerca de la evolución de la calidad de los cursos de agua de Montevideo, la cantidad de vertidos industriales y su calidad?

Lo primero que cabe decir al respecto es un comentario corto acerca de la poca disponibilidad de series estadísticas en el tiempo para analizar estos temas. La mayoría de la información presentada analiza la situación a lo largo de la década de los noventa. Existe poca información (más que ser un problema de libre acceso) para años anteriores.

Respecto a la calidad de los cursos, a modo de resumen de las conclusiones ya expuestas, volver a decir que las condiciones de los Arroyos Miguelete y Pantanoso son pésimas, no cumpliendo con los límites establecidos para la Clase 4 en casi todas las partes de sus cursos y para casi todos los parámetros analizados. El A° Carrasco parece presentar un nivel sensiblemente mejor con secciones de su curso aguas arriba que cumplen con los límites de la Clase 3 para DBO, por ejemplo. A lo largo de la década de los noventa no se comprueba un cambio sustancial en la calidad de las aguas de ninguno de los arroyos analizados. Para que esto suceda se apuesta a la culminación de las obras del PSU III y posteriores obras de forma de utilizar el Río de la Plata aguas adentro como destino final de los efluentes domésticos e industriales de la ciudad a través de los emisarios sub-acuáticos. Esta estrategia es claramente apreciable cuando se analizan los números de caudales y cargas vertidas por cuenca. Se observan fuertes disminuciones de los mismos en las cuencas de los Arroyos internos a costa de la utilización del emisario, alternativa inexistente aún a fines de 1996.

En cuanto a la evolución cuantitativa de las emisiones industriales se observan fuertes contracciones de las mismas a través de todas las cuencas y todos los ramos. Ello aún incluyendo un mayor número de empresas en la muestra de monitoreo y control. Cabe concluir entonces que las empresas industriales de Montevideo han disminuido de manera muy considerable (en más de un 50% en casi todos los casos) sus emisiones promedio. De acuerdo a los técnicos de la I.M.M. ello es el resultado de la disminución en la producción industrial producto de la coyuntura económica por la que atraviesa el sector y por la construcción de nuevas PT y la ampliación de antiguas por parte de las empresas de mayor importancia en materia de vertidos.

Por último, es imposible realizar una evaluación respecto a la evolución del grado de cumplimiento de la normativa a nivel de empresa. Dicha información no es de libre acceso, aunque se ha hecho parcialmente públicos mediante la publicación en prensa los valores promedio por rama y cuenca de las concentraciones de los vertidos. Pero presentada de esta forma, la información sirve de poco para analizar la evolución del número de empresas que violan los diferentes estándares, las características de las mismas en cuanto a rama, tipo de vertimiento, y otras variables económicas. Por tal motivo, dicho análisis no pudo ser realizado en esta investigación.

6. INTERPRETACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL EN BASE A LOS INCENTIVOS QUE GENERA LA POLÍTICA DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS DESCRITA Y “RESTRICCIONES INSTITUCIONALES” IDENTIFICADAS

Como se acaba de ver en la sección anterior, las cargas de los efluentes industriales han disminuido considerablemente en la década de los 90. Por su parte la calidad de los cursos parece no haber empeorado, al menos. Pero existe poca información para concluir acerca de las causas de ambos fenómenos.

Con respecto al primero, se mencionan por parte de los técnicos de la IMM dos causas principales: la contracción del sector industrial como consecuencia de la disminución de sus niveles de producción en función de la difícil coyuntura por la que atraviesa y un mayor esfuerzo de abatimiento de parte de las empresas. Pero es imposible de saber que porcentaje de la disminución obedece a cada una de las causas.

Con respecto al aumento de la calidad de los cursos de agua respecto a décadas anteriores, parece haber jugado un rol preponderante, por sobre los dos factores mencionados anteriormente, el simple hecho de haber re-dirigido los vertimientos a través del emisario subacuático con destino final en las aguas mar adentro del Río de la Plata, en lugar de las aguas de los arroyos de la ciudad.

Teniendo en cuenta esos comentarios a nivel general que pautan la discusión en esta sección, surgen aquí dos preguntas claves a contestar. La primera de ellas es por qué las empresas que así lo hicieron decidieron construir nuevas PT y aumentar el nivel de tratamiento de los efluentes. Segundo, en otro marco normativo, ¿se podrían haber mejorado los resultados en cuanto a calidad de los arroyos de la ciudad?

Comenzando por la última pregunta no hay que olvidarse que los estándares de vertidos están fijados en términos concentraciones. Los mismos incentivan a las empresas a diluir sus efluentes en agua limpia más que a invertir en procedimientos de tratamiento. En virtud de este razonamiento, cabe la pregunta de que al ser las disminuciones en las cargas totales y por empresas tan significativamente importantes, la mayor parte de las mismas no se explique por una disminución en los niveles de actividad de las empresas.

Dejando de lado este tema, los técnicos consultados opinan que las razones por las cuales las empresas, en la actual coyuntura económica difícil, optaron por invertir en tratamiento de todas formas son varias. En primer lugar, la UEI ha mejorado sus actividades de control. La implementación de los reportes de emisiones de forma periódica, las sanciones por las faltas han encontrado respuesta de parte de los empresarios, quienes, según los técnicos de la UEI, se han hecho más conscientes de la problemática. Otra de las razones surge al comprobar que la mayor parte de los grandes contaminantes son firmas que abastecen el mercado externo y / o son sucursales o representantes de empresas internacionales. Muchas de éstas reciben directivas en materia medio ambiental desde el exterior, por lo que en promedio presentan buenos niveles de cumplimiento. Son las empresas que optan espontáneamente procedimientos estándares (ISO) para lograr objetivos de calidad de gestión y de sus emisiones. La estimación econométrica del peso de cada una de estas razones es el objeto de estudio de una investigación en curso por parte de quién escribe.

Los resultados obtenidos y analizados en materia de calidad ambiental y comportamiento de las cargas, producto de todos los factores recién enumerados, podrán

no aparecer como magros si se analiza el marco institucional y los problemas que enfrentan los reguladores. Entre éstos cabe mencionar, por ejemplo, la falta de un número acorde de personal en la UEI y la DINAMA. La primera está compuesta por tres técnicos y un auxiliar. A ellos se suman estudiantes que realizan pasantías anuales. Por lo general estos son alrededor de tres. Siete personas pueden no ser un número adecuado para hacer efectivo el control de los efluentes industriales de la ciudad. No hay que olvidar que las tareas de la unidad incluyen la realización de inspecciones, muestras análisis y el mantenimiento de la base de datos, entre muchas otras que hacen a la actividad comunal propiamente dicha. Es decir que los técnicos de la UEI son los encargados de realizar las inspecciones, lo cual les insume la mitad del día de trabajo laboral. Por lo general los mismos trabajan medio horario, ya que las remuneraciones no les permiten vivir del sueldo de la IMM. Ello les deja poco tiempo para la planificación de las tareas. La cual cabe decir que es mayor a la esperada dado este panorama. Como consecuencia muchas veces los pasantes rotan y cada uno trabaja con libertad. A este hecho se le suma que existía poca coordinación entre los técnicos inspectores y no existía la costumbre de pasar a la base de datos toda la información relativa a las actuaciones e historia de las empresas. No existe una metodología de sistematización de la información. Esta situación ha mejorado considerablemente desde el nombramiento de una nueva directora de la Unidad.

El escenario en DINAMA es muy similar. El personal es escaso y rota de oficinas y direcciones lo que no les permite tener una políticas de largo plazo en las diferentes áreas. Ello atenta también contra la coordinación entre DINAMA y la IMM. Una de las consecuencias de esta falta de coordinación, que vale decir que ha disminuido considerablemente en los últimos meses, es que al estar muchas empresas dentro de los plazos de ampliación o construcción de sus PT con la DINAMA, éstas utilizaban dicha circunstancia para negociar con los inspectores de la IMM la no-aplicación de multas aún cuando no cumplían con los estándares, cosa que lograban. Las empresas también utilizaban la Resolución 761/96 de la IMM con la DINAMA para no cumplir con los estándares del Decreto 253/79, problema que sería de fácil solución en presencia de coordinación.

Desde el punto de vista de la fiscalización y el cumplimiento las mayores restricciones parecen ser políticas. La distribución de firmas en cuanto a emisiones parece estar caracterizada por un conjunto de firmas de tamaño importante y tecnología obsoleta que se encuentran con niveles de emisiones muy por encima de los permitidos. En presencia de estándares esto permitiría al regulador concentrarse en estas empresas como forma más eficiente de lograr la disminución de la contaminación. Sin embargo, lograr que estas empresas reaccionen a las actuaciones de inspección, etc. ha sido bastante difícil como consecuencia del costo que significa para ellas hacerlo y de la voluntad política para obligarlas. Recordemos que la UEI no tiene la potestad de fijar las multas por si sola y muchas veces las multas sugeridas por no han sido efectivizadas por los jefes correspondientes. Ello sin duda tiene un efecto retroactivo sobre inspectores y empresas que aprenden que las multas no se efectivizarán y por ende no adquiere sentido realizar inspecciones o sugerir multas para los inspectores.

El control del cumplimiento ha sido bastante laxo. Se ha preferido muchas veces (correctamente quizás), por parte del regulador, tolerar incumplimientos en aras de mejorar una situación muy mala. (como la ausencia total de tratamiento) Lo correcto de

tal opción radica en que en estas circunstancias es mejor concentrar el control sobre aquellas empresas que si reaccionarán a las actuaciones del regulador y asegurarse que aquellas a las que le cuesta más hacerlo vayan mejorando su situación de a poco, como por ejemplo, mediante la construcción de una PT en primer lugar. Aunque esto ha traído problemas en el sentido de que las empresas con PT de última generación que reciben inspecciones hacen notar la existencia de otras firmas en peores condiciones.

En base a este punto se puede concluir que el control en si mismo puede haber jugado un papel menor en lograr las disminuciones observadas de cargas emitidas. Como contraparte éstas obedecerían más iniciativas propias de las firmas por demandas de mercados externos y a la disminución del nivel de producción del sector.

7. EVALUACIÓN DE CUÁLES SERÍAN LOS INSTRUMENTOS BASADOS EN INCENTIVOS ECONÓMICOS MÁS FACTIBLES DE IMPLEMENTAR EN EL CORTO PLAZO

Desde la propuesta de A. Pigou de poner un impuesto por unidad del bien o servicio causante de externalidades negativas como forma de llevar éstas a sus niveles eficientes, es decir aquel que maximiza los beneficios³. A partir de esta propuesta los economistas ambientales han estado sugiriendo la aplicación de los impuestos pigouvianos en sustitución de los ineficientes instrumentos regulatorios (conocidos en la literatura anglosajona como instrumentos de “comando y control” (CYC). Estos instrumentos, que dominan las legislaciones ambientales aún en países desarrollados, deben su denominación al hecho de que tratase de límites o estándares que el regulador fija (el regulador “comanda” o prohíbe tal acción) y luego controla su cumplimiento. Ejemplo de estos instrumentos son: estándares sobre la calidad de las emisiones, o sobre la calidad ambiental del recurso natural receptor, estándares uniformes para las emisiones de las firmas, estándares tecnológicos para controlar la contaminación, etc.

Sin embargo, la aplicación de los impuestos pigouvianos se vio pronto en problemas dado que la misma implicaba la necesidad para el regulador de contar con un alto grado de información en cuanto a costos marginales de producción y de control de la contaminación a nivel de las firmas, así como de los impactos de la contaminación y su valoración social para el cálculo de los beneficios marginales⁴.

Ello llevó a Dales (1968) a proponer otro tipo de instrumento: los permisos negociables de contaminación. Mediante los mismos, y como primer paso, el gobierno establece el estándar mínimo de calidad ambiental o el nivel máximo de emisiones que se quiere lograr⁵. Este se puede fijar en base a un análisis multi-criterio que en el mejor de los casos debería incluir consideraciones económicas, biológicas, físicas, químicas, sociales y políticas. A partir de allí el gobierno emite una cantidad de permisos por un total igual al total de emisiones establecido, y deja que las empresas comercialicen los mismos. La ventaja de estos instrumentos sobre los impuestos pigouvianos es que resuelven el problema de información asimétrica que existe entre los contaminantes y el regulador, ya que no es necesario para éste tener ninguna información sobre los costos marginales de control de la contaminación de las empresas. Por otro lado, los permisos negociables de contaminación también cuentan con una ventaja frente a los instrumentos de CYC. La ventaja frente a éstos es que, de acuerdo a lo demostrado por Montgomery (1972), cuando el mercado de permisos es competitivo estos instrumentos son costo-eficientes en el sentido de que minimizan el costo agregado de controlar la contaminación. Ello no se logra con los instrumentos de “comando y control” en la medida de que las responsabilidades de control de la contaminación se asignan independientemente de los costos de abatimiento de emisiones de cada firma. Mediante el uso de permisos transables de contaminación las firmas a las que le es relativamente más barato

³ El presente análisis se abstrae de las situaciones en que derechos de propiedad correctamente definidos y bajos costos de transacción (Coase, 1960) y simetría de la información (Farrell, 1987) permitirían una solución privada del problema a través de una negociación entre las partes, o entre la comunidad (Ostrom, 1990), sin la necesidad de la intervención del gobierno.

⁴ No así la aplicación de impuestos sobre emisiones.

⁵ Un análisis similar se podría aplicar para el caso de la explotación de recursos naturales; ej.: pesca.

controlar la contaminación serán las que menos emitan ya que a las que les es relativamente más caro tendrán incentivos para comprarle los permisos.

Algunos autores han investigado que tan robusto es este resultado en presencia de condiciones “no – óptimas”, como la presencia de poder de mercado (Hahn, 1984) y costos de transacción (Stavins, 1995). Sin embargo, ninguno de los resultados de estos trabajos compromete de manera inequívoca la costo-eficiencia relativa de los permisos transables. Por ende, si bien se reconoce que no hay ninguna panacea, y que se debe estudiar cada caso en forma particular (Bhöm y Russell, 1985; Stavins, 1998), en el ámbito de la economía ambiental (y de los recursos naturales), existe cierto consenso con relación a que los permisos negociables deberían ser los instrumentos a elegir para el control de la contaminación (o de la explotación de un recurso natural).

¿Cómo cambia este resultado al considerar los recursos destinados a la fiscalización y control? Durante años los economistas han estado proponiendo soluciones a diversos problemas sin tener en cuenta el hecho de que los agentes regulados podían no cumplir con las normas impuestas. Se asumía un control perfecto y sin costo de las normas. Pero a partir de la publicación del influyente artículo de Becker (1968) se empezó a desarrollar lo que hoy se conoce como la literatura de la economía de la fiscalización (“enforcement”) [Para una buena sistematización de la bibliografía ver: Polinsky y Shavell (2000), con un enfoque de análisis sobre el bienestar, o Cohen (1998) con un enfoque de política].

Levantado el supuesto de control perfecto, el regulador no sólo debe optar por un instrumento de política sino que además debe implementar una política paralela de fiscalización y control basada en la combinación eficiente (dadas las restricciones presupuestarias, tecnológicas e institucionales) de una frecuencia de monitoreo (auditoria) y un nivel de multas por incumplimiento para incentivar a los regulados a que cumplan con las normas impuestas.

En lo que respecta al tema central del presente trabajo, una vez que se incluye en el análisis los costos de monitoreo y fiscalización (“enforcement”) de los instrumentos, surgen dos grandes interrogantes.

La primera es si los instrumentos que minimizan los costos económicos privados agregados de controlar las emisiones también minimizan la suma de los costos agregados cuando a éstos últimos se les suman los costos de fiscalización por parte del regulador. La segunda se refiere a la estrategia óptima de fiscalización de cada instrumento.

En cuanto a la primer interrogante planteada, es claro que los costos sociales de la regulación deben incluir tanto los costos de control de la contaminación de las firmas como los costos de fiscalización del gobierno. Bajo estas circunstancias, ¿continúan los permisos transables minimizando los costos sociales agregados de la regulación? Malik (1992) ha sido el único que hasta el momento ha abordado directamente la pregunta. Suponiendo que el regulador tiene información perfecta, muestra que no hay razones a-priori para suponer que fiscalizar permisos va a ser más barato que fiscalizar estándares uniformes de emisiones (instrumentos de CYC). Dependerá de la forma y distribución de las funciones de costos de control de la contaminación de las firmas reguladas en cada caso en particular. Por lo tanto, y hasta el momento, la inclusión de los costos de fiscalización en el análisis tampoco ha inclinado la balanza de manera inequívoca hacia los instrumentos de CYC, por lo que el consenso en torno a los permisos transables continúa sólido en el ámbito académico de la economía ambiental.

Con respecto a la segunda interrogante, Hahn y Axtell (1995) plantean que idénticas estrategias de fiscalización producirán diferentes resultados si las mismas son aplicadas bajo diferentes marcos regulatorios, es decir, bajo diferentes instrumentos de política. Estrechamente vinculado con lo anterior Garvie y Keeler (1994) producen dos resultados de particular relevancia para el presente proyecto de investigación. En primer lugar demuestran que cuando los instrumentos a fiscalizar son estándares uniformes de emisión, resulta más eficiente concentrar esfuerzos de fiscalización en aquellas firmas con mayores costos de cumplimiento. Esto no sería necesariamente así en el caso de la fiscalización de los permisos negociables ya que la comercialización de los mismos tiende a igualar los costos marginales de control de la contaminación de las firmas al precio de los permisos (Stranlund y Dhanda, 1999). Independientemente de ello, en un marco dinámico, Harrington (1988) muestra que condicionar futuras inspecciones al incumplimiento pasado de las normas puede incrementar considerablemente la efectividad de la fiscalización. Hellan (1998) y Gray y Shadbegian (2000), usando datos relativos a la contaminación del aire en EE.UU. encuentran evidencia econométrica acerca de la relación entre ciertas características de la firma en cuestión y su cumplimiento o no de las normas, así como de la efectividad de la fiscalización concentrada (“targeted enforcement”), y de que las firmas con mayores costos también son las que menos responden a los esfuerzos de fiscalización por lo que habría un “trade-off” entre concentrar esfuerzos en los más fácilmente detectables pero a la más difícilmente movibles. Estos resultados son de extrema relevancia para nuestro país y los mismos serán retomados más adelante.

El otro argumento importante de Garvie y Keeler es que en un marco institucional en el que le sea costoso al regulador imponer las multas por incumplimiento, debido, por ejemplo, a la existencia de un sistema de justicia débil, la agencia reguladora que asigne eficientemente recursos escasos para fiscalización concentrará los mismos en actividades de monitoreo y no en actividades tendientes a efectivizar las multas. El sistema regulatorio se caracterizará por un contacto frecuente entre regulador y regulados, donde cierto nivel de incumplimiento con las metas es tolerado por el regulador como parte de un mecanismo de negociación tendiente a obtener resultados en el largo plazo.

El último aspecto de relevancia para el presente proyecto de investigación en lo que hace a la literatura de la fiscalización de la política ambiental es el tema de los sistemas donde las firmas reportan sus emisiones. Livernois y McKenna (1999) concluyen que aunque el reporte verdadero de todas las firmas no se puede garantizar, el mecanismo ahorra costos de fiscalización porque siempre va a existir un grupo de firmas que no cumplen con los estándares ambientales y lo informan. En cuanto a las estrategias a seguir por el regulador en el caso de auto-reportes, la presencia de estos motiva la aparición de dos tipos de multas: la multa por emitir más de lo que establece el estándar y la multa por no reportar la verdad. Harrington (1987), analizando el caso de estándares uniformes para las emisiones (CYC) establece la disyuntiva del regulador en el uso de ambas multas ya que una multa alta por incumplimiento del estándar genera incentivos para no reportar las verdaderas emisiones. En tal sentido, Livernois y McKenna, también para el caso de la fiscalización de estándares uniformes, establecen que el gobierno puede, bajo condiciones plausibles, aumentar la eficacia y disminuir los costos de la fiscalización disminuyendo la multa por incumplimiento de los estándares para incentivar reportes verdaderos. Chávez (2000) analiza el caso donde las firmas auto-reportan sus

emisiones en un sistema de permisos y concluye que aún en este caso la fiscalización debe ser homogénea para todas las firmas, siempre y cuando el mercado opere sin fricciones y todas las firmas enfrenten el mismo precio.

En conclusión, en presencia de estándares uniformes de emisiones hay lugar para la concentración del control en las empresas con mayores costos de abatimiento. Esta concentración no es posible en presencia de incentivos económicos ya que en el margen todas las empresas tendrán el mismo incentivo a violar las normas: el valor del impuesto o el precio del permiso más la multa esperada. Más allá de estos comentarios y de ciertos comportamientos de parte del regulador en condiciones en que es difícil hacer cumplir las leyes por motivos institucionales, el tema del control no inclina la balanza a favor de los estándares uniformes de emisiones.

¿Porqué entonces, a excepción de Chile [con sus experiencias en materia de agua (Hearne y Easter, 1995; Ríos y Quiroz, 1995) y pesca (Bernal, Oliva, Ariaga y Morales, 1999)], México y Bolivia (Seroa da Motta, et. al., 1999), pocos países en América Latina han recurrido a los incentivos económicos?

La respuesta parecería estar por el lado de la aparente disyuntiva (“trade-off”) entre costo-efectividad y factibilidad de implementación que los encargados de políticas ambientales en Latinoamérica estarían enfrentando a la hora de optar por instrumentos de política. La razón obedecería a la dificultad de aplicar un adecuado sistema de fiscalización y control (“enforcement”) de los instrumentos de incentivos económicos como consecuencia de “restricciones institucionales” propias de estos países.

La mayoría de los países de Latinoamérica cuentan con normas destinadas a regular la contaminación y el uso de los recursos naturales. El problema es que las mismas no se cumplen.

Parte de este problema se debe precisamente al carácter costo-inefectivo de las mismas, en el sentido de que la definición de estándares de emisiones y de calidad ambiental sin ninguna consideración de los costos económicos requeridos para alcanzarlos, así como la selección de los instrumentos (de “comando y control”) diseñados para alcanzarlos, determinan que de cumplirse la legislación los costos económicos serían enormes.

Otra razón es la ya comentada falta de capacidad que tienen las agencias gubernamentales ambientales de llevar adelante una política paralela de monitoreo y control (“enforcement”) adecuada como para asegurar un “buen” nivel de cumplimiento. Esta restricción se enmarca en lo que Russell y Powel (1996) llamaron la falta de una “capacidad institucional formal”. Dichas restricciones institucionales implican básicamente: agencias con presupuestos inadecuados, y por ende con una cantidad y calidad de personal inadecuado y tecnología de monitoreo inadecuada; agencias sin poder de fiscalización y de hacer cumplir las normas y, por ende, sin credibilidad; yuxtaposición de competencias de diferentes agencias gubernamentales sin coordinación proveyendo de incentivos contrarios a los agentes económicos; vacío legal en varios temas; sistemas judiciales lentos; inexperiencia con instrumentos basados en incentivos económicos; etc.

Esto es particularmente relevante para el caso de los mercados de permisos transables. Como cualquier mercado, el de los permisos de contaminación necesita de ciertas instituciones no triviales para su implementación exitosa (en el sentido de que el mismo funcione de manera eficiente y el ahorro en los costos se materialice en la

práctica). La conclusión de Russell y Powel es que los mercados para permisos de contaminación⁶ son muy difíciles de implementar en países en desarrollo en el presente. Argumentan que la opción de instrumentos de política debe ser compatible con la capacidad institucional del país. Compatibilidad institucional significa "...una evolución de instrumentos desde los más fácilmente definibles y posibles de hacer cumplir, y los menos directamente conectados con los objetivos de calidad ambiental; tendiendo a aquellos que involucren definiciones más complejas y estén más directamente conectados con los resultados ambientales deseados, apuntando a los permisos transables en el largo plazo." (Russell y Powel, op.cit., p. 20, traducción propia).⁷

La incapacidad de llevar adelante una adecuada política de monitoreo y control sería entonces un aspecto definitorio en la política ambiental de países en desarrollo, determinando, junto a otros factores institucionales, la efectividad de los diferentes instrumentos de política y obstaculizando en particular en el corto plazo la implementación de permisos transables. Por lo tanto, los costos de monitoreo y control ("enforcement") deberían ser un criterio mayor en las decisiones acerca de los instrumentos a implementar según estos autores (Barbe, 1994; Eskeland y Jimenez, 1992; O'Connor, 1998).

Los enfoques anteriores no ignoran el problema de la economía política de la política ambiental. Evidentemente, en un mundo en que la distribución de los costos de regulación es el criterio fundamental para su viabilidad política, el poder de negociación frente a los gobiernos de ciertos grupos de interés determina, aún más en países en desarrollo, que recursos naturales son conservados y con qué instrumentos de política y de fiscalización. Respecto a los instrumentos, Dewees (1983), sostiene que los permisos negociables tienen ventajas comparativas con respecto a los impuestos en términos de economía política cuando estos son entregados a las empresas al comienzo libre de costos de acuerdo a emisiones históricas ("grandfathering"). También con respecto a los CYC en la medida que se les otorga un activo con valor de mercado a las empresas. Respecto a la fiscalización, Russell y Powel simplemente asumen que el gobierno persigue los objetivos descritos en la legislación, y dejan de lado el problema de la economía política. Otros, como O'Connor, (en el espíritu de Garvie y Keeler) hablan más bien de restricciones político-institucionales, en donde la dificultad de fiscalización estaría dada también por el poder de ciertas empresas para apelar los fallos de la agencia reguladora y evitar las multas. El tema es que ello determina hasta qué punto, por ejemplo, es posible llevar adelante una política de fiscalización eficiente. Y esto porque si las firmas con mayores costos de control de la contaminación son "intocables", centrar esfuerzos en dichas firmas será imposible y la estrategia de fiscalización parecerá ineficiente sino se tiene en cuenta dicho aspecto. Más aún teniendo en cuenta que este tipo de comportamiento puede ser endógeno en el sentido de que la concentración de la fiscalización de esfuerzos de fiscalización en algunas firmas puede ser el disparador de la presión política de las firmas.

⁶ La misma conclusión alcanzaría a los mercados de permisos para la explotación de un recurso natural.

⁷ Esta interpretación del fenómeno, central para el presente proyecto, no explica sin embargo la presencia en la legislación de estándares sobre las emisiones, ya que en dichos casos es igualmente necesario monitorear de forma relativamente continua el nivel de emisiones de cada firma, al igual que lo sería en el caso de los impuestos a la contaminación o el de los permisos transables. La misma sería explicada simplemente por la ausencia de criterios económicos a la hora de diseñar la política ambiental.

A modo de ejemplo, y bajo las circunstancias hasta ahora descritas, instrumentos de política alternativos para países en desarrollo incluirían: estándares tecnológicos, impuestos sobre bienes o insumos contaminantes (“Taxing bads by taxing goods”; Eskeland and Devarajan, 1995), impuestos sobre bienes complementarios (o subsidios sobre bienes sustitutos) de los contaminantes, una combinación de impuestos indirectos e instrumentos de tipo “comando y control” (Eskeland, 1994), cupos a la importación de bienes o insumos contaminantes (O’Connor, 1998), control privado de las regulaciones ambientales (Tietenberg, 1996; World Bank, 1999); acuerdos voluntarios entre gobierno y contaminadores (O’Connor, 1998), o (dejando de lado la viabilidad legal) multas colectivas (es decir, resolver el problema de la información asimétrica entre gobierno y contaminadores transformándolo en un problema de acción colectiva, trasladándole la responsabilidad de la calidad ambiental a éstos, quienes responderían en conjunto ante una apartamiento de las metas (Byström and Bromley, 1988).

El uso de estos instrumentos en lugar de los permisos transables es lo que definiría a la política ambiental y de recursos naturales en países en desarrollo en términos de una disyuntiva: el regulador debe sacrificar costo-efectividad en aras de la factibilidad de implementación.

Uruguay

Para el caso de Uruguay, lo más increíblemente llamativo es que esta disyuntiva no estaría operando. Vimos que la demanda de información para el regulador en el sistema actual es enorme. Tiene que monitorer emisiones, funcionamiento de la PT y producción y empleo. En tales circunstancias podría echar manos a instrumentos que teniendo las mismas o menores demandas en cuanto a información, aseguren un control de las emisiones más eficiente, de forma de no hacer incurrir a las empresas y a la sociedad en su conjunto en costos innecesarios. Estimo que en las condiciones actuales es perfectamente posible pasar a implementar un sistema de impuestos por unidad de contaminante emitido. Se tiene información de concentraciones y caudales medios. Por lo tanto se tiene información de cargas medias de los distintos contaminantes. Sería relativamente sencillo en estas circunstancias implementarlo. Su implementación también requeriría de un cambio en el esquema de multas. Este debería pasar a penar en función de las cargas que se emiten por encima del nivel por el cual se pagan impuestos.

La razón para no considerar permisos negociables de emisión por kg. o ton. de carga de cada contaminante es que su implementación requiriría la definición de zonas de la cuenca de forma de calcular los coeficientes de impacto de las emisiones en cada zona de la cuenca en la calidad del curso en un determinado punto objeto de regulación. Ello permitiría obtener el ratio por el cual deberían intercambiarse permisos en zonas aguas arriba por permisos en zonas aguas abajo. Las experiencias en este sentido han sido de difícil aplicación. Nos parece que en Uruguay no están dadas las condiciones para aplicar tal mercado. No sólo por la dificultad de los cálculos físicos sino también por la dificultad en la implementación de la estructura institucional necesaria para mantener dicho mercado.

Nos parece que un impuesto por carga, asimismo, tendría la ventaja de que mantenido en términos reales constituye un incentivo perpetuo a disminuir emisiones. Y lo que es más importante, no requiere de parte de los reguladores mayores esfuerzos de

fiscalización con respecto a los ya existentes. Sí un cambio desde el control centrado en el funcionamiento de la PT y el proceso productivo al control de las cargas.

8. CONCLUSIONES

El sistema de control de los efluentes líquidos en nuestro Montevideo se caracteriza por la superposición de competencias entre la IMM y la DINAMA y por el uso de estándares de vertido en función de concentraciones. No se establecen límites a las cantidades emitidas (cargas) de cada contaminante. Existe una importante concentración del control también en la existencia y correcto funcionamiento de las PT, así como el monitoreo de los niveles de producción y empleo. Ello obedece a que el regulador impone la aprobación de la tecnología de tratamiento y luego trata de asegurarse el correcto funcionamiento de las misma como forma de asegurarse el cumplimiento de los estándares de vertido. Las multas, en concordancia, se fijan en función del correcto o incorrecto manejo de la PT. No existen multas por violaciones a los estándares de vertido.

Este sistema impone costos enormes de fiscalización y monitoreo al regulador ya que debe monitorear acciones en los dos extremos de la actividad de generación de contaminantes: producción y tratamiento. Parecería que los costos de fiscalización no son claramente tenidos en cuenta a la hora de delinear la política de control de la contaminación y la elección de instrumentos. Este sistema de estándares uniformes para empresas heterogéneas en costos de abatimiento es sabido que no minimiza los costos sociales del control de la contaminación.

Con todo, los resultados en materia de disminuciones en las cargas han sido interesantes. No así en cuanto a la calidad de los cursos de agua de nuestra ciudad. En esta evolución parecen haber operados factores externos al control: coyuntura económica que deprime el sector y exigencias de mercados y firmas extranjeras en cuanto a estándares de vertidos. Más aún teniendo en cuenta las dificultades en cuanto a restricciones de personal que cuenta la UEI y a las consideraciones políticas permisivas de ciertas situaciones de incumplimiento. Tampoco hay que dejar de lado el hecho de que la contaminación orgánica de origen industrial representa tan sólo un 10% del total emitido en la ciudad. La contaminación restante tiene su origen en efluentes domésticos (26%) y como consecuencia de la disposición de residuos por parte de los clasificadores informales de basura que viven en los asentamientos irregulares en sus márgenes (64%). Por consiguiente, estos dos factores, y mas específicamente el último, tendrían mayor poder de explicación en la evolución de la calidad de los cursos de agua desde el punto de vista de la contaminación orgánica que la que tienen los efluentes industriales. Más aún si se tiene en cuenta que se estima la tasa de crecimiento de los asentamientos irregulares a un promedio de 10% anual (Amarante y Caffera, 2001)

Sin embargo, la conclusión más importante resulta ser que con la información que se recauda en cuanto al proceso productivo y las emisiones de las empresas aparece como muy probable implementar un impuesto a las cargas promedio. Con la consiguiente mejora en la eficiencia que se lograría en el control de la contaminación.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. V. Amarante y M. Caffera, Los Factores Determinantes de la formación de asentamientos irregulares. Un análisis económico. Documento de trabajo N° 01/01, Facultad de Ciencias Empresariales y Economía, Universidad de Montevideo.
2. Barbe, Jean-Philippe. Economic Instruments in Environmental Policy an their relevance to Developing Economies. Technical Paper No. 92. OECD. January 1994.
3. Becker, Gary. (1968). "Crime and Punishment: An Economic Approach", Journal of political Economy, 76, 169-217.
4. Bernal, Patricio A., Doris Oliva, Bernardo Aliaga y Carmen Morales, New regulations in Chilean Fisheries and Aquaculture: ITQ's and Territorial User Rights, *Ocean and Coastal Management*, 42. 119-142. . (1999).
5. P. Bohm y C. S. Russell, "Comparative analysis of alternative policy instruments", in Handbook of Natural Resource and Energy Economics, vol. I, edited by A.V. Kneese and J.L. Sweeney. Elsevier Science Publishers B.V., (1985).
6. Byström, Olof and Daniel W. Bromley (1988). Contracting for Nonpoint-Source Pollution Abatement. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 23(1): 39-54.
7. Chavez, C. (2000). "Enforcing Market-based Environmental Policies". PhD Dissertation. Department of Resource Economics. University of massachusetts – Amherst.
8. R. Coase, The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, 3: 1-44. October (1960).
9. Cohen, M. (1998). "Monitoring and Enforcement of Environmental Policy", Owen School of Management, Vanderbilt University.
10. M. J. Cousillas and M. E. Castaño, "Fundamentos de Derecho Ambiental Uruguayo", Programa de Fortalecimiento del Rol de la Justicia en la Protección del Medio Ambiente y la Biodiversidad, Fondo de las Américas, Montevideo, (1996).
11. Comisión para la Recuperación del Arroyo Carrasco – APRAC, "Estudio DE la Calidad de aguas del Sistema Fluvial del Arroyo Carrasco, (1993).
12. COTAMA, "Modificación de Normas para prevenir la Contaminación de las Aguas. Resumen Primera Propuesta Borrador", Grupo Gesta – Agua (2002).
13. J. Dales, "Pollution, Property and Prices", University of Toronto Press. Toronto, (1968).
14. Dewees, D. (1983). "Instrument Choice in Environmental Policy". *Economic Inquiry*. Vol XXI. January. 53-71.
15. Eskeland, Gunnar S. (1994) A Presumptive Pigouvian Tax: Complementing Regulation to Mimican Emission Fee. *The World Bank Economic Review*, vol. 8, no. 3: 373 – 394.
16. Eskeland, Gunnar S. and Emmanuel Jimenez. Policy Instruments for Pollution Control in Developing Countries. *The World Bank Research Observer*, vol. 7. No. 2 (July 1992), pp. 145-169

17. Eskeland, Gunnar S. and Shantayanan Devarajan. Taxing bads by taxing goods: toward efficient pollution control with presumptive charges. In *Public Economics and the Environment in an Imperfect World*, Bovenberg, Lans and Sijbren Cnossen, eds. Kluwer Academic Publishers (1995)
18. B. Field, "Economía Ambiental. Una Introducción", Mc Graw-Hill Interamericana, (1995)
19. J. Farrell, Information and the Coase Theorem, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 1, Number 2, Fall, 113-129 (1987).
20. Garvie, D. y A. Keeler. (1994). "Incomplete enforcement with endogenous regulatory choice", *Journal of Public Economics*, 55, 141-162.
21. Gray y Shadbegian, "When is enforcement effective – or necessary?"; artículo preliminar presentado en AERE 2000 Summer Workshop, Junio de 2000.
22. Hahn, R. Market power and transferable property rights. *Quarterly Journal of Economics*, 99, 753-765, November 1984.
23. Hahn Robert W. and Robert L. Axtell. Reevaluating the Relationship Between Transferable Property Rights and Command-and-Control Regulation. *Journal of Regulatory Economics*; 8: 125-148 (1995).
24. Harford, J. (1987). "Self-Reporting of Pollution and the Firm's Behavior under Imperfectly Enforceable Regulation". *Journal of Environmental Economics and Management*. 14, 293-303.
25. Harrington, W. (1988). "Enforcement Leverage when Penalties are Restricted", *Journal of Public Economics*, 37, 29-53.
26. Hearne, Robert R. y K. William Easter. "Water Allocation and Water Markets. An analysis of gains-from-trade in Chile" *World Bank Technical Paper Number 315*. The World Bank. Washington D. C. (1995)
27. Helland, E., (1998), "The Enforcement of Pollution Control Laws: Inspectios, Violations and Self-Reporting", *The review of Economics and Statistics*, 80 (1), 141-153.
28. I.M.M., "Boletín de Resoluciones", Año I, Tomo III, N° 23, Julio 22 (1968).
29. I.M.M., "Registro Municipal", Número 4, Junio (1967).
30. I.M.M., "Informe final para los estudios sobre causas tipo, fuentes y soluciones de la contaminación del A° Carrasco", Proyecto de saneamiento urbano, CDM Y Asociados, 9 de Mayo, (1983).
31. I.M.M., "Informe Anual sobre la Situación Ambiental de los Efluentes Industriales", Servicio de Instalaciones Sanitarias Internas, Unidad de Control de Aguas Residuales Industriales, Marzo (1994a).
32. I.M.M., "Evaluación de la Contaminación de la Cuenca del Arroyo Miguelete", División Salud y Bienestar Social, Servicio de Laboratorios Municipales, Laboratorio de Higiene, Julio (1994b).
33. I.M.M., "Evaluación de la Contaminación de la Cuenca del Arroyo Pantanoso", Departamento de Desarrollo Ambiental, Unidad Laboratoito de Higiene Ambiental, Mayo, (1995).
34. I.M.M., "Resumen del Estado de Situación Ambiental de las Industrias de Montevideo", Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Unidad de Efluentes Industriales, Setiembre (1996).

35. I.M.M., “Problemática de la Cuenca del Arroyo Miguelete. Situación Industrial”, Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Unidad de Efluentes Industriales, Setiembre (1996).
36. I.M.M., “Resumen del Estado de Situación Ambiental de las Industrias de Montevideo”, Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Unidad de Efluentes Industriales, Diciembre (1996).
37. I.M.M., “Estado de Situación Ambiental de la Cuenca del Arroyo Pantanoso”, Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Unidad de Efluentes Industriales, Abril (1997).
38. I.M.M., “Estado de Situación Ambiental de la Cuenca del Arroyo Carrasco”, Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Unidad de Efluentes Industriales, Junio (1997a).
39. I.M.M., “Evaluación de la Contaminación de Origen Industrial”, Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Noviembre (1997b).
40. I.M.M., “Evaluación de la Contaminación de Origen Industrial”, Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Julio (1998a).
41. I.M.M., “Evaluación de la Contaminación de Origen Industrial”, Departamento de Desarrollo Ambiental, División Saneamiento, Noviembre (1998b).
42. I.M.M., “Agenda Ambiental Montevideo 2000” (2000).
43. I.M.M., “Primer Informe Ambiental, Montevideo XXI”(2001).
(<http://www.imm.gub.uy/ambiente/documentos/infoamb.htm>)
44. I.M.M., “Documento Base. Elaboración Agenda 2002”, Taller de Recursos Hídricos, Grupo Ambiental de Montevideo, (2002).
45. Livernois, J. y C.J. McKenna. (1999) “Truth or Consequences. Enforcing Pollution Standards with Self-Reporting”. *Journal of Public Economics*. 71, 415-440.
46. Malik, Arum. Enforcement Costs and the Choice of Policy Instruments for Controlling Pollution. *Economic Inquiry*. Vol. XXX, October 1992, 714-721.
47. Montgomery, W. E. (1972) “Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs”. *Journal of Economic Theory* 5, 395-418.
48. O’Connor, David. Applying economic instruments in developing countries: from theory to implementation. *Environment and Development Economics* 4 (1998): 91 – 100.
49. Ostrom, Elinor. *Governing the Commons*. 1990.
50. Polinsky, A. M. y S. Shavell. (2000). “The Economic Theory of Public Enforcement of Law”, *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVIII, March, 45-76.
51. Multiservice – Seinco – Tahal, “Programa de Monitoreos de Industrias y Cuerpos de Agua”, Julio (2000).
52. Multiservice – Seinco – Tahal, “Informe Resumen sobre la Calidad de los Cuerpos de Agua de Montevideo”, Junio (2001a).
53. Multiservice – Seinco – Tahal, Presentación de Resultados del “Programa de Monitoreos de Industrias y Cuerpos de Agua”, Octubre (2001b).
54. Multiservice – Seinco – Tahal, “Evaluación de la Contaminación de Origen Industrial”, Noviembre (2001c).

55. MVOTMA, “Informe de Puesta en Operación”, Tramitación de Autorización de Desagüe Industrial, Departamento de Control Ambiental, División Calidad Ambiental, Dirección Nacional de Medio Ambiente.
56. MVOTMA, “Solicitud de Autorización de Desagüe Industrial”, Formulario DCA 01/95, Dirección Nacional de Medio Ambiente, División Calidad Ambiental.
57. Raffaele, A., M. Preve, H. Méndez, D. Nogueira y B. Pissani, “Cursos de Agua de Montevideo. Arroyo Pantanoso”, Unidad de Efluentes Industriales. División Saneamiento. Departamento de Desarrollo Ambiental. Intendencia Municipal de Montevideo, (1997).
58. Raffaele, A., C. Quiros, A. Tassani, H. Méndez, D. Nogueira, “Cuenca del Arroyo Carrasco. Zona Montevideo. Año 1998.”, Unidad de Efluentes Industriales. División Saneamiento. Departamento de Desarrollo Ambiental. Intendencia Municipal de Montevideo, (1998).
59. Raffaele, A., H. Méndez, D. Nogueira, J. Acosta, V. González, R. Bernardi, y T. Páez, “Cursos de Agua de Montevideo. Cuenca del Arroyo Miguelete. Año 1998.”, Unidad de Efluentes Industriales. División Saneamiento. Departamento de Desarrollo Ambiental. Intendencia Municipal de Montevideo, (1999).
60. Raffaele, A., Contaminación de Origen Industrial en Montevideo. Evaluación del período 1997 – 2001, *Ambios* **9**, 5 – 12 (2002).
61. M. Ríos y J. Quiroz. “The Market for Water Rights in Chile. Major Issues.” *World Bank Technical Paper Number 285*. The World Bank. Washington, D. C.
62. Russell, C. S. and Philip T. Powell. Choosing Environmental Policy Tools. Theoretical Cautions and Practical Considerations. IADB. Washington, D.C. June 1996-No. ENV-102
63. Seroa da Motta, Ronaldo, Richard M. Huber and H. Jack Ruitenbeek, “Market based instruments for environmental policy making in Latin America and the Caribbean: lessons from eleven countries”, *Environment and Development Economics*, 4; 177-201 (1999).
64. R. N. Stavins, Transaction Costs and Tradable Permits, *Journal of Environmental Economics and Management*, **29**, 133-148 (1995).
65. R. N. Stavins, Market-Based Environmental Policies, *Resources for the Future Discussion Paper 98 - 26*, Washington, D. C. (1998).
66. Stranlund, J. K. y K. K: Dhandu. (1999). “Endogenous Monitoring and Enforcement of a Transferable Emissions Permit System”. *Journal of Environmental Economics and Management*, 38, 267-282.
67. Tietenberg, Tom. *Private Enforcement of Environmental Regulations in Latin America and the Caribbean. An Effective Instrument for Environmental Management?* IADB. Washington, D.C. June 1996 – No. ENV – 101.
68. World Bank, (1999), *Greening Industry: New Roles for Communities, Markets and Governments*, Washington D. C.

ANEXO I

FORMATO INFORME CUATRIMESTRAL

ANEXO 2