

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DOCTORADO

TESIS

**GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: EL FUTURO DE LAS
CURTIEMBRES DE LA CUENCA MATANZA RIACHUELO.**

ESTUDIO COMPARADO ARGENTINA-JAPÓN

Alumno: Gustavo Daniel Frecia

Directora: Adriana Norma Fassio

Co-director: Mariano Daniel Jäger

Miembros del Tribunal de Tesis: Juan Carlos Gómez Fulao; María Gabriela Rutty;

Fernando Xavier Pereyra García

Fecha de Defensa de la Tesis: 15 de marzo de 2017

Agradecimientos

En Japón, quiero agradecer al Dr. Suzuki, sin quien la investigación en aquel lejano país no habría podido ni siquiera comenzar: agradezco desde la información suministrada hasta haber estado presente en todas las entrevistas. También al Dr. Sugita, de la Japanese Association of Leather Technology, quien brindó toda la información necesaria para la investigación en Himeji, Hyogo. Asimismo, agradezco a los empresarios que abrieron sus puertas y respondieron con humildad todas las preguntas.

No puedo dejar de mencionar al Sr. Akira, WADA de la Japan River Restoration Network, quien, a mi pedido por e-mail sobre datos ambientales —y sin conocerme—, se tomó el trabajo de escanear información de la biblioteca de Tokio con sus referencias bibliográficas, datos que no estaban digitalizados cuando se resolvió el problema ambiental. Toda una enseñanza de humildad y respeto.

En Argentina, quiero agradecer a mi Profesora de Metodología de la Investigación, que luego se transformó en mi Directora, la Dra. Adriana Fassio, por sus pertinentes correcciones e insistencia para que llevara adelante una investigación precisa.

También quiero agradecer al Dr. Javier Guevara, Físico de la UBA y Secretario Académico de UNSAM, quien me presentó al Dr. Mariano Jäger, mi co-director, a quien también estoy enormemente agradecido por sus incisivas correcciones, que me orientaron y ayudaron a entender cómo llevar adelante una investigación en el tema ambiental.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a Rie, mi mujer. Sin ella, nada habría sido posible: desde las traducciones del japonés hasta el apoyo y aliento permanente en todo este proceso.

Gustavo Frecia

Resumen

Tradicionalmente la evaluación del desempeño de las empresas se medía a través del balance económico. El resultado obtenido afectaba directamente a la empresa y a sus integrantes, sin consecuencias para terceros. Al menos eso era lo que se creía.

Hoy, el desempeño de las empresas pasa no solo por el eje económico y financiero, sino también por el ambiental y, para algunos, por el social. El efecto perjudicial de muchas empresas, fundamentalmente industriales, sin control sobre el medioambiente es notable. Si bien la afectación a terceros siempre estuvo, hoy el foco está puesto en ella. Los problemas de contaminación del medioambiente tienen implicancias más graves que las relativas al tema económico, que son de carácter penal para los responsables y administradores de las empresas.

En la presente tesis se analizó, en virtud del eje ambiental mencionado, el futuro de las empresas en la Cuenca Matanza Riachuelo, haciendo foco en las curtiembres.

El diseño y metodología estuvo basado en un estudio de casos comparados para los cuales se investigó el manejo que realizan actualmente las curtiembres en Buenos Aires y, como contraparte, el realizado en las curtiembres de Japón, donde el problema de contaminación ambiental se encuentra resuelto.

Los hallazgos a los que se arribó son significativos, dado que muestran fundamentalmente dos caminos recorridos en Japón: uno que logró la sustentabilidad de la industria del cuero y otro en el que aparentemente esta no funcionaría en el largo plazo.

La investigación mostró que es posible reconvertir una de las industrias más contaminantes, como lo es la del cuero, y puso en evidencia cuáles son los actores. Se hizo un recorrido a través de las leyes ambientales, sus aplicaciones y una descripción pormenorizada de los procesos productivos y los métodos de mitigación de los impactos ambientales. También se pusieron en evidencia las falencias que hay que superar en la Argentina.

De esta primera investigación surgen innumerables aristas y se abren muchos aspectos sobre los cuales profundizar. El problema medioambiental es multicausal y son muchos los actores y grupos de interés que participan, desde el Estado hasta los ciudadanos, dado que estamos abordando una temática que atraviesa a la sociedad en forma directa, aunque algunos no se percaten de ello.

Palabras clave: administración, comportamiento organizacional, regulaciones ambientales, control de la contaminación, innovación.

Índice de contenidos

Capítulo 1: Introducción.....	10
1.1 Presentación y antecedentes del problema de investigación	10
1.1.1 La problemática de la contaminación como consecuencia no deseada de la actividad industrial.....	10
1.1.2 Antecedentes de la Industria Curtidora en Argentina	14
1.1.3 Las curtiembres en el actual contexto	21
1.1.4 Caso de la cuenca Matanza/Riachuelo, Argentina	23
1.1.5 Caso de la Cuenca del río Sumida en Tokio, Japón	26
1.1.6 Caso de Himeji, Japón.....	27
1.2 Aportes a realizar:	27
1.3 Objetivos	28
General	28
Específicos	28
1.4 Hipótesis.....	29
1.5 Metodología	29
1.6 El estudio de los casos comprados	31
Capítulo 2: Marco Regulatorio Ambiental.....	39
2.1 Introducción	39
2.2 Argentina.....	39
2.2.1 Constitución Nacional de la República Argentina (CN)	40
2.2.2 Constitución de la Provincia de Buenos Aires (CP).....	41
2.2.3 Ley General del Ambiente (Ley n°25.675; BO, 28-11-2002).....	42
2.3 Japón	55
2.3.1 Ley Fundamental Medioambiental (Ley N° 91 de 1993; Promulgada el 13 de noviembre de 1993).....	55
2.3.2 Implementación de las políticas en Japón	60
2.4 Conclusión.....	61
Capítulo 3: Caracterización de la industria del cuero.....	63
3.1 Introducción	63
3.2 Estructura de la cadena de valor del cuero	6363

3.3 El eslabón perdido.....	67
3.4 Frigoríficos.....	67
3.5 Materia prima principal de la industria del cuero.....	68
3.6 Proceso del Cuero	71
3.7 Caracterización general de cada proceso.....	72
3.8 Principales insumos y su impacto ambiental.....	75
3.9 Residuos sólidos.....	77
3.10 Descripción de las fuentes de contaminación de cada proceso	84
3.11 Pelambre.....	87
3.12 Desencalado	88
3.13 Piquelado.....	89
3.14 Curtido al cromo	90
3.15 Ecurrido, dividido y rebajado	91
3.16 Teñido	92
3.17 Secado	93
3.18 Ablandado	93
3.19 Conclusión.....	95
Capítulo 4: Indicadores ambientales	97
4.1 Introducción	97
4.2 Fuente de contaminación.....	97
4.3 Indicadores de contaminación de los cuerpos acuático.....	98
4.3.1 Oxígeno disuelto	98
4.3.2 Demanda bioquímica de oxígeno.....	98
4.3.3 Demanda química de oxígeno	99
4.3.4 Relación entre DBO y DQO.....	99
4.4 Conclusión.....	102
Capítulo 5: Líneas de base de las tres cuencas estudiadas	104
5.1 Cuenca Matanza Riachuelo. Lanús	104
5.2 Cuenca del Río Himeji, Hyogo	108
5.3 Cuenca del Río Sumida, Tokio	112
5.4 Conclusión.....	114
Capítulo 6: Planes de recomposición aplicados en las cuencas estudiadas.....	116
6.1 Argentina.....	116

6.2 Problemas ambientales identificados en las curtiembres argentinas actualmente.....	117
6.3 Plan Integral de Saneamiento Ambiental para la Cuenca Matanza Riachuelo.....	122
6.3.1 De los planes y resoluciones al relevamiento.....	126
6.3.2 Curtiembres instaladas en la CMR, Lanús, Argentina. Introducción.....	132
6.3.3 Relevamiento de las curtiembres en la CMR, Lanús, Argentina	133
6.4 ACUMAR y datos cuantitativos	138
6.4.1 Relevamiento de datos y análisis	139
6.4.2 Indicadores de contaminación del Agua	139
6.5 Japón	149
6.5.1 Sistema de Control de Carga Contaminante Total. TPLCS	150
6.5.2.1 Procedimiento para la aplicación de TPLCS.....	162
6.6 Planes específicos aplicados en Japón.....	172
6.6.1 Pequeñas y medianas empresas (Pymes) en Japón	173
6.6.2 Aplicación de los planes en las pequeñas y medianas curtiembres de Japón.....	175
6.6.3 Curtiembres instaladas en Tokio	176
6.6.4 Curtiembres instaladas en Himeji, Hyogo, Japón	179
6.6.5 Curtiembres fuera de las cuencas seleccionadas de Japón	183
6.7 Conclusión.....	187
Capítulo 7: Hallazgos y conclusiones	190
Bibliografía	199
Anexo	220

Índice de tablas

Tabla 1. Fuente de datos primarios para los objetivos 2°y 3°	37
Tabla 2. Distribución de uso de cueros en millones de pies cuadrados.....	65
Tabla 3. Distribución de porcentajes de aplicación de cueros por industria	66
Tabla 4. Producción y consumo de carne en el año 2013 en millones de toneladas	69
Tabla 5. Proyecciones de consumo de carne vacuna para 2019, por país, por habitante, por año en kilogramos	70
Tabla 6. Cantidad de productos químicos más generales agregados y descartados durante el procesado de la piel (en Kg/1000 kg de piel salada).....	79
Tabla 7. Cantidad de contaminantes generados por cada 1000 kg de pieles saladas y límites admisibles de concentración en Argentina.....	81
Tabla 8. Informe de concentración de contaminantes generado por curtiembres europeas .	82
Tabla 9. Kilogramos de residuos sólidos generados /1000 kg de pieles saladas procesadas ^a	84
Tabla 10. Resumen de procesos de la industria del cuero y los residuos generados.....	94
Tabla 11. Grado de contaminación y sus parámetros.....	102
Tabla 12. Comparación de información de la calidad del agua en CMR.....	107
Tabla 13. Resumen de líneas de base en las tres cuencas analizadas	114
Tabla 14. Objetivos de Calidad Ambiental para la contaminación del agua de la Cuenca Matanza Riachuelo.....	125
Tabla 15. Límites admisibles consolidados, para descargas líquidas.....	126
Tabla 16. Volúmenes de agua utilizados en los diferentes procesos para 1000 kg de pieles saladas.	135
Tabla 17. Evolución de los parámetros de calidad del Agua en la CMR	140
Tabla 18. Evolución de los parámetros de calidad de agua en el río Sumida, Tokio.....	141
Tabla 19. Agentes Contaminantes vs inspecciones, contemplando los seis primeros meses del año 2015	144
Tabla 20. Agentes Contaminantes vs inspecciones, contemplando los 82 meses de gestión	145
Tabla 21. Promedio anual de inspecciones realizadas a Curtiembres (años 2007 -2013)..	146
Tabla 22. Lagos y reservorios designados y objetivos de calidad. Japón	157
Tabla 23. Estándares de calidad ambiental para la contaminación del agua en los ríos, Japón	164
Tabla 24. Frecuencia de inspecciones a las industrias en función a los volúmenes diarios de efluentes en Japón.	170
Tabla 25. Límites admisibles de carga contaminante en Japón.....	172

Índice de Figuras

Figura 1. Participación del producto nacional bruto de Japón en la economía mundial.....	12
Figura 2. Crecimiento en el número de Pymes de Japón desde 1951, Cantidad vs Año.	13
Figura 3. Plaza de la Victoria.....	17
Figura 4. Mapa donde se georreferencia: Villa Diamante, Sarandí, Piñeyro, Avellaneda y Lanús.....	19
Figura 5. Mapa que georreferencia las zonas de curtiembres en la CABA.....	20
Figura 6. Mapa de Lanús y localidades aledañas.....	23
Figura 7. Cadena de valor del cuero.....	64
Figura 8. Corte transversal y descripción de la constitución de la piel vacuna.....	78
Figura 9. Flujo grama de proceso de las pieles para obtener cuero.....	85
Figura 10. Mapa de la Cuenca Matanza Riachuelo.....	105
Figura 11. Ubicación geográfica de Himeji en Japón.....	108
Figura 12. Ubicación geográfica de Himeji, Hyogo, y su costa sobre el mar encerrado Seto Naikai.....	111
Figura 13. Esquema del recorrido del río Sumida en Tokyo.....	113
Figura 14. Fulones de pelambre y carga de pieles.....	119
Figura 15. Carga de DQO generada y objetivos para 1994. Japón.....	158
Figura 16. Estructura esquemática de la estrategia TPLCS y como se transmite en Japón.....	159
Figura 17. Resumen de los pasos del TPLCS.....	171

Capítulo 1: Introducción

1.1 Presentación y antecedentes del problema de investigación

1.1.1 La problemática de la contaminación como consecuencia no deseada de la actividad industrial

Las organizaciones enfrentan innumerables desafíos y obstáculos a sortear. La evolución de la Administración, la Economía y la Contabilidad, entre otras disciplinas, acompañaron a la par, haciendo frente a los cambios que se iban produciendo, tratando de encontrar la solución a las problemáticas emergentes.

Hoy, además de los clásicos problemas de la Administración de las organizaciones, nos enfrentamos a la escasez de los recursos naturales, cuando antes el agua y el aire eran bienes públicos de libre apropiación y no eran considerados bienes económicos. Su uso indiscriminado no solo representa un ataque directo a la naturaleza, sino que también genera efluentes líquidos y gaseosos y residuos sólidos en una cantidad y calidad que el ecosistema no es capaz de absorber. Desde distintos organismos gubernamentales y no gubernamentales, en todo el mundo se está llamando fuertemente la atención al respecto.

En 2010 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) planificó la realización de una investigación hacia una Economía Verde inclusiva, en la cual 22 distinguidos científicos, de 16 países industrializados y en vías de desarrollo, trabajaron durante un año. Con consulta a otros 400 científicos de todo el mundo, trabajaron con el objetivo de lograr un consenso sobre cuáles eran los principales problemas ambientales emergentes, que son de suma importancia para el ser humano y que no estaban recibiendo un adecuado tratamiento por parte de la comunidad política.

El resultado del trabajo del PNUMA, que consiste en una serie de pronósticos, fue publicado en febrero de 2012 sintetizado en lo que se denominó “21 problemas para el siglo 21” (PNUMA, 2012). Son amplias las problemáticas ambientales abarcadas que, de no tomarse medidas en forma inmediata, pueden tener graves consecuencias en los próximos diez o veinte años.

La problemática número veintiuno, cuyo título es “Shortcutting the Degradation of Inland Waters in Developing Countries” (Anticipando la degradación de las Aguas Interiores en Países en Desarrollo) sostiene que, en los países desarrollados o industrializados, en los últimos años, ha habido una gran mejora en la calidad del agua y de los ríos. En contraposición, en los países en vías de desarrollo, la degradación se está incrementando como efecto de un aumento de la población, pobres instalaciones sanitarias y efluentes cargados con excesos de fertilizantes, herbicidas y una variedad de productos químicos, tales como sulfuro, compuestos nitrogenados, metales pesados, compuestos orgánicos y otros contaminantes.

En los años 50 del siglo pasado, muchos países actualmente desarrollados expandieron rápidamente la producción de materiales para el confort, con el indeseable efecto de la descarga de grandes volúmenes de agua sin tratar a los ríos. Esto causó una seria degradación, que tomó muchos años y dinero revertir para el caso japonés, y en cuyo saneamiento aún se sigue invirtiendo en la Argentina. Luego de la Segunda Guerra Mundial, en función de buscar una salida para el crecimiento y desarrollo económico, Japón impulsó un fuerte desarrollo industrial tendiente a la producción de artículos de excelente calidad en todos los rubros, con el fin de poder exportarlos y generar los ingresos que el país necesitaba. En esta carrera exitosa de industrialización, se fueron acumulando pasivos ambientales que en un momento determinado fue necesario comenzar a saldar.

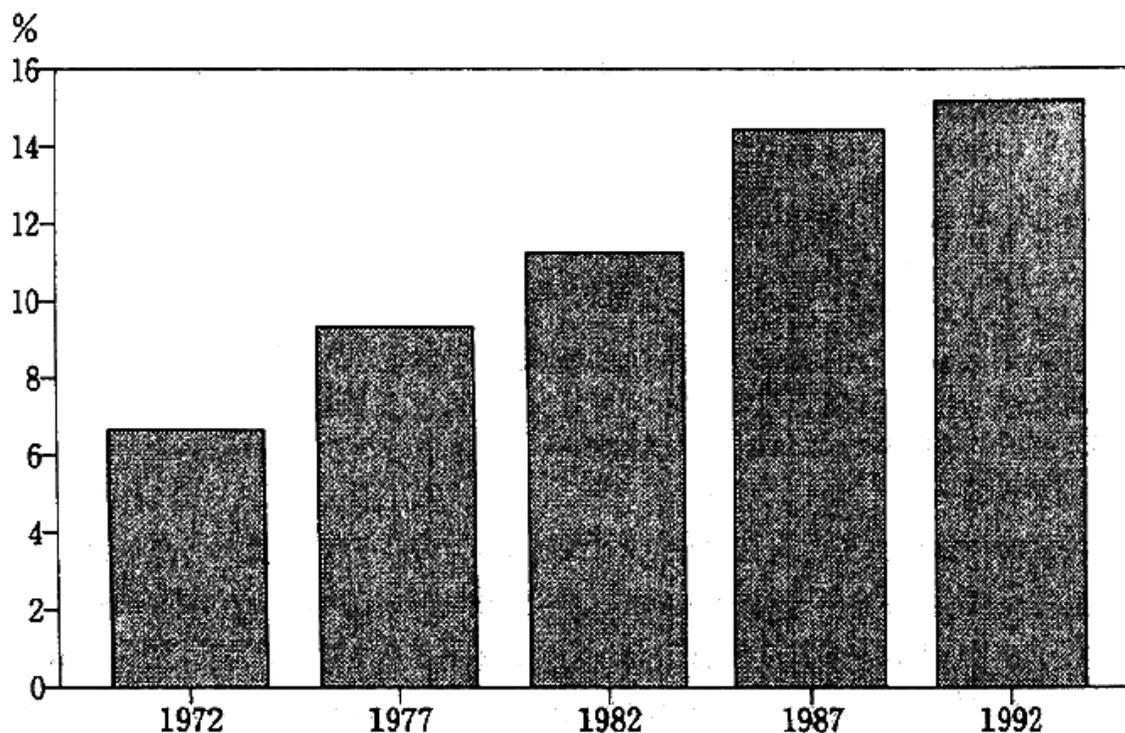


Figura 1. Participación del producto nacional bruto de Japón en la economía mundial

Fuente: Ministerio de Ambiente de Japón (1994).

En Japón, el período de rápido crecimiento económico fue desde 1955 a 1972: el crecimiento del producto nacional bruto era a una tasa del orden del 10% anual. Desde 1970 a 1990, tuvo un crecimiento más estable del orden del 4,3%.

Hay que destacar que en 1948 en Japón se estableció la Agencia de la Pequeña y Mediana Empresa (Pyme) a partir de la Ley de la Pequeña y Mediana Empresa. Dada la importancia que tenían estos emprendimientos para la economía, era necesario evitar la concentración de poder económico en pocas manos. Por lo tanto, se establecieron medidas

de protección y fomento de las pequeñas y medianas empresas. Con lo cual, el período de alto crecimiento, entre 1955 y 1972, estuvo liderado por las Pymes (SMEA¹,1998).

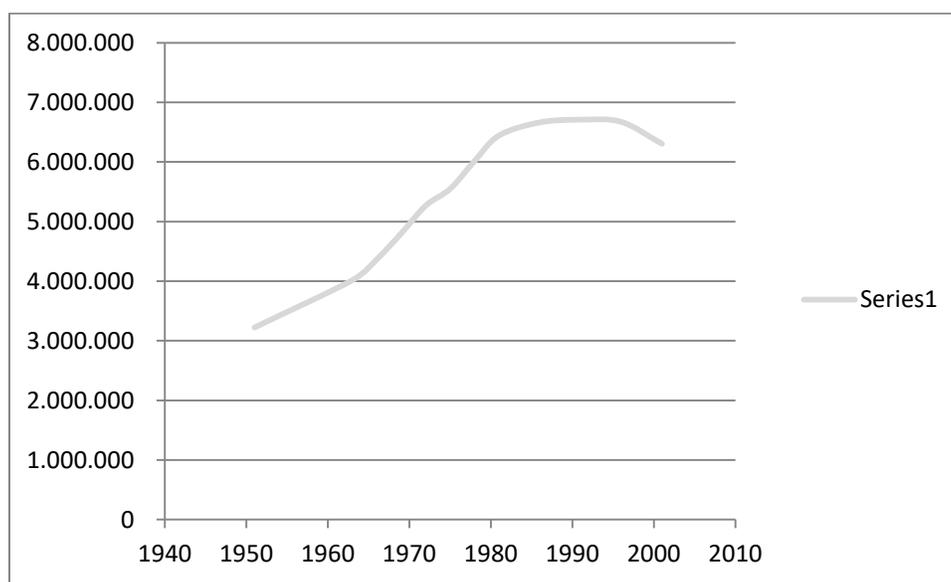


Figura 2. Crecimiento en el número de Pymes de Japón desde 1951, Cantidad vs Año.

Fuente: Elaboración propia basada en *Statistic Bureau*. Ministerio de Asuntos Internos y Comunicación de Japón (2016)

Nota: ¹ El promedio de empresas de entre uno a nueve empleados representan, en toda la serie de datos analizados, el 85,11%.² Se tomaron el total de industrias excluyendo el gobierno, forestales, pesca y agricultura.

De la misma forma exitosa que los japoneses encararon la reactivación económica a través de la industria, tomaron al tema medioambiental e implementaron las medidas necesarias para reconvertir sus procesos industriales en todos los sectores, reduciendo y en algunos casos eliminando las fuentes de contaminación, y dejando que la naturaleza pudiera recomponerse del daño al que había sido sometida.

Los países en desarrollo, como la Argentina, se encuentran atravesando una etapa donde se comenzó a acentuar el proceso que provoca la degradación de las aguas de los ríos

¹ SMEA: Small and Medium Enterprise Agency.

interiores y mares. Esa degradación implica impactos directos sobre la salud humana, así como la reducción de la producción acuática y la pérdida de especies marinas.

El problema medioambiental en Argentina es previo a la expansión económica mundial registrada en los años 50. Este se produjo a través de variaciones negativas infinitesimales que llevaron a la situación actual de degradación de la cuenca, sin que se percataran de ello.

Hay que destacar lo vertido por Brailovsky y Foguelman (2009), quienes señalan que el problema ecológico y de contaminación del Riachuelo viene de la época colonial (1700): la deforestación debido a la necesidad de madera para la construcción de casas y la fabricación de carbón para la calefacción produjo un serio problema ecológico que luego se acrecentó.

En 1703, la entrada de los barcos ingleses al Riachuelo no era posible, dado que la forestación de la costa que servía para fijar sus suelos ya no estaba. Por otra parte, se utilizaba el Riachuelo como aguada para el ganado, lo que hacía que las pezuñas de los animales removieran el suelo y generaran sólidos en suspensión.

En el año 1778, la liberación de la exportación de cueros incrementó la cantidad de saladeros y generó la utilización del Riachuelo como destino final donde terminaban los desperdicios.

1.1.2 Antecedentes de la Industria Curtidora en Argentina

Las primeras referencias sobre la industria curtidora datan de hace cuatrocientos años (1614) en la Provincia de Tucumán, iniciada por los jesuitas. Por esa época, en Buenos Aires existía una prohibición de ingresar cueros crudos (Salvador, 2009a).

En Tucumán, la curtiembre era la principal industria, incluso antes de que se desarrollara la industria azucarera. Desde esa provincia, la actividad se desarrolló hacia todo el noroeste argentino.

Según Ugarteche (1927), el primer registro de curtiembres en Buenos Aires data de 1778. Una actividad importante que se desarrolló fue la exportación de cueros crudos, principalmente secos y algunos curtidos.

En el año 1778, el Reglamento de libre comercio permitía la exportación de pieles vacunas crudas: ese año se exportaron 150.000 pieles; al año siguiente, 800.000 y, para en el año 1783, pasaron a exportarse 1.400.000 pieles crudas a España (Brailovsky y Foguelman, 2009).

En aquel momento, a diferencia de lo que ocurre ahora, la carne era un subproducto de la industria del cuero: se mataban las vacas para obtener la piel (Salvador, 2009a).

En 1810, un censo ordenado por el Primer Gobierno Patrio revelaba que casi todas las provincias tenían curtiembres funcionando. En aquel entonces, la lucha por la independencia demandaba cueros curtidos para uso militar.

Por aquellos tiempos, los productos usados para el curtido de las pieles eran aserrín de quebracho, cal viva y apagada, afrecho de trigo, vinagre, pedazos de hierro, negro animal y aceite de patas o de pescado, entre otros elementos naturales. Solo se utilizaban unos pocos productos químicos, como alumbre, soda y ácidos (Salvador, 2009b).

La Argentina, después de la batalla de Caseros (1852), abrió sus puertas a la inmigración. Entonces, al igual que otras industrias, la del cuero recibió un importante aporte de los inmigrantes europeos, que contaban con conocimientos y se radicaron

fundamentalmente en Buenos Aires y Santa Fe. Los aportes que introdujeron en dichas zonas fueron tan importantes que la relevancia de las curtiembres de Tucumán y el resto del noroeste comenzó a declinar.

Las fábricas se instalaron en terrenos descampados, pero luego la zona urbana fue avanzando y las curtiembres quedaron incluidas en él. Dicha convivencia es un tema complejo, particularmente con algunos sectores de la producción y en especial con las curtiembres, dado que causan molestias directas, fundamentalmente por los olores que pueden producir.

En 1857, las autoridades dispusieron la ubicación de ciertas industrias, entre ellas las curtiembres, a 30 cuadras de la Plaza de la Victoria, que posteriormente se transformaría en la Plaza de Mayo. También se dispuso el traslado de las industrias existentes (Salvador, 2009c).



Plaza de la Victoria (Fte. al Norte)- C.E.Pellegrini - Inv. 3142

Figura 3. Plaza de la Victoria

Nota: Hoy, la Plaza Victoria se encuentra rodeada por las calles Hipólito Yrigoyen, Balcarce, Av. Rivadavia y Bolívar, y se llama Plaza De Mayo.

Fuente: www.google.com

Entre 1860 y 70, se desencadenó en Buenos Aires una epidemia relacionada a problemas de salubridad, que le costó la vida a miles de personas. En ese entonces, comenzó la discusión científica sobre la relación entre enfermedad y generación de residuos industriales en las ciudades.

A partir de la epidemia y en algunos casos por denuncias de vecinos por los olores desagradables y residuos que producían, las autoridades comenzaron a presionar a las curtiembres para que se desplazaran hacia la zona exigida en las disposiciones. Problema difícil de resolver, dado que los empresarios defendían fuertemente su posición, producto

de la inversión en maquinaria importada que habían realizado y el alto costo para el traslado que implicaba.

Hacia finales del siglo XIX, aproximadamente 1895, el desarrollo se comenzó a incrementar cualitativamente. Para ese entonces, las curtiembres comenzaron a implementar las máquinas de vapor y otros equipamientos específicos que se fabricaban tanto en Europa como en Estados Unidos. También se introdujo el método de curtido mineral a base de cromo, que sustituyó a los curtientes vegetales. Los cueros que se producían eran principalmente destinados a calzados.

La sencillez del método del curtido al cromo hizo posible la reducción del proceso a horas, cuando antes con el curtido vegetal demoraba meses. Este curtido, incluso utilizado en la actualidad, le proporciona al cuero propiedades organolépticas inigualables.

A principios del siglo XX, ya había instaladas curtiembres pequeñas y algunas bien equipadas en Avellaneda; las principales concentraciones se establecieron en Piñeyro y en Sarandí. Estas últimas se iniciaron en 1896, alrededor del matadero que funcionaba en las calles Ortiz y Mitre. Aparecieron también algunas curtiembres en Villa Diamante.

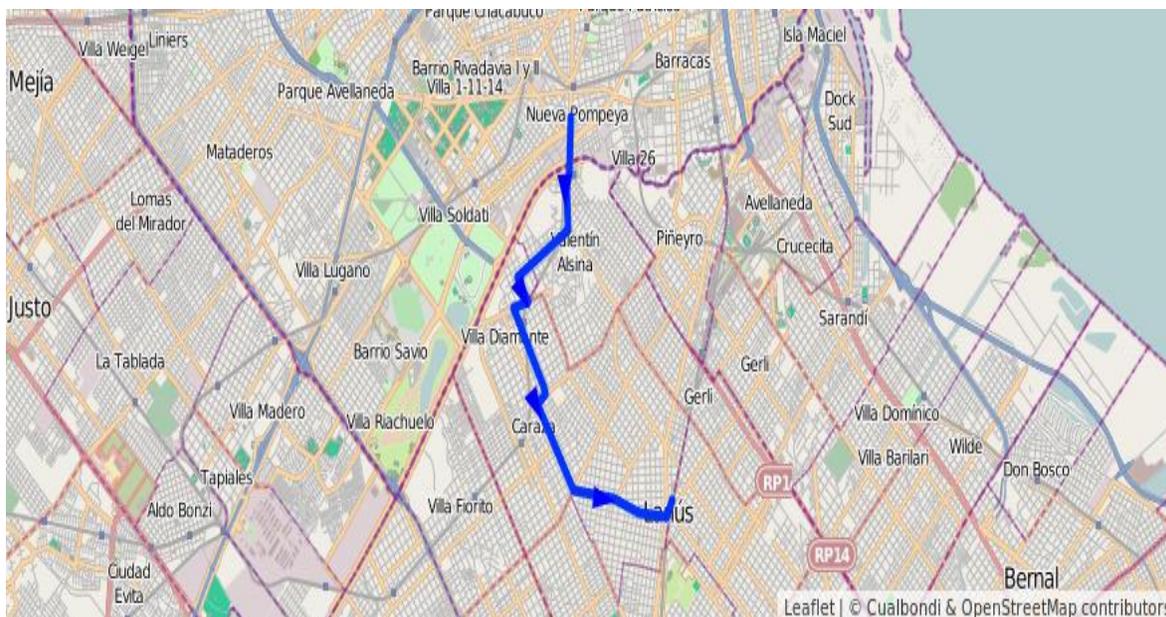


Figura 4. Mapa donde se georreferencia: Villa Diamante, Sarandí, Piñeyro, Avellaneda y Lanús

Fuente: www.google.com

En 1915, la cantidad de curtiembres se duplicó para luego quintuplicarse y decuplicarse en los años posteriores. Las nuevas grandes fábricas se establecieron fundamentalmente en la ciudad de Buenos Aires. Para ese entonces, se instalaron grandes curtiembres fuera de la ciudad sobre los arroyos en zonas descampadas, en los actuales Barrios de Villa Crespo, Núñez, Bajo Belgrano, Pompeya, Parque Patricios y Mataderos (Salvador, 2010).



Figura 5. Mapa que georreferencia las zonas de curtiembres en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Fuente: www.google.com

Nota: Se señala Nueva Pompeya, ya que es la zona de Capital Federal donde hay curtiembres instaladas.

Promediando el siglo XX, fueron centenares las curtiembres en Avellaneda y Lanús, en particular en Sarandí, Piñeyro, Valentín Alsina y Villa Diamante.

Actualmente, hay una gran presencia de las curtiembres en el Conurbano bonaerense, fundamentalmente sobre la cuenca Matanza Riachuelo, y la mayoría de ellas se encuentra en el Partido de Lanús, seguidas en cantidad por el Partido de Avellaneda y, en menor medida, Lomas de Zamora, La Matanza y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

1.1.3 Las curtiembres en el actual contexto

Las curtiembres tienen como objetivo la producción de cueros. Son empresas de tamaño variable en cuanto a cantidad de personal, dimensiones edilicias y de infraestructura. Abarcan desde pequeñas organizaciones de diez empleados a empresas de cientos de personas. Las más pequeñas son de mano de obra y capital intensivo. Su materia prima son las pieles de diferentes animales (vacunos, ovejas, cerdos u otro), susceptibles de ser transformadas en cuero a través de los diferentes procesos que indica el estado del arte.

Actualmente, la producción de un cuero requiere aproximadamente unos 700 litros de agua; esto sería unos 130 litros de agua por metro cuadrado² (Garda, 2014).

También se utilizan diversos productos químicos a base de azufre para realizar el proceso de pelambre (depilado) de las pieles; sales de cromo que se utilizan en el curtido; sustancias con contenidos elevados de nitrógeno, fenoles, aceites naturales y sintéticos; diferentes ácidos orgánicos e inorgánicos; colorantes y sales neutras. Estos productos generan cargas al agua de los efluentes (Esparza y Gamboa, 2001).

La industria del cuero es también generadora de otros tipos de desechos sólidos, como los pelos producto del depilado; virutas procedentes de la operación de rebajado de los cueros cuando ya se encuentran curtidos y pequeños pedazos de cuero de descarte. La

² Estimamos que se obtiene un cuero de 4 metros y un descarne de 1,4 metros de superficie.

estimación de residuos sólidos es de 4,3 kilos por kilogramo de cuero que se procesa (Tegmetyer, 2011).

Por otra parte, el uso de las plantas de tratamiento en las curtiembres ha generado un nuevo problema a resolver, debido a que, si bien por un lado las plantas de tratamiento una vez ajustadas permiten alcanzar los límites permitidos de contaminantes en los efluentes, generan a su vez una gran cantidad de residuos sólidos que es necesario disponer (Rajamani, Casey, Salazar y Gutterres, 2012).

Por lo tanto, en el manejo de las curtiembres, deben considerarse fundamentalmente cuatro problemáticas: gran demanda de agua; elevada producción de aguas contaminadas; muy baja relación en el cociente producto terminado/desechos y generación de sustancias con mal olor.

A nivel nacional, el número de establecimientos que operan el curtido y terminación de pieles asciende a doscientos treinta, diecisiete de los cuales son grandes empresas y el resto lo constituyen pequeñas y medianas empresas (Pymes) (Ministerio de Industria, 2012).

Las empresas de mayor envergadura son las que más desarrollados tienen sus sistemas de tratamiento de efluentes pero, para las pequeñas empresas, los gastos que implicaría la instalación de plantas depuradoras, sumados a los programas de monitoreo, son tan elevados que comprometen sus economías (Sánchez, 2012).

Según Franklin y Krieger (2011), las fuerzas que influyen sobre las organizaciones pueden ser tanto internas como externas; la necesidad del cambio es permanente. En nuestro caso, estamos en presencia de acontecimientos políticos legales que afectan a las organizaciones y que requieren de una gestión apropiada. Estos cambios externos podrían repercutir en la modificación de modos de producción, estrategias de precios y reposicionamiento ante la competencia.

1.1.4 Caso de la cuenca Matanza Riachuelo, Argentina

La cuenca Matanza Riachuelo atraviesa, en la Ciudad de Buenos Aires, a las comunas 4, 7, 8 y 9 y, en la Provincia de Buenos Aires, los partidos de Lanús, Avellaneda, Lomas de Zamora, Esteban Echeverría, La Matanza, Ezeiza, Cañuelas, Almirante Brown, Morón, Merlo, General las Heras, Marcos Paz, Presidente Perón y San Vicente.

En la región cercana a la surcada por la cuenca, se encuentran instaladas un total de 90 curtiembres, el 90% de las cuales está concentrado en el partido de Lanús (ACUMAR, 2010a).

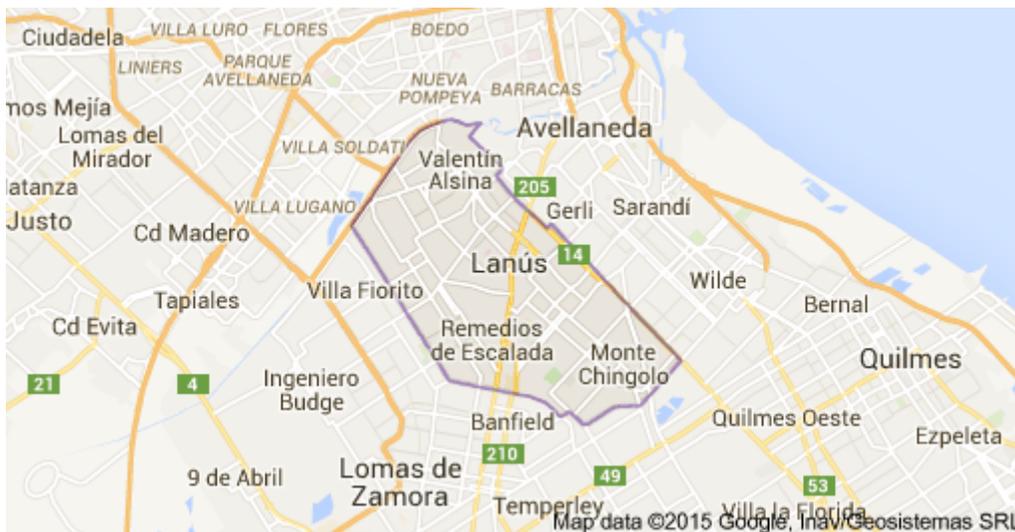


Figura 6. Mapa de Lanús y localidades aledañas

Fuente: www.google.com

Debido a reiteradas quejas de los vecinos y de Organizaciones no Gubernamentales (ONGs), en el año 2006 la Corte Suprema de la Nación instó a empresas y a Estados provinciales y municipales a buscar una solución. De allí surgió la Autoridad de Cuenca

Matanza Riachuelo (ACUMAR) como responsable de la implementación de medidas para sanear la Cuenca (Rajamani, 2012).

La demanda derivó en la causa caratulada “Mendoza, Beatriz y otros c/ Estado Nacional y otros s/ daños y perjuicios- daños derivados de la contaminación ambiental del Río Matanza Riachuelo” (CSJN 1569/2004).

Beatriz Mendoza, que es una psicóloga social que trabaja en la Secretaría de Salud del Municipio de Avellaneda, encabezó la demanda junto a otras dieciséis personas y fue dirigida contra cuarenta y cuatro empresas, el Estado local, provincial y nacional. Ella, por trabajar en la zona junto a niños, sufrió los efectos de la contaminación y actualmente se encuentra en tratamiento (FARN³, 2008).

La clara evidencia de la existencia de contaminación de los ríos urbanos y la población afectada (solo para la Cuenca Matanza Riachuelo son 3,5 millones de personas) han transformado el tema en el más conocido y discutido de la problemática ambiental de la Argentina, pero los resultados hasta ahora son muy pocos (Gallopín y Reboratti, 2011).

Los problemas ambientales que sufre la cuenca se relacionan con la cantidad de jurisdicciones que intervienen, cada una con sus leyes, normativas y ordenanzas, lo que hace difícil la coordinación. Los temas ambientales son interdisciplinarios y su implementación requiere consensos políticos.

Las Pymes que integran la industria del cuero datan de muchos años. Comenzaron el negocio con muy pocos elementos y escasos conocimientos técnicos del negocio. Las demandas que se fueron precipitando sobre ellas, si bien no fueron sorpresivas, no pudieron

³ FARN: Fundación Ambiente y Recursos Naturales

ser satisfechas, en la medida en que las instalaciones que fueron armando poco a poco no estaban ni cerca de contemplar el tema ambiental.

Por lo tanto, el problema que se plantea es qué hacer con las empresas que existían previamente al cuerpo legal que actualmente está vigente ya que, como en otros casos, el Estado vacila en el momento de tener que enfrentarse con el dilema “Contaminación/Desempleo” (Gallopín, 2011).

En relación con lo anterior, podemos agregar lo expuesto por Oszlack y O'Donnell (1976), quienes sostienen que es difícil identificar las consecuencias de la adopción de las políticas públicas y los efectos que estas puedan causar sobre otros actores sociales. A veces, la resolución de ciertas cuestiones está circunscripta a la sociedad civil. Pero no es precisamente en este caso: el Estado no puede estar ausente y su política es la variable independiente, que opera sobre el resto de los actores, que son la variable dependiente.

La complejidad de la problemática ambiental que se ha puesto en evidencia en la actualidad argentina es un tema ya resuelto en otras partes del mundo. Un ejemplo es el caso de Japón, donde la solución se encontró a partir de las decisiones tomadas fundamentalmente por los responsables de las empresas, en su mayor parte pequeñas y medianas. Dichas decisiones, sin bien pueden ser atribuibles a cuestiones económicas, están fuertemente vinculadas a cuestiones culturales propias que caracterizan a las distintas regiones de Japón. Además, los responsables de estas empresas fueron presionados por políticas de Estado que marcaron el rumbo con firmeza aplicando toda la fuerza sancionatoria de las leyes.

1.1.5 Caso de la Cuenca del río Sumida en Tokio, Japón

En la Ciudad metropolitana de Tokio, y más precisamente en el Barrio Sumida, sector Este, se encuentra el Río Sumida, sobre la margen del cual en la década del 70 había alrededor de cien empresas y comercios dedicados a alguna actividad relacionada con el cuero. Esta zona era la de mayor producción, tanto de artículos de cuero como de curtiembres (Imai, 2008).

En el año 1976, el Estado japonés decidió la construcción del Instituto de Investigación de Tecnológica del Cuero de la Ciudad Metropolitana de Tokio. Desde su inauguración en el año 1983, el gran tema a abordar fueron las medidas que se tomarían respecto del agua residual del tratamiento del cuero (Imai, 2008).

En aquellos años, la zona del río Sumida presentaba iguales condiciones que las que encontramos hoy en la Cuenca Matanza Riachuelo. Luego de las decisiones tomadas en cuanto a regulaciones y desarrollo de medidas adecuadas, lograron que hoy dicho río vuelva a registrar los valores previos a la contaminación producida por las industrias. Actualmente, hay dieciséis curtiembres que desarrollan el proceso completo (TLP⁴, 2013).

El método que dichas curtiembres actualmente utilizan es el de tratamiento en forma individual de los efluentes hasta lograr alcanzar los parámetros de carga de contaminantes permitidos. Una vez alcanzados dichos niveles permitidos, el agua procedente de las curtiembres se envía por desagües, donde se junta con aquella de orígenes domésticos, todas las cuales son tratadas en las plantas de purificación generales.

⁴ TLP: Tokyo Leather Pigskin

1.1.6 Caso de Himeji, Japón

A 420 kilómetros al sur de Tokio, en una zona de menor densidad poblacional, se encuentra la ciudad de Himeji, provincia de Hyogo. Allí se concentran las principales curtiembres, que producen entre el 70 y el 75% del cuero de Japón, a partir de pieles vacunas. Actualmente el número de curtiembres asciende a 105, de diversas envergaduras, que procesan en conjunto unos 45.000 cueros al mes.

En este caso, la sustancial diferencia con Sumida, Tokio, radica en que las curtiembres no tienen plantas de tratamiento individuales. Los desagües de las curtiembres se encuentran conectadas por tuberías a una red que desemboca en una planta de tratamiento, donde van solo los efluentes procedentes de curtiembres. En dicha planta comunitaria se reciben los efluentes y se realiza un pretratamiento donde se equiparan los valores de los desagües domésticos para posteriormente ser enviados a otra planta de tratamiento general.

1.2 Aportes a realizar

La finalidad de la presente tesis es realizar un estudio comparado de los casos japonés y argentino y, a partir de ello, proponer un proceso de reconversión de la industria de las curtiembres.

Los resultados de esta tesis contribuyen, desde el enfoque de la gestión, a:

- Un diagnóstico del impacto medioambiental de las curtiembres y una propuesta de solución.
- Un análisis comparado del tratamiento técnico y económico financiero de los casos.
- Un aporte para la promoción y preservación de los bienes públicos cada vez más escasos.

-Un aporte al sostenimiento de las fuentes de trabajo que generan las pequeñas y medianas curtiembres.

1.3 Objetivos

General

Analizar la viabilidad, a largo plazo, de pequeñas y medianas curtiembres en la Cuenca Matanza Riachuelo, a partir de un análisis comparado con empresas similares en Japón.

Específicos

-Realizar un análisis comparado de la legislación. Revisar las leyes ambientales, reglamentaciones y autoridades de aplicación que atañen a las curtiembres, tanto de Japón como de Argentina.

-Estudiar el proceso de reconversión de las curtiembres japonesas, sus implicaciones económicas, y cómo es la gestión actualmente en lo relativo al tratamiento de los efluentes líquidos y residuos sólidos.

-Estudiar en el funcionamiento actual de las pequeñas y medianas curtiembres argentinas, teniendo en cuenta cómo llevan adelante la gestión del tratamiento de los efluentes líquidos.

-Realizar una propuesta de mejora de la gestión de las curtiembres argentinas a partir de lo analizado.

1.4 Hipótesis

- 1) La legislación japonesa contempla ampliamente la problemática de las pequeñas y medianas empresas. La reconversión se dio en un marco de respeto por las organizaciones que sustentan la economía del país.
- 2) El grado de concientización de los empresarios japoneses fue y es muy elevado. Por eso, si bien el proceso de reconversión fue complejo, también fue asumido con responsabilidad y sin oponer resistencia.
- 3) En Argentina, en la medida en que se mantenga el escenario actual, el resultado del proceso de reconversión de la industria del cuero será la concentración en pocas manos, que son las que podrán llevar adelante procesos sostenibles tanto ambiental como económicamente.

1.5 Metodología

Tipo de Estudio: Estudio descriptivo de casos comparados.

Unidad de análisis: Curtiembres

Muestra: Probabilística. Se estudiaron nueve curtiembres para Lanús, Buenos Aires; cuatro curtiembres para la región de Tokio. En la ciudad de Himeji, Provincia de Hyogo, se realizó un estudio integral de la zona. Adicionalmente, se analizó una curtiembre en la ciudad de Saitama y otra en la ciudad de Tochigi.

Diseño: No experimental

Para el primer objetivo específico:

-Realizamos un análisis comparado de la legislación. Revisamos las leyes ambientales, reglamentaciones y autoridades de aplicación que atañen a las curtiembres, de Japón y Argentina.

Se utilizaron fuentes de datos secundarios.

Para el caso argentino:

- Información Legislativa Documental (Infoleg)
- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR)
- Oficina Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)

Para el caso japonés:

- Portal electrónico del Estado Japonés. Poder Legislativo Nacional. (<http://law.e.gov.go.jp>)

Para el segundo y tercer objetivos específicos:

- Estudiar el proceso de reconversión de las curtiembres japonesas, sus implicaciones económicas, y cómo es la gestión actualmente en lo relativo al tratamiento de los efluentes líquidos y residuos sólidos.
- Estudiar en el funcionamiento actual de las pequeñas y medianas curtiembres argentinas, teniendo en cuenta cómo llevan adelante la gestión del tratamiento de los efluentes líquidos.
- Realizar una propuesta de mejora de la gestión de las curtiembres argentinas a partir de lo analizado.

Ambos se alcanzaron a través de fuentes primarias de datos, que consistieron en cuestionarios, entrevistas y observaciones en las empresas seleccionadas, como también consultas a informantes clave no vinculados directamente a las empresas, pero sí al sector.

También, para ambos casos, se utilizaron fuentes de datos secundarios, revistas especializadas e información de institutos y centros especializados.

Para los datos cualitativos se procedió al análisis de contenido de las normas vigentes y de las entrevistas realizadas.

Se relevaron fuentes de datos secundarios.

Para el caso argentino:

- Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR)
- Agua y Saneamientos Argentinos S.A (AySA)
- Instituto Nacional del Agua (INA)
- Municipalidad de Lanús
- Asociación Argentina de los Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero (AAQTIC)

Para el caso japonés:

- Tokyo Metropolitan Leather Technology Center
- Japanese Association of Leather Technology
- Hikaku Kagaku (Química del cuero, publicación científica)
- Hikaku Kogyo (Industria del Cuero). Edición especial, sobre los distintos métodos de tratamiento de efluentes de Curtiembres en Japón (1993).

1.6 El estudio de los casos comparados

Los métodos de investigación en las ciencias sociales siguen diferentes estrategias, que pueden desarrollarse a través de experimentos, análisis de archivos, encuestas, historias y estudio de casos. Estos últimos pueden ser de exploración, explicativos o descriptivos.

La investigación realizada es el de estudio de casos, que abarca varios tipos que no son mutuamente excluyentes. En tal sentido, siguiendo lo expuesto por Yin (2009), es necesario primero definir cuál o cuáles son las preguntas de investigación.

Si las preguntas de investigación se enfocan en el qué, cuál y cuáles, estas conducirán a un estudio exploratorio cuyo objetivo será el desarrollo de hipótesis y proposiciones. Si esas preguntas fueran orientadas hacia un dato cuantitativo, por ejemplo cuánto, tendríamos que recurrir a estadísticas, encuestas o análisis de datos.

En el caso de que la pregunta de investigación tenga como objetivo establecer el cómo y el porqué de una determinada problemática, la estrategia apropiada podría ser el estudio de casos, en el que se examinen eventos contemporáneos y comportamientos relevantes que no puedan ser manipulados por el investigador, que es lo que ocurre cuando se trata de un experimento, por eso es que nuestra estrategia de investigación es no experimental.

Los estudios que son experimentales requieren de un muestreo estadístico de la población, para extender los resultados hacia una teoría emergente, por lo cual se necesita un conjunto de datos con una determinada distribución y representativos de la población.

Obviamente, estas son algunas definiciones que ayudan a seleccionar la estrategia más apropiada y, reiteramos, estas definiciones no son mutuamente excluyentes. Por lo tanto, puede usarse una combinación de ellas para alcanzar los objetivos de la investigación.

Según Eisenhardt (1989), el estudio de casos es una estrategia de investigación enfocada a entender la dinámica presente dentro de un único marco, para lo cual se combinan métodos de recolección de datos, tales como archivos, entrevistas, cuestionarios y observaciones.

La finalidad del estudio de casos puede ser la de verificar teorías e hipótesis o generarlas. En este punto es necesario hacer una diferenciación entre “generalización analítica” y “generalización estadística”.

En el estudio de casos ocurre muchas veces que es necesario, como estrategia, un muestreo sobre casos extremos, para lo cual la toma de muestra no es del tipo estadístico. En esos casos, las muestras no son aleatorias. Justamente se busca, a través de la polaridad, la explicación de los fenómenos de interés.

La validez del constructo se obtiene a partir de usar múltiples fuentes de evidencia, establecer una cadena de evidencias y tener el boceto del estudio de casos revisado por informantes clave.

La evidencia recolectada puede ser cualitativa, cuantitativa o una combinación de ambas. Una vez que están definidos el problema a resolver y el foco sobre el que se trabajará, es necesario determinar sobre qué organizaciones o, en forma más genérica, sobre qué unidades de análisis se realizará el estudio, esto es la selección de los casos a relevar para producir la evidencia.

En un trabajo de Bennett (2004), se señala que hay una gran variedad de estudio de casos que, como se mencionó previamente, contribuyen a testear teorías e incluso a desarrollar nuevas hipótesis o verificar las existentes. También hay estudios de casos particulares, que son un medio para la explicación de casos históricos y la explicación de una secuencia de eventos que han producido un resultado particular, en los cuales se identifican los pasos claves relevantes.

La investigación por medio de estudio de casos debe tener cinco componentes: 1) Pregunta de investigación; 2) Proposiciones, 3) Unidad de análisis; 4) La unión de los datos con las proposiciones; 5) Criterio para interpretar los hallazgos (Yin, 2009).

En lo que respecta a las unidades de análisis, si bien señalamos que no importa cuán grande sea la muestra, deberían tomarse idealmente entre cuatro y diez casos a fin de fundamentar una teoría o llegar a conclusiones lo más cercanas a la realidad del fenómeno que se está investigando y finalmente poder obtener como resultado conceptos, esbozos proposiciones o teorías a mediano plazo. El proceso de interacción se termina cuando se logra la saturación de los datos, y los nuevos incorporados ya no aportan información nueva (Eisenharth, 1989).

La investigación se lleva a cabo dentro del marco de la gestión del cambio organizacional, citando a Morgan (1990, p. 38): “Las organizaciones son sistemas abiertos que necesitan gestionar cuidadosamente, satisfacer y equilibrar sus necesidades internas y adaptarse a las circunstancias ambientales o del entorno”.

La investigación comenzó con la recolección de datos secundarios procedentes de los sitios web de los organismos oficiales y de revistas especializadas de ambos países, señalados previamente.

Los datos primarios se obtuvieron a través de entrevistas realizadas a empresarios y encargados de producción en las diferentes curtiembres y organizaciones vinculadas al sector.

En Argentina, obtener los datos primarios recabados no fue sencillo. Hay que tener en cuenta que la aplicación efectiva de las normativas ambientales es relativamente reciente por el desconocimiento o la falta aún de implementación de las medidas por parte de las curtiembres para poder cumplir con todos los requisitos. Este asunto está en sus inicios, aunque en algunos casos más avanzados, por lo cual hubo que triangular los datos para obtener información fehaciente relativa al tema de nuestra investigación.

Por otro lado, los daños ambientales tienen implicancias penales para los empresarios y administradores de las empresas, motivo por el cual respetaremos la confidencialidad de nuestras fuentes en los dichos volcados a lo largo de la tesis.

Debemos agregar, además, que incluso funcionarios argentinos de los organismos oficiales fueron bastante reticentes a brindar información. Por este motivo, para este último caso, nos basamos mayormente en la información pública expuesta en los sitios web de cada organismo.

A pesar de las dificultades mencionadas, pudimos entrevistar a nueve curtiembres que tienen incidencia directa sobre la Cuenca Matanza Riachuelo, excepto una. Debemos destacar que la problemática era exactamente igual en todos los casos.

En Japón, los casos seleccionados tuvieron otra complejidad. Las curtiembres seleccionadas durante la recolección secundaria de datos pertinentes no concedían entrevistas en ninguno de los casos, a tal punto dábamos que por sentado que la posibilidad de realizar la investigación de campo se escapaba como el agua entre las manos. El último llamado a Japón nos conectó con el Dr. Suzuki del Tokio Metropolitan Leather Technology Center, quien destrabó dicha situación y se ocupó de arreglar todas las entrevistas necesarias para llevar a cabo la investigación.

Al contrario de lo sucedido en Argentina, los organismos y empresas entrevistadas luego de la presentación tuvieron una apertura e interés en colaborar en la investigación que nos sorprendió. Se tomó nota y se grabaron las entrevistas para un posterior análisis más pormenorizado.

En Tokio entrevistamos cuatro curtiembres, además de una en la ciudad de Saitama y otra en Tochigi.

En Himeiji, Hyogo, los datos de la gestión de la problemática ambiental de toda el área en relación a las curtiembres fueron obtenidos a través del Dr. Sugita de la Japanese Association of Leather Technology y del Director de la planta de pretratamiento de Himeiji, Sr. Takashige.

La recolección de la evidencia para nuestra investigación se realizó a través de dos tipos de datos: cualitativos, obtenidos por medio de entrevistas, y cuantitativos, procedentes de análisis de información ambiental, cuestionarios enviados por e-mail para obtener información adicional y corroborar datos y observación en las curtiembres seleccionadas.

En resumen, la cadena de evidencia, tanto para el caso argentino como para el japonés, comenzó en forma cualitativa, con el estudio de las leyes, la observación directa en las empresas y las entrevistas, y tuvo como último eslabón la corroboración, con información cuantitativa ambiental, que en última instancia confirmó y dio un cierre concordante con todo el proceso de investigación.

Tabla 1. Fuente de datos primarios para los objetivos 2° y 3°

Fuente primaria de datos			
Lista de entrevistados			
Argentina		Japón	
Organización	Contacto	Organización	Contacto
Curtiembre ANAN S.A.	Sr. Piatek, M	Tokio Metropolitan Leather Technology Center	Dr. Suzuki, K. Dr. Terashima, M. Dr. Yoshimura, K.
Curtiembre Skinmax S.A.	Sr. Soldan, M	Japanese Association of Leather Technology	Dr. Sugita, M
COOP DE TRABAJO PANTIN LTD	Encargado de Producción	Curtiembre Fukushima Kagaku Kougyo., Ltd	Sr. Fukushima, N.
Curtiduría Oscar Alfredo Iturri S.R.L.	Pablo, I	Curtiembre Yamaguchi Sangyou CO., Ltd	Sr. Yamaguchi, A.
Curtiembre José Gomez y Cía S.R.L.	Encargado de producción	Curtiembre Itou Sangyo	Sr. Itou

Fuente primaria de datos			
Lista de entrevistados			
Argentina		Japón	
Organización	Contacto	Organización	Contacto
Curtiembre cerrada	Ex propietario	Curtiembre Tochigi Leather	Yamamoto, M.
Curtiembre Dral	Dral, O	Curtiembre Sumida Sangyo	Sumida,
Cooperativa de Trabajo Curtidores Unidos	Encargado de producción	Curtiembre Tamaru Seikaku Jyo Co, Ltd.	Ichita, Katsuhiro
Curtiembre Martinov Jorge Luis	Encargado de producción	Himejishi Gesuidou kyoku Gesuidou Kanri Center a	Takashige, M
Proveedor de Productos químicos para la industria del cuero.	Vendedor	Japan River Restoration Network	Wada, A.
ACUMAR	Inspectores		
Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS)	Rodríguez, M		
AYSA	Inspectores		
Consultor en temas ambientales	Bausa, J		
Unión de Industrias para Saneamiento Cuencas Matanza-Riachuelo y Reconquista (UISCUMARR)	Dr. Villares,M		

Nota. ^a Centro de control de desagües de la ciudad de Himeji.

Capítulo 2: Marco Regulatorio Ambiental

2.1 Introducción

En este capítulo se presentan algunos aspectos de la Ley General del Ambiente de Argentina y la Ley Fundamental Medioambiental de Japón.

Hacemos una breve reseña de lo que las precedió, con mención a ciertas leyes que son pertinentes a nuestro tema de investigación.

Por otra parte, hacemos mención a las autoridades de aplicación y, especialmente para Argentina, damos cuenta de algunos antecedentes en relación con la autoridad de aplicación inmediata anterior a la actual, con informes relevantes recabados a través de la Auditoría General de la Nación (AGN).

2.2 Argentina

En Argentina todas las Leyes, Decretos, Reglamentaciones y Resoluciones que marcan el accionar de los organismos de aplicación en materia ambiental deben atenerse al artículo 41 de la Constitución Nacional y a su vez, en la provincia de Buenos Aires, al artículo 28 de la Constitución Provincial. Dada su relevancia, a continuación comentaremos estos artículos.

2.2.1 Constitución Nacional de la República Argentina (CN)

La dimensión ambiental fue tomando fuerza a nivel mundial desde la década del 70, con diferentes matices, pero gran parte del planeta comenzó a encaminarse hacia el tema de la protección ambiental. En ese sentido, Argentina se ha comprometido a nivel internacional, firmando casi todos los tratados y convenios ambientales globales.

Con el Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente en Nairobi, Kenya (1982), Argentina adoptó con más fuerza el tema ambiental para incorporarlo a nivel provincial consagrándolo en normas.

Pasada esa década y con la cumbre de 1992 en Río de Janeiro, donde se llevó a cabo la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, se generó un punto de inflexión donde se produjeron varios acuerdos internacionales (Sosa, 2007).

Hay que recordar que para 1990 ya todas las provincias tenían incorporado el tema de protección ambiental entre sus normativas.

Fue el 5 de julio de 1993 cuando se firmó un Pacto Federal Ambiental⁵, con la finalidad de sistematizar la protección del ambiente en todo el país. A partir de allí vino la reforma constitucional, que consagró la voluntad común de todos, y quedó en manos del Congreso Nacional la sanción de normativa ambiental básica, esto es, las normas de presupuestos mínimos para la protección del ambiente. Finalmente, la reforma constitucional de 1994 dejó plasmada las cuestiones ambientales en el artículo número 41 de la Constitución Nacional Argentina (Nonna, Dentone, Waitzman, 2011).

⁵ Pacto firmado en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina, en presencia del Presidente Carlos Saúl Menem y la Secretaria de Estado de Recursos Naturales y Ambiente Humano, Ing. María Julia Alsogaray, entre otros funcionarios.

El Artículo 41 de la CNA habla del derecho que todos los habitantes de la República Argentina poseen de disfrutar de un ambiente sano y equilibrado, apto para el goce tanto de las generaciones presentes como de las venideras. También menciona la obligación de reparar el daño ambiental que se pueda producir por las actividades humanas.

En ese sentido, deja plasmado que son las autoridades quienes proveerán la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos que brinda la naturaleza, a la protección y preservación del patrimonio natural y cultural.

Incluye también que corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos para la protección antes mencionada.

También hace mención a los problemas ambientales fronterizos, es decir a la protección de los límites nacionales de ingresos de sustancias que sean potencialmente peligrosas, y señala a los compuestos de origen radioactivo.

2.2.2 Constitución de la provincia de Buenos Aires (CP)

A partir de las reformas incorporadas en la Constitución Nacional en el año 1994 y con la incorporación del artículo 41 antes señalado, también se produjo la modificación en la constitución de la Provincia de Buenos Aires, en este caso con la incorporación del artículo 28, donde fue establecido un conjunto de normas que tienen la finalidad de la tutela amplia e integral del medio ambiente, entendiéndose que es un bien público patrimonio de todos los habitantes (DPNBA⁶, 2016).

⁶ DNPBA: Defensor del pueblo de la Provincia de Buenos Aires

El artículo 28 de la CP, por supuesto en línea con el artículo 41 de la CNA, se refiere, por una parte, a los derechos de los habitantes, en particular de la provincia de Buenos Aires, a gozar de un ambiente sano y, por otro lado, a la protección de este para futuras generaciones.

La provincia ejerce la potestad y el dominio sobre el ambiente y los recursos naturales, incluyendo el subsuelo y el espacio aéreo correspondiente, el mar y su lecho, la plataforma continental y los recursos naturales de la zona económica exclusiva.

La provincia debe preservar, recuperar y mantener los recursos naturales, ya sean renovables o no, y en función de ello deberá planificar el uso racional de estos haciendo las evaluaciones pertinentes de los impactos ambientales de las actividades que en ella se realicen.

Deberá instrumentar políticas de estado para conservar y eventualmente recuperar la calidad del agua, aire y suelos y resguardar las áreas de importancia ecológica de la flora y de la fauna.

Destaca que toda persona física o jurídica que por acción u omisión atente contra el ambiente está obligada a tomar todas las medidas para evitarlo.

2.2.3 Ley General del Ambiente (Ley 25.675; BO, 28-11-2002)

En virtud del artículo 41 de la CN, incorporado en la última reforma constitucional (1994), introducido en conformidad con los principios reconocidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el ambiente humano en 1972 y posteriormente por la Cumbre de las

Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo Humano en 1992, se gesta la Ley Nacional n° 25.675 “Ley General del Ambiente” (LGA), que fue sancionada el 6 de noviembre de 2002.

La LGA se promulgó por el Decreto N° 2413/2002 del Poder Ejecutivo Nacional (PEN) el día 28/11/2002.

El Decreto 481/2003 del PEN con fecha 6/3/2003 designa como autoridad de aplicación de la LGA a la “Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable” (SAyDS). A dicha secretaría le corresponde formular la política ambiental nacional a fin de cumplir con la Ley General del Ambiente.

“Presupuestos mínimos: Para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Presupuesto mínimo. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Evaluación de impacto ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental”.

La LGA es una “Ley Mixta”, dado que contiene presupuestos mínimos de gestión ambiental y, por otra parte, normativa de fondo. Incluye artículos que tratan los seguros ambientales y el daño ambiental, que forman parte del derecho común o de fondo. Por lo tanto, al tratarse de normativa de fondo, la nación debe sancionar la normativa sustantiva y las jurisdicciones locales, solamente la procedimental o de forma. Como consecuencia de

esto, respecto del daño ambiental, las provincias no tienen las facultades complementarias que revisten en materia de presupuestos mínimos para la protección ambiental (Sabsay y Di Paola, 2002). La normativa sobre responsabilidad por daño ambiental es de competencia nacional.

Esta es una Ley marco en materia de presupuesto mínimo y control ambiental, entendiéndose como presupuesto mínimo el expresado en parte de su artículo n° 6: “Toda norma que concede una tutela ambiental uniforme o común para todo el territorio nacional y tiene por objeto imponer condiciones necesarias para asegurar la protección ambiental. En su contenido, debe prever las condiciones necesarias para garantizar la dinámica de los sistemas ecológicos, mantener su capacidad de carga y, en general, asegurar la preservación ambiental y el desarrollo sustentable” y que, como tal, al fijar políticas, objetivos e instrumentos de gestión ambiental, provee a las legislaciones provinciales y locales de elementos para poder actuar con poder de policía ambiental sobre las jurisdicciones en las cuales son competentes.

Los temas tratados en la LGA son sumamente amplios, con lo cual haremos hincapié en los relacionados con nuestro tema de investigación.

Se establece el ambiente como un “bien jurídicamente protegido” y se desarrollan objetivos generales que redundan en una protección del ambiente por parte de todas las partes interesadas. Destacamos el artículo 2, inciso g, que establece la prevención de los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas, es decir desarrolladas por el hombre, producen en el ambiente. También en su inciso k expresa la necesidad de establecer procedimientos adecuados para la minimización de los riesgos ambientales,

prevención y mitigación de emergencias ambientales y, eventualmente, la recomposición de los daños causados por la contaminación.

El capítulo referido a los “Principios de política ambiental” expresa, en relación con el “Principio de congruencia”, que la legislación provincial y municipal en lo referido a los temas ambientales deberá adaptarse a los principios y normas de la ley. Consideramos importante remarcarlo, dado que el tema de estudio en cuestión trasunta la zona de la Cuenca Matanza Riachuelo, donde encontramos interposición de jurisdicciones.

El “Principio Precautorio” es importante porque hace referencia a que, ante un peligro de daño grave por ausencia de conocimiento científico o de correcta información y que pudiera afectar al medio ambiente, no debe utilizarse ninguno de esos procedimientos.

Por otra parte, es de importancia para las empresas el “Principio de progresividad”, donde se especifica que los objetivos ambientales deberán ser logrados gradualmente a través de la fijación de metas y objetivos finales, con la utilización de un cronograma acorde que facilite la adecuación de los proyectos actualmente en marcha (LGA, 2002).

El “Principio de responsabilidad” hace responsable de los costos de las acciones preventivas y regenerativas de recomposición al que genere efectos degradantes sobre el ambiente, en la actualidad o en el futuro.

Por último, queremos destacar el “Principio de solidaridad”, que tiene relación con el de congruencia, dado que habla de que la Nación y los Estados provinciales serán responsables de la prevención y mitigación de los efectos ambientales transfronterizos adversos a su propio accionar, como también de la minimización de los riesgos ambientales sobre los sistemas ecológicos compartidos.

Sobre el capítulo de la evaluación del “Impacto Ambiental”, los artículos 11, 12 y 13 hacen referencia a que todo nuevo proyecto, obra o actividad en el Territorio Nacional que pueda en alguna forma degradar el ambiente o afectar la vida de la población debe estar sujeto a un estudio de impacto ambiental. Tanto las personas físicas como las jurídicas deben presentar una declaración jurada relativa a la obra a realizar y cómo estas impactarán sobre el ambiente, que contenga como mínimo una descripción en detalle de las obras y actividades a desarrollar. Esta declaración será sometida a la autoridad competente para que se evalúe la factibilidad del proyecto.

Finalmente, la LGA contiene el capítulo “Daño ambiental”, concepto que es entendido como “toda alteración relevante que modifique negativamente el ambiente, sus recursos, el equilibrio de los ecosistemas, o los bienes o valores colectivos”.

Este capítulo, en los artículos 27 al 33, básicamente establece las consecuencias que afectan a quien o quienes produzcan un daño ambiental. Se establecen las normas que rigen los hechos o actos jurídicos, lícitos o ilícitos, que por acción u omisión causen un daño ambiental con incidencia colectiva. El concepto es: el que cause un daño ambiental de alguna forma debe recomponer el ambiente y llevarlo a su estado original, y para el caso en que esto no sea técnicamente posible se crea el Fondo de Compensación Ambiental (Capítulo del Fondo de Compensación Ambiental, artículo 34), donde deberá depositarse la indemnización fijada por el juez interviniente y que será administrado por una autoridad competente.

Queremos agregar que, ya sea por sí sola o por manipulación del hombre, la naturaleza está en permanente cambio; por lo tanto, hablar de volverla a su estado original es una utopía sin sentido.

Una vez producido el daño ambiental, los que tienen la legitimación para solicitar la recomposición podrán ser el afectado directamente, el Defensor del Pueblo y las asociaciones no gubernamentales de defensa ambiental, el Estado Nacional, provincial o municipal.

Si el daño ambiental fuera ocasionado por dos o más personas, todos serán solidariamente responsables en la reparación y, si se tratara de personas jurídicas, la responsabilidad se hace extensiva a sus autoridades y profesionales en función de la participación que hubieran tenido.

El juez interviniente tiene la facultad de tomar todas las medidas que crea necesarias, a fin de probar los hechos dañosos en el proceso, en función de proteger el interés general.

En este sentido, el Decreto N° 1638/2012 del PEN, dado que se considera lo dificultoso que podría ser hacer frente a un daño ambiental de envergadura, crea una comisión técnica de evaluación de riesgos ambientales y establece la obligación de la contratación de un seguro ambiental a tal fin, estableciendo la contratación de dos tipos seguros: “Un Seguro de Caución por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva, y el otro Seguro de Responsabilidad por Daño Ambiental de Incidencia Colectiva”. El presente decreto establece que no se autorizarán franquicias que superen el diez por ciento de la suma asegurada.

Como anexo 1° de la LGA, se declara el Acta Constitutiva del Consejo Federal de Medio Ambiente.

Se creó el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) como organismo para la concertación y la elaboración de políticas ambientales coordinadas entre todos los Estados miembros, dado que el federalismo es un sistema político de distribución territorial. En este consejo se formularán las políticas ambientales integrales, tanto en lo preventivo como en lo correctivo, de acuerdo a los diagnósticos correspondientes, teniendo en consideración las escalas locales, provinciales, regionales, nacionales e internacionales (LGA, 2002).

El COFEMA es una persona jurídica que está constituida por los Estados que lo ratifiquen, el Estado Federal, las Provincias que adhieran con posterioridad y la Ciudad de Buenos Aires.

Como ya lo mencionamos, la cuestión ambiental es interdisciplinaria; agregamos entonces que también es interdependiente e interprovincial.

Las provincias son dueñas originarias de sus recursos naturales; es necesario el consenso entre ellas y el estado nacional. La nueva institucionalidad ambiental a partir de la Ley General del Ambiente de 2002 ratificó al COFEMA. Destacamos aquellos objetivos que consideramos más relevantes: formular una política ambiental integral, coordinar estrategias y programas de gestiones regionales y nacionales, exigir y controlar los estudios de impactos ambientales, propiciar programas y acciones de educación ambiental, fijar y actualizar niveles exigidos de calidad ambiental.

El COFEMA es un organismo con personería jurídica de derecho público que coordina la elaboración de política ambiental de todos los estados miembros.

Según el artículo n°6 de su acta constitutiva, la Asamblea, que es órgano máximo con facultad de decisión, está integrada por un ministro o un funcionario representante, titular o suplente, designados por el poder o departamento ejecutivo del estado miembro.

En las Asambleas convocadas, tanto ordinarias como extraordinarias, se toman las decisiones en materia ambiental, detalladas dentro de los objetivos establecidos en el artículo 2, algunos de los cuales fueron mencionados más arriba.

2.2.4 Autoridades de aplicación en Argentina

Los organismos que se ocupan de la aplicación de la ley deben ceñirse a las leyes locales, dentro del marco de la Ley General del Ambiente (LGA).

Es pertinente destacar que, a partir de la LGA, se generaron una cantidad de Leyes, Decretos y Resoluciones cuya finalidad es la de cumplimentar los objetivos de la LGA.

Antes de abordar el tema de la autoridad de aplicación actual, es conveniente hacer una breve reseña de lo ocurrido previamente, dado que será de ayuda para entender lo acontecido luego.

La LGA fue promulgada el 28 de noviembre del año 2002, pero es importante tener en cuenta que las leyes específicas y, a nuestro entender importantes, relativas al cuidado de los recursos naturales datan de mucho tiempo antes. A nivel nacional podemos mencionar:

-Ley N° 23.922 “Aprobación del convenio sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación”. Suscripto en Basilea. Boletín Oficial el 24 de abril de 1991.

-Ley N° 24.051 “Residuos peligrosos”, promulgada el 8 de enero de 1992.

-Ley 25.612 “Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicios”, promulgada el 25 de julio de 2002.

Por otra parte, en la provincia de Buenos Aires, podemos mencionar:

-Ley N° 5.965 “Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera”, promulgada el 28 de noviembre de 1958.

-Ley N° 11.720 “Residuos especiales”, promulgada el 28 de noviembre de 1995.

-Ley N° 11.723 “Protección, conservación; mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del medio ambiente en general (ecología-diversidad biológica)”, promulgada el 6 de diciembre de 1995.

-Ley N° 12.257 “Código de agua, régimen de protección conservación y manejo del recurso hídrico de la Provincia de Buenos Aires”, promulgada el 26 de enero de 1999.

Si bien el objetivo de esta investigación no es la de una revisión histórica de lo ocurrido en materia ambiental en los últimos 100 años, debemos mencionar que, desde diferentes gobiernos, se impulsaron varios proyectos a fin de hacer frente al saneamiento de la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR).

Uno destacado fue el impulsado en 1995 por el Presidente Carlos Menem, quien ordenó la creación de un organismo denominado “Comité Ejecutor del Plan de Gestión Ambiental y de Manejo de la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo” (CEMR), formado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, el Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires y el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Dicho organismo era presidido por la Ingeniera María Julia Alsogaray.

Este proyecto contó con un financiamiento de 250 millones de dólares del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), más una partida local de otros 250 millones de dólares⁷. A grandes rasgos, el proyecto consistía en sanear la CMR en 1000 días. Este proyecto fracasó, junto con otros subsiguientes de organismos nacionales.

De acuerdo a un informe de la Auditoría General de la Nación (AGN) del año 2006, el CEMR, que fue creado a través del Decreto N° 482/95, no contemplaba la inclusión de los municipios en su dirección; no contaba con funciones diferenciadas de las jurisdicciones que lo crearon; no tenía funciones delegadas como la de habilitar, sancionar o certificar en materia de contaminación industrial, cloacal o residuos sólidos urbanos (RSU); no tenía poder de policía; no era autoridad de aplicación en lo concerniente a las radicaciones industriales ni en lo relativo al ordenamiento territorial; no contaba con ninguna injerencia en lo relativo a los cursos de agua. Por lo tanto, con todas estas carencias, no podía ser ente coordinador en absoluto de las jurisdicciones a las cuales respondía. En virtud de estas características, el CEMR no podía considerarse una Autoridad de Cuenca (AGN, 2006).

⁷ Mediante Decreto N° 145/98, se tramitó un préstamo BID para la ejecución del PGA que preveía invertir 500 millones de dólares (250, aporte BID; 250, aporte local). Se fijó un plazo para los desembolsos de 5 años, vale decir desde febrero de 1998 (momento del otorgamiento del préstamo) hasta febrero de 2003.
http://www.agn.gov.ar/informes/informesPDF2006/2006_024.pdf

Por otra parte, según se desprende del informe de la AGN, el CEMR tampoco pudo ni intentó suscribir convenios interjurisdiccionales entre todas las partes, a fin de que se le cedieran funciones vía legislativa.

La creación del CEMR tenía como fin último la aplicación de un Plan de Gestión Ambiental (PGA) en tres etapas: 1) Diagnóstico, 2) selección de alternativas y planteo inicial, 3) Seminario, audiencia pública y plan definitivo.

El PGA nunca conformó un plan de acción. No lograron definir metas, objetivos, plazos ni indicadores del progreso, sino que, dadas las deficiencias arriba mencionadas, de la no conformación genuina de una Autoridad de Cuenca hicieron que el resultado fuera un plan abierto con plazos indefinidos. Con lo cual, el Comité nunca pudo desarrollar pautas y criterios en lo que respectaba a las urgencias y prelación de los problemas a atacar. Solo lograron formar un compendio de información ambiental sobre la cuenca y la evaluación de alternativas de obras y alternativas de saneamiento.

En el año 2004, un grupo de 17 vecinos interpusieron ante la Corte Suprema de Justicia de la Nación (CSJN) una demanda por daños y perjuicios sufridos a causa de la contaminación de la CMR, contra el Estado Nacional, el Estado Provincial, el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires y 44 empresas.

En un fallo del 20 de junio de 2006, la CSJN se declaró competente, y solicita al Estado Nacional, al Estado Provincial, a la Ciudad autónoma de Buenos Aires y al COFEMA que, en un plazo de 30 días, presenten un plan integrado tendiente a asegurar el “principio de progresividad”, del artículo 4 de la LGA. También solicita la cumplimentación de cinco puntos, a saber: un ordenamiento ambiental del territorio; el

control sobre el desarrollo de las actividades antrópicas; el estudio de impacto ambiental de las 44 empresas demandadas que, de no estar hecho, debía realizarse de inmediato; un programa de educación ambiental y un programa de información ambiental pública para el que lo requiera.

Posteriormente, en un fallo del 30 de Agosto de 2006, la CSJN incorpora a la causa como terceros legitimados a la Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN), Fundación Greenpeace Argentina, Asociación Civil Centro de Estudios Legales y Sociales y Asociación Vecinos de la Boca, en virtud de que se presentaron en la causa y que en sus respectivos estatutos figuran intereses legítimos de dichas organizaciones para que se preserve un derecho de incidencia colectiva, como lo es el medio ambiente.

En este fallo se hace referencia a que las organizaciones legitimadas habían solicitado la conformación de un organismo interjurisdiccional para la cuenca. Posteriormente, también la CSJN hizo lugar al pedido de legitimación procesal del Defensor del Pueblo de la Nación, quien posteriormente se constituyó en el coordinador del Cuerpo Colegiado formado por las organizaciones mencionadas en el párrafo anterior.

El 4 de diciembre de 2006, se promulgó la Ley 26.168, que creó la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) como ente de derecho público interjurisdiccional en el ámbito de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Jefatura de Gabinete de Ministros.

Sus facultades, poderes y competencias prevalecen sobre la de cualquier otro organismo que actúe sobre la CMR (artículo 6). Siempre su actuación deberá estar dentro

del marco de la Ley 25.675 “Ley General del Ambiente”. La ACUMAR hasta el cierre del relevamiento, diciembre de 2015 continúa como autoridad de aplicación de la cuenca.

En un fallo de la CSJN del 8 de julio de 2008, la ACUMAR quedó obligada a la cumplimentación de un programa con los objetivos de: mejorar la calidad de vida de los habitantes de la cuenca; recomponer la cuenca en todos sus componentes (agua, aire, suelo) y prevenir daños con suficiente y razonable grado de predicción.

Por otra parte, y en función de los mencionados objetivos, la ACUMAR debe generar un sistema de información vía internet para el público en general que contenga datos concisos y claros de medidas a tomar; plazos, costos y toda la información relevante, en un lenguaje claro y entendible, bajo apercibimiento de multar en forma diaria al presidente de la ACUMAR.

En lo relativo a la contaminación de origen industrial, es de interés de la presente investigación lo que la CSJN ordena a la ACUMAR: a) Inspeccionar a todas las empresas de la cuenca; b) Identificar todas aquellas que sean contaminantes en un plazo de 60 días; c) Intimar a todas las empresas contaminantes que arrojan residuos y o descargas de emisiones a la cuenca Matanza Riachuelo a que en un plazo de 30 días de la fecha de notificación presenten un plan de tratamiento ante la autoridad competente; d) Ordenar a las empresas cuyo plan no haya sido presentado y aprobado el cese en el vertido, emisión y disposición de sustancias contaminantes que impacten de modo negativo a la cuenca. También dispone que el dictado de esta resolución no debe exceder los 180 días; e) La autoridad de cuenca es la que dispondrá las órdenes de clausura total o parcial y/o traslado de la industria. También la autoridad está facultada para extender dichos plazos o proponer

alguna otra medida cuando se acredite la imposibilidad económica de pagar los costos de tratamiento o cuando exista una situación de gravedad social; f) Es deber de la autoridad poner en conocimiento las líneas de crédito disponibles para las empresas a tales efectos; g) La autoridad deberá presentar información pública, actualizada trimestralmente, acerca del estado del agua y las napas subterráneas.

2.3 Japón

2.3.1 Ley Fundamental Medioambiental (Ley N° 91 de 1993, promulgada el 13 de noviembre de 1993)

El primer serio problema ambiental en Japón se registró en la bahía de Minamata, ciudad de Kumamoto. Esta estaba localizada en el sur del país, en la isla de Kyushu, donde la planta industrial Chisso Corporation volcó, durante más de 30 años (hasta 1966), un compuesto orgánico de mercurio (Japan Fact Sheet, 2011).

Como consecuencia, la contaminación alcanzó tanto a personas como a peces y otros animales, y contrajeron la denominada “enfermedad de Minamata”, que producía parálisis, convulsiones y problemas sensoriales, entre otras afecciones.

Unas 13.000 personas hicieron reclamos al Estado y este solo se les reconoció a 3.000, a quienes se pagó una compensación. Las personas restantes presentaron una demanda contra el Estado nacional, el de la provincia y la empresa Chisso Corporation.

El Estado llegó a un acuerdo con la mayoría de los demandantes. En 2004, un fallo de la Corte Suprema de Justicia reconoció la responsabilidad del Estado nacional y del de la provincia de Kumamoto con aquellos que habían quedado pendientes.

La enfermedad de Minamata fue un caso muy resonante, pero hubo muchos otros que causaron distintos problemas que afectaron la salud de la población. Como resultado, Japón comenzó a establecer normas estrictas de control para proteger el medio ambiente a partir de 1960.

La ley Fundamental Medioambiental fue producto de otras dos leyes. En primer lugar, de la Ley Fundamental Para El Control de la Polución Ambiental, promulgada en 1967, que tenía como finalidad combatir los serios problemas de contaminación industrial que habían sido ignorados en el período 1950-1960, dado que el enfoque en aquellos años era dar lugar a un rápido crecimiento económico de la industria. En segundo lugar, la otra ley que sirvió de base a la actual Ley Fundamental Medioambiental fue la Ley de Conservación de la Naturaleza, que fue promulgada en 1972 con el objetivo de frenar toda la degradación que se había producido en el medio ambiente durante la década anterior, de expansión económica.

Si bien habían cumplido su cometido, para la década del 90, dichas leyes comenzaron a ser insuficientes para tratar con los nuevos problemas que comenzaron a emerger, como los problemas globales ambientales, la polución urbana que se incrementaba en la vida diaria, la pérdida de ambiente natural en las áreas urbanas y la disminución en la capacidad de protección en los bosques y tierras de cultivo.

La nueva Ley Fundamental Medioambiental (1993) establece tres principios básicos: en primer lugar, la gracia del ambiente debe poder ser disfrutada tanto por la actual generación como por las generaciones futuras; en segundo lugar, una sociedad sustentable

debería poder minimizar al máximo la carga ambiental⁸; por último, expresa que Japón debería contribuir activamente con la conservación del medio ambiente global a través de la cooperación internacional.

Sumado a los principios mencionados, la ley establece y define claramente las responsabilidades de todos los actores en la sociedad: el Estado central, los gobiernos locales, las empresas y los ciudadanos. Expresa que el tema ambiental es una carga que debe ser justamente compartida por todos estos actores, que deben cooperar.

Basada en los principios mencionados, la ley prescribe consideraciones ambientales en la formulación de las políticas. Además, establece, en primer lugar, un plan básico ambiental, con políticas de largo plazo; una evaluación del impacto ambiental para el desarrollo de los proyectos; medidas económicas para alentar los proyectos de reducción de carga ambiental; un mejoramiento de la estructura social en lo que respecta a la expansión de sistemas de cloacas; la promoción de actividades ambientales por parte de las empresas, ciudadanos y ONGs; una educación ambiental y acceso a información, además de una promoción de la ciencia y la tecnología.

Presentado un mapeo general de la Ley Fundamental Medioambiental de Japón, consideramos importante hacer foco sobre los puntos de esta ley que tienen vinculación directa con nuestra investigación, especialmente sobre el segundo capítulo, “Políticas Básicas para la Conservación Ambiental”, que abarca los artículos 19 al 31.

⁸ Carga Ambiental: cualquier efecto adverso sobre el medio ambiente generado por la actividad humana, que puede causar interferencia con la conservación del medio ambiente. (ley del medioambiente básica Artículo n°2 punto 2, Ministerio de Ambiente de Japón)

En este capítulo, se establece que el Estado tomará las medidas necesarias para asegurarse de que, ante cualquier proyecto que encaren las empresas, previo a ello tengan confeccionados pronósticos y estudios de impacto ambiental. Asimismo, tomará todas las medidas regulatorias a fin de prevenir cualquier interferencia con la conservación ambiental, estableciendo estándares relativos a la emisión de sustancias que puedan causar polución en el aire, el agua o en los suelos; olores desagradables; generación de ruidos y vibraciones, y previniendo la contaminación de las napas. Entonces, fundamentalmente, se fijan estándares de calidad tanto sobre la polución industrial como sobre la alteración del ambiente natural, como por ejemplo la poda indiscriminada de árboles o cualquier modificación que se haga sobre la conservación del ambiente natural.

Del mismo modo que en esta ley se destaca la toma de medidas para el control de la polución, por otro lado, en esta norma quedan claramente expresadas las Medidas Económicas para Prevenir la Interferencia con la Conservación Ambiental, que consisten en alentar a las empresas a encarar proyectos vinculados con la prevención de la contaminación y a que tomen medidas en lo relativo a la instalación de equipamientos que tienen como objetivo la reducción de las cargas ambientales. Para ellos, el Estado hará esfuerzos y tomará medidas de apoyo económico a sus proyectos, teniendo en cuenta la posición económica de quien las afronta.

En los artículos 23 a 31, la ley establece las obligaciones del Estado en lo relativo al tema ambiental, estipulando que es él quien debe tomar las medidas necesarias en la promoción de proyectos para la prevención de la contaminación ambiental en todas sus formas, que van desde la construcción de instalaciones públicas, como zonas buffer, dragado de ríos, alimentación y crianza de especies en extinción, pasando por la

construcción de cloacas, instalaciones para la deposición de residuos públicos, parques y áreas verdes.

En lo relativo a las empresas, el Estado tomará medidas para que estas se concienticen, promoviendo la educación ambiental y también aprendiendo y mejorando las relaciones públicas. Como parte de eso, el Estado hará esfuerzos proveyendo de la información ambiental pertinente. Se ocupará de generar estadísticas y pronósticos sobre los cambios ambientales y desarrollará investigaciones en forma permanente para el estudio de nuevas políticas ambientales, mejorando los sistemas de monitoreo, patrullaje, observación, mediciones, exámenes e inspecciones, en función de determinar el estado del ambiente, para luego ir modificando las políticas públicas.

La Ciencia y la Tecnología juegan también un papel importante, dado que son las que proveen de la información necesaria para el entendimiento de los cambios ambientales, la reducción de la carga ambiental y el desarrollo de métodos para evaluar los efectos de la economía sobre el ambiente. Para ello, el Estado desarrollará sistemas donde se promueva la investigación y el desarrollo, como así también el adecuado reporte de los hallazgos.

Otro punto importante es el rol del Estado en la mediación ante disputas en materia de contaminación ambiental que puedan surgir, tomando medidas necesarias para resolver diplomáticamente las cuestiones suscitadas.

Por último, es de destacar la sección seis del capítulo dos, que refiere íntegramente a la cooperación internacional: el Estado japonés debe ofrecer al mundo transmitir y ayudar, con todos los conocimientos acumulados, tanto a otros países como a empresas y organizaciones, a través de la provisión de información y experiencia recabada. También

debe promover el intercambio entre los diferentes países, considerando el cuidado del medio ambiente global.

2.3.2 Implementación de las políticas en Japón

Con respecto a la implementación de las políticas a nivel de local, los Estados están obligados a implementar sistemáticamente las políticas nacionales provistas en la Ley Fundamental del Ambiente, de acuerdo con las condiciones sociales y naturales de cada jurisdicción en particular. A su vez, cada prefectura⁹ deberá coordinarse con las municipalidades.

En lo relativo a las cuestiones de financiamiento, cuando sea necesaria la implementación de un proyecto para prevenir el deterioro ambiental y en el caso de una urgencia producto de un causante identificado, el Estado Nacional y los gobiernos locales o equivalentes deberán contribuir en parte proporcional equitativa al daño que hubiesen ocasionado.

Por otra parte, en el caso de personas o empresas que lleven a cabo proyectos en pos de la conservación de la naturaleza, el costo económico que deben afrontar será equitativamente compartido con el Estado teniendo en cuenta la retribución económica que la persona vaya a recibir en el futuro por la implementación de dicho emprendimiento.

En lo relativo al rol del Estado y las prefecturas, este hará todos los esfuerzos y tomará todas las medidas financieras necesarias para apoyar los proyectos implementados

⁹ Prefectura=Provincia

por los estados locales en la formulación e implementación de políticas ambientales de conservación del ambiente.

2.4 Conclusión

El problema de la contaminación del ambiente tomó estado público y generó respuestas desde la política, en diferentes grados, a partir de la judicialización del tema, tanto en Argentina como en Japón.

En el caso japonés, las medidas fueron de alcance nacional y desde el primer momento bajaron las directivas desde la cumbre del Estado nacional hasta los municipios.

Para el caso argentino, si bien tanto en la provincia de Buenos Aires como en la Nación existen leyes de larga data, la Ley General del Ambiente parece ser un avance importante a nivel nacional para atacar el problema.

Sin embargo, la judicialización del tema en Argentina quedó circunscripta solo a la Cuenca Matanza Riachuelo, con la creación de un ente tripartito, que parece que se mueve solo por el impulso que le da la Corte Suprema de Justicia, en virtud de los informes y reclamos que recibe desde el Defensor del Pueblo de la Nación, la Auditoría General de la Nación y otros organismos de protección ambiental, reclamando el cumplimiento de todos los plazos para el saneamiento, según los fallos de la CSJN, que en gran parte se encuentran vencidos.

La degradación de la Cuenca Matanza Riachuelo comenzó a partir de la época de la colonia, alrededor del año 1700 con la deforestación y posteriormente, en el año 1778, con

el incremento de los saladeros, cuyos desperdicios terminaban en dicha cuenca. En los años 50, el rápido crecimiento económico hizo que aumentara la contaminación, producto de las actividades antrópicas y también de las industriales.

Si no se toman los recaudos necesarios, cada industria aporta su grano de arena a la degradación. Es necesario caracterizar a cada tipo de empresa a fin de entender cuáles son los efluentes y residuos que generan para poder tomar medidas al respecto. En el siguiente capítulo caracterizaremos la industria del cuero y cómo operan sus procesos.

Capítulo 3: Caracterización de la industria del cuero

3.1 Introducción

En el presente capítulo se describen los eslabones principales de la industria del curtido destacando la materia prima principal, “las pieles”, su procedencia, situación actual de obtención y su futuro.

Se hace una descripción de su constitución química y también un detalle de todos los procesos para la obtención del cuero, destacando las principales fuentes de contaminación, productos implicados y consumos de agua.

3.2 Estructura de la cadena de valor del cuero

Se pueden identificar tres eslabones básicos de la cadena de valor, que van desde la producción primaria hasta la comercialización de una gran variedad de productos manufacturados.

En las tres etapas distintivas podemos identificar:

- 1) La producción de la piel cruda;
- 2) El curtido y terminación de las pieles;
- 3) La producción de calzado y otras manufacturas.



Figura 7. Cadena de valor del cuero

Fuente: Elaboración propia.

Como primer eslabón aparece la producción de piel cruda: nos estamos refiriendo a la tarea realizada por los frigoríficos, que consiste en la matanza de la hacienda vacuna, extracción de las pieles y, posteriormente, el envío de estas directamente a las curtiembres, o eventualmente a intermediarios que proceden al salado.

Luego de la faena, ya sea directamente del frigorífico o de los saladeros, las pieles ingresarán a la industria del cuero, donde comenzarán su proceso.

Como último eslabón, en el cuadro se hace mayor hincapié en la industria del calzado, dado que es la que tiene mayor porcentaje de demanda de cueros a nivel internacional y local.

Entre otros usuarios del cuero podemos mencionar a fabricantes de marroquinería, vestimenta y fundas para automóviles; industrias automotrices en forma directa; tapicería de muebles, tanto en el mercado doméstico como del internacional.

A continuación, se transcriben las estadísticas realizadas por la International Council of Tanners (Consejo internacional de Curtidores) (ICT). Si bien son estadísticas que llegan al año 2010, se puede apreciar la evolución que está teniendo el mercado.

Tabla 2. *Distribución de uso de cueros en millones de pies cuadrados*

Artículo	Año		
	1990	2000	2010
Calzado	10755	11783	12220
Vestimenta	1965,6	2966	2585
Auto	253	995	2140
Muebles	790	2788	3050
Guantes	680	874	1055
Otros	1395	1910	2190
Total	15838,6	20316	23240

Fuente: Asociación Argentina de Químicos y Técnicos del Cuero.

Se puede observar que hay un aumento del total (46% en 20 años). El aumento de cantidad de cueros para calzado es muy pequeño; el aumento de la producción fue absorbido por los rubros tapicería de mueble y de auto, que crecieron en forma sustancial.

Tabla 3. *Distribución de porcentajes de aplicación de cueros por industria*

Artículo	Año		
	1990	2000	2010
Calzado	67,9	58,0	52,6
Vestimenta	12,4	14,6	11,1
Auto	1,6	4,9	9,2
Muebles	5,0	8,8	13,1
Guantes	4,3	4,3	4,5
Otros	8,8	9,4	9,4
Total	100,0	100,0	100,0

Fuente: Asociación Argentina de Químicos y técnicos del cuero.

El uso de cueros para calzado, si bien se ha reducido levemente, continúa teniendo la mayor demanda, en más del 50%.

3.3 El eslabón perdido

Para entender cuál es la importancia de la calidad o dónde se origina el problema, hay que ir un paso atrás hasta llegar al sector ganadero. Por lo tanto, podríamos decir que la

cadena de abastecimiento se inicia en la actividad agropecuaria, donde desde diferentes sistemas de crianza hasta la misma matanza de los animales pueden determinar distintas calidades, imponiendo por lo tanto restricciones en el procesamiento.

La falta de cuidado del animal en pie, en cuanto a enfermedades, ataques de distintos insectos sobre la piel o incluso descuido en los corrales (alambres de púa que lastiman la piel del animal o las marcas de fuego, que en algunas oportunidades llegan a ser varias y de considerables tamaños), hacen que la calidad del cuero caiga drásticamente.

Aunque se puede apreciar la importancia de ese primer eslabón, realmente las curtiembres, en general, tienen escasa o ninguna interacción con este. Lo cual explica el hecho de no figurar como parte de la cadena de valor.

Por otra parte, algunos toman al cuero como un subproducto e incluso un desperdicio de la industria de la carne, o de la leche.

Reconocido lo precedente, tomamos en el presente documento el modelo propuesto inicialmente, que establece el comienzo de la cadena de valor de la industria del cuero con la provisión de las pieles crudas.

3.4 Frigoríficos

Los animales son transportados en camiones, desde el campo o criaderos, hasta el frigorífico, donde son sacrificados y se procede al faenado. Lo que correspondería hacer luego es la operación de enfriado rápido de las pieles, para evitar el desarrollo bacteriano, ya que este produce alteraciones de la piel que son difíciles de corregir.

Algunos frigoríficos cuentan con barracas propias en las cuales, en caso de tener excedentes, proceden a la salazón de los cueros (proceso por el cual se pueden conservar por varios meses).

Por otra parte, existen acopiadores (barracas) que compran los cueros en grandes cantidades a los frigoríficos, procediendo luego a su clasificación, salazón y posterior venta.

3.5 Materia prima principal de la industria del cuero

La materia prima principal de la industria del cuero es la piel cruda, que es un recurso renovable, dado que se genera como subproducto de otra industria, la de la carne.

El cuero es el resultado del tratamiento químico de las pieles, con la finalidad de hacer que estas se transformen en un material imputrescible.

Argentina es uno de los cinco mayores consumidores de carne vacuna del mundo, con un consumo de 59,6 kilogramos por habitante en el año 2014 (Consortio de exportadores de carnes argentinas, 2015). También es el quinto productor de carne bovina a nivel mundial con 2850 millones de toneladas en 2013 (Errekar, 2015).

Tabla 4. *Producción y consumo de carne en el año 2013 en millones de toneladas*

Puesto	País	Consumo	Producción
1	Estados Unidos	11476	11757
2	Brasil	7960	9675
3	Unión Europea	7785	7470
4	China	5725	5637
5	Argentina	2622	3850
6	Rusia	2416	2850
7	India	2100	2359
8	México	1835	1808
9	Pakistán	1367	1630
10	Japón	1270	1370
11	Canadá	1010	1035
12	Resto	10478	26729

Fuente: Elaboración propia basada en Errekar (2015).

Por otra parte, el Food and Agricultural Policy Research Institute (FAPRI) coloca a la Argentina primera en la lista de consumo de carne vacuna en sus proyecciones para el 2019 (Vázquez Platero, 2010).

Tabla 5. *Proyecciones de consumo de carne vacuna para 2019, por país, por habitante, por año en kilogramos*

País	Consumo per cápita 2019 (KG)
Argentina	60,1
Australia	34,4
Brasil	42,5
China	5,2
Corea del Sur	13,7
Estados Unidos	37
Japón	11,1
México	18,5
Nueva Zelanda	26,3
Rusia	15,1
Unión Europea	17

Fuente: Elaboración propia en base a Vázquez Platero (2010) .

A las condiciones locales les podemos agregar los datos del informe técnico de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en el cual se manifiesta que los países en vías de desarrollo dependerán cada vez más de la importación de carne, entre otros productos, para la alimentación, dado que la demanda se está incrementando con una estimación de 66kg por año por habitante en promedio mundial para el 2030 (FAO, 2015).

Otro dato importante es la estimación del consumo de la carne aviar y porcina, que ascendería a un 24% para el 2020, según un informe de FAO-OECD del 2011(Puricelli, 2011).

3.6 Proceso del Cuero

Una vez extraídas de los animales, si las pieles fueran colocadas sin ningún tratamiento, como desecho, se transformarían en un agente contaminante.

Las pieles crudas, tanto frescas como saladas, llegan a las curtiembres, donde ingresarán a un complejo sistema de procesos en los que serán transformadas en lo que se denomina cuero¹⁰, en gran variedad de versiones, para ser utilizados con diferentes fines.

El cuero en sí es un material sumamente noble, no contaminante y hasta la fecha no se ha encontrado ningún otro producto que pueda reemplazarlo, dado lo virtuoso de sus cualidades organolépticas inalcanzables por otros materiales.

Si bien existen productos sintéticos que podrían calificarse de sustitutos para el cuero, estos no reúnen las características de absorción de humedad, durabilidad, adaptabilidad a los pies en el caso de los calzados y versatilidad, con las que el cuero sí cuenta.

Hay registro de su uso desde tiempos inmemoriales en la historia de la humanidad: primero en forma de calzado y abrigo, luego, en un pasado no muy lejano, en elementos de confort y en su uso industrial y, en la actualidad, en la moda, entre otros.

Si bien, como dijimos, el cuero no es contaminante, sí lo son los procesos para su obtención, esto es, los métodos que se utilizan para la transformación de piel en cuero.

¹⁰ Cuero: Proceso por el cual las pieles son transformadas en imputrescibles.

3.7 Caracterización general de cada proceso

La elaboración de cueros actualmente es un proceso complejo. Comienza desde el ingreso de las pieles provenientes de frigoríficos o saladeros y, por medio de diferentes procesos y operaciones químicas, se obtiene el producto final para ser aplicado finalmente a la confección de calzados, tapicería, vestimenta, carteras, entre otra variedad de productos.

Durante el recorrido que transita la piel, para ser transformada en el producto final, se generan efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas, provenientes de las pieles en sí, y también los resultantes del tratamiento de las aguas residuales. Los líquidos son generados por el hecho de que todos los procesos se realizan en medios acuosos.

Hay, además, emisiones gaseosas que, si bien no son objeto de la presente investigación, son los olores los que caracterizan a las curtiembres y, de hecho, constituyen un problema que tiene incidencia negativa socialmente.

Las diferentes etapas a las que se someten las pieles están claramente definidas y son comunes en todas las curtiembres alrededor del mundo: el remojo de las pieles, el proceso de pelambre donde se elimina el pelo, el curtido, el post curtido, teñido y las operaciones de secado y acondicionado, que dejan el cuero listo para realizar las operaciones de terminación, etapa en la cual ya no se utilizan grandes cantidades de agua, y que no se estudia en la presente investigación.

Una publicación de la International Union of Leather Technologists and Chemist Societies (IULTCS) señala que la cantidad de agua utilizada por cada tonelada de cuero que se procesa, siempre y cuando se respete el manual de buenas prácticas de la industria, oscila entre 12 y 37 metros cúbicos por cada tonelada de piel cruda. Esos valores representan

entre 85 y 264 litros de agua por cada metro cuadrado de cuero que se procesa (IULTCS, 2008d).

Las técnicas de curtido son muy diferentes de curtiembre a curtiembre, y deben ser adaptadas en función de las condiciones y tecnologías de que se dispone. Como mencionamos, uno de los principales insumos es el agua, cuya composición varía de acuerdo a la zona de donde se obtiene. Por lo tanto, cada empresa tiene su técnica adaptada y de ahí surge la variabilidad en los consumos de agua exhibidos en el párrafo anterior.

Para la producción de cueros se necesitan alrededor de 250 diferentes clases de productos químicos (IULTCS, 2008g) y en los efluentes líquidos de las curtiembres los principales compuestos que se detectan son: cromo, sulfuros, cloruros, sulfatos, amoníaco, nitrógeno, grasas, como así también sustancias orgánicas que incrementan la demanda bioquímica de Oxígeno (DBO_5), la demanda química de oxígeno (DQO) y grandes cantidades de sólidos disueltos, fundamentalmente cloruro de sodio¹¹.

Nuevamente aquí es necesario indicar que la gran cantidad de productos necesarios para la elaboración de cueros que hemos mencionado se debe a que no todas las curtiembres utilizan los mismos tipos de productos químicos, la variedad es muy amplia y depende del tipo de técnicas y tecnología que utilizan para el procesado. Por lo tanto, en casi todos los casos para la obtención del mismo tipo de cuero, dos curtiembres no utilizan la misma composición (Buljan, Reich y Ludvik, 1997). Cada formulación se desarrolla a medida de cada curtiembre, con lo que el hecho de conocerla no permitiría que fuera aplicada tal cual en diferentes curtiembres y que sin ajustes previos se obtuviera el mismo resultado.

¹¹ Cloruro de sodio= Sal común

Por otra parte, no es lo mismo la elaboración de un cuero para calzados, vestimenta, marroquinería, tapicería de autos o de muebles entre otros tipos: cada tipo tiene distintas exigencias en cuanto a propiedades físicas y químicas, como ser la resistencia a la tracción, rotura, elongación, decoloración, etcétera.

Para ilustrar más, podemos poner como ejemplo el caso muy extremo de los cueros de tapicería para automóviles. Este es uno de los rubros más exigentes, dado que el cuero de un automóvil en temporadas de verano está sometido a temperaturas extremas. Por ese motivo, se busca que la estabilidad de los productos químicos que tiene incorporados sea superlativa, para resistir esas temperaturas sin descomponerse, emanar olores, decolorarse, resquebrajarse, etcétera. De la misma forma, en países con temperaturas extremadamente bajas, ocurre otro tipo de fenómenos; en consecuencia, los cueros deben estar preparados para ambas exigencias.

Por supuesto, de la misma forma, los cueros para la industria del calzado, vestimenta o marroquinería, por mencionar algunos ejemplos, deben reunir determinadas exigencias específicas.

3.8 Principales insumos y su impacto ambiental

Así como existe una gran variedad de productos químicos con diferentes composiciones, utilizados para la producción de cueros, las aguas residuales de las diferentes curtiembres presentan, también, composiciones variables. No obstante, se registran muchos elementos comunes: altos contenidos de sólidos en suspensión, sustancias oxidables, proteínas, productos químicos, sustancias tóxicas, coloración y olor desagradable.

Un informe publicado por el Ministerio de Ambiente de Japón (2011) explica claramente que el proceso de biodegradación, de las proteínas y otras sustancias susceptibles de tal proceso natural requiere de consumo de oxígeno que se conoce como demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5). La presencia de dichas sustancias en el efluente genera que se consuma oxígeno de los ríos y mares, receptores últimos de los efluentes. Ese consumo de oxígeno se resta del oxígeno disponible para los peces y vegetación, provocando, en casos extremos como el Riachuelo, la muerte de la vida acuática.

Los sulfuros se utilizan en la primera etapa, para realizar el proceso denominado pelambre, que consiste en la destrucción del pelo. Este compuesto es el responsable de que las curtiembres se reconozcan por el mal olor: a partir de los sulfuros se genera otro compuesto, denominado sulfuro de hidrógeno, que es un gas, entre cuyas características organolépticas se encuentra la de poseer un olor desagradable y, dentro de las toxicológicas, la de causar malestar agudo que conlleva a la sofocación y, en un caso extremo de sobrexposición, a la muerte. También su presencia acelera el deterioro de los materiales de concreto o cemento (IULTCS, 2008e).

El cromo es el compuesto químico principal que se utiliza para realizar el curtido de las pieles. Existen varias clases de acuerdo al estado de oxidación en el que se encuentre, que puede ser el estado +2,+3,+6. El que se utiliza para para realizar el curtido es el +3 que, según Sala, Rizzotto, Frascaroli, Palapoli y Signorella (1995), es un compuesto relativamente no tóxico. Por otro lado, el cromo +6 es un carcinogénico bien definido, dado su alto poder oxidante y también la capacidad de atravesar la membrana celular y de esa forma introducirse en las células. Una vez dentro de ellas, dada su capacidad oxidante se reduce a cromo +3, que es capaz de interactuar con las moléculas de ADN, produciendo

daños a nivel genético (Dartsch, Germann y Schmahl, 1997). Si bien el cromo +3 no presenta características contaminantes, la posible oxidación del mismo a cromo +6 puede tener efectos en la vida acuática.

Los compuestos fenólicos y aromáticos pueden ingresar en las células y, una vez allí, oxidarse a través de una sustancia que se encuentra en todas ellas, el citocromo p-450, y pasar a interferir en las replicaciones del ADN alterando la producción de síntesis de proteínas en el organismo y originando la destrucción de las células.

Todos los productos químicos y el proceso previo al curtido utilizan importantes cargas de sales neutras, y su reemplazo, al menos de momento, no es posible, y las tecnologías para ese tratamiento están aún en investigación. Estas consisten en cloruros, sulfatos y otras sales neutras, denominadas sólidos disueltos totales (SST), que se encuentran en una alta concentración en los residuos líquidos finales. Esa cantidad de salinidad hace que el agua depurada no pueda ser utilizada para uso doméstico o de riego, o incluso para uso industrial (IULTCS, 2008b).

3.9 Residuos sólidos

Las curtiembres no solo generan efluentes líquidos, sino que también, durante el proceso mismo y como resultado del eventual uso de plantas de tratamientos de efluentes, se producen distintos lodos con altas concentraciones de residuos que pueden ser separados: queratina, pelo, colágeno, piel, fibras sueltas, restos y residuos filamentosos de cuero curtido, carnazas y sales no disueltas sólidos (Esparza y Gamboa, 2001). Se estima que, por

cada kilo de piel ingresada para ser transformada en cuero, se generan 4,3 kg de residuos (Tegtmeyer, 2011).

Como ya hemos mencionado, la composición cualitativa de los residuos es similar, pero existe una gran variabilidad a nivel cuantitativo. No obstante, un trabajo llevado a cabo por Buljan, Reich y Ludvik (1997) para la United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) y presentado en el congreso de IULTCS de Londres 1997 brinda un análisis exhaustivo de la cuestión.

Antes de presentar algunos de dichos resultados es oportuno exponer los constituyentes de la piel.

La piel en bruto está compuesta por corium (colágeno), que es la principal proteína y es el conjunto de fibras que finalmente constituirá lo que denominamos cuero; además, está compuesta por la epidermis, que está formada principalmente por pelos, células y proteínas que se removerán en los primeros procesos de remojo y pelambre de las pieles (ver Figura 8). Por último, encontramos el tejido subcutáneo, formado por colágeno y algunas proteínas que son removidas también en el proceso de ribera y la grasa en el proceso de descarnado (ver Figura 8).

ESTRUCTURA DE LA PIEL

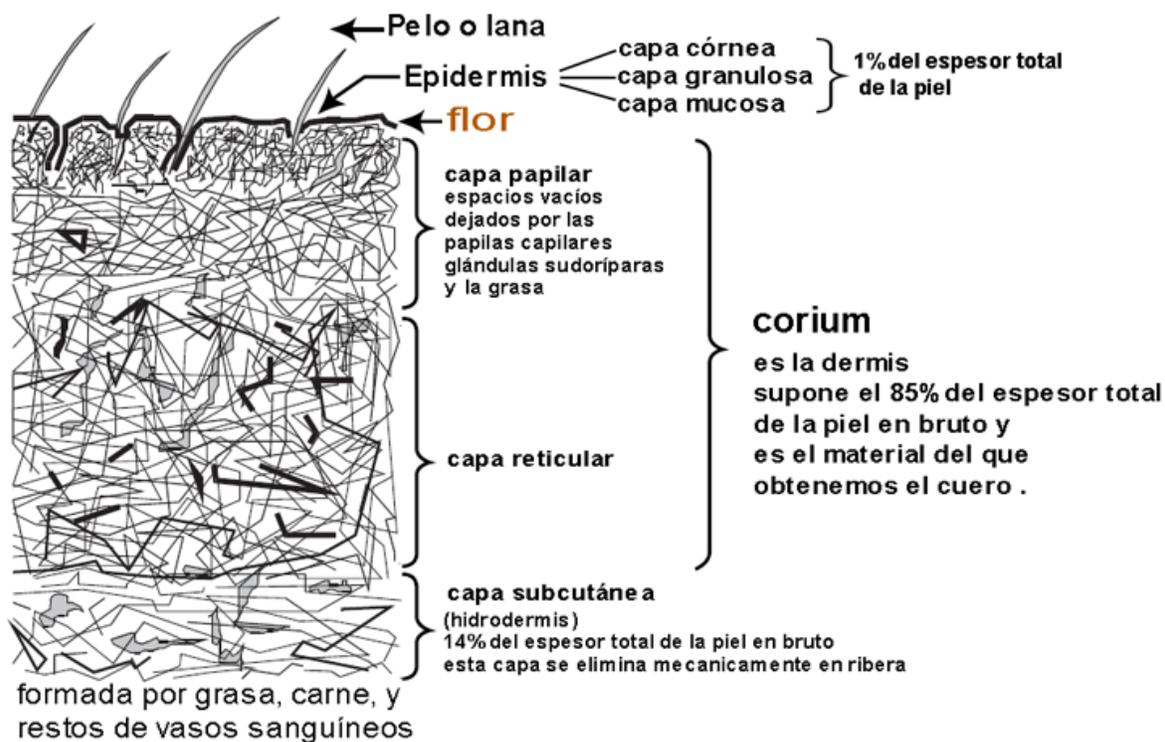


Figura 8. Corte transversal y descripción de la constitución de la piel vacuna

Fuente: [www. google.com](http://www.google.com)

Por lo tanto, en principio tenemos que el cuero se obtiene principalmente de la transformación de uno de los constituyentes de la piel, la proteína denominada colágeno, mientras que el resto de los componentes serán descartados en los procesos.

En números, solo el 53% de la piel es colágeno susceptible de ser transformado en cuero; el otro 47% terminará como residuo, si a ninguno de ellos se les da algún uso.

Por otra parte, tenemos los productos químicos que se utilizan en los procesos. El estudio llevado a cabo por Buljan et al (1997) expresa que se estima que, de 452 kg de productos químicos que se agregan a los procesos, solo 72 son efectivamente incorporados al cuero; con lo cual, 380 kg son descartados en los efluentes.

La composición aproximada, según este estudio, es la que resumimos en la Tabla 6. Debemos tener en cuenta que es una aproximación y solo se analizaron los productos más representativos.

Tabla 6. *Cantidad de productos químicos más generales agregados y descartados durante el procesado de la piel (en Kg/1000 kg de piel salada)*

Producto Químico	Cantidad agregada durante el proceso	Cantidad absorbida por el cuero	Cantidad efectiva	Cantidad que van a los efluentes
Sales de Cromo	101	19		82
Curtientes Orgánicos	25	20		5
Engrases	22	17		5
Colorantes	5	4		1
Ácidos y álcalis	191	-		191
Detergentes	3	-		3
Enzimas	5	-		5
Totales	352	60		292

Fuente. Elaboración propia en base a de Buljan et al (1997).

A partir de la tabla, podemos concluir que se agregan 352 kg y se descartan 292 kg; por lo tanto, el 82% de los productos adicionados termina como descarte en los efluentes.

Debemos aclarar que los datos de la Tabla 7 difieren de los expresados por Buljan et al (1997), dado que ellos incorporaron en su análisis los productos que se utilizan en la terminación del cuero con sus desperdicios y, dado que no son objeto de la presente tesis, no los hemos incorporado.

Creemos también conveniente aclarar que en la Tabla 6 se observa que hay productos que no tienen nada de absorción en el cuero, como por ejemplo los detergentes.

Esto se debe a que forman parte del proceso y cumplen una función auxiliar contribuyendo a la reacción de otros productos, pero no tienen ninguna interacción química con la piel, con lo cual permanecen en forma transitoria y luego son eliminados en los líquidos residuales. El resto de los productos se fija en forma parcial y es necesario agregar esas cantidades para que finalmente se fije lo deseado en la piel; la explicación de ello es por cuestiones físico químicas que no son objeto de la investigación.

Los productos señalados que terminan en los efluentes son los que generan las cargas contaminantes señaladas en la Tabla 7. Las estimaciones fueron realizadas con base en una producción de 1000 kg de cuero salado con un consumo de agua de 40.000 litros.

Para tener una mejor aproximación a la cuestión, queremos resaltar que 1000 kg de piel salada equivale a 39 pieles, con una superficie final de $4\text{m}^2/\text{piel}$, lo que lleva a la obtención de 156m^2 en total, y también la obtención total de un subproducto denominado descarne, producto de la operación de dividido del cuero (ver Figura 9), conocido como gamuza, con un total de 60m^2 obtenido de las 39 pieles.

Tabla 7. Cantidad de contaminantes generados por cada 1000 kg de pieles saladas y límites admisibles de concentración en Argentina

Tipo Contaminación	Kg/1000 kg de piel salado	mg/l	Límites para descargar a ^a	
			Colectora cloacal(mg/l)	Pluvial superficial
Sólidos	116	1000		
Suspendidos(SS)				
DQO	188	4700	≤ 700	≤ 250
DBO	68	1700	≤ 200	≤ 50
Cromo³⁺	5	125	≤ 2	≤ 2
Sulfuro²⁻	7	175	≤ 1	≤ 1
NH₃-N	5	125	≤ 75	≤ 25
TKN	15	375	≤ 105	≤ 35
Cl²⁻	170	4250	≤	≤
SO₄²⁻	81	2025	≤1000 ^b	NE

Fuente: Elaboración propia en base a Buljan et al (1997); ACUMAR (2007).

Nota: Se estima que el volumen de agua total es 40.000 litros, para un proceso tradicional completo.

^a Tabla consolidada de límites admisibles para descarga de efluentes líquidos (ACUMAR, 2007).

^b Resolución 336/2003, Autoridad del Agua.

NE: No se establecen límites permisibles por el momento.

La investigación realizada que concluyó con los resultados de la Tabla 6 fue realizada tomando como base un proceso de curtido y teñido completo tradicional.

Como se viene aclarando, las reglas del arte son muy amplias, y pueden encontrarse una gran variabilidad en los datos obtenidos, dado que hay curtiembres que podrían utilizar

sistemas de producción más limpios, con lo cual las cifras de contaminación generada podrían ser inferiores.

No obstante, pudimos constatar datos similares a la información que hemos suministrado en la Tabla 6 a partir de otra fuente, en una publicación de la empresa Bayer de Alemania (1990).

Tabla 8. *Informe de concentración de contaminantes generado por curtiembres europeas*

Tipo	mg/l
Contaminación	
Sólidos	2000-3000
Suspendidos(SS)	
DQO	3000-6000
DBO	1000-2000
Cromo³⁺	100
Sulfuro²⁻	100-200
NH₃-N	-
TKN	-
Cl⁻	4000
SO₄²⁻	1500

Fuente: Elaboración propia basada en Bayer (1990, p298).

En este caso, Bayer (1990) publica un rango de concentraciones, pero se puede ver en este la concordancia con los valores obtenidos por Buljan et al (1997).

Como se puede apreciar de los datos, el nivel de polución generado por las curtiembres en todos los casos es alto. En magnitudes, si se compara, en la Tabla 6, la columna de los datos expresados en mg/l que genera el proceso de curtido, con los que establece la normativa argentina en cuanto a límites máximos tolerados para su descarga, ya sea en efluentes pluviales o hacia los cloacales, que son algo más permisivos, en ambos casos se puede ver lo distantes que se encuentran los valores de contaminación con respecto a los parámetros permitidos.

Por lo tanto, de poder alcanzar los niveles de depuración exigidos, dichos contaminantes en los efluentes líquidos pasan a formar parte de los residuos sólidos mencionados al principio de esta sección que, en el caso de tratarse de 1000 kg de cuero salado, los residuos sólidos generados ascienden a 1760 kg, si se disponen en estado húmedo, y de 420 kg, si dichos residuos son deshidratados. Esto generaría incurrir en mayores costos de sistemas sofisticados de secado, como ser centrífugos o filtros prensa. Eso no será abordado en este trabajo.

Finalmente, brindamos la composición de los residuos sólidos generados partiendo de un procesado de 1000 kg de pieles saladas en la Tabla 9.

Tabla 9. *Kilogramos de residuos sólidos generados /1000 kg de pieles saladas procesadas* ^a

Residuo sólido	Kilos
Recortes de cuero	100
Descarnado (se quita la grasa)	300
Recortes de descarnes curtidos	107
Polvo de rebajado de cuero	99
Recorte de cuero curtido	20
Total	626

Fuente: Elaboración propia basada en Buljan et al (1997).

Nota: ^aNo se consideraron los datos de los residuos generados a partir de los cueros terminados.

Por lo tanto, a partir de la información recabada, se fundamenta el valor aproximado de generación de residuos sólidos de más de 4 kilogramos por cada kilogramo de piel procesada.

Si bien los datos presentados no pueden tener la precisión propia de la química analítica, dada la variabilidad de cada caso, no hay duda de que el cociente residuo/producto terminado es realmente muy alto.

3.10 Descripción de las fuentes de contaminación de cada proceso

Como ya se mencionó, la materia prima para la elaboración de los cueros son las pieles provenientes de los frigoríficos y siguen el camino expuesto en la Figura 9.



Figura 9. Flujo grama de proceso de las pieles para obtener cuero

Fuente: www.cueronet.com

Las pieles pueden ingresar a la curtiembre directamente desde el frigorífico, luego de desollado el animal, o puede hacerse un paso intermedio en el cual aquellas son sometidas a un proceso de salazón que asegura que se puedan conservar por un largo período (desde 20 días hasta varios meses antes de ser puestas en producción).

La salazón se hace esparciendo sal gruesa del lado opuesto a la dermis, que es donde se encuentran los pelos. Para que el proceso de conservación sea óptimo, se esparce aproximadamente un 30% de sal respecto del peso de la piel. La sal genera que la piel se deshidrate y, por otra parte, inhibe la proliferación de las bacterias que causan la putrefacción.

Una piel puede pesar entre 25 y 35 kg, con lo cual, por cada piel, la cantidad de sal incorporada es de entre 7,5 y 10,5 kg.

Una vez ingresada la piel al proceso, la sal que fuera incorporada previamente será liberada en el remojo, junto con la sangre, proteínas y otras sustancias solubles y no solubles. Es aquí entonces donde comienzan a incorporarse sustancias contaminantes a los efluentes.

Una vez producida la etapa de remojo, los cueros suelen pasar a la etapa denominada trinchado, en la cual se elimina la grasa que mantienen adherida y que en general no es extraída en los frigoríficos. Cabe aclarar que en el caso de los cueros que provienen directamente del frigorífico, no habiendo pasado por la etapa de salazón, reciben directamente el tratamiento de trinchado y recortado.

Este trinchado previo al ingreso del cuero en el proceso es relativamente nuevo y se está utilizando cada vez más. Esto se debe a que, por un lado, los recortes de la piel cruda y la grasa extraída antes del agregado de sustancias contaminantes se vuelven así residuos que se puedan disponer más fácilmente; por otra parte, al tener las pieles menor peso, la cantidad de productos químicos a utilizar es sustancialmente menor, con lo cual hay un ahorro económico en ese aspecto

La grasa extraída se vende como sebo y es materia prima de otras industrias, al igual que los recortes de las pieles crudas, dado que la piel está constituida por colágeno, que es materia prima para la elaboración de otros productos, en general de la industria alimenticia y cosmética (Garda, 2014).

A pesar de los beneficios del proceso de trinchado, mencionados en los párrafos anteriores, aún hay curtiembres que no implementan este sistema debido a su costo; este es llevado a cabo por las curtiembres de gran envergadura, con lo cual los cueros ingresan directamente al proceso, y posteriormente incrementan la cantidad de residuos al final. El recorte de los cueros lo realizan al final del proceso de pelambre, proceso que describiremos a continuación. Estos recortes son vendidos a las empresas que fabrican gelatina, industria cuya materia prima principal es la piel pelada.

3.11 Pelambre

El proceso de pelambre tiene como finalidad la extracción del pelo de la dermis del cuero. Para ello, se utilizan básicamente sulfuro y/o sulfhidrato de sodio, cal y tensoactivos¹² en los procesos tradicionales.

El sulfuro y sulfhidrato de sodio, según las dosis aplicadas, destruye totalmente el pelo. Por otra parte, la cal es muy importante, dado que produce la hinchazón, apertura y separación de las fibras del cuero para que, posteriormente y previo a otros procesos, la piel esté en condiciones de recibir el material curtiente y de esta forma se transforme en cuero.

¹² Tensoactivos: Son sustancias que aumentan la absorción de agua de la piel

Hay algunas técnicas que permiten la reducción de dichas sustancias, optimizando los procesos por el agregado de otros productos químicos, pero nunca permiten la eliminación completa. Dentro de estas técnicas, hay una muy difundida que consiste en la utilización de ciertos productos químicos denominados aminos, que permiten la destrucción del folículo piloso, atacando solo la raíz del pelo, de modo que este se separa de la piel y se recupera intacto. En este caso, el pelo no es destruido como en el método tradicional sino que se recupera intacto y es separado de los baños de pelambre a través de filtros especiales (Esparza et al, 2001).

Aunque si bien se han ensayado y se sigue ensayando con sustancias menos nocivas para el ambiente, como enzimas especiales para extraer/destruir el pelo, aún no se ha alcanzado ningún método seguro y confiable que pueda ser aplicado a escala industrial en la obtención de cueros y que cumpla con las exigencias del mercado.

Este proceso de pelambre genera lo que se denomina un efluente alcalino, y se destaca porque es la operación más contaminante de las curtiembres. Como mencionamos antes, produce grandes cantidades de grasa, sangre, carnaza, recortes, sulfuros y finalmente un DQO y DBO₅ elevados.

Debemos agregar que, de no haberse hecho el trinchado en forma previa, mencionado en la etapa anterior, debe realizarse luego del proceso de pelambre, con lo cual la deposición de las grasas extraídas y los recortes de los cueros ya no tendría el mismo destino.

3.12 Desencalado

Luego de los procesos previamente mencionados, los cueros deben ser sometidos a un proceso que tiene por finalidad eliminar la cal que fuera incorporada en el de pelambre.

Como se mencionó, antes el proceso de pelambre genera lo que se denomina proceso alcalino.

En el proceso de desencalado lo que se hace es tratar a la piel con sustancias ácidas para neutralizar la alcalinidad que esta tiene. Así se solubiliza la cal que se encuentra ligada químicamente a la piel y se comienza a acidificar el interior de su fibra y a preparar para su curtido.

Es muy amplia la variedad de productos que se utilizan para el desencalado, desde ácidos fuertes, débiles, orgánicos, inorgánicos, sales ácidas fundamentalmente de amonio, o combinaciones de todos ellos. Tradicionalmente, se utilizan sales de amonio, dado que son sales que actúan de forma bastante rápida y son los productos más económicos del mercado. Estas sales generan en el proceso químico cantidades apreciables de amoníaco, cuyo principal constituyente es el nitrógeno.

3.13 Piquelado

Una vez concluida la etapa de desencalado, en la que el cuero queda totalmente exento de cal y comenzó a ser parcialmente neutralizado/acidificado, comienza lo que se denomina el piquelado, que consiste en acidificar fuertemente la piel y prepararla para recibir el curtiente, que consiste en sales en cromo +3, básicamente sulfato de cromo.

Previamente a la acidificación de la piel, es necesario en esta fase nuevamente agregar una cantidad considerable de sal al líquido donde se encuentran las pieles, dado que, por cuestiones fisicoquímicas, de no hacerse, el cuero se dañaría hasta el punto de hacerse inservible. Dicha cantidad ronda, para una piel de 25 kg, entre 1,5 y 2 kg de sal. Con lo cual, en un lote de 100 pieles estaríamos hablando de entre 150 y 200 kg de sal, que irán a los efluentes. A esto se agregan ácidos, que en general son sulfúrico y fórmico, que son los que generaran la acidez necesaria de la piel, para poder reaccionar con la sal de cromo, que es la que transformará la piel en cuero.

3.14 Curtido al cromo

Existen muchos tipos de curtidos: el vegetal, con extractos vegetales obtenidos de distintas variedades de árboles como quebracho, castaño, tara, entre otra gran variedad de especies vegetales; con sales de aluminio; al aceite; con aldehídos y con curtidos libres de cromo, entre otros.

Pero hay que señalar que el mayor porcentaje es el curtido al cromo, dado que dicho curtiente la confiere al cuero propiedades únicas que a la fecha no ha sido posible replicar con otros métodos (IULTCS, 2008c).

Ahora bien, hace unos años se comenzó a ensayar con los denominados curtidos libres de cromo, fundamentalmente en cuero para tapicería, y de hecho muchas automotrices los están utilizando en una pequeña proporción.

A pesar de que estos curtidos ya se están aplicando, todavía están en una etapa de prueba. Los expertos expresan que aparentemente no se ha encontrado que estos tengan una

durabilidad comparable a la del curtido al cromo, lo que hace que la necesidad de renovación sea más alta y por eso se debe producir con mayor frecuencia. En conclusión, el tema del reemplazo aún está en estudio. Por otra parte, los cueros para calzado, de uso realmente masivo, deben ser de cueros curtidos al cromo, dado que es el único que le confiere las características únicas para ser usado para tal fin.

Según la International Union of Leather Technologists and Chemist Societies (IULTCS) (2013), el 85% de cueros que se producen en el mundo son los curtidos al cromo.

Si bien muchas demostraciones y pruebas científicas dan cuenta de que el tipo de cromo que se utiliza es de una variedad que no tiene incidencias sobre la salud (IULTCS, 2013), subsiste aún una discusión al respecto y lo cierto es que ya está incorporado a las reglamentaciones, junto con otras sustancias, y su contenido, tanto en los efluentes líquidos como en los residuos sólidos, está sumamente acotado.

3.15 Ecurrido, dividido y rebajado

Luego que los cueros fueron curtidos, se descargan de los fulones en un estado en el cual “chorrean” líquido, que tiene obviamente contenido de sales de cromo y otras. En este estado, van a una máquina formada por dos cilindros de un material textil denominado fieltro y, a través de una cinta transportadora, pasa entre estos cilindros, que compactan y exprimen el líquido excedente. Un vez realizada esta operación, los cueros mantienen cierta humedad para poder ser enviados a una máquina de los divide en forma horizontal, de manera que se obtienen dos partes: por una parte, aquella donde se encontraba la dermis

con los pelos, que se denomina “flor”, y, por otra, una capa inferior llamada “descarne” con la que se hace el material conocido como “gamuza”.

Concluida la operación de dividido, se realiza el rebajado de las dos partes para obtener el espesor deseado según el artículo final al cual están destinadas.

Una vez rebajado, se realiza un recorte del contorno. Como resultado de esta operación se produce una viruta fina procedente del rebajado en sí, y pedazos más grandes producto del recortado, antes de realizar el teñido.

3.16 Teñido

El teñido es la etapa final donde se les confiere color a los cueros. En este proceso también es utilizada una gran cantidad de productos para darles propiedades particulares de acuerdo a las modas. Se utilizan productos químicos de distintas composiciones: compuestos fenólicos, naftalénicos, curtientes vegetales, colorantes, aceites, ácidos, entre otras sustancias.

Hay que resaltar que, en esta etapa, parte del cromo que estaba fijado en el curtido como fracciones del resto de los productos mencionados que fueron agregados, salen del cuero y terminan impactando, dado que va al efluente en los sucesivos lavados que se le hacen al cuero durante el proceso mismo.

3.17 Secado

Los cueros, una vez teñidos, pasan por las operaciones de secado y, luego, van al proceso de ablandado. De allí estarán en condiciones de ser enviados al sector de terminación, donde se les darán las características finales buscadas por los clientes, de modo que finalmente los artículos de cuero se producirán de acuerdo al rubro.

3.18 Ablandado

Luego de la actividad de ablandado, se obtiene lo que se denomina el cuero semi terminado. En ese estado, puede ser exportado o puede entrar en otro recorrido, que es la etapa de la terminación, en la cual se procede a mejorar su clasificación y aspecto a través de diferentes procesos que pueden implicar grabados o diferentes efectos en función de las modas preponderantes.

Como se puede apreciar en el Flujograma, son muchas las etapas por la que tiene que pasar el cuero hasta alcanzar el estado final, en el cual estará apto para la producción de artículos calzados, marroquinera, vestimentas y todos los productos relacionados.

Las variables que se presentan a la hora de la producción no son pocas: desde las de la producción propiamente dicha, hasta las de la calidad de la piel como materia prima, principal variable y, sobre todo, difícil de controlar.

Tabla 10. *Resumen de procesos de la industria del cuero y los residuos generados*

Proceso/Operación	Sustancias Reguladas Generadas
Remojo Inicial	Sales, fundamentalmente cloruro de sodio, sangre, grasa, proteínas, DBO
Trinchado	Grasas sin contaminar y recortes de cuero
Crudo	
Pelambre	Sulfuro de Sodio, Cal, DBO, DQO; SS ^a , SD ^b ; Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno amoniacal, Pelos, Cal,
Trincha post	Grasa contaminada, Sulfuro de Sodio, Cal, DBO, DQO; SS ^a , SD ^b ;
Pelambre	Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno amoniacal, Pelos, Cal,
Desencalado	DBO, DQO, SS ^a , SD ^b , Nitrógeno Orgánico, Nitrógeno amoniacal, Alcalinidad
Piquelado	DBO, DQO, Sal, ácidos
Curtido	Sales de Cromo+3; Sulfatos, Cloruros, SS ^a ; SD ^b
Ecurrido	Sales básicas de Cromo, Sulfatos
Dividido	Descarne, MO ^c con contenido de cromo
Rebajado	Virutas de cuero con cromo
Teñido	Agua, colorantes, taninos vegetales, sustancias fenólicas, sales de cromo III, grasas naturales y sintéticas, sales ácidas, SD ^b , sales alcalinas, DBO, DQO

Fuente: Elaboración propia.

Nota: ^aSS= sólidos en suspensión, ^bSD= sólidos disueltos por ejemplo sales, ^cMO= materia orgánica.

Las concentraciones de los contaminantes expuestos en la Tabla 8 son de una alta variabilidad entre las diferentes curtiembres. Dichas diferencias están dadas por las diversas técnicas utilizadas. Si bien los productos usados son los mismos, varían en cuanto a concentraciones y calidad de agua.

3.19 Conclusión

La materia prima fundamental de la industria del cuero son las pieles y estas son un subproducto de la industria cárnica. Los indicadores internacionales y nacionales señalan el incremento del consumo, tanto a nivel local como a internacional. En ese sentido, la Argentina actualmente se encuentra en el quinto lugar, tanto desde el punto de vista del consumo como del de la producción de carnes.

Además, en las proyecciones de organismo internacional como la FAO colocan a la Argentina con un importante potencial de desarrollo en lo que se refiere a la producción vacuna para abastecer a los mercados emergentes. En este sentido, el organismo señala que el incremento del poder adquisitivo y las mejoras en la alimentación a nivel internacional harán que la Argentina sea un proveedor importante que en pocos años encabezará la lista de países con mayor consumo de carne.

Con lo cual, en la medida que Argentina recupere el stock ganadero y retome la senda exportadora de carne vacuna, habrá aún mejores perspectivas en la obtención de materia prima para la industria del cuero.

Por lo tanto, el incremento de la producción de carne hace directamente necesario el procesado de los cueros; de otro modo, como mencionamos, la piel no procesada se transforma en un residuo contaminante más.

Entonces, el recurso de la materia prima no sería un inconveniente; sin embargo, la otra materia prima fundamental es el agua y, tal como analizamos, la industria de los curtidos es un gran consumidor y contaminador del agua, motivo por el cual la barrera ambiental a superar es muy elevada para las pequeñas y medianas empresas.

Como se describió en el capítulo, los efluentes y residuos generados son muy importantes, y su tratamiento no es sencillo ni económico. Se genera gran cantidad de cargas contaminantes que producen alteraciones importantes en los parámetros del agua y que superan ampliamente los límites permitidos. Remediarlo no es sencillo.

Capítulo 4: Indicadores ambientales

4.1 Introducción

Los indicadores son herramientas necesarias y fundamentales para poder evaluar una gestión. Algo que no es factible medir, no se puede mejorar. Por lo tanto, de acuerdo a los proyectos que estemos evaluando, se deberían generar los indicadores, que pueden ser financieros, sociales, climáticos, políticos o económicos, por mencionar algunos.

En el presente capítulo es de nuestro interés plasmar ciertos indicadores ambientales, dado que su revisión facilitará la comprensión de los capítulos posteriores.

La administración de las industrias en los tiempos actuales y hacia el futuro obliga a los encargados de la administración a estar familiarizados con los términos que se presentarán porque son los que formarán parte de la gestión, dado que es el lenguaje común entre los organismos de control ambiental y las empresas y, el no cumplimiento de determinados estándares que se evalúan a través de dichos indicadores, debería redundar en sanciones y/o clausura de las empresas.

4.2 Fuente de contaminación

La contaminación de la cuenca procede de diferentes fuentes. El impacto ambiental es generado a partir de los desagües pluviales, las cloacas, los barros, las lluvias que arrastran los compuestos causantes de contaminación y los efluentes industriales. De estos últimos nos ocuparemos fundamentalmente, pero no hay que perder de vista que el fenómeno de contaminación es resultante de la sumatoria de todo lo previamente mencionado.

A continuación, haremos una descripción de los parámetros habituales que se utilizan en todo el mundo para la evaluación de la calidad ambiental de los recursos naturales, en nuestro caso nos centraremos en el agua.

Solo mencionaremos aquellos que están vinculados a la actividad industrial, relacionados con los contaminantes generados por las curtiembres.

4.3 Indicadores de contaminación de los cuerpos acuáticos

A continuación, describiremos oxígeno disuelto (OD), demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno y la relación que hay entre DBO y DQO.

4.3.1 Oxígeno disuelto

La cantidad de oxígeno disuelto es un indicador elemental directo de la calidad de un cuerpo de agua. Sin oxígeno la vida no es posible ni dentro ni fuera de esta, dado que todos los seres vivos necesitan oxígeno. Las aguas y ríos sin contaminación arrojan valores de oxígeno entre 8 y 12 mg/l (Malpartida, 2006).

4.3.2 Demanda bioquímica de oxígeno

Este es un indicador que muestra el nivel de contaminación de un cuerpo de agua. Nos aporta información respecto de qué cantidad de oxígeno necesitan los microorganismos existentes para degradar la materia orgánica procedente de residuos que, en general, son producto de la actividad humana: residuos industriales y cloacales

(Malpartida, 2006). Estos microorganismos son bacterias aeróbicas, que degradan la materia de desperdicio, pero también necesitan oxígeno en este proceso, con lo cual a mayor cantidad de oxígeno que requieran significará que la contaminación es mayor. El DBO_5 es un parámetro indicador de contaminación orgánica procedente de desagües cloacales e industriales (AprA¹³, 2015).

4.3.3 Demanda química de oxígeno

A diferencia de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO), que también es un parámetro muy utilizado para evaluar la calidad de las aguas, es una medida de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica que se encuentra en el agua, pero en este caso no es específico (AprA, 2015).

La DQO nos aporta el dato de cuánto oxígeno es necesario para oxidar tanto la materia orgánica procedente de procesos industriales y/o efluentes cloacales como la materia inorgánica que en este caso es la de origen industrial.

4.3.4 Relación entre DBO y DQO

El cociente entre DBO_5/DQO indica la naturaleza mixta o no de una descarga. Cuando el resultado de ese cociente es $>0,6$, esto indica que la contaminación es de origen orgánico y, por lo tanto, fácilmente purificables. Pero, si ese cociente es $<0,2$, nos estaría indicando que el vertido incluye materia inorgánica producto de la actividad industrial y que no pueden ser depurados biológicamente (AprA, 2015).

¹³ AprA: Agencia de Protección Ambiental, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Dicho lo precedente y según el Ministerio de ambiente de Japón (2011), se puede categorizar a la contaminación del agua en cuatro tipos. El primero de ellos son los metales pesados y las sustancias químicas descargadas en las zonas acuáticas; estos dañan directamente tanto a la vida humana como a los organismos acuáticos y, en el caso de los peces, producen malformaciones, debilitamiento y muerte. Las mencionadas sustancias son emitidas por diferentes tipos de industrias.

El segundo tipo es el que produce problemas de salud pública (infecciones disentería, cólera, entre otras), que se generan cuando el tratamiento de los efluentes domésticos y el agua servida no es el apropiado y esta es mezclada con el agua que es usada para beber.

El tercer tipo es el que produce una elevada Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Demanda Total de Carbono (DTC). En este caso, esta contaminación es producida por la presencia en los cursos de agua de sustancias de origen orgánico que pueden ser tanto de origen natural como industrial o doméstico. Son todas las sustancias que necesitan de oxígeno para degradarse, dado que la degradación se produce por medio de microorganismos que también necesitan oxígeno para vivir y que lo toman del agua, con lo cual este disminuye. Cuando se produce en exceso, este proceso redundará en que la transparencia del agua comienza a reducirse gradualmente, en que empieza a despedirse mal olor y el color se torna verdoso y luego marrón o marrón rojizo. Como consecuencia de esto, también se daña la pesca, la fauna acuática y el ambiente de vida alrededor. Los peces necesitan oxígeno para vivir.

El cuarto tipo es denominado eutrofización y se produce debido a la presencia de nitrógeno o de fósforo. Estos elementos provienen del proceso de degradación que se describió en el párrafo anterior, dado que la degradación de la materia orgánica libera estas sustancias. También pueden provenir de vertidos industriales que las contienen, como ser detergentes.

El fenómeno de eutrofización tiene que ver con un exceso de nutrientes que producen un crecimiento desmedido de algas y plancton. Las algas consumen una alta cantidad del oxígeno disuelto en el agua hasta el punto que este puede llegar a cero en el caso de que su crecimiento sea desmedido, con lo cual la vida de los peces y crustáceos o moluscos está imposibilitada y por lo tanto ocurre su consecuente extinción.

Este último tipo ocurre en los lagos o mares encerrados en los que el agua no fluye suficientemente, de modo que el tiempo de residencia de dichos nutrientes es elevado y el proceso de eutrofización es importante.

Dicho lo precedente, exponemos en la tabla 11 parte de un informe publicado por la Auditoría General de la Nación (AGN, 2006).

Tabla 11. *Grado de contaminación y sus parámetros*

Grado	Clase	Estado Ecológico	Parámetros de calidad de Agua
1	Estado cercano o de no contaminación	Flora y fauna diversa	OD: 7-9 mg/l DBO: 1-3 mg/l DQO<20 mg/l
2	Contaminación media	Flora y fauna diversa con dominancia de especies tolerantes a altas concentraciones de nutrientes	OD:4-8 mg/l DBO:3-5 mg/l
3	Fuerte contaminación	Solo especies vegetales y animales tolerantes a la contaminación	OD: 3-7 mg/l DBO:5-24mg/l
4	Contaminación extrema	Solo especies vegetales y animales que toleran estados de anoxia	OD: 0-3mg/l DBO: 15-20 mg/l

Fuente: Elaboración propia basada en informe de AGN (2006).

4.4 Conclusión

Para poder establecer los límites de contaminación, es necesario saber qué parámetros son los que determinan un ambiente sano. Hemos mencionado varios: DBO₅, DQO, oxígeno disuelto, nitrógeno y fósforo. Estos son los universalmente utilizados para la caracterización en cuanto a contaminación de los cursos acuáticos.

También se señalaron metales pesados, pero en este caso son parámetros específicos de las diferentes actividades industriales. Por eso, hemos optado por identificar y describir los mencionados en el párrafo anterior, dado que son los comunes tanto para las industrias como para los producidos por las actividades humanas cotidianas.

En el caso de la industria del cuero, uno de los metales pesados sobre el cual sí pusimos el foco fue el cromo, dado que es el material curtiente utilizado en el 85% de los casos y constituye uno de los problemas principales que aparecen en la gestión ambiental de las curtiembres, dada la complejidad de su deposición.

En función de lo mencionado, se investigaron las líneas de base en las cuencas donde se encuentran las unidades de análisis, en Japón y Argentina, dado que es relevante para establecer un criterio de comparabilidad. De este modo, se comprende desde dónde se partió y a dónde se llegó, en función a los indicadores ambientales detallados en el presente capítulo.

Capítulo 5: Líneas de base de las tres cuencas estudiadas

5.1 Cuenca Matanza Riachuelo. Lanús

La Cuenca Matanza Riachuelo (CMR) se encuentra dividida en tres secciones: cuenca alta, media y baja. Los problemas de contaminación se encuentran más fuertemente acentuados en la cuenca baja, donde la proximidad con los saladeros vinculados a la faena del ganado con destino a la exportación de los cueros crudos era importante. Sumado a esto, la creciente urbanización, tanto industrial, como comercial y residencial, contribuyó. Todo este proceso data de 200 años atrás; ya en el año 1801 existían 31 saladeros.

La CMR surca parte de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y 14 municipios del Gran Buenos Aires, dentro de los que se encuentra el 75% de la superficie del municipio de Lanús, ubicado en la Cuenca Baja (AGN, 2006). Esto significa que 36,26 km² del territorio se encuentran sobre la cuenca.

Según expresa el Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA, 2010), provisto por la Autoridad de Cuenca en el año 2010, no hay precisión en la longitud total de la cuenca, sino una estimación que está entre 70 y 85 km. La longitud de la cuenca baja es de 26 km (Estructplan, 2011).

A partir de 1950, comenzó a producirse un crecimiento de la población que ocupó los espacios metropolitanos y se generó un proceso de asentamiento humano en el que persistió la primacía del Gran Buenos Aires. Ese proceso de asentamiento urbano también contribuyó al perjuicio ambiental (PISA, 2010); de allí que la cuenca baja registra uno de los más altos índices de urbanización, en relación a la cuenca media y alta.

Las industrias se encuentran entremezcladas con las zonas urbanas. Las que producen el impacto ambiental son principalmente las del sector químico, petroquímico, alimenticias, curtiembres, frigoríficos, galvanoplastias y metalúrgicas.



Figura 10. Mapa de la Cuenca Matanza Riachuelo

Fuente: www.google.com

A partir de la información oficial relevada por la ACUMAR, se sabe que en la Cuenca Matanza Riachuelo, que incluye 14 partidos de la provincia de Buenos Aires y parte del territorio de la Capital Federal, hay 90 Curtiembres y que el 85,5% de ellas se encuentra concentrado en el Partido de Lanús.

Solo 7 empresas producen el 65% de los cueros, mientras que las 83 restantes son establecimientos familiares que producen el 35% (ACUMAR, 2010, p. 49).

En la Cuenca Matanza Riachuelo y sobre la parte que se encuentra la zona de Lanús, hay una población de 453.500 habitantes, dato recogido del estudio comparativo de la Cuenca Matanza Riachuelo 2008-2011 del Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires (MS¹⁴, 2011).

En cuanto a los parámetros ambientales, es sumamente escasa la información al respecto; encontramos datos oficiales publicados por la ACUMAR cuya fuente es el Instituto Nacional del Agua (INA), que realizó la toma de muestras y análisis trimestralmente entre los años 2010 y 2014.

Sin embargo, en el estudio de impacto ambiental presentado por Agua y Saneamientos (AySA), empresa creada a partir del decreto 304/6 y ratificada por la Ley Nacional 26.100 que se hizo cargo a partir del 21 de marzo de 2006 de la prestación de los servicios de agua potable y de desagües cloacales, da cuenta de valores sumamente disímiles para los parámetros ambientales de calidad de agua.

El estudio de impacto ambiental mencionado en el párrafo anterior fue presentado en marzo de 2012. Dicho informe abarca tomas de muestras realizadas entre septiembre de 2009 y noviembre de 2010. Con lo cual, procedimos a contrastar dichos datos con los provistos en el informe presentado por la ACUMAR para ese mismo año. En Anexos se encuentran los datos y su procesamiento, llevado a cabo por nosotros. A continuación, aportamos un cuadro comparativo de los parámetros analizados y sus respectivos valores.

¹⁴ MS: Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires.

Tabla 12. *Comparación de información de la calidad del agua en CMR*

Párametro	Concentración Publicada toda cuenca		Diferencia
	ACUMAR INA(mg/l) Promedio 2010	AySA(mg/l) Prom Set 2009/Nov2010	Porcentual
DBO	22,45	309	1376%
DQO	61,45	704	1146%
OD	0,90	2<	
P T	No analizado	7,6	
Aceites y Grasas	No analizado	123	

Fuente: Elaboración propia en base a AySA (2012), ACUMAR.

Como se puede apreciar en la Tabla 12, la magnitud de las referidas diferencias que se manifiestan no permite asumir un error metodológico.

Los datos exhibidos proceden de dos organismos oficiales, pero son muy disímiles entre sí, como lo muestra el porcentaje de desvío. En virtud de ello, lo único que podemos afirmar es que ambos dan cuenta de niveles de contaminación extrema para la cuenca para períodos cercanos de análisis.

5.2 Cuenca del Río Himeji, Hyogo

La ciudad de Himeji se encuentra en la provincia de Hyogo, ubicada a 432 km al sur de Tokyo, limitando con Kyoto.



Figura 11. Ubicación geográfica de Himeji en Japón

Fuente: www.google.com

Nota. Himeji se encuentra limitando con Kobe, Osaka y Kyoto en el plano.

Dentro de Himeji, las curtiembres se encuentran concentradas en tres áreas: Takagi, Gochaku y Aboshi, en las cuales hay 12, 25 y 10 curtiembres, respectivamente.

El área de Takagi se encuentra cercana a la cuenca del río Himeji, la cual cuenta con una población de 553.165 habitantes.

El río Himeji es uno de los cursos que desemboca en el Seto Naikai (en inglés conocido como Seto Inland Sea).

Originalmente, el Seto Naikai proveía recursos naturales excepcionales, incluyendo una amplia variedad de vida acuática apta para la pesca.

Sin embargo, dado que es un cuerpo de agua parcialmente encerrado, con alta densidad de población e industrias que se comenzaron a expandir a partir de 1955, fundamentalmente industria pesada y química, en los últimos años de la década de 1960, el problema de la contaminación del agua se incrementó rápidamente. La DQO creció más fuertemente entre 1961 y 1968 (OECCJ¹⁵, 1998a).

En las zonas industriales en expansión, cercanas a las costas, la polución provocó que comenzara a aparecer mal olor proveniente de aceites de pescado, como también peces con malformaciones, marea roja y daños a la pesca, debido al proceso de eutrofización de las aguas.

Muchos contaminantes fluían desde ríos como el Himeji, hacia el mar encerrado Seto Naikai. Podemos mencionar que uno de los parámetros, la demanda química de oxígeno (DQO), era producto en un 40% de los desechos domésticos y 50% de efluentes industriales. Era llamado el mar de la muerte, dado que no había vida en él debido a la alta contaminación y ausencia de oxígeno. Muchos esfuerzos se realizaron para frenar la degradación (MOE¹⁶,2009).

¹⁵ OECCJ: Overseas environmental cooperation center, Japan.

¹⁶ MOE: Ministry of environment of Japan.

Como resultado de ello, a partir del año 1972 se comenzaron a implementar medidas que lograron que bajara del DQO fuertemente hasta 1979. Desde ese momento, si bien la mejora continuó, fue a una tasa menor. Hay que agregar que, entre esas fechas, en 1973, para ser más precisos, incrementaron vigorosamente las medidas relativas a la conservación ambiental, para lo cual se creó una ley especial para la conservación del Seto Naikai, cuyos principales objetivos eran mantener la calidad del agua de acuerdo a los niveles que marcan los Estándares de Calidad Ambiental. Dichas medidas estuvieron de acuerdo con el Sistema de Control Total de Cargas Contaminantes (TPLCS), definido por el Estado central, y se comenzaron a aplicar en la región a partir del año 1979. A partir de entonces, comenzaron a disminuir sustancialmente los valores de contaminación en lo referente a DQO.



Figura 12. Ubicación geográfica de Himeji, Hyogo, y su costa sobre el mar encerrado Seto Naikai

Fuente: www.google.com

Nota: En la provincia de Hyogo, se encuentra el río Himeji, que desemboca en el mar Seto Naikai.

El estudio de casos para Hyogo se realizó sobre el área de Takagi, que cuenta con una planta de tratamiento primario cuyo nombre es Takagi Mae Shori Jyou. Esta recibe los efluentes de las curtiembres, que en dicha zona son 12, con una capacidad de procesamiento de efluentes de 3000m^3 por día, esto es 3.000.000 de litros. En Takagi se procesan entre 20.000 y 30.000 cueros por mes.

5.3 Cuenca del Río Sumida, Tokio

El río Sumida nace en el Arakawa y recorre el área urbana de Tokio desembocando en la Bahía de Tokio. La cuenca del Sumida está habitada por 800.000 personas.

Debido a la característica de alto estancamiento, bajo la influencia del flujo y reflujo, demora unos 3 a 4 días recorrer sus 23,5 km de extensión.

Luego de la Segunda Guerra Mundial y a partir de 1952, comenzó la recuperación de la economía en Japón y el crecimiento de la población junto con la construcción de plantas industriales. Como consecuencia de ello, el río comenzó a ser no apto para la vida acuática. Los efluentes, tanto industriales como urbanos, causaron un fuerte deterioro de la cuenca. En 1962, la DBO era de 63mg/l, medida en el puente Odaibashi. El río murió (OECCJ¹⁷,1998b).

A partir de diferentes políticas ambientales y luego de muchas experiencias, se llegó a medidas que incluyeron la expansión de sistemas de tratamiento de aguas servidas urbanas, junto con los sistemas de control y relocalización de efluentes de las fábricas que hicieron que la calidad del agua fuera mejorando gradualmente hasta alcanzar los niveles actuales, en los que el DBO es de 5mg/l nivel, que generalmente reúne los estándares de la calidad ambiental para la contaminación del agua (MOE, 2003).

¹⁷ OECCJ: *Overseas environmental cooperation center, Japan.*

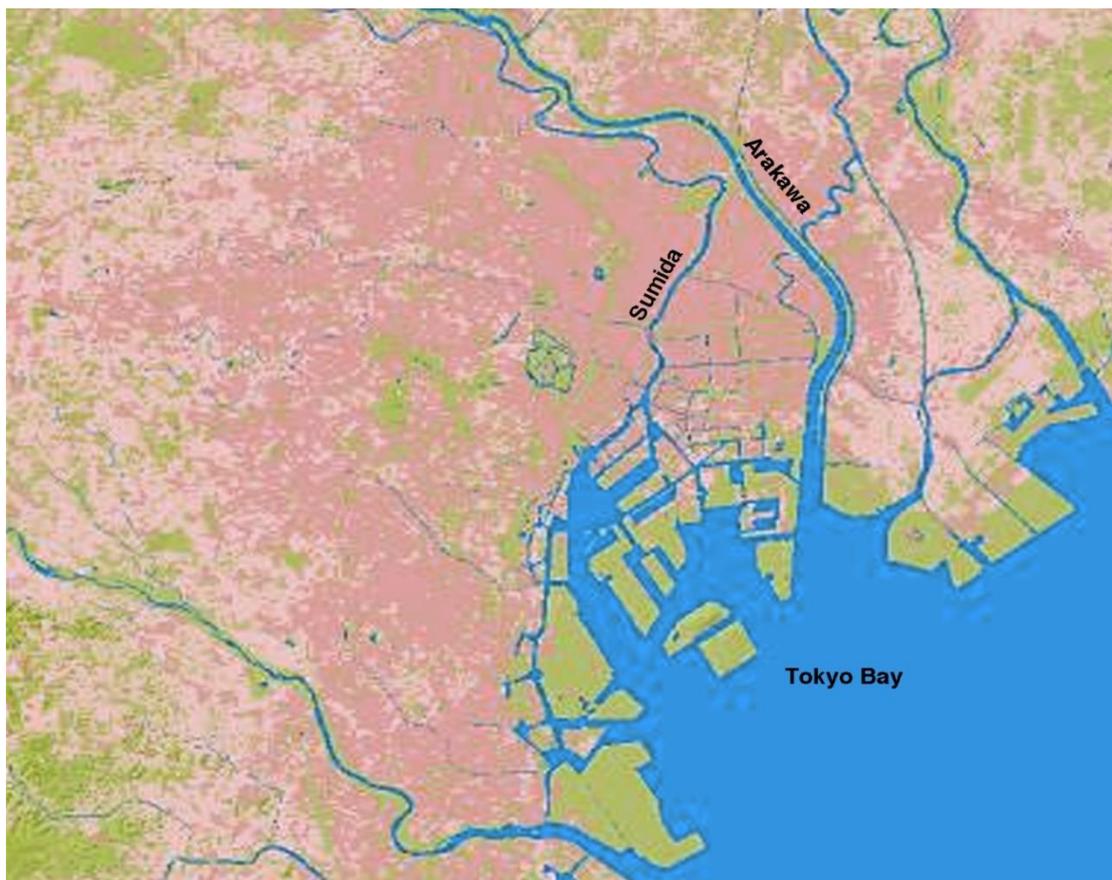


Figura 13. Esquema del recorrido del río Sumida en Tokyo

Fuente: www.google.com

En la Tabla 13 haremos un resumen de la línea ambiental de las tres cuencas estudiadas, a modo de resumen gráfico, donde se da cuenta de las similitudes entre ellas, a fin de poder compararlas en el estudio.

Tabla 13. *Resumen de líneas de base en las tres cuencas analizadas*

Cuenca	Habitantes	Longitud/Km	Km²	Nivel de Contaminación	Curt
MR(Lanús)	453.500	26	36,26	EXTREMA	92
Sumida (Tokio)	800.000	23,5	690	EXTREMA	91
Río Himeji (Takagi, Himeji)	553.165	73	496	EXTREMA	25

Fuente: Elaboración propia partir de Malpartida (2006) y MOE (2011)

5.4 Conclusión

De la información recabada, en este capítulo pudimos determinar que las tres cuencas, donde se encuentran las unidades de análisis de nuestra investigación, exhiben similitudes tanto territoriales como de niveles de contaminación inicial.

En todos los casos, los niveles de contaminación se vieron fuertemente incrementados durante los períodos de posguerra, en función del rápido crecimiento económico.

Si bien Argentina no transitó períodos de guerra como el ocurrido en Japón, fue también en los años 50 cuando se dio un salto en la industrialización, asentamientos

humanos y crecimiento demográfico sobre la cuenca. Esto hizo que se acentuaran los parámetros de contaminación, principalmente en la zona baja.

Capítulo 6: Planes de recomposición aplicados en las cuencas estudiadas

6.1 Argentina

En Argentina, al cierre de la presente investigación, la máxima autoridad en materia de ambiente tiene rango de secretaría. Nos referimos a la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS) que depende de la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación (JGM).

En el sitio oficial de la referida Secretaría, en la sección Programas y Proyectos Ambientales (SAyDS, 2016a), encontramos once programas, de los cuales el más cercano al tema de la contaminación producto de las industrias es el Programa para la Gestión Ambiental de Sitios Contaminados (PROSICO) (SAyDS, 2016b), encuadrado dentro de la Dirección de Prevención y Recomposición Ambiental (SAyDS, 2016).

En la sección destinada al PROSICO, se hace referencia al artículo n.º 2, inciso k, de la Ley General del Ambiente, en el cual se menciona la necesidad de desarrollar una política ambiental en la que se establezcan los procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de los riesgos ambientales.

En el sitio oficial encontramos el denominado “Programa Nacional para la gestión ambiental de sitios contaminados”, publicado en enero del año 2006. En él se realiza una descripción muy general, en la cual se hace referencia a diferentes sitios contaminados en la República Argentina, y una descripción muy somera de la cuestión a nivel internacional.

El programa surgiría debido a las carencias de la Argentina en materia de información disponible, de herramientas metodológicas para el diagnóstico y evaluación de

los sitios contaminados y, según ellos, de un marco regulatorio integrador para el problema a nivel nacional.

En virtud de esto, surge lo específicamente relacionado al programa: se plantean una serie de objetivos, componente tecnológico, componente jurídico institucional, fuentes de financiamientos y un cronograma a cinco años.

Queremos destacar una cita textual en el programa: “En la actualidad, si bien existe alguna información dispersa, se desconoce la entera magnitud de la problemática” (SAyDS, 2006 d).

El programa mencionado data de 2006 y en él no se detalla cuál es su fecha de inicio y, por ende, carece de fecha de finalización.

6.2 Problemas ambientales identificados en las curtiembres argentinas actualmente

En la IV Jornada Técnica Nacional, que realizó la Asociación de Químicos y Técnicos de la Industria del cuero el día 5 de noviembre de 2013, cuyo título fue “Desarrollo Sustentable de la Industria Curtidora Argentina”, profesionales y referentes en el tema ambiental que desarrollan sus funciones en la industria del cuero expusieron la problemática aún no resuelta, para poder transformar a esta industria en sustentable.

Allí se planteó que en varios aspectos técnicos en lo relativo al tratamiento de los residuos y efluentes, gran cantidad de curtiembres han avanzado mucho y otras no tanto.

Los procesos iniciales, que comienzan con el trinchado y recortado en crudo, hacen más fácil la deposición de los recortes y grasa en tal estado que si se los deja ingresar al

proceso químico. Esto se debe a que, por un lado, se les están incorporando sustancias químicas y, por otra parte, se comienzan a contaminar los efluentes con sustancias grasas que complican los tratamientos finales.

Siguiendo con el procesado del cuero, y ya entrando en el proceso químico en sí, continúa el del pelambre. Aquí se manifiesta otro de los avances en muchas curtiembres que consiste en eliminar el pelo de la raíz, que antiguamente se hacía destruyéndolo por completo, básicamente con sulfuro de sodio. Hoy, en gran cantidad de curtiembres, el pelo es recuperado a través de filtros, una vez que es extraído del cuero. Esto significa que, en el antiguo proceso, si el pelo se destruye, genera una carga para el efluente que posteriormente debe ser tratado.

Antiguamente, los procesos de remojo y pelambre se realizaban en bateas utilizando gran cantidad de agua. Hoy, este proceso se lleva a cabo fundamentalmente en fulones, grandes tambores rotatorios, que hacen que el consumo de agua disminuya entre un 60 y un 70%. Además, si se realiza el proceso de trinchado y recortado en crudo, el consumo de productos químicos disminuye en un 20%.



Figura 14. Fulones de pelambre y carga de pieles

Fuente: www.google.com

El pelo recuperado sin destrucción se vende a otras empresas, que realizan el proceso químico de hidrolizado y así se generan proteínas digeribles. Finalmente, solo el 40% del pelo es enviado para relleno sanitario. Las grasas extraídas se venden a los fabricantes de sebo, pero algunas grandes curtiembres realizan este proceso en sus propias plantas.

Varias curtiembres están comenzando a reciclar los baños de pelambre. Una vez separado el pelo y recuperado ese mismo líquido que contiene los productos químicos del

pelambre, se reutiliza ajustando la composición química a la adecuada para realizar dicho proceso, aparentemente con buenos resultados.

En lo que respecta al curtido con sales de cromo, los líquidos residuales obtenidos en general en todas las curtiembres, grandes o chicas, de alguna forma es recuperado, y no se están volcando a los efluentes. Existen métodos en los que se precipitan las sales de cromo de los baños de curtido, en forma sólida, y el líquido remanente no contiene cantidades de cromo que superen los valores establecidos, pero sí un gran exceso de sales.

Hay que resaltar que el proceso de recupero de cromo o el reciclaje de los baños no es un tema sencillo; hay que estudiar y aplicar cuidadosamente las cuestiones físicoquímicas implicadas en dicho proceso: no se puede llevar a cabo sin determinados conocimientos y equipamiento técnico.

La cantidad de cromo que se recupera de los líquidos residuales del curtido depende de la cantidad que se agregue al proceso y el nivel de agotamiento que tiene, es decir del nivel de fijación que tenga el cuero. Dicha cuestión tiene que ver exclusivamente con cómo maneje el proceso químico cada curtiembre, con lo cual no se puede hacer una afirmación en ese sentido.

El problema es saber qué proceso puede aceptar aguas con tanta cantidad de sales o estudiar métodos de ultrafiltración para poder purificarlas y poder utilizarlas en cualquier proceso.

El desafío es la gran cantidad de residuos orgánicos que se producen, si bien son, en un 60%, proteínas que los vuelven aptos para funcionar como abono de tierras; sin embargo,

también tienen restos de cromo que superan las cantidades permitidas. En Argentina, un barro que tiene más de 700 miligramos por kilogramo no se puede disponer como relleno.

Una forma posible de tratar dichos residuos sería la pirólisis, que consiste en someter esos residuos a una alta temperatura para quemarlos. El problema es que el contenido en ese cromo +3, a altas temperaturas, se transforma en la forma cromo +6, que es altamente tóxica y ampliamente demostrada como un cancerígena.

El agua es un recurso cada vez más escaso en el mundo, y aquí se utiliza para la limpieza indiscriminadamente. Es necesario bajar el volumen de utilización, para que sea conveniente económicamente y transformar la industria en sustentable.

También se mencionó la gran cantidad de residuos que implican los envases, filtros en desuso, tamices, bolsas, cartones, pallets.

Por otra parte, quedó expuesto en la jornada de químicos y técnico, más allá de los problemas del manejo de residuos, el hecho de que, desde el Estado, las reparticiones en general dejan mucho que desear, dado que las normativas son poco claras. En el caso de la provincia de Buenos Aires, no se tiene claramente definido qué es eutroficable ni cuáles son los cursos de agua eutroficables; tampoco está en las normas qué significa un envase lleno o vacío, qué es un residuo peligroso ni qué características lo definen como tal.

La aplicación de las normas depende de la voluntad del funcionario de turno. Esa falta de seguridad jurídica hace que los empresarios no sepan qué hay que hacer ni cuáles son los plazos para hacerlo; de este modo, no están tranquilos para el desarrollo de su actividad por las dudas a la hora de invertir en nuevos sistemas de tratamiento, sumados a los problemas propios del negocio.

6.3 Plan Integral de Saneamiento Ambiental para la Cuenca Matanza Riachuelo

El 4 de diciembre de 2006, se promulgó la Ley 26.168, que creó la Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) y, en 2007, esta comenzó su actividad con el apoyo de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, entre otros organismos, hasta que fue consolidando su autonomía funcional y autarquía financiera.

En un fallo de la CSJN del 8 de agosto de 2008, la ACUMAR quedó obligada al cumplimiento de un programa que dé respuesta al saneamiento de la cuenca (ver página 54 de la presente tesis).

En virtud de la manda de la CSJN, la ACUMAR elaboró el Plan Integral de Saneamiento Ambiental (PISA, 2010), para ser aplicado en toda la Cuenca Matanza Riachuelo (CMR), el cual fue actualizado en marzo de 2010.

El PISA abarca diferentes aspectos vinculados al saneamiento. Nosotros nos focalizaremos en aquellos relacionados con los agentes contaminantes industriales.

Los objetivos estratégicos del PISA son: mejorar la calidad de vida; recomponer el ambiente (agua, aire, suelo) y prevenir el daño con suficiente grado de predicción.

Nuestro foco está puesto en la calidad del agua y, en virtud de ello, identificamos que los planes de acción que fijó ACUMAR son establecer un sistema de indicadores y uno de información, un monitoreo de calidad de agua, aire y sedimentos y uno de contaminación de origen industrial.

En cuanto a los indicadores, se construyeron fichas metodológicas en las cuales se da cuenta de la cantidad de establecimientos industriales en la cuenca, el porcentaje de empresas inspeccionadas declaradas agentes contaminantes y la evolución de la calidad superficial del agua.

Por otra parte, se estableció un reglamento para las industrias, que consiste en la implementación del Plan de Reversión Industrial (PRI)¹⁸, para aquellas empresas que sean declaradas agentes contaminantes¹⁹. Este plan consiste en que cada empresa instrumente los cambios que sean necesarios en los procesos y operaciones a efectos de disminuir los impactos ambientales que estén generando, ajustándose a la Tabla Consolidada de Límites admisibles para Descarga de Efluentes Líquidos²⁰.

Asimismo, se dictaron una cantidad de resoluciones de importancia regulatoria entre las cuales nos interesa mencionar: el Reglamento Operativo de Fiscalización y Control Industrial, modifica por Resolución N°4/09; la Resolución ACUMAR N.°2/09, modificada por Resolución N.°4/09; y Resolución ACUMAR N.°3/09, Objetivos y usos de Calidad de Agua y la Resolución ACUMAR N.° 34/2010, Obligación de la Presentación del Seguro Ambiental.

Si bien es muy importante la cantidad de resoluciones que se redactan en un organismo con una tarea de semejante envergadura, queremos centrarnos en la Resolución N.°278/10, Reglamento de Fiscalización y Control, y Programas de Reversión Industrial

¹⁸ Resolución ACUMAR N.°278/10, Reglamento de Fiscalización y Control y Programas de Reversión Industrial.

¹⁹ Resolución ACUMAR N.°366/10: se establece quiénes serán considerados como Agentes Contaminantes, así como las obligaciones que deberán cumplir a partir de su declaración como tales.

²⁰ Resolución ACUMAR N.°1/2007: Límites Admisibles para Descargas de Efluentes Líquidos. Esta resolución fue rectificadora por la resolución N.°2/2008, incrementando el valor límite permitido para la descarga a cloaca de cinc a <5mg/l.

y, en particular, en el Plan de Actividades (ACUMAR, 2016), dado que la consideramos central y de relevancia en relación al ataque al problema de la contaminación, con las implicancias directas sobre las empresas en general, y que también se aplican a las curtiembres.

En forma resumida, podemos decir que el Plan de Actividades tiene como objetivos generales: a) Contribuir al desarrollo sustentable. b) Adoptar medidas que permitan prevenir, reducir y eliminar la contaminación y los riesgos ambientales. c) Mejorar el desempeño ambiental de los establecimientos industriales. d) Recuperar y preservar los recursos naturales, entendiendo como tales al suelo, el aire y el agua.

Como objetivos específicos encontramos: a) Minimización de la carga contaminante de los efluentes líquidos. b) Reducción de la generación y gestión sustentable de los residuos. c) Minimización de la carga contaminante en los efluentes gaseosos. d) Optimización del uso de las materias primas e insumos. e) Optimización del uso del agua. f) Implementación de planes de mejora de la eficiencia energética. g) Sistema de gestión ambiental. h) Implementación y/u optimización de los sistemas de control y monitoreo. i) Mitigación de las cargas contaminantes líquidas. j) Mitigación de la carga de los efluentes gaseosos. k) Relevamiento y remediación de pasivos ambientales generados por la actividad. l) Implementación de planes de contingencia y prevención de accidentes. ll) Incorporación de programas de responsabilidad social.

Tabla 14. *Objetivos de Calidad Ambiental para la contaminación del agua de la Cuenca Matanza Riachuelo*

Clase	USO	pH	DBO	OD	SS^a
4	Apta para actividades recreativas pasivas	$6 \leq \text{pH} \leq 9$	$\leq 15 \text{ mg/l}$	$\geq 2 \text{ mg/l}$	Sin restricciones

Fuente: Elaboración propia basada en Anexo 1 Resolución ACUMAR N°3/2009. ^a SS: sólidos suspendidos

Dado que, previo a la creación de la ACUMAR como autoridad de aplicación con prevalencia sobre la cuenca, había en ella, según un informe de la FARN (2006)²¹, nueve entes nacionales, ocho de la provincia de Buenos Aires, ocho de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y catorce municipios con superposición de competencias en el control ambiental, fue necesario establecer un límite consolidado de parámetros de control.

A partir de la Resolución de ACUMAR N.º 1/2007, modificada por la N.º 2/2008, Límites Admisibles para Descargas de Efluentes Líquidos, cuya tabla tiene 38 parámetros para controlar las descargas en la Argentina, hemos seleccionado aquellos que creemos más relevantes en función de nuestra investigación y los volcamos en la tabla 15.

²¹ FARN: Fundación Ambiente y Recursos Naturales

Tabla 15. *Límites admisibles consolidados, para descargas líquidas*

Parámetro	Unidades		Límites para descargas a:	
	Cloaca	Pluvial		
DBO	mg/l		≤ 200	≤ 50
DQO	mg/l		≤ 700	≤ 250
pH	pH		7,0-10,0	6,5-10
Cromo Hexavalente	mg/l		≤ 0,2	≤ 0,2
CromoTotal	mg/l		≤ 2,0	≤ 2,0
Nitrógeno total Kjeldahl	mg/l		≤ 105	≤ 35
Nitrógeno Orgánico	mg/l		≤ 30	≤ 10

Fuente: Elaboración propia en base al anexo de la resolución ACUMAR n°2/2008

6.3.1 De los planes y resoluciones al relevamiento

Actualmente, la ACUMAR cuenta con cuatrocientos cincuenta empleados y un presupuesto de más siete mil novecientos millones de pesos anuales para 2015²². Desde el 2007, la presidencia fue renovada cuatro veces.

El relevamiento llevado a cabo en distintas pequeñas y medianas curtiembres radicadas en Lanús, fundamentalmente las pequeñas, da cuenta de una gran distancia entre lo que se exige y lo que realmente se cumple o se puede cumplir.

²² 17 El presupuesto total del PISA para el año 2015 fue de más de siete mil novecientos millones de pesos <http://www.acumar.gov.ar/presupuesto-pisa>.

Una fuente nos informó que, en el accionar de la ACUMAR, desde que comenzó su funcionamiento en 2007 y en relación a las curtiembres, se podrían señalar tres puntos de inflexión definidos de acuerdo con los mandatos de los tres primeros presidentes.

El primer período de ACUMAR estuvo signado por una política tendiente a mostrar clausuras y se caracterizó por el uso de la fuerza pública y la aplicación a pleno del poder de policía que le confería la Ley que la creó. Como resultado de dicho accionar, muchos de los propietarios de las curtiembres fueron detenidos y se les iniciaron causas penales.

Durante segundo período, la directiva era que las curtiembres declaradas agentes contaminantes (casi todas) debían mostrar planes de reconversión aprobados por la ACUMAR, tendientes a cumplimentar los puntos del Plan de Actividades, antes expuestos.

La reconversión consiste en un plan detallado de actividades que la empresa se compromete a desarrollar en un tiempo determinado a fin de adecuar sus procesos y operaciones, con la finalidad de alcanzar los objetivos específicos, de acuerdo con la normativa vigente respecto de cada tipo de emisión contaminante que genere.

Según información recabada, dichos planes de reconversión consistían en planos de instalación de equipos especiales para el tratamiento de los efluentes, obras de infraestructura con un cronograma pormenorizado de avances sujeto a control por parte de la autoridad que debía ser presentado por ingenieros matriculados.

La información que pudimos relevar da cuenta de que muchos de esos proyectos presentados carecían de factibilidad para ser implementados, dado que eran planos de estructuras sumamente complejas, aplicados a pequeñas curtiembres; por lo tanto, estos planos no tenían proporción con la magnitud de la empresa. No obstante, los planes fueron

aprobados y las empresas pasaron a formar parte del Programa de Reversión Industrial (PRI) aprobado.

El tercer período se caracteriza por mostrar los PRI concluidos. Esto significa que las empresas efectivamente ya no contaminan, con lo cual pasan a formar parte de la lista de establecimientos reconvertidos.

La información relevada da cuenta de que muchos de esos establecimientos con PRI concluido no son tales, dado que continúan teniendo falencias de distintos tipos y aún no tienen sus procesos reconvertidos, de modo que continúan volcando sus efluentes fuera de los límites permitidos.

Sin perjuicio de lo mencionado, teniendo las plantas ajustadas al cien por ciento, el tratamiento de efluentes tiene un costo; pero, si no se aplica a todos los efluentes, dicho costo es menor. En función del relevamiento que hemos realizado, podríamos decir que, en muchos de los casos, parte de los efluentes que deberían ser procesados en la planta de tratamiento de efluentes se descargan directamente a los desagües pluviales o cloacales sin recibir ningún tratamiento.

Por otra parte, en una de las entrevistas llevadas a cabo, un encargado de producción declaró que tanto su empresa como otras cooperativas no tienen ningún tipo de sistema de tratamiento y vuelcan sus efluentes directamente al sistema cloacal, en el mejor de los casos, y, en el peor, directamente al desagüe pluvial, que desemboca en la cuenca.

Otras fuentes nos han revelado que muchas de las empresas, a pesar de figurar como reconvertidas en el sitio oficial de la ACUMAR, en la realidad no lo están, sus procesos aún

continúan generando efluentes que no cumplen con los parámetros indicados en la reglamentación para las reconvertidas.

Hay que destacar que los propietarios de las curtiembres, treinta años atrás, habían recibido la donación de un predio por parte de la Provincia de Buenos Aires para realizar una planta de tratamientos de efluentes.

Formaron la Asociación de Curtidores de Buenos Aires (ACUBA) y comenzaron a hacer aportes en dinero para realizar la construcción en un predio localizado en la Av. Olazábal, a 500 metros del curso del Riachuelo, en la localidad de Lanús.

El proyecto avanzó bastante: con la construcción de instalaciones, llevaron adelante varias pruebas de tratamiento de efluentes, fundamentalmente el de separación de cromo de las aguas residuales de los curtidos. Los líquidos eran llevados a la planta en camiones cisternas desde las curtiembres, pero finalmente el proyecto fue abandonado por problemas vinculados al faltante de dinero. En consecuencia, se perdió el interés por parte de los aportantes y, tiempo después, esas tierras fueron ocupadas por familias que no tenían viviendas, generando un asentamiento.

El 20 de Diciembre de 2010, el predio fue allanado por la ACUMAR, con orden del Juez Federal de Ejecución de Quilmes Armella (posteriormente destituido por casos de corrupción), con apoyo de la Municipalidad de Lanús y el cuerpo de caballería de la Policía Bonaerense (ACUMAR, 2010b).

Posteriormente, el 2 de noviembre de 2012, las curtiembres de Lanús firmaron un contrato de fideicomiso con la ACUMAR para invertir cerca de 28 millones de pesos para

la construcción de un Parque Industrial con la finalidad de realizar una producción sustentable.

Las curtiembres que participaron de dicho contrato son 22 y el plan de trabajo previsto en ese entonces era de 36 meses para la construcción de 14.340 m², donde se proveerían las instalaciones para que pudieran trasladarse allí. Dentro de la infraestructura, se instalará la Planta de Tratamiento de Efluentes Líquidos Industriales donde se tratarán los líquidos con contenidos de sulfuro, cromo y residuos orgánicos, equiparándolo a los efluentes domiciliarios (ACUMAR, 2012).

En el mes de septiembre de 2013, se firmaron los 22 contratos de comodato por 99 años, donde la ACUMAR cedió los terrenos a las empresas para la instalación de sus fábricas. La planta tendrá una superficie de 22.000 m² y una capacidad de procesado diaria de 6.000 m³ (ACUMAR, 2013).

El 28 de octubre de 2015, se realizó el llamado a licitación para la construcción, operación y mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Efluentes Líquidos Industriales (PTELI) del Parque Industrial Curtidor (PIC), con apertura de sobres el 13 de enero de 2016 (ACUMAR, 2015f).

La solución planteada parece ser parcial, ya que no está incluida la totalidad de las curtiembres instaladas en la Cuenca Matanza Riachuelo.

Como plantea Sutz (2010), las distintas políticas son las que inciden en las agendas de ciencia, tecnología e innovación, algunas sobre líneas de trabajo fijadas como prioritarias y otras que no se reconocen como tal, dado que pueden estar bajo otro nombre, como por ejemplo políticas de medioambiente.

Es necesario identificar el componente agenda, en el cual son dirigidos los esfuerzos en materia de innovación, y el componente acceso de la brecha entre ciencia, tecnología innovación y equidad. Este último tiene que ver con la solución a los problemas a los cuales comparativamente son pocos los que tienen acceso.

Sutz también señala la importancia de las políticas efectivas de innovación, y estas tienen que ver con que deben desarrollarse las habilidades para lograr establecer interrelaciones entre los actores y las instituciones, identificar a las personas y organizaciones involucradas y vincularlas a la innovación.

Pero queremos ahondar un poco más en el tema de la innovación. Esto nos lleva a las preguntas que se plantean, para definirla, los autores Owen, Stilgoe y Macnaghten (2013), que son: ¿Qué podría involucrar?; ¿Quiénes podrían estar involucrados?; Cuando podría ser aplicado? A partir de esas preguntas, se define la innovación responsable.

Las innovaciones tienen impactos en diferentes destinatarios (la sociedad, la salud, el ambiente) y pueden implicar efectos indeseados o dañinos. Con lo cual, según plantean estos investigadores, es necesario tomar precauciones y, a ese respecto, observar lo ocurrido en el pasado puede ser de ayuda.

También hay impactos que aún no pueden ser caracterizados o hay una alta incertidumbre sobre qué efecto podría tener una innovación, dado el insuficiente conocimiento al momento de la aplicación. Por eso, un apropiado cuidado y administración del proceso de ciencia e innovación bajo tales condiciones es un desafío fundamental para que la innovación sea responsable.

Owen plantea básicamente riesgos y regulaciones, por un lado, y, por el otro, beneficios económicos y sociales de la ciencia y la innovación.

Entonces, sobre la base planteada, sugiere cuatro dimensiones para que la innovación sea responsable. Esta debe ser: a) anticipatoria, en el sentido de describir y analizar los posibles impactos que puede generar, sean estos económicos, sociales ambientales u otros; b) reflexiva sobre los propósitos, fundamentales motivaciones e impactos potenciales sobre lo que es conocido; c) deliberativa, a través del diálogo y el debate, escuchando las perspectivas de las partes interesadas; d) receptiva, de modo que se constituya como un proceso abierto de aprendizaje adaptativo con capacidad dinámica.

Nosotros pensamos, a partir de la evidencia recolectada durante la investigación, que el proceso de innovación que se requiere para solucionar nuestro problema particular debería ser impulsado desde el Estado. Son necesarias las políticas públicas de innovación responsables apropiadas para colocar a todas las empresas en un plano de igualdad.

Se deben aplicar políticas de innovación que repercutirán en políticas sociales (Sutz, 2010), dado que el hecho de encontrar la solución a la problemática planteada contribuirá a mantener fuentes de trabajo.

6.3.2 Curtiembres instaladas en la CMR, Lanús, Argentina. Introducción

El tema medioambiental, fundamentalmente en las pequeñas curtiembres argentinas, aún no está resuelto. Como se mencionó en la introducción, estas empresas, en su mayoría familiares, comenzaron como pequeños emprendimientos y gradualmente fueron

incorporando maquinarias para ser aplicadas exclusivamente a la producción de cueros, pero muy lejos de tener un pensamiento del cuidado del medio ambiente.

La conciencia del cuidado del medio ambiente comenzó a incorporarse desde mediados del siglo XX. A partir de la creación de los organismos de control y marcos regulatorios, comenzó a mejorarse la calidad de los vuelcos en toda las actividades industriales (Sanchez, Galego y Gelaf, 2013).

6.3.3 Relevamiento de las curtiembres en la CMR, Lanús, Argentina

En líneas generales, las pequeñas curtiembres vieron drásticamente modificado el escenario en el cual realizaban su actividad. El organismo de control de prevalencia para la cuenca, la ACUMAR, comenzó su actividad en el año 2007, primero en forma abrupta, aplicando toda la fuerza de la ley y utilizando al máximo el poder de policía y exigiendo el cumplimiento de las leyes sin mayores contemplaciones. Incluso varios de los propietarios de estas curtiembres fueron encarcelados (*Página/12*, 2010).

El panorama cambió drásticamente, hasta que luego fueron revisadas las medidas y, a partir del apartamiento del juez de ejecución y modificaciones en las autoridades de aplicación, las circunstancias se modificaron.

Independientemente que los mecanismos y accionar de la autoridad de control se flexibilizaron en cierta forma, para las curtiembres nada sería igual.

A grandes rasgos, las curtiembres enfrentan la nueva realidad, que es la del tratamiento de las emisiones en forma de efluentes líquidos y los residuos sólidos

generados. Esto significa que el agua que ingresa a la fábrica debe ser devuelta cumpliendo con los requisitos ambientales que marca la normativa vigente. Se podría decir que deben seguir produciendo los cueros, y paralelamente producir agua depurada.

Los métodos que utilizan las curtiembres argentinas actualmente son dos: uno es el tratamiento biológico de los efluentes y el otro es el tratamiento químico a través de procesos avanzados de oxidación (Domènech, Wilson y Litter, 2012). De acuerdo al tipo de proceso que se lleve a cabo en la empresa, se opta por uno u otro y, por otro lado, las curtiembres que realizan el curtido deben tratar los efluentes que contienen cromo.

Como señalamos en el capítulo n.º3, en la descripción de los diferentes procesos, y en particular, si se observa el flujograma, vemos la etapa identificada como pelambre, luego hay unas etapas intermedias hasta llegar a la del curtido y un poco más avanzado el proceso se llega al teñido.

Originalmente, el primer proceso, que es el de pelambre, no lo realizaban todas las curtiembres, en general esa etapa era tercerizada. Las pequeñas curtiembres enviaban los cueros frescos o salados a otras empresas, para que hicieran el primer paso, posteriormente recibían las pieles y realizaban el proceso de curtido, teñido y el resto de operaciones hasta obtener el cuero terminado.

Recordemos que los dos primeros procesos son los que más cantidad de efluentes contaminados producen y, por otra parte, la etapa del curtido genera el manejo del efluente con cromo (ver capítulo 3 tabla resumen).

Tabla 16. *Volúmenes de agua utilizados en los diferentes procesos para 1000 kg de pieles saladas.*

Proceso	Volumen de agua. (Litros)	Ponderación	% acumulado
Pre remojo	1500	0,06	
Remojo	1500	0,06	0,12
Encalado	2000	0,08	0,21
Lavado	3000	0,12	0,33
Lavado luego del descarnado	4000	0,17	0,50
Des encalado	5000	0,21	0,70
Curtido	1300	0,05	0,76
Teñido Flor	4400	0,18	0,94
Teñido gamuza	1500	0,06	1,00
Totales	24200	1	

Fuente: Elaboración propia en base a Buljan et al (1997).

En la Tabla 16, se observa que el 76% del volumen total de agua para la obtención de un cuero es utilizado en los procesos, hasta el curtido inclusive, y que el restante volumen minoritario se utiliza para los procesos de teñido.

Con lo cual, las pequeñas y medianas curtiembres, en primera medida, comenzaron a tercerizar los dos primeros procesos, desde el de pelambre hasta el de curtido de los cueros.

Algunas curtiembres tercerizan los procesos referidos en el párrafo anterior, algunas lo realizan en plantas que se encuentran dentro del ámbito de la cuenca que ya tienen sus procesos ajustados a la normativa vigente y otras los realizan en curtiembres fuera de la cuenca. De este modo, tienen resueltos la gran cantidad de agua que demanda el proceso de pelambre y curtido y el tratamiento de los efluentes.

Por otra parte, son muy pocas las curtiembres que están en condiciones de acuerdo a la normativa con capacidad para realizar el proceso completo y nos manifestaron que están sumamente demandadas: se encuentran al máximo de producción.

Por lo tanto, volviendo a las curtiembres analizadas, una vez que reciben los cueros curtidos, proceden al resto de las operaciones que hemos detallado en el flujograma. Es de interés para nuestra investigación la etapa del teñido, ya que, a pesar de ser la última, requiere una cantidad de agua importante y es en este punto donde las plantas de teñido optan por usar un tratamiento biológico o químico.

La elección de uno de los dos tratamientos depende fundamentalmente del monto de producción diaria, esto es, del volumen de agua que utilizan. A mayor producción y más volumen de agua, es más apropiado el tratamiento biológico.

Por lo tanto, en una primera instancia, una alternativa importante por la que optaron fue la de evitar realizar dos de los procesos que generaban mayor cantidad de efluentes líquidos. A pesar de ello, el hecho de solo realizar el teñido no los exime de las exigencias y lo dificultoso que es mantener operativa la planta de tratamiento, y alcanzar los parámetros permitidos. Es necesario adecuar las instalaciones para almacenar el agua recibida del proceso con tanques donde almacenar el líquido a la espera de pasar por la planta de tratamiento.

El agua residual que debe ser tratada una vez concluida la etapa de teñido es una solución ácida que contiene: a) cromo; b) colorantes disueltos; c) sólidos en suspensión; d) sales y carga orgánica (DBO₅ y DQO). A esto se suma que el cromo que contiene en esta etapa es difícil de recuperar (Sánchez et al, 2013).

Por otra parte, ya sea que utilicen la planta de tratamiento químico o biológico, ambos generan una gran cantidad de residuos sólidos que ocupan mucho espacio. Si se quisiera reducir su volumen, sería necesario un equipamiento especial de centrifugado o secado que no está al alcance de una pequeña empresa, ni desde el punto de vista económico ni desde el de espacio físico.

Por otra parte, el descarte de los residuos sólidos lo realizan empresas que los retiran y trasladan a instalaciones autorizadas, donde son tratados. A las curtiembres les entregan un certificado y el costo de este servicio se calcula en función del peso del residuo transportado.

Debemos remarcar, a partir de lo detallado en los párrafos precedentes, que los costos de las plantas de tratamiento inciden de manera significativa en los precios de venta de los cueros. Como consecuencia de ello, hay una clara desigualdad entre las curtiembres que hacen el tratamiento de efluentes y las que no.

Por lo tanto, como señala Moore (2006), estamos ante un tema práctico, del cual es posible extraer un problema conceptual. Los temas conceptuales surgen cuando se interpreta el valor público como algo distinto del valor privado. Tomando la definición de valor público como ‘propósitos importantes que pueden ampliar el grado de satisfacción individual cuando este no puede ser alcanzado por las operaciones de mercado competitivo’, en este caso es necesario que el Estado ayude a la concreción. Esto incluye tratar con externalidades donde la elección de una persona afecta el bienestar de otras.

Siguiendo lo expresado por Moore, estamos ante una situación en la cual debería plantearse una asociación público-privado en el marco de regulaciones gubernamentales. El

Estado tiene un propósito bien determinado, que es el del saneamiento de la cuenca, para lo cual hay metas claramente especificadas, que, a través de las diferentes normativas, recaen sobre las organizaciones y sería deseable que dichas regulaciones avanzaran de la mejor manera posible para todas las partes involucradas.

6.4 ACUMAR y datos cuantitativos

El organismo de control, en este caso ACUMAR, es sin duda una autoridad cuya gestión impacta directamente sobre el funcionamiento de las curtiembres y, en gran medida, la continuidad de estas depende de su accionar.

El mejoramiento de la cuenca depende del control de los agentes contaminantes. La mejora en los índices de contaminación está relacionada con el control de los efluentes y, eventualmente, con su cierre para dejar lugar, en principio, a que la naturaleza por sí sola comience el proceso de recomposición.

Sin duda, un punto importante en el mejoramiento de los cuerpos acuáticos es el control de las fuentes contaminantes. Con lo cual, y de cara al futuro de las curtiembres en la cuenca, consideramos que el tema de las inspecciones es crucial. Por otro lado, su correcta implementación debería verse reflejada en los valores de calidad ambiental de los cursos de agua, con la mejora de los indicadores de contaminación ambiental.

6.4.1 Relevamiento de datos y análisis

En el sitio oficial de ACUMAR, hay datos cuantitativos relevantes que son de utilidad para analizar la evolución de la gestión y permitirán hacer inferencias acerca del futuro de las curtiembres.

6.4.2 Indicadores de contaminación del Agua

El resultado del Plan Integral de Saneamiento Ambiental relativo al cuerpo acuático se puede apreciar en la Tabla 17 de resumen que estamos aportando.

En los indicadores ambientales medidos en la Cuenca para el caso de los datos suministrados por el Instituto Nacional del Agua (INA,2015), se promediaron los valores en tres tomas que se realizaron a lo largo de los años referidos, provenientes de las mediciones de agua en los Puentes Avellaneda, Pueyrredón, Victorino de la Plaza, Uriburu y La Noria.

Para el año 2015, se tomó la información provista por la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (AprA). Las muestras fueron tomadas en Puente Uriburu, destacamento de Prefectura en Puente Avellaneda y Puente La Noria. En Anexos se encuentra toda la información bruta y su procesamiento.

Tabla 17. *Evolución de los parámetros de calidad del Agua en la CMR*

Organismo	Instituto Nacional del Agua						APrA	Diferencias
Parámetro	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2014/2015	
DBO	22,45	24,75	13,30	13,15	8,87	16,66	+87%	
DQO	61,45	66,01	55,38	52,62	64,66	109,11	+68%	
OD	0,90	1,12	0,96	1,63	2,50	1,63	-65%	
DBO/DQO	0,37	0,37	0,24	0,25	0,14	0,15		

Fuente: Elaboración basada en Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (APrA, 2015); Instituto Nacional del Agua (INA, 2014). Los valores de la columna APrA, son el promedio de los valores informados correspondientes a los meses marzo, abril y mayo de 2015.

Se puede apreciar que 2015 arroja valores de importante desmejora de la calidad del agua, un incremento marcado tanto en DBO como en el DQO de 87% y 68% respectivamente, y una disminución del oxígeno disuelto de un 65%.

A continuación, es pertinente exponer también, en los valores ambientales sobre el río Sumida en Tokio, que han sido obtenidos a lo largo de los años como resultado de la implementación y control de los planes de saneamiento, implementados en Japón.

Tabla 18. *Evolución de los parámetros de calidad de agua en el río Sumida, Tokio*

Organismo	Agencia de Protección Ambiental					
	De TOKIO					
Parámetro	1960	1967	1968	1973	2012	2013
DBO	33	18	16,7	7,9	2,1	1,70
DQO	26,4	-	-	14,5	5,2	5,37
OD	0	0,6	2,9	5,3	5,2	7,2
DBO/DQO	1,25	-	-	0,55	0,40	0,32

Fuente: Elaboración propia basada en Laboratorio de Ciencia de los Recursos (1960, p 94-95), Laboratorio de la Contaminación del Agua en Tokio (1969, p23-24) (1973, p 184-188) y Oficina de Medio Ambiente en Tokio (2014).

Para el caso del río Sumida, en el último período analizado, todos los valores de los parámetros dan cuenta de una mejora importante en la calidad de agua.

Si bien en el capítulo 3 detallamos los parámetros ambientales que utilizamos en nuestro análisis, es oportuno agregar algunas precisiones.

Es necesario dejar en claro que para medir y verificar el estado de contaminación de los cuerpos acuáticos, son utilizados muchos parámetros. Nosotros decidimos tomar los tres parámetros básicos universales, que son la Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y el Oxígeno Disuelto (OD).

Por otro lado, para registrar la mejora en la calidad ambiental de los recursos acuáticos, hay que tener claro, primero, que tanto la DQO como la DBO deben ir

disminuyendo progresivamente y, segundo, que la cantidad de Oxígeno disuelto debe incrementarse gradualmente, hasta alcanzar los valores de acuerdo a los objetivos de calidad buscados. En Argentina, ACUMAR fijó como objetivo un agua de clase 4 (Tabla 17).

Podemos también agregar otra relación analizada, que es el cociente DBO/DQO: si este fuera mayor a 0,6, indicaría un nivel predominante de contaminación de origen orgánico, fácilmente purificable por tratamientos biológicos, mientras que valores cercanos o menores de 0,2 marcarían contaminación de origen predominantemente inorgánico e industrial.

Por lo tanto, analizando las tablas de datos correspondientes al río Sumida, se puede apreciar que se cumple lo mencionado en el párrafo anterior. Los parámetros de calidad ambiental progresaron favorablemente, logrando revertir el estado de contaminación extrema del río, mientras que, en los parámetros medidos en la Cuenca Matanza Riachuelo, no se aprecian mejoras de la calidad del agua, con un marcado deterioro, en el último período analizado.

6.4.3 Indicadores de Inspecciones

Los indicadores de inspecciones fueron analizados a partir de los datos que surgen de, valga la redundancia, “sistemas de indicadores”, que pasamos a citar²³ y que se encuentran en el ANEXO I: Fichas metodológicas de ACUMAR.

²³ ACUMAR, (2015) ANEXO n°1: Fichas Metodológicas, ANEXO I

Evolución de los establecimientos y agentes contaminantes notificados:
“Establecimientos que generen efluentes líquidos, emisiones gaseosas o residuos sólidos, en cualquiera de sus estados, en contravención a la legislación o normativa aplicable y, conforme lo regulado por la ACUMAR.”

Inspecciones: “Se considera inspección ambiental al acto por el cual los inspectores de ACUMAR acuden a un establecimiento radicado en la Cuenca Matanza Riachuelo a fin de realizar los controles pertinentes y evaluar objetivamente el sistema, para determinar si estos son adecuados y efectivos para proteger el ambiente.

Asimismo, queremos hacer referencia al ANEXO N° I de la Resolución ACUMAR N° 278/2010, “Reglamento de fiscalización y control de establecimientos de la Cuenca Matanza Riachuelo”

En su artículo n.º7, del Capítulo II, “Modalidades de inspección”, se detalla que las inspecciones pueden ser de dos tipos. En primer lugar, puede ser programada, a partir de una metodología que es propuesta por la presidencia ejecutiva de la ACUMAR y, entonces, la Dirección General Técnica confecciona un listado y asigna a los inspectores. El segundo tipo de inspección será en caso de una emergencia, actuando de manera preventiva ante una situación de riesgo.

El artículo n.º10 especifica el mismo día en que se realiza la inspección, esta debe ser agregada al expediente y a la base de datos de la ACUMAR.

Tabla 19. *Agentes Contaminantes vs inspecciones, contemplando los seis primeros meses del año 2015*

Empresas declaradas agente contaminante ^a	Inspecciones		% de inspecciones mensuales
	6 meses ^b	Cantidad mensuales	
1.689	3390	565	33

Fuente: Elaboración propia basada en (ACUMAR, 2015b); (ACUMAR, 2015c).

Notas: ^aTotal de empresas declaradas contaminantes a diciembre de 2014.

^b Enero de 2015 a junio de 2015 inclusive.

Debemos aclarar que tomamos la cantidad total de empresas registradas a diciembre de 2014. Entre enero y junio de 2015 se agregaron siete empresas más. Dicho agregado no se tuvo en cuenta, dado que nos enfocamos en evaluar las inspecciones que fueron realizadas posteriormente, con lo que tomamos como base las empresas que se relevaron a diciembre de 2014, más allá de que el número es muy pequeño y no afecta significativamente el resultado.

Cabe agregar que la información no se encuentra desagregada por industria, de modo que aporta un dato general de las empresas sin discriminar y, por lo tanto, sin poder determinarse específicamente cuales son curtiembres.

Por otra parte, información relevante se obtuvo del listado de “Inspecciones y Fiscalizaciones” (ACUMAR, 2015d). De allí se pudo complementar la información relativa a la frecuencia de inspecciones y, en particular, pudimos relevar los datos vinculados a las inspecciones de las curtiembres de la cuenca.

A continuación, exponemos los resultados de la tabla, pero en este caso tomando todos los períodos de la información recabada por ACUMAR.

Tabla 20. *Agentes Contaminantes vs inspecciones, contemplando los 82 meses de gestión.*

Empresas declaradas agente contaminante ^a	Inspecciones		% de inspecciones mensuales ^b
	Cantidad		
	82 meses ^a	mensuales	
1.696	42.271	515	30

Fuente: Elaboración propia basada en (ACUMAR, 2015b); (ACUMAR, 2015c).

Nota: ^a El período tomado es entre agosto de 2008 y Junio de 2015.

^b Sobre el total de empresas declaradas contaminantes.

Se puede apreciar que el promedio, tanto el expuesto en los casos de la Tabla 19 como los de la Tabla 20, no ha variado significativamente a lo largo de toda la gestión de la ACUMAR.

En principio, de esta información podemos concluir que las inspecciones son de entre 500 y 600 por mes y, si contemplamos las empresas declaradas contaminantes, se concluiría que el control mensual es de aproximadamente el 30%, pero si las inspecciones se realizaran también a empresas que no están catalogadas como tales o que figuran como reconvertidas, entonces el porcentaje de control mensual de empresas efectivamente contaminantes sería mucho más bajo.

Dado que en la información oficial no se especifica a qué empresas se les realizan las inspecciones, el análisis arriba expuesto se hizo suponiendo que estas se hacen solo a aquellas consideradas agentes contaminantes, con lo que deben ser inspeccionadas todas las

empresas. Por lo tanto, si tomamos esto en cuenta, deberíamos considerar la cantidad total de empresas que hay en la cuenca.

En un informe al diez de julio de 2015, ACUMAR informa una cantidad total de empresas industriales, en los rubros de empresas frigoríficas, curtiembres, galvanoplastias, químicas y otras, que asciende en toda la cuenca a 11.800 (ACUMAR, 2015e).

Con lo cual, en virtud del número calculado más arriba de 515 inspecciones mensuales realizadas a la totalidad de las empresas, el promedio de inspeccionadas mensualmente caería a 4,3%. Este valor surge del cociente 515/11.800.

Para poder agregar un dato más, que nos ayude a arribar a una conclusión más cercana a la realidad de las inspecciones, a continuación, en la Tabla 21, recopilamos un muestreo de 29 empresas que hemos verificado que efectivamente son curtiembres ubicadas en el partido de Lanús, Buenos Aires. Dicha información fue publicada por la ACUMAR (2015 a).

Tabla 21. *Promedio anual de inspecciones realizadas a curtiembres (años 2007 -2013)*

Curtiembre	Año inicial	Inspecciones	Cantidad	Años totales ^a	Media anual
A. ANTONIO QUATRANO	2009	9		5	1,80
A. GAITA SRL	2010	10		4	2,50
ABANCUER SRL	2010	8		4	2,00
ALGIPEL SA	2009	7		5	1,40
ANAN SA	2010	4		4	1,00
ANDRES MAZA SA	2010	6		4	1,50
ANGEL GIORDANO SRL	2009	7		5	1,40

Continuación Tabla 22.

Curtiembre	Inspecciones	Años totales ^a	Media anual
	Año inicial	Cantidad	
ANTONIO DE MAIO	2009	7	1,00
ANTONIO MARASCO	2010	4	1,00
ANTONIO QUATRANO	2007	9	1,29
ARANGIO SA	2009	8	1,60
ATILIO BIANCO E HIJOS SRL	2007	7	1,00
BIONDO SRL	2009	5	1,00
CLAUDIO ALFREDO BORRAJO	2010	5	1,25
COOP DE TRABAJO PANTIN LTD	2013	3	3,00
DON LUIS	2009	4	0,80
FRANCISCO LIOTTI SA	2010	5	1,25
GONELLA	2010	3	0,75
JUAN CEFALO SRL	2009	6	1,20
NAPOLITANA SRL	2009	5	0,83
OSCAR ITURRI SRL	2007	6	0,86
SCARANO SACIA	2007	11	1,57
SKINMAX SA	2009	9	1,80
SOLESSIO SA	2010	7	1,75
SOLOFRACUER SA	2007	9	1,29
SOUTH AMERICAN TRADING LEADER SA	2010	12	3,00
ROBERTO TORTOSA SA	2009	5	1,00
TORRES HNOS SA	2010	8	2,00
			Promedio
			1,46

Fuente: Elaboración propia basada en ACUMAR (2015a).

Nota: ^a Año final de computo, 2013 inclusive.

De la Tabla 21, en la cual volcamos los datos de las frecuencias de inspecciones realizadas a 28 curtiembres, se puede deducir que cada una ha recibido, en el mejor de los casos, tres inspecciones al año, arrojando un promedio general de 1,46 inspecciones anuales en el período 2007-2013.

Con lo cual, en función a estos datos, el número de controles/inspecciones mensuales a todas las empresas parecería estar más cerca al 4,3% que al 30%, inicialmente supuesto.

Es oportuno en este punto transcribir la información suministrada por dos empresarios que fueron entrevistados en referencia a las inspecciones recibidas.

Informante A:

“El inspector que realizó la inspección que concluyó con la clausura de mi taller mostraba poco conocimiento de lo que era una curtiembre, con lo cual le pregunté cómo llegó a ser inspector y respondió que en realidad era obstetra y que se encontraba desarrollando dicha actividad solo por una cuestión económica”.

Informante B:

“En una de las inspecciones realizadas, el inspector luego de verificar el estado de los efluentes, constató que el parámetro de DQO se excedía en 50 mg/l, con lo cual se disponía a clausurar el establecimiento, a lo que

respondimos que estaba dentro del error del análisis y que él debería saberlo. Al ser consultado sobre cuál era su formación, respondió que era abogado”.

Tal vez la situación descrita en las entrevistas podría ser la explicación del bajo nivel de inspecciones: no se cuenta con personal idóneo. No obstante, es obligación del Estado tomar medidas para el reclutamiento de personal con formación afín al tema y capacitado de acuerdo al tipo de industria que deban inspeccionar.

6.5 Japón

En Japón, los esfuerzos en materia ambiental están enfocados en reducir las cargas contaminantes en las áreas de alta industrialización y población.

En el marco de la Ley de Control de la Polución del Agua, Ley n.º 138 del año 1970 cuya última enmienda la reemplazó por la Ley n.º 75 del año 1995, se desarrolló el método de control denominado “Sistema de Control de Carga Total Contaminante”, que se aplica a cuencas de gran extensión, donde los efluentes tanto industriales como domésticos son de gran magnitud y donde el simple control de la concentración de los contaminantes en los efluentes no es suficiente para lograr alcanzar los estándares de calidad ambiental.

Entre las zonas donde fue necesaria la aplicación del sistema de control de carga contaminante total en Japón se encuentran la Bahía de Tokio y el Seto Naikai (Seto Inland Sea).

Cada cinco años, el primer ministro establece los volúmenes “objetivos” de reducción de carga contaminante para la demanda química de oxígeno y para las demás contaminantes, para cada una de las áreas determinadas y los objetivos del año, a partir de

los cuales los gobernadores de las provincias determinan los niveles carga de contaminante y formulan los planes para alcanzar dichos objetivos en sus prefecturas.

6.5.1 Sistema de Control de Carga Contaminante Total. TPLCS²⁴

Este sistema fue introducido en Japón por primera vez en 1973. En aquellos años la polución había alcanzado su máxima expresión, que había llevado a la promulgación de la Ley para la Conservación del ambiente del Seto Inland Sea, dado que en aquel mar interior se había producido un daño inmenso a toda la vida acuática.

El TPLCS apuntó a reducir tanto los efluentes industriales como toda carga contaminante, incluyendo el agua de desecho doméstico. Actualmente, en Japón este sistema es aplicado a todas aquellas áreas de agua denominadas “mares encerrados” o con cuerpos de aguas en los cuales no hay gran movimiento.

La contaminación en general, y en particular la del agua, no es solo producto de la actividad y crecimiento industrial, sino también, y en gran medida, del aumento de la población y de la urbanización. La naturaleza tiene una gran capacidad de purificación por sí misma, pero cuando esos incrementos son excesivos, dicha capacidad se ve superada y es allí donde se produce la contaminación.

Esperar que los actores responsables de la emisión de los efluentes contaminantes tomen por sí mismos iniciativas para evitarlas es imposible. Es por eso que son necesarias políticas de estado que regulen las cargas de efluentes a través de la toma de medidas de fondo.

²⁴Total Pollutan Control System

En Japón, el sistema TPLCS lleva más 30 años de aplicación con éxito, por lo que se cree que el conocimiento adquirido en este tiempo debe ser transmitido a otros países en vías de desarrollo y que tienen un importante problema en lo relativo a la contaminación de los recursos de acuáticos.

Al principio, el TPLCS estaba limitado al control del parámetro de demanda química de oxígeno (DQO) y luego se extendió hacia el control del nitrógeno y fósforo, que son causantes de eutrofización de los lagos y mares.

Las principales fuentes que generan cargas contaminantes en Japón son: 1) las industrias, que generan cada vez más carga contaminante con los procesos de expansión económica; 2) la vida humana que, con el crecimiento de la población, incrementa los efluentes domésticos, aguas servidas, las procedentes de la ducha, lavandería y demás actividades cotidianas; 3) la ganadería; 4) la agricultura, que genera gran cantidad de contaminación a los lagos producto del arrastre de fertilizantes agregados a la tierra que son arrastrados por las lluvias; 5) la construcción de edificios, en este caso también las cargas de los contaminantes de los productos que se usan en su construcción son arrastrados a través de las lluvias hacia los lagos y mares; 6) los bosques, la vegetación muerta es arrastrada por las lluvias a los lagos produciendo materia orgánica en descomposición; 7) las granjas acuáticas.

En la presente investigación nos limitaremos a analizar los generadores de industriales de carga.

El TPLCS apunta a reducir la carga total contaminante y se enfoca en las fuentes de contaminación implementando medidas altamente efectivas con políticas administrativas.

Estas políticas administrativas y medidas para la reducción de la carga contaminante para las industrias son: instalación de plantas para el tratamiento de aguas residuales, reducción de materias primas que contengan contaminantes y producción limpia.

Las decisiones administrativas se ciñen a la Water Pollution Control Law (1995), cuyo objetivo es prevenir la polución del agua y el deterioro de las áreas públicas de agua, a partir de las descargas de efluentes, ya sean estos de origen doméstico o industrial.

Las empresas o personas que descarguen efluentes a los cuerpos acuáticos públicos deben disponer de instalaciones específicas. Antes de instalarlas, tienen que enviar un reporte correspondiente en el que se consigne: 1) nombre y apellido y dirección y, en el caso de un corporación, el nombre del representante; 2) nombre y dirección del establecimiento; 3) tipo de instalación específica; 4) estructura o construcción de la instalación específica; 5) método de uso de la instalación específica; 6) método de tratamiento del agua contaminada o agua de desperdicio; 7) estado de contaminación del agua y cantidad de efluente; 8) otras cuestiones que puedan ser requeridas por orden de la oficina del Primer Ministro. En el caso de que las sustancias a tratar sean dañinas, a lo anterior se debe agregar su especificación y tratamiento.

El reporte anterior debe ser enviado al gobernador de prefectura (provincia) y, si se considera que dichas instalaciones no son suficientes para satisfacer el Estándar de efluente, podrían ordenar, en el plazo de 60 días de recibido el informe, que se realicen cambios en las estructuras o en las formas en que estas se utilizarán, o incluso una modificación total del proyecto.

En el caso de que las instalaciones sean aprobadas y puestas en funcionamiento, pero luego se detecte que no cumplen con los estándares de carga contaminante total, se

ordenará que se modifique la estructura o método de tratamiento, con el fin de adecuarse a los estándares, estableciendo un tiempo para el cumplimiento.

Una persona que haya establecido una fábrica dentro de una región especificada para su recomposición, en la cual esté establecido un estándar de regulación de carga contaminante, deberá medir la cantidad y concentración de esta y llevar un registro. Para esto, deberá reportar el método de medición de carga contaminante total al gobernador de la provincia y, en el caso de que el método sea cambiado, también debe ser reportado a la misma autoridad.

Las personas que violasen lo arriba dispuesto deberán atenerse a las disposiciones penales, que van desde la ejecución de trabajos forzados por un período no mayor a un año al pago de una multa de 1.000.000 de yenes, que equivale a unos 10.000 dólares estadounidenses.

Cualquier persona que envíe efluentes a un cuerpo de agua público y estos no cumplan con los estándares de calidad, o cualquier empresa que, disponiendo de las instalaciones de tratamiento, no realizara las mediciones pertinentes y no llevara un registro de estas, será sometida a prisión por un período de hasta tres meses o al pago de una multa de 300.000 yenes (3.000 dólares estadounidenses).

Quienes no envíen cualquiera de los reportes pertinentes arriba mencionados o quienes envíen reportes falsos serán penados con trabajos forzados por un período de hasta 3 meses o el pago de una multa de 300.000 yenes (3.000 dólares estadounidenses)

Por otra parte, el gobernador de una provincia podrá exigir, a una persona que haya establecido o sea propietaria de una instalación de depuración, reportes concernientes a su actividad en lo que respecta al tratamiento del agua contaminada. Incluso si se encuentra

dentro de los límites establecidos, el gobernador también puede, cuando lo considere necesario, realizar inspecciones, solicitar reportes y registros del método de tratamiento del agua contaminada y agua de desperdicio.

El no cumplimiento de los puntos arriba mencionados los hará punibles del pago de una multa de 2.000 dólares estadounidenses.

Para llevar a cabo lo mencionado en los párrafos anteriores, se necesita:

- 1) Formulación de estándares ambientales para la contaminación del agua.

Estos estándares son los que se transforman en los objetivos administrativos. En Japón, dichos estándares abarcan 37 puntos para la protección humana: 27 de esos son metales pesados dañinos y sustancias químicas, como cadmio y cianuro; 10 estándares corresponden a la contaminación del agua, en función de proteger el medio ambiente: DBO₅, DQO, oxígeno disuelto (OD), Nitrógeno total, Fosforo Total, el grupo de la bacteria *escherichia coli*.

- 2) Regulación de la descarga efluente de agua.

Este punto tiene que ver con que las empresas deben cumplir con los estándares señalados en el punto anterior, lo que significa que los efluentes que descarguen no deben superar los límites dispuestos por la autoridad administrativa.

Es importante destacar que cuando se habla de descarga total en Japón se están refiriendo a que ese valor se obtiene de la multiplicación de la concentración del contaminante por la cantidad total de efluente que se emite.

Para aclarar este último párrafo, una empresa puede alcanzar una concentración permitida en miligramos por litro de efluente, pero el dato del volumen vertido es muy importante, porque si bien puede llegar al parámetro indicado, no es lo mismo que el volumen descargado sea 30.000 litros o 300.000. Esto es verdaderamente el control de carga contaminante total, que es mucho más difícil de determinar.

3) Guía para reducir la carga contaminante total.

La administración provee de guías para reducir la contaminación, que pueden ser desde la sugerencia de utilizar un determinado fertilizante hasta la relativa a ciertas tecnologías para establecimientos de pequeña escala, como también guías para la reducción en todas las amplias fuentes de contaminación.

4) Otras medidas para la promoción de las medidas en la fuente.

Incluyen medidas de préstamos, subsidios, reducción de impuestos para inducir a las industrias a implementar las instalaciones para el tratamiento de efluentes, como así también la transferencia de conocimiento y educación y actividades de concientización.

El Ministerio de Ambiente de Japón fija los objetivos para el año fiscal, cantidades de reducción de carga contaminante y todos los puntos básicos que estén relacionados para su realización a nivel nacional.

A continuación, exponemos dos ejemplos de control y fijación de objetivos llevados a cabo en Japón.

En la Tabla 22, se pueden apreciar detalladamente los controles de tres de los parámetros comúnmente utilizados para evaluar la condición de un cuerpo acuático:

demanda química de oxígeno (COD, en inglés), nitrógeno total y fósforo total. En esta tabla, se puede identificar de qué lago se trata, en qué provincia se encuentra y también las mediciones realizadas en el año 1990 y el valor objetivo a alcanzar en 1995.

Por otra parte, en la Figura 15 señalamos información relativa al control de la contaminación en tres cuencas de Japón: Tokio, Ise y Seto Inland. Se informan los niveles de demanda química de oxígeno (DQO), aportada por efluentes de hogares, industrias y otros. Dos de las zonas (Tokio y Seto) están directamente relacionadas con nuestra investigación.

Los valores allí consignados son para los años 1979, 1984 y 1989. Son los valores históricos relevados, y se señala el objetivo a alcanzar para el año 1994.

Tabla 23. Lagos y reservorios designados y objetivos de calidad. Japón

(mg/l) (As of March 3, 1992)

Lake/ Reservoir	Prefecture related	Number of municipalities in the designated area	Name of water area	COD (75% value)			Total-Nitrogen (yearly average value)			Total-Phosphorous (yearly average value)			State of water			
				Environmental quality standard	Plan for conservation of lake water quality		Present state (FY 1990)	Environmental quality standard	Plan for conservation of lake water quality		Present state (FY 1990)	Environmental quality standard		Plan for conservation of lake water quality		Present state (FY 1990)
					Water base value (FY 1980)	Water target value (FY 1995)			Water base value (FY 1990)	Water target value (FY 1995)				Water base value (FY 1990)	Water target value (FY 1995)	
Kasumigaura	Ibaraki Prefecture	42 municipalities	Kasumigaura (Nishiura)	3	9.4	8.1	9.4	0.4	1.3	0.99	1.3	0.03	0.072	0.059	0.072	Tap water, agricultural water, industrial water, fishery, angling, boating
	Tochigi Prefecture	1 town	Kitaura	3	9.3	7.6	9.3	0.4	0.84	0.69	0.84	0.03	0.065	0.049	0.065	
	Chiba Prefecture	2 municipalities	Hitachi Tone River	3	8.5	7.4	8.5	0.4	0.86	0.72	0.86	0.03	0.066	0.047	0.066	
Inbanuma	Chiba Prefecture	15 municipalities	Inbanuma	3	10	7.9	10	0.4	2.3	1.9	2.3	0.03	0.10	0.057	0.10	Tap water, agricultural water, industrial water, fishery, angling
Teganuma	Chiba Prefecture	9 municipalities	Teganuma	5	19	16	19	1	4.3	3.9	4.3	0.1	0.44	0.30	0.44	Agricultural water, fishery, angling, boating
Lake Biwa	Shiga Prefecture	49 municipalities	Lake Biwa (1) (north to the Lake Biwa Ohashi Bridge)	1	2.6	2.2	2.6	0.2	0.29	0.26	0.29	0.01	--	--	0.008	Tap water, agricultural water, industrial water, fishery, bathing, angling, sightseeing, boating, natural environment conservation
	Kyoto Prefecture	1 city	Lake Biwa (2) (south to the Lake Biwa Ohashi Bridge)	1	3.6	3.3	3.6	0.2	0.38	0.35	0.38	0.01	0.022	0.015	0.022	
Lake Kojima	Okayama Prefecture	8 municipalities	Lake Kojima	5	10	8.8	10	1	1.8	1.7	1.8	0.1	0.24	0.18	0.24	Agricultural water, fishery, angling
Lake Suwa	Nagano Prefecture	7 municipalities	Lake Suwa	3	9.3 (FY 1986)	5.7 (FY 1991)	7.1	0.6	--	--	1.6	0.05	--	--	0.14	Agricultural water, fishery, angling, boating
Kamabou Dam Reservoir	Miyagi Prefecture	2 towns	Kamabou Dam	1	2.7 (FY 1986)	5.7 (FY 1991)	3.9	--	--	--	0.66	0.01	--	--	0.020	Tap water, agricultural water, industrial water, fishery, angling, natural environment conservation
Nakaumi	Tottori Prefecture Shimane Prefecture	2 cities 8 municipalitie	Nakaumi and Sakai Channel	3	7.0 (FY 1988)	5.9 (FY 1993)	6.5	0.4	--	--	0.95	0.03	--	--	0.089	Fishery, industrial water, sightseeing, angling
Lake Shinji	Shimane Prefecture	16 municipalities	Lake shinji	3	5.6 (FY 1988)	5.0 (FY 1993)	5.4	0.4	--	--	0.59	0.03	--	--	0.056	Fishery, industrial water, sightseeing, angling

Fuente: Ministerio de Ambiente de Japón (1993)

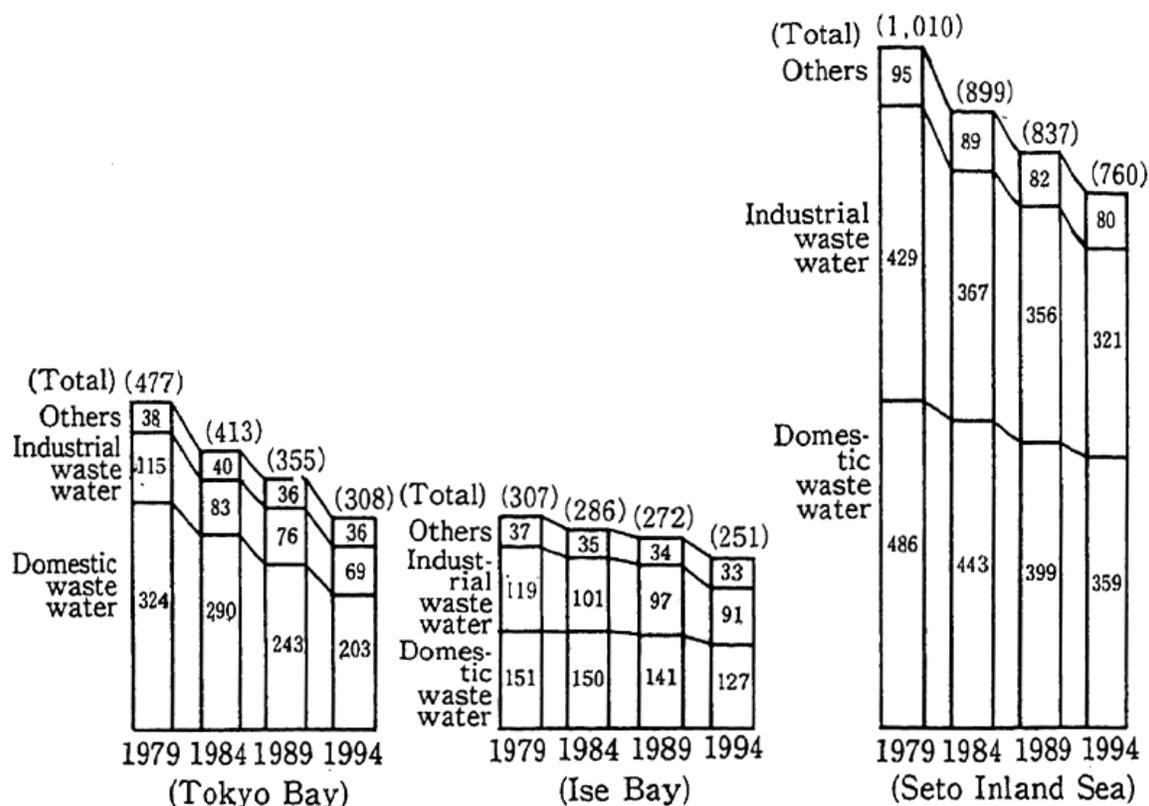


Figura 15. Carga de DQO generada y objetivos para 1994. Japón

Fuente: Ministerio de Ambiente de Japón (1993)

Nota: Toneladas de DQO por día. El objetivo de reducción es para el año 1994.

Los Gobernadores de las provincias, en función del plan básico enviado por el ministerio, fijan, a su vez, de acuerdo a sus respectivas regiones, los objetivos de reducción y su método para cada fuente de contaminación. Cabe aclarar que cada prefectura, si fuera necesario, fija estándares adicionales más estrictos que los marcados a nivel nacional. Los valores nacionales son solo a título referencial.

Para las industrias, estos consisten en regular la carga contaminante que tendrán los efluentes de los establecimientos que emitan un promedio diario no menor a 50m^3 .

Aplicando la ecuación:

$$\text{Carga Contaminante} = \text{Concentración} \times \text{Cantidad de Efluente}$$

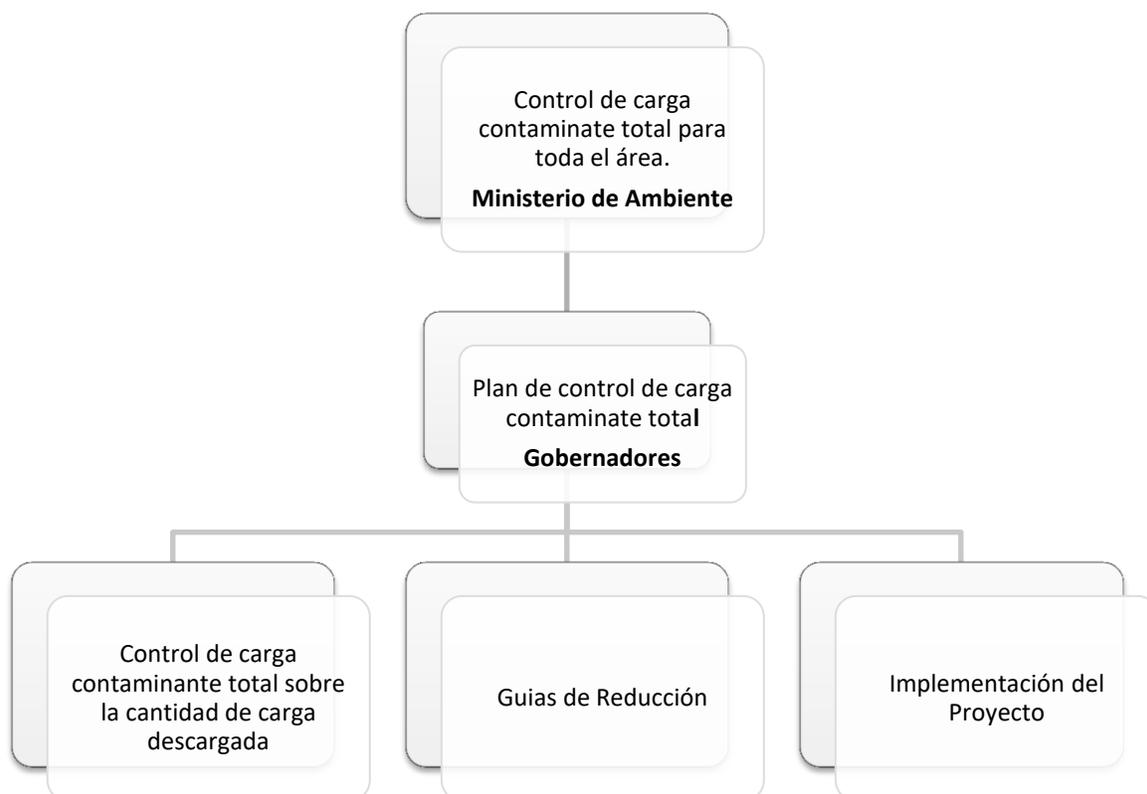


Figura 16. Estructura esquemática de la estrategia TPLCS y cómo se transmite en Japón

Fuente: Elaboración propia

6.5.2 Requisitos para la aplicación del TPLCS

El Estado central asesorado por los organismos pertinentes determinará cuáles son las áreas acuáticas designadas para la aplicación del TPLCS. Para su determinación, las zonas en cuestión deben reunir los siguientes requisitos:

- 1) La zona acuática debe tener un serio problema de contaminación y ser una fuerte degradación en el medioambiente: el ecosistema está destruido y hay dificultades para la utilización de esa agua.
- 2) El medio ambiente de la zona acuática necesita ser preservado, y se puede prever que la concentración de la población y construcción de fábricas pueden contaminar el agua en el futuro.
- 3) Cuando las medidas tomadas en la zona acuática en cuestión, incluyendo la regulación de control de efluentes contaminantes, no han conseguido ningún beneficio.

Si se reúnen los puntos arriba mencionados entonces se necesita la aplicación del TPLCS.

Es importante destacar lo mencionado en el informe publicado por el Ministerio de ambiente de Japón (1996), "Quality of the environment of Japan". Aquí se refiere que durante 1995 se encaró una serie de estudios sobre el control de la contaminación en los diferentes aspectos, con una inversión de 1918 millones de yenes, esto representa unos 20 millones de dólares estadounidenses.

De este proyecto participaron 47 institutos de investigación experimental, 13 ministerios y agencias, como ser el Ministerio de salud y bienestar; el Ministerio de

Agricultura, Ganadería y Pesca, el Ministerio de Finanzas, El Ministerio de Industria y Comercio Internacional, el Ministerio de trabajo, el Ministerio de construcción, por mencionar algunos.

La investigación experimental para el control de la contaminación estuvo enfocada, no solo en los problemas del pasado, sino que también en la prevención de los problemas futuros y en diez proyectos integrados: el control de la polución del aire; el mejoramiento de la disposición de las aguas residuales; el control de la polución marina; los sistemas de contaminación de la tierra y el agua; disposición de residuos y tecnologías de reciclaje; el manejo y conservación del ambiente natural; desarrollo de métodos para planes de conservación en áreas urbanas; prevención y evaluación de ruidos y vibraciones; las tecnologías avanzadas para la medición de los contaminantes; evaluación del impacto ambiental de los contaminantes.

Destacamos el proyecto sobre los sistemas de contaminación de la tierra y el agua, dado que aquel tema de investigación estuvo vinculado directamente a fenómenos como la contaminación de ríos y mares interiores y suelos, y al desarrollo de las tecnologías para mitigarlos.

Todas estas investigaciones llevadas a cabo son las que fueron determinado tanto las zonas y sus niveles de contaminación como los métodos y tecnologías a aplicar y/o desarrollar.

6.5.2.1 Procedimiento para la aplicación de TPLCS

El sistema de control de carga contaminante total está constituido por doce pasos que deben aplicarse en forma gradual, sistemática y ordenada para lograr los objetivos de calidad de agua requeridos para las zonas en cuestión.

A continuación, presentamos y describimos en forma sucinta estos pasos.

1) Determinación de los cuerpos acuáticos donde se aplicará el TPLCS.

Esto tiene que ver con los tres requisitos señalados en el título inmediatamente anterior, que tienen que estar basados en datos relacionados con la medición de la contaminación del agua y una evaluación comparativa, en el caso de Japón, con los Estándares de Calidad Ambiental para el Agua, los planes y propósitos para la utilización del cuerpo de agua, estado y dificultad para el uso del agua. Esto tiene que ver con si tiene olor, si se puede beber, si hay daño a la fauna acuática o degradación con respecto a su valor turístico o como ambiente habitable.

También es necesario tener en cuenta los futuros planes y perspectiva de incremento de población, construcción de fábrica y desarrollo industrial. El estado de la implementación de regulaciones y control de los efluentes.

2) Establecer los objetivos de calidad del agua.

Los objetivos de calidad del agua deben estar relacionados con el uso que se le dará. Tiene que ver con los Estándares de Calidad Ambiental para el Agua, que se crean en función de la aptitud que debe tener para suministro de agua municipal, para uso industrial, agricultura y para la extensión a las plantas de purificación. Por lo tanto, una vez

determinado eso, se establece cuáles son los parámetros que se tendrán que fijar y monitorear.

Por ejemplo, para zona de agua dulce, apta para nadar, debe tener como parámetros en Japón:

- Demanda Química de Oxígeno < 1 mg/l
- Nitrógeno < 0,1 mg/l
- Fosforo < 0,005 mg/l

En función de esos parámetros es que se van fijando los objetivos de los efluentes que terminarán en los cuerpos de agua.

Tabla 24. *Estándares de calidad ambiental para la contaminación del agua en los ríos, Japón*

Clase	USO	pH	DBO	OD	SS ^a
AA	Conservación del ambiente natural	6,5≤pH≤8,5	≤1 mg/l	≥7,5 mg/l	≤25 mg/l
A	Pesca clase 1, nadar	6,5≤pH≤8,5	≤2 mg/l	≥7,5 mg/l	≤25 mg/l
B	Agua clase 3, pesca	6,5≤pH≤8,5	≤3 mg/l	≥7,5 mg/l	≤5 mg/l
C	Pesca clase 3, agua uso industrial clase 1	6,5≤pH≤8,5	≤5 mg/l	≥5 mg/l	≤50 mg/l
D	Agua uso industrial clase 2, agricultura	6,0≤pH≤8,5	≤8 mg/l	≥2mg/l	≤100mg/l
E	Agua uso industrial clase 3 y conservación del ambiente	6,0≤pH≤8,5	≤10 mg/l	≥2 mg/l	No debe observarse basura flotando

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir EQS (MOE, 2003)

^aSS: Sólidos suspendidos

3) Recolección de datos de calidad del efluente y otra información relacionada.

Es fundamental analizar el estado de contaminación del cuerpo de agua que se desea recuperar, con información tanto cualitativa como cuantitativa. TPLCS es un sistema cuantitativo que se basa en evidencia científica.

Deberían poder identificar precisamente las fuentes de contaminación, las cantidades de efluentes y descarga total, concentración de las sustancias contaminantes.

Para las fábricas, en el caso de no contar con esos datos, se deberán hacer estimaciones de:

- Cantidad de agua industrial consumida
- Tipo y cantidad producción
- Número de empleados
- Tipo y cantidad de materias primas empleadas
- Procesos productivos
- Si existen instalaciones para el tratamiento de efluentes. De ser así, de qué tipo de instalación se trata, capacidad y utilización.

4) Cálculo de la carga total

Para el caso de fuentes industriales, la carga total está dada por la ecuación, ya expuesta, que reiteramos a continuación:

$$\text{Carga Total} = \text{Cantidad de efluente} \times \text{Concentración}$$

Esto debe hacerse para cada uno de los establecimientos. Puede ocurrir que se conozca la concentración del efluente, pero no el volumen total; en ese caso, deberá estimarse en función del consumo de agua que tenga el establecimiento.

Podría ocurrir que se conociera el efluente total y no la concentración; en este caso, se procede a estimarla en función de otros establecimientos de similares características.

Se presentan casos en que se desconocen tanto la concentración como el volumen total de efluente; en estos casos, la cantidad de carga contaminante por producción o valor

de producción para cada tipo de negocio debería ser establecida como unidad de base y usada para el cálculo. Esta unidad de base debe estar bien fundamentada.

5) Comprensión de los flujos de carga contaminante en las áreas de cuenca.

Los efluentes que se descargan en los ríos y canales sufren una purificación natural cambiando su composición hasta que alcanzan su destino final en las acuáticas. Este mecanismo de modificación es muy complicado de calcular y requiere de análisis muy minuciosos.

Hay que conocer la región geográfica y el sistema de ríos. Se debe crear un mapa de cuenca y conocer cómo los efluentes contaminados fluyen en ellos. Hay que conocer lo que en inglés se llama “*reaching ratio*”, para evaluar la capacidad de purificación. El *reaching ratio* se conoce en el caso de que la cuenca sea muy extendida, seccionándola en varias partes y analizando.

6) Establecer objetivos de reducción de la carga contaminante.

Debe fijarse una fecha para alcanzar los objetivos establecidos. El período de tiempo debería establecerse en función de la medida de reducción y de la urgencia con la que se necesita alcanzarla.

Por otra parte, los planes para los objetivos de reducción cambiarán de acuerdo a cambios significativos de las condiciones externas, como ser la tecnología y el desarrollo socioeconómico. Generalmente, los cambios se deben planificar a tres o cinco años y, por supuesto, se pueden establecer ciertos objetivos a menos tiempo.

Si los objetivos impuestos son difíciles de alcanzar con la tecnología actual, deberían reformularse y fijar otros más factibles. Por eso es que, antes de establecer los objetivos, es necesario elaborar pronósticos sobre los incrementos de las descargas contaminantes y, por otra parte, debe estar contemplada la capacidad de las plantas de tratamientos de las industrias y la cantidad reducible en función de la tecnología disponible en tratamientos avanzados.

7) Deliberación sobre las medidas de reducción de las cargas contaminantes.

Las fuentes industriales de contaminación buscan reducir la descarga total instalando plantas de tratamientos de efluentes, reforzando las plantas de tratamiento municipales, cambiando los procesos, reemplazando materias primas contaminantes por otras pero, para asegurar que las industrias implementen esas medidas, los cuerpos administrativos necesitan proveer de instrucciones técnicas específicas e imponer castigos y sanciones administrativas y judiciales si los estándares no son alcanzados.

Además de la instrucción técnica y supervisión, los cuerpos administrativos mencionados en el párrafo anterior deben implementar otras medidas de apoyo a las industrias, como ser préstamos a una baja tasa de interés o inclusive fundar instalaciones de tratamiento municipales. Son muchas las medidas que se pueden emplear para asegurar que las fábricas puedan alcanzar sus estándares. Es importante combinar las medidas de acuerdo con la condición nacional y perseguir una estrategia de desarrollo comprensivo.

8) Cálculo agregado de cantidades reducible.

Las medidas de reducción de carga contaminante descriptas en el punto anterior deberían ser agregadas.

En el caso de que el objetivo de reducción no fuera obtenido, es necesario revisar las medidas de reducción, agregar otras y formular un plan más factible.

Si se reunieron los objetivos de reducción, entonces el próximo paso es determinar un nuevo período, facilidad de implementación, y costo de cada medida.

9) Formular un plan de control de carga total contaminante.

Como resultado de lo visto hasta el momento, a partir un análisis cuantitativo del estado actual de la carga contaminante, se establecen los objetivos de reducción, fechas límite y medidas de reducción.

En Japón, el Ministerio de Ambiente formula las políticas de TPLC, sobre la base de las cuales los Gobernadores de las Prefecturas formulan el plan de control total de la carga contaminante, incluyendo las medidas actuales de la calidad del agua, monitoreo de la emisión de los efluentes de las fábricas, medidas de apoyo para instalar las plantas de tratamiento, y la preparación de la estructura para la promoción de la reducción de la carga contaminante. Ver en Anexo ejemplo de un plan de control de carga contaminante total de Japón.

10) Ejecución del plan de control de carga contaminante total.

El control de carga contaminante total de las fábricas, entre otras empresas, es implementado como la principal medida de TPLCS. Actividades que incluyen instrucción técnica para la reducción de contaminantes deberían llevarse a cabo junto con las regulaciones establecidas. También medidas para la construcción de sistemas de cloacas. Es fundamental para la aplicación del plan armar las estructuras adecuadas.

- 11) Confirmación de la mejora de la calidad de agua y reducción de la carga contaminante.

La cantidad de carga contaminante debería ser calculada en la fecha fijada y debe determinarse si se alcanzó el objetivo de reducción. Adicionalmente, la mejora en la calidad del agua en la zona acuática en cuestión debería ser confirmada y el efecto de la carga total contaminante debe ser examinado e informado.

- 12) Reexaminación y actualización del plan de carga contaminante total para su desarrollo.

Primero se debe confirmar que se ha alcanzado el objetivo de reducción. Luego, confirmar el estado de cambio en la calidad del agua, esto es, cómo se ve reflejada en la calidad del agua la reducción de la carga contaminante, dado que, si esta no fue mejorada, lo que hay que mejorar es el TPLCS. Por otra parte, si realmente se vieran cambios importantes en lo que respecta a la mejora, hay que continuar con el plan. Hay que mantener firmemente el TPLCS.

Tener en cuenta la calidad de la implementación de la estructura y sistemas relacionados. Haciendo uso de los logros obtenidos en el curso de la implementación del TPLCS, más esfuerzos deben ser hechos en la siguiente TPLCS.

Son muy importantes las mediciones obtenidas sobre esta base más los objetivos de reducción científicos que pueden ser establecidos. Es necesario completar siempre el TPLCS haciendo uso de la experiencia y de los logros en la implementación de los planes de reducción de la carga contaminante total.

Tabla 25. *Frecuencia de inspecciones a las industrias en función a los volúmenes diarios de efluentes en Japón.*

Volumen de efluente en m³ por día²⁵.	V > 400	200≤V≤400	100≤V≤200	50≤v≤100
Frecuencia de monitoreo	Todos los días	No menos que una vez en cada siete días	No menos que una vez cada 14 días	No menos que una vez cada 30 días

Fuente: Elaboración propia en base a MOE (2011)

²⁵ 1m³=1000 litros

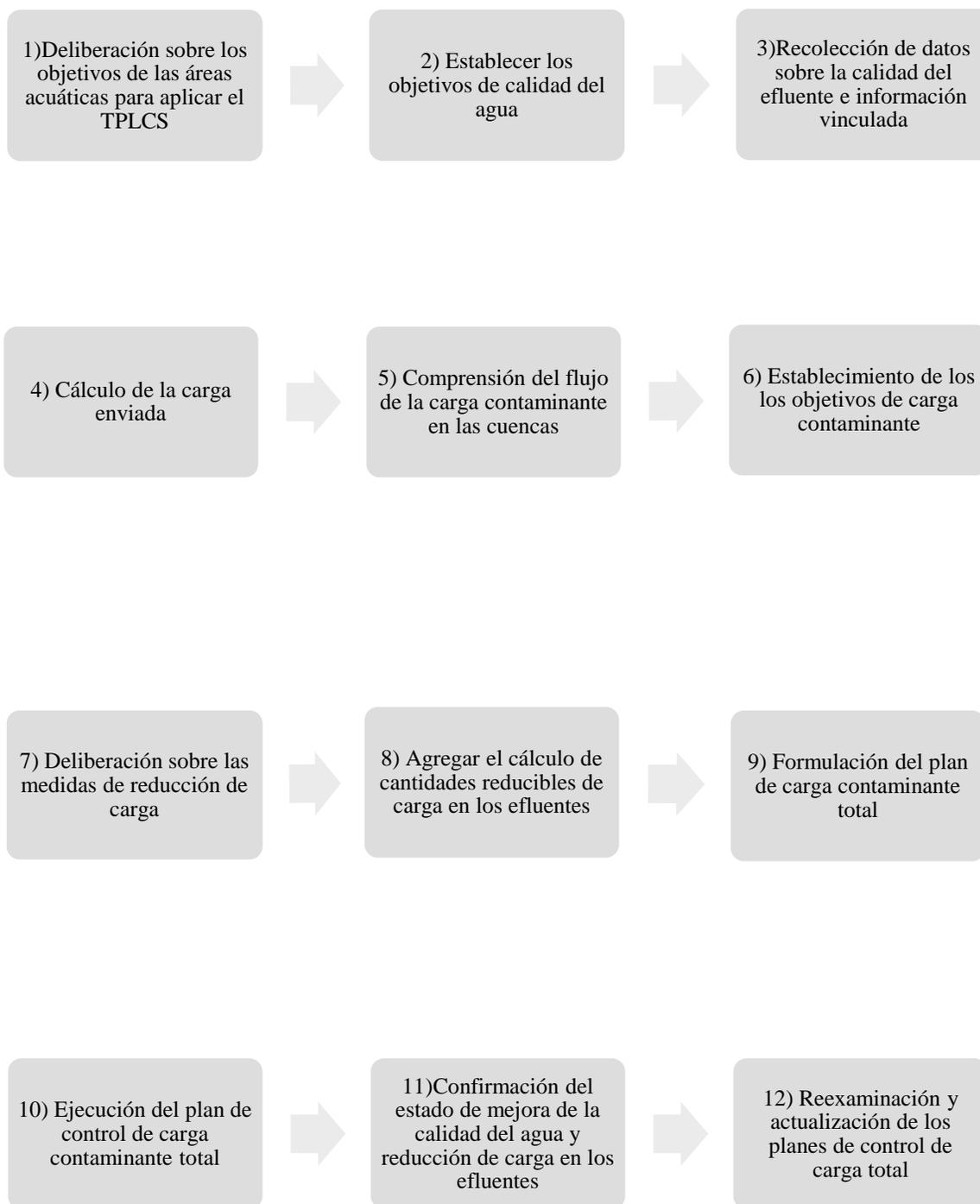


Figura 17. Resumen de los pasos del TPLCS

Fuente: Elaboración propia basada en el Total Pollutant Load Control System.

En la tabla 25, exponemos algunos de los límites para los parámetros que se aplican al control de la descarga de efluentes de las empresas en Japón.

Tabla 26. *Límites admisibles de carga contaminante en Japón*

Parámetro	Unidades	Límites para descargas ^a
DBO	mg/l	≤ 120
DQO	mg/l	≤ 120
pH	pH	5,8-8,6
Cromo Hexavalente	mg/l	≤ 0,5
Cromo Total	mg/l	≤ 2
Nitrógeno Total	mg/l	≤ 120
Fósforo	mg/l	≤ 16

Fuente: Ministerio de Ambiente de Japón (2016)

Nota. ^a Se realiza a descarga cloacal.

6.6 Planes específicos aplicados en Japón

De acuerdo a cada región y al tipo de empresa, los gobernadores diseñaron y diseñan los planes para lograr los objetivos de recomposición ambiental de las cuencas, mejoramiento y mantenimiento del ambiente en general.

Si bien los planes elegidos fueron diferentes, los objetivos a lo largo y ancho de todo Japón se alcanzaron y se mantienen, pero siempre fijando nuevas metas ambientales, cada vez más exigentes.

Si bien hemos nos hemos basado en la cuenca del Río Sumida, en Tokyo, y en la cuenca del Río Himeji, en Himeji, también pudimos verificar que, en otras curtiembres, instaladas en regiones fuera de las zonas que en principio seleccionamos para llevar a cabo la investigación, las políticas relativas a la cuestión ambiental también se aplican, y se deduce que se las aplica de forma uniforme en todo Japón.

6.6.1 Pequeñas y medianas empresas (Pymes) en Japón

Según un informe de The Small and Medium Enterprise Agency (SMEA, 2012), las Pymes en Japón son los jugadores centrales de su economía. Luego de la segunda guerra mundial, fueron capaces de satisfacer las necesidades básicas de la vida diaria y también de traspasar las fronteras en busca de mercados internacionales.

En las distintas crisis internacionales y locales pudieron sobreponerse, aplicando el ingenio y haciendo uso de las nuevas tecnologías.

Permanentemente ejercitan su originalidad e ingenio, mejorando sus tecnologías y habilidades. Son las que proveen la mayor cantidad de empleo y tienen rapidez a la hora de decidir y actuar. Están conformadas por emprendedores y sus responsabilidades trascienden a sus familias.

Las Pymes japonesas son lugares donde los empleados y empleadores trabajan juntos, siempre con sentido de unidad. Realizan importantes contribuciones a sus respectivas comunidades, colaborando a su estabilidad, como también realizan funciones importantes en la transmisión de habilidades y cultura.

Por otra parte, muchas de ellas tienen escasos recursos humanos y financieros, lo que las hace vulnerables a los cambios externos, como prácticas injustas de comercio y

otras dificultades. Esto, en un principio, llevó a la tendencia de darles prioridad a las grandes empresas. Pero las últimas crisis internacionales revelaron que las grandes empresas tienen también importantes debilidades, y se comenzó a valorar el importante rol que tienen las pymes para la economía.

En Japón, las Pymes son consideradas un verdadero tesoro nacional. Por otra parte, el país está enfrentando la caída en la tasa de crecimiento de la población y el consecuente aumento de las personas de avanzada edad, lo que aumenta la importancia que deben dar a que cada ciudadano redoble sus esfuerzos, que haga uso de todos sus conocimientos y capacidades, que agudice al máximo su creatividad e ingenio. El Estado espera que las pymes se fortalezcan, realicen el máximo esfuerzo y lideren el cambio.

El Estado japonés ha tomado importantes medidas en relación a las Pymes. Sus actividades están vinculadas a diferentes áreas, siempre con la finalidad de sostenerlas e incentivarlas, como ser la promoción del desarrollo de capacidades tecnológicas, fundamentalmente en lo que tiene que ver con la investigación y desarrollo, reuniendo centros e institutos educativos de investigación con las compañías y dando especial atención a los *clusters* industriales regionales, dado que se consideran claves para la competitividad de la economía.

Se les provee a las Pymes la posibilidad de capacitar a los recursos humanos y también se alienta a los ciudadanos a que desarrollen otras habilidades, con la finalidad de poder aplicarlas a otras clases de negocios diferentes a los que actualmente se encuentran llevando a cabo. De esa forma, al tener los recursos humanos preparados, el Estado puede alentar el desarrollo de nuevas actividades, diferentes a las que actualmente se llevan a cabo en Japón.

Esto último tiene que ver con que el Estado colabora permanentemente con el sector privado, analizando tendencias internacionales, buscando qué se demanda en otros países para, en función de ello, desarrollar nuevos mercados internacionales.

6.6.2 Aplicación de los planes en las pequeñas y medianas curtiembres de Japón

Para identificar los planes específicos y poder estudiar cómo se implementaron las políticas y su impacto en la gestión de las empresas, fue necesario realizar un estudio de campo.

El estudio de los casos se realizó a través de la entrevista a los directores de seis curtiembres y se consultó a dos especialistas japoneses en el tema.

Se realizaron entrevistas en profundidad en seis curtiembres: cuatro se encuentran sobre la cuenca del río Sumida, otra de ellas en la ciudad de Tochigi, y la última en la localidad de Saitama.

Por otra parte, se estudió la solución implementada en Himeji, Hyogo, a través de la información provista por el Sr. Takashige Masahiro, director de una de las plantas de tratamiento de efluentes líquidos de la provincia, y por el Dr. Sugita, miembro de la Japanese Association of Leather Technology, quien nos suministró la información precisa de cómo se llevó a cabo la reconversión en dicha zona.

La actitud que se tomó desde los Estados, tanto central como local, para comenzar a solucionar el problema de la contaminación y sus fuentes, fue similar en todo Japón.

En todos los casos, en un principio el Estado mostró una actitud comprensiva hacia las empresas, en particular hacia las curtiembres. En todo momento se mostraron

colaborativos con ellas, con el fin de buscar una solución que contemplara la continuidad de la actividad.

6.6.3 Curtiembres instaladas en Tokio

En Tokio, el Estado metropolitano ofreció a los industriales colaborar con el 50% del costo que les implicaría la instalación de las plantas depuradoras. No importaba qué método eligieran, el Estado se haría cargo de la mitad de los costos.

El Estado intentó en muchas oportunidades establecer un acuerdo, buscando que comprendieran la situación; sin embargo, nos manifestaron que había muchas dudas entre los curtidores, en lo relativo a la inversión que ellos debían hacer, y no estaban seguros de que pudiera pasar algo en el futuro, dado que habían trabajado muchos años de esa forma y no entendían por qué ahora tenían que cambiar.

El Sr. Fukushima de la Curtiembre Fukushima Kagaku Kougyo., Ltd expresó en la entrevista:

“En aquellos años mi padre estaba al mando de la fábrica y tanto él como el resto de los curtidores de la zona pensaban que, si habían trabajado tantos años de la misma forma, ¿por qué tenían que cambiar ahora el método? Por eso no pensaban que las amenazas del gobierno se pudiesen concretar. Tiempo después, se hicieron realidad y fue difícil hacer frente a la solución ya sin ayuda y ahora estamos enfrentando la consecuencia de esa decisión”.

Más tarde, en el año 1970, se establecieron los Estándares de Control Ambiental y simultáneamente se promulgó la Ley de Control de Polución del Agua, que entró en vigencia en el año 1971.

A partir de 1971, las autoridades comenzaron a ponerse más estrictas, el nivel de presión se incrementó, y ya empezaban a clausurar las empresas que no cumplían con los estándares previstos en la ley.

A pesar de lo estricto, la apertura y la colaboración por parte del Estado se sostuvo: intentaron durante muchos años tratar de convencer a los curtidores de formular una solución en conjunto.

El apoyo ofrecido duró hasta el año 2001, fecha límite que había puesto el Estado para que los curtidores establecidos en la cuenca del Sumida pusieran sus fábricas en regla, adaptando los procesos a la normativa de descarga.

Solo una de las empresas sobre la cuenca del río Sumida en el año 2001 realizó un acuerdo con el Estado e instaló una planta depuradora con una erogación de 50.000 dólares, de los cuales, del 50%, se hizo cargo el Estado. Simultáneamente, desarrolló una tecnología que cumple con los estándares de calidad y resistencia, para utilizar en la fabricación de calzados, pero libre de cromo

Antes del 2001 había 91 curtiembres instaladas que realizaban el proceso completo en la cuenca del Sumida, luego de la fecha límite, gran parte tuvo que cerrar por no haber reconvertido sus procesos.

En la actualidad, solo han quedado 16 curtiembres que realizan el proceso completo y 30 establecimientos que solo realizan trabajos de terminación sobre el cuero. Estos últimos compran los cueros en estado semi terminado a los que realizan dicho proceso.

Las curtiembres que actualmente subsisten, ya sin el apoyo del Estado, dado que lo rechazaron, tuvieron que hacer frente por sí mismas a los costos de instalación de los equipos de depuración, que les permitiesen alcanzar los valores límites establecidos en los Estándares para los Efluentes Nacionales.

Por lo tanto, las empresas que desarrollan el proceso completo (ver flujograma en el Capítulo 4), partiendo de las pieles en estado crudo y realizando también el proceso de pelambre y, posteriormente, el de curtido, debieron instalar dos sistemas de depuración, dado que las dos corrientes residuales de líquidos tienen características totalmente diferentes, por lo cual deben ser sometidas a dos sistemas de tratamiento especiales para alcanzar los parámetros establecidos por la ley para los contaminantes controlados.

Los costos de ambos equipos son muy elevados, por lo que todas las empresas entrevistadas se vieron obligadas a pedir préstamos privados para poder afrontar las instalaciones y puesta a punto.

Los equipos de depuración instalados dieron el resultado buscado, por lo que, en principio, las empresas pudieron solucionar el problema de la contaminación que estaban causando y lograron encuadrarse dentro de lo que establecen los estándares de calidad del agua, dictados por el Estado.

Los equipos hacen un pretratamiento de las emisiones líquidas alcanzando los valores que marca la normativa, y luego de allí los efluentes quedan en un estado de depuración que permite reunirlos con los residuos domésticos. Posteriormente, se reúnen ambos efluentes y son tratados todos juntos en la planta de tratamiento general de la ciudad, para posteriormente alcanzar los parámetros finales que permiten que enviarlos al mar.

Sin embargo, a más de diez años de los cambios implementados, y aún con saldos deudores importantes en los créditos tomados para poder realizar las inversiones de las

nuevas instalaciones, se han encontrado con un nuevo problema: el equipamiento está llegando al fin de su vida útil.

Por lo tanto, el pensamiento de ellos es que no se puede volver a tomar la misma solución: aún no han terminado de cancelar los primeros préstamos, y ya están volviendo a la situación inicial.

En la entrevista, el Dr. Suzuki, del Tokio Metropolitan Leather Technology Center, manifestó:

“En Tokio solo quedan alrededor de 10 empresas que realizan el proceso completo y 30 talleres de terminación solamente. Las que hacen el proceso completo tienen que tener su propio equipo de tratamiento y es cada vez más difícil su mantenimiento, con lo cual están analizando tomar una medida similar a la establecida en Himeji, que fue la de entre todas las curtiembres una planta colectiva de tratamiento ”.

Aparentemente, quedó demostrado, luego de muchos años, que la solución adoptada en Himeji ha sido la efectiva y definitiva que asegura la sustentabilidad de la industria del cuero en Japón.

6.6.4 Curtiembres instaladas en Himeji, Hyogo, Japón

Al igual que lo ocurrido en Tokio, en Himeji, el Estado local expuso el tema de la contaminación y la necesidad de buscar una solución para evitar que se siguieran degradando los recursos naturales.

El planteo fue el mismo, dado que era una política de estado ayudar en la búsqueda de alternativas para reducir las emisiones contaminantes y, como en otros casos, la oferta

fue la de compartir los costos entre los privados y el Estado, en lo que fuera necesario para encarar la solución del problema.

A diferencia de lo ocurrido en Sumida, Tokio, la asociación de curtidores de Himeji rápidamente aceptó la propuesta y se pusieron a trabajar en la búsqueda de una solución en conjunto.

Luego de realizar una investigación y estudiar las soluciones tomadas en el resto del mundo, se optó por el camino de realizar una planta para el tratamiento específico de los efluentes de las curtiembres.

El gobierno de la ciudad de Himeji construyó tres plantas de pretratamiento de los efluentes de las curtiembres, y también tuberías que conectan cada curtiembre con la planta.

La distancia entre cada curtiembre y la planta más cercana de tratamiento es de entre 1 km y 1,5 km.

Como hemos mencionado en la descripción de los procesos del cuero, hay dos corrientes bien definidas: una es la del proceso de pelambre (corriente alcalina) y otra es la del curtido al cromo (corriente ácida). No deberían mezclarse, dado que, por un lado, se precipitaría el cromo diluido y, por otro, generaría la formación de ácido sulfhídrico, que es producto de la reacción entre la corriente de pelambre, que contiene sales de sulfuro, y la de cromo, que tiene un pH ácido.

En este caso, idearon una alternativa a lo mencionado en el párrafo anterior: las curtiembres solo deben mezclar ambas corrientes y ajustar el pH 10 con cal; una vez realizado este simple procedimiento, el líquido está en condiciones de ser enviado.

Con el procedimiento mencionado se genera la precipitación del cromo, que se encuentra diluido. Esto significa que se hace insoluble y quedan partículas de cromo

suspendidas en el líquido. Posteriormente, se envía por una tubería a la planta de pretratamiento.

La planta de tratamiento que visitamos, cuyo nombre es Takagi Mae Shori Jyou, tiene una capacidad de procesamiento de tres millones de litros por día. A ella llegan por las tuberías los efluentes de las curtiembres, donde en primera instancia los líquidos permanecen treinta y seis horas, tiempo en el cual se produce la separación en dos fases: una sólida en el fondo, que contiene sales de cromo precipitadas, y una líquida, con sólidos disueltos.

La fase líquida contiene una concentración de cromo aceptable para ser enviada a la planta de tratamiento posterior, que es donde se juntará con los líquidos generales domiciliarios. Una vez allí, se terminan de ajustar los parámetros para que pueda ser liberada al mar. Esta es una tarea que se realiza en las plantas de tratamiento de aguas residuales del Estado.

Por otra parte, la fase precipitada tiene un alto contenido de cromo y grasas, que posteriormente se envía a un sector dentro de la misma planta, donde se produce la extracción del líquido que aún contiene a través de unos filtros especiales.

Una vez separadas ambas fases, la sólida con alto contenido de cromo se envía a una planta de tratamiento térmico donde se la calienta a unos 1800°C. En esas condiciones se produce el Cromo 6+ que, como dijimos en la descripción de los contaminantes, es altamente cancerígeno en estado líquido. Pero aquí, al estar en estado sólido y vitrificado (transformado en vidrio), no es soluble en agua y, por lo tanto, no hay posibilidad de que ingrese a través de las paredes celulares de los organismos y produzca enfermedad alguna: carece absolutamente de toxicidad.

Dicho vidrio se muele y se utiliza para materiales de construcción y/o para utilizar en la fabricación de carreteras.

Las curtiembres tienen instalados medidores de agua, es decir que pagan por el suministro de agua que reciben: cuanto mayor es su producción, más agua utilizarán y mayores costos pagarán.

Por lo tanto, el aporte al sostenimiento de la planta de pretratamiento está sujeto a la utilización genuina que hacen de este recurso. No tienen un costo fijo por el mantenimiento de la planta de pretratamiento.

Las plantas de pretratamiento en Himeji comenzaron a funcionar a partir de 1963 y, para 1983, el río había tornado a valores normales de acuerdo con los estándares de buena calidad de agua para ríos y lagos.

Las curtiembres en Himeji, en lo que respecta al control de efluentes líquidos vertidos, no recibe ningún tipo de inspección. Solo controlan una vez al mes el consumo de agua y, en función de ello, pagan el impuesto determinado.

Transcribimos parte de la entrevista al Sr. Takashige Masahiro, director de la planta de pretratamiento de Himeji:

“Pregunta: ¿Qué importancia deben ser las curtiembres para la economía de Himeji y el trabajo de la gente, dado que el gobierno local decidió hacer una inversión tan importante en la planta de pretratamiento?”

Respuesta: ¿Las curtiembres? No, eso no es importante, la gente puede buscar otro trabajo, lo que había que evitar era seguir contaminando el agua y ahora, nuestro trabajo es mantener el agua sin contaminación”.

Esta respuesta nos hace reflexionar sobre lo que pudo hacer la educación y concientización en lo que respecta al cuidado del ambiente que inculcaron en la comunidad y no dista mucho del pensamiento en la vida diaria de los japoneses.

6.6.5 Curtiembres fuera de las cuencas seleccionadas de Japón

Si bien el plan de investigación original estaba centrado tanto en la cuenca del Sumida como en la del Himeji, se agregaron dos unidades de análisis más, dado que esto permite confirmar ciertos puntos vinculados a las políticas de Estado y analizar cómo afectaron estas a la gestión ambiental de las curtiembres.

Lo particular de estos dos casos es que cada una de las curtiembres se encuentra aislada de otras similares: son únicas en las respectivas ciudades, y se encuentran diluidas entre los hogares.

Una de ellas se encuentra en la ciudad de Tochigi, distante 112 km de Tokio, a la vera de un río que, antes de la recomposición, era el segundo río más contaminado de Japón.

La producción de esta curtiembre es de cueros vacunos y realizan el proceso completo desde el de pelambre hasta el de curtido. Esta es la única curtiembre de las unidades de análisis que estudiamos donde el tipo de curtido no utiliza cromo. En este caso,

se trata del curtido con extractos vegetales, pero el impacto ambiental que producía antes de la solución era, de todos modos, importante. La ventaja que tiene es que los residuos obtenidos de la planta de tratamiento, al no contener cromo, se utilizan para abono de la tierra.

En el año 1970, la empresa Tochigi Leather, que comenzó sus operaciones en 1937, producía 10.000 cueros vacunos y 4.000 cueros porcinos por mes. Cuando comenzaron a aplicarse las leyes de protección ambiental, esta empresa fue impactada por dicha normativa con importantes modificaciones.

El Estado local propuso la instalación de una planta depuradora, y participó con el cincuenta por ciento del costo.

La construcción de la planta de tratamiento llevó 8 años. En 2005, lograron concluirla. El costo de los cueros terminados se incrementó en un 17%, debido al adicional, producto de la utilización de la planta de tratamiento.

Actualmente, dadas las restricciones que produce la planta de tratamiento, debido a que tiene un límite para la depuración de los efluentes, la producción cayó a 4.000 cueros vacunos por mes y a 1.000 cueros porcinos al mes.

Otro caso que relevamos es el de una curtiembre en la ciudad de Saitama, a 22 km de Tokio. También, como en el caso de Tochigi, se encuentra rodeada de hogares, motivo por el cual las autoridades allí fueron mucho más estrictas que en otras zonas.

En este caso, la curtiembre procesa pieles de oveja con curtido al cromo. La empresa desarrollaba el proceso completo, pero luego de las nuevas reglamentaciones en materia ambiental, también tuvo que reconvertirse.

El camino que tomaron en este caso fue reducir a 1/10 el uso de cromo y comenzar a comprar los cueros curtidos de ovejas a otros países, fundamentalmente Australia y Nueva Zelanda. Actualmente, un 80% de su producción de cueros curtidos son comprados en el exterior y solo un 20% son cueros producidos totalmente allí.

A pesar de esas medidas que tomaron en primera instancia, para el curtido que desarrollan allí tuvieron que instalar una planta de tratamiento de efluentes. En este caso, el Estado de Saitama contribuyó con 2/3 del costo de instalación de los equipamientos.

Cabe destacar que, en todos los casos mencionados (Tokio, Himeji, Saitama y Tochigi), los respectivos gobiernos locales asumieron el 50% (y en Saitama 2/3) de los costos de la instalación de las plantas de tratamiento, independientemente de los sistemas elegidos. A partir de entonces, no hubo más ayuda a la gestión de las empresas.

Las curtiembres en Himeji no reciben ningún tipo de control en material ambiental: la solución fue definitiva, con lo cual el tema ambiental pasó a un segundo plano, y en este momento se están investigando nuevas formas de trabajo para la reducción de la energía.

Para el caso de las curtiembres en Tokio, Saitama y Tochigi, todos nos informaron que están sometidas a inspecciones entre dos a cuatro veces al mes, en forma aleatoria, y en el caso de estar fuera de los parámetros, deben pagar elevadas multas, e incluso podrían estar sujetas a clausuras en función de la magnitud del problema.

En los relevamientos realizados en Japón se pueden identificar aportes importantes en lo relativo a la innovación. Al respecto queremos señalar la información suministrada por el Dr. Sugita, de Himeji:

“Una vez que estaba identificado el problema de contaminación de las curtiembres, los organismos responsables de Japón hicieron un relevamiento en todo el mundo a fin de estudiar los métodos de tratamiento de efluentes y entonces tomar lo que consideraron que era más eficiente y, a partir de allí, desarrollaron el método que actualmente están aplicando. Determinaron que Italia era el referente, y sobre esa base adaptaron un sistema para aplicar en Himeji”.

La innovación muchas veces se vincula a la invención, por eso es importante aclarar, siguiendo el trabajo de Echeverría (2013), que ser innovador no significa ser inventor. La copia de algo que se hace en otro país y que resulta ser nuevo para el mercado local se considerada una innovación porque se desarrolla en otro ámbito espacio-temporal.

Otra cuestión importante que señala Echeverría (2013) es que las innovaciones tienen éxito solo cuando adquieren un grado importante de aceptación y adoptan dicha propuesta innovadora incorporándola a su modo de hacer las cosas y transformándola en un hábito. Por lo tanto, un paso importante para la adopción de una innovación es su difusión, lo que significa hacer llegar la propuesta a todos los actores . Las innovaciones no siempre son valoradas de la misma forma: hay quienes las acepten y quienes encuentren efectos negativos en ellas.

Echeverría agrega, además, en su trabajo, lo que Rogers distinguió como cinco sub fases de la difusión: conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación.

Lo expuesto en los párrafos precedentes se refleja claramente en los casos de Himeji y Tokio, donde en el primer caso la adopción de la innovación fue inmediata, y en el segundo los intentos de persuasión tuvieron un rechazo unánime, con las consecuencias que dicha decisión ha tenido.

Tal como fue planteada la problemática, consideramos oportuno reiterar que es fundamental el rol del Estado y las políticas públicas responsables para poder revertir la situación actual.

En ese sentido, creemos que es bastante clarificador el reporte realizado por Bason, Hollanders, Hidalgo, Kattel, Korella, Leitner, y Oravec (2013) para el Expert Group de la European Commission sobre innovación en el sector público.

Si bien el reporte hace recomendaciones específicas basadas en investigaciones en y para la comunidad europea, también aporta conceptos interesantes pertinentes para el caso del sector público de Argentina.

En este documento, se destaca que el Estado debe tener un rol de catalizador en las innovaciones en relación a la economía, pero también se necesita en el sector público el poder de la innovación, para mejorar y ganar eficiencia para la creación de valor público y una mejor respuesta a los cambios sociales.

El reporte hace mención de la incorporación del *benchmarking*, que podríamos traducir como ‘estándar de comparación’, esto significa aprender de las buenas prácticas de los pares, ya que proveerán de una fuente de inspiración para los que toman las decisiones en el sector público. El *benchmarking* permite medir la performance con el objetivo de

generar información basada en evidencia, tomar decisiones y soluciones innovadoras, para mejorar la performance inicial.

El sector público debe estar mejor equipado para tratar con los rápidos cambios de ambiente. Los ciudadanos esperan que el sector público sea parte de la solución de los desafíos a través de asegurar el buen funcionamiento de los servicios públicos.

El objetivo de la innovación en el sector público es la producción de servicios de calidad al más alto nivel de eficiencia y, agregan, los ciudadanos deben ser provistos de información confiable sobre el grado de cumplimiento de las organizaciones públicas.

6.7 Conclusión

En este capítulo se ha expuesto cómo se encarar los temas de protección ambiental, tanto en Argentina como en Japón.

Ha quedado en evidencia la diferencia existente entre un pensamiento integral, donde se aplica un plan nacional para atacar el problema, y un plan acotado solo a un área, como es la de la Cuenca Matanza Riachuelo, como consecuencia de un mandato judicial.

En Japón, los objetivos de calidad de agua son sumamente estrictos, lo que conlleva a controles de igual rigor, con fuertes sanciones a los propietarios de las fuentes contaminantes y exigencias elevadas en la calidad de los efluentes que vuelcan.

En cambio, los objetivos de calidad de agua para la Cuenca Matanza Riachuelo son menos exigentes y, aun así, y a pesar de haber un gran compendio de normativas y resoluciones, estos objetivos no se alcanzan.

Se ha detallado la gran cantidad de residuos que generan las curtiembres y el alto volumen de agua que necesitan para operar y también se ha explicado que, por eso, no es un tema sencillo de resolver.

Desde que comenzó ACUMAR, en el año 2007, hay, en los papeles, muchos planes para lograr alcanzar la reconversión, tanto de las curtiembres como de los otros establecimientos generadores de contaminantes. Pero los resultados son elocuentes: no se registran mejoras en los índices de contaminación, sino todo lo contrario: se observa una desmejora notable en el último período analizado, que fue el primer trimestre de 2015.

Las inspecciones son fundamentales para comenzar a frenar la degradación dado que, si no se limita o elimina la fuente de contaminación, no hay posibilidad de que la naturaleza puede recuperarse. Como vimos en las estadísticas, las inspecciones en las curtiembres son prácticamente inexistentes, llegando a un máximo de tres por año, según el relevamiento que se realizó sobre la información pública de ACUMAR relacionada con dichas inspecciones.

El caso japonés es un ejemplo de que es necesario un esfuerzo superlativo para poder reconvertir la situación. Es necesario un estricto control por parte del Estado y un desarrollo de consciencia por parte de la comunidad para cada uno asuma el rol que le corresponde.

Capítulo 7: Hallazgos y conclusiones

Esta tesis tuvo como finalidad principal evaluar el futuro de las curtiembres que se encuentran instaladas en la Cuenca Matanza Riachuelo, de cara al tema ambiental.

Los aportes de la investigación son de utilidad para los empresarios que actualmente gestionan las empresas, para posibles inversores interesados en la industria, para organizaciones no gubernamentales, para organismos del Estado en todos sus órdenes, fundamentalmente los vinculados a los temas ambientales, y también para los ciudadanos en general, que pueden sufrir afecciones de salud producto de la mala gestión ambiental de las empresas.

Podemos dar cuenta de que la cuestión ambiental es un tema en cierta forma “invisible” en la Argentina. Los temas más comúnmente tratados en los análisis organizacionales son los de un impacto más directo, como por ejemplo el tipo de producto o servicio que estas empresas proveen, el mercado al cual apuntan, sus estrategias de comercialización, cómo hacer más eficientes a las organizaciones, las barreras de entrada y salida o liderazgo, solo por mencionar algunos de la infinidad de temas que afectan a las organizaciones.

Las leyes son las que rigen todas las actividades de las personas y organizaciones, por eso es que decidimos, como primer objetivo, empezar por estudiarlas.

Los diferentes países del mundo firman frecuentemente tratados ambientales en los cuales se fijan estrategias comunes, dado que los problemas generados en esta materia no tienen fronteras.

En la Argentina, luego de la cumbre de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente en Río de Janeiro de 1992, se firmó el Pacto Federal Ambiental con el fin de sistematizar la protección del ambiente en todo el país. En el año 1994, las cuestiones ambientales allí tratadas quedaron plasmadas en el artículo n.º41 de la Constitución Nacional Argentina.

En virtud de lo mencionado en el párrafo anterior, fue sancionada en noviembre de 2002 La Ley General del Ambiente (LGA) en Argentina, en la que se establecieron los presupuestos mínimos y los principios de política ambiental.

La autoridad de aplicación era la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS). También se creó el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), como un organismo para la elaboración de políticas ambientales coordinadas entre todos los Estados.

En Japón, la sanción de las leyes ambientales surgió como una forma de mitigar los daños ambientales que fueron detectados en 1966 en la ciudad de Mianamata, donde una empresa volcó a una bahía, durante más de 30 años, un compuesto tóxico que generó daños importantes al ambiente con la muerte de muchas personas.

En virtud del problema relatado, en el año 1967 fue promulgada la Ley Fundamental para el control de la contaminación medioambiental y luego, en 1972, la Ley de conservación de la naturaleza.

Las leyes ambientales en Japón se fueron adaptando y actualizando en función de los cambios que iban ocurriendo, por lo que, sobre la base las dos leyes mencionadas, en el año 1993 fue promulgada la Ley Fundamental Medioambiental, que continúa vigente y en la que se establecen tres principios básicos: 1) El ambiente debe poder ser disfrutado por la actual generación y las generaciones futuras; 2) Una sociedad sustentable debe poder

minimizar al máximo su carga ambiental; 3) Japón debe contribuir activamente con la conservación del medio ambiente global. También define claramente las responsabilidades del Estado central, los locales, las empresas y los ciudadanos.

En el caso argentino la LGA, como señalamos, estuvo vigente desde 2002, pero expusimos en la tesis que, tanto en la provincia de Buenos Aires como en la Nación, hubo leyes vinculadas al tema ambiental desde 1958. Pero no fue hasta 2004 que se presentó una denuncia por daño ambiental por parte los vecinos de la zona de la Cuenca Matanza Riachuelo. En esa denuncia, tomó parte la Corte Suprema de Justicia de la Nación (CSJN) y, a partir de fines del año 2006, comenzaron a articularse medidas donde se exigía la aplicación de la LGA, en la zona en cuestión. Se creó la Autoridad de la Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR), con objetivos para el saneamiento y recomposición solo en la zona en cuestión.

Dimos cuenta en la investigación de los resultados poco satisfactorios y la falta de controles, en los cuales pudimos consignar una muy baja cantidad de inspecciones, que consideramos fundamentales para llevar adelante un plan de recomposición ambiental.

Es clara la diferencia de voluntades políticas: por un lado, en el caso argentino, las leyes vigentes no se aplican o se aplican parcialmente ante denuncias y con organismos de control que muestran ineficacia. Por otro lado, en Japón, a partir de un problema, se elaboraron las leyes pertinentes, que poseen alcance nacional y que permiten, en todos los casos, lograr los objetivos de recomposición y saneamiento.

El resultado de la aplicación de las leyes pudo verificarse por medio de la información cuantitativa de los indicadores ambientales. En el caso argentino, estos

indicadores dan cuenta de una desmejora en el medio ambiente, mientras que, en Japón, se registraron mejoras progresivas que confirman en forma efectiva que las industrias en este país fueron reconvertidas.

Las curtiembres de Japón, en Tokio, Himeji, Saitama y Tochigi, enfrentaron el cambio externo de diferentes maneras. Hay que destacar que el Estado, en todos los casos, apoyó fuertemente a las empresas con ofertas de contribuir en los costos de la instalación de equipamientos para reconvertir sus procesos con el objetivo de cumplir con las leyes vigentes.

La ayuda económica fue sustancial en todos los casos: el Estado se hizo cargo de más del 50% en los casos en que las empresas aceptaron. La solución adoptada en Himeji difiere del resto, dado que el Estado instaló una planta de tratamiento hacia la cual todas las curtiembres envían los efluentes y donde se hace un tratamiento en conjunto de los residuos líquidos y sólidos generados. Las curtiembres de esa región deben pagar por la cantidad de agua que consumen en concepto de impuesto por el uso de la planta de tratamiento.

En Tokio, la mayor parte las curtiembres optó por soluciones individuales y casi ninguna de las empresas relevadas por nosotros aceptó la ayuda del Estado (solo una aceptó, Yamaguchi Sangyou, Co Ltd.). Como señalamos en la tesis, solo 16 de las 91 curtiembres en Tokio pudieron hacer frente a este cambio y son esas las que aún continúan funcionando.

En Saitama y Tochigi, dado que se trata de zonas aisladas de conglomerados de curtiembres, las soluciones fueron individuales, y ambas recibieron la ayuda económica de las respectivas municipalidades.

La solución al tema ambiental no solo tiene el costo de instalación del equipamiento adecuado, sino que, a su vez, a partir de allí, es necesario mantener el equipo y su funcionamiento también tiene un costo. Con lo cual, el precio de los cueros terminados se incrementó. Un dato a este respecto fue el provisto por la curtiembre Tochigi Leather, cuyo propietario nos manifestó que el incremento en el precio final del cuero fue del 17%.

Las curtiembres argentinas pequeñas y medianas se encuentran transitando una etapa de cambios en la que no hay un horizonte claro, al menos en lo relativo al tema ambiental. La informalidad en la que operan es importante, y no creemos que sea solo atribuible a los empresarios, sino también al Estado. La falta de uniformidad en la aplicación de las normativas hace que no esté claro el rumbo que deben tomar. En las entrevistas que llevamos a cabo, vimos la falta de cumplimiento de la función de los organismos de control, lo que se traduce en la falta de ejecución, por parte de algunas curtiembres, del tratamiento de líquidos y residuos contaminantes.

La mitigación del impacto ambiental que generan las empresas agrega costos, pero no valor, a los productos, en especial en situaciones como la de la Argentina, donde, como vimos, la aplicación de la ley no es uniforme, con lo cual se genera una competencia desleal entre los que tienen los sistemas ajustados, con sus costos, y los que no.

Las condiciones para la elaboración de los cueros en Argentina en cuanto a la provisión de materia prima (la piel vacuna) son ideales, dado que nuestro país se encuentra dentro de los cinco de mayor producción y consumo de carne. Por otro lado, el incremento de la población mundial, el ascenso económico y la mejora en la calidad de la alimentación

harán, de mediar políticas exportadoras acordes, que la producción de carne se incremente y, con esto, la cantidad de materia prima.

Lo dicho en el párrafo anterior es un punto importante en la evaluación del futuro de las curtiembres, pero lo que fundamentalmente hace al problema es la producción de los cueros y los efectos no deseados sobre el ambiente.

La industria curtidora se remonta a la época de la colonia: podemos decir que hay una cultura fuertemente arraigada de producción en la cual el cuidado de los recursos naturales no es una preocupación.

El estudio comparado con Japón nos ha provisto de un posible modelo a seguir, dado que en ese país se ha logrado revertir el proceso de degradación ambiental, reconvirtiendo, en general, todos los procesos y, en particular, en el tema de nuestra incumbencia, en las curtiembres.

Modificar muchos años de una determinada conducta empresarial no es tarea sencilla, más aun en el tema ambiental, donde las inversiones en la reconversión no generan valor agregado. Se necesitan leyes firmes y voluntad política para aplicarlas.

Pudimos dar cuenta de que, en Japón, el Estado entendió el rol de las pequeñas y medianas empresas: estuvo junto a ellas con la finalidad de concientizar sobre los cambios que debían hacerse, en función de la mejora del medio ambiente.

Si bien hay diferencias entre la ley ambiental de Japón y la de Argentina, a nuestro criterio ambas proveen marcos para la concreción de los objetivos ambientales. Los

parámetros para alcanzar los objetivos pueden ser más o menos exigentes, pero lo realmente importante es el control del avance en su concreción y sus ajustes permanentes.

En ese sentido, pudimos verificar una de las fallas que muestran los organismos de control en Argentina: la frecuencia de inspección es, en el mejor de los casos, de tres veces por año, cuando en Japón llegan a ser entre dos y cuatro veces por mes.

La hipótesis que teníamos de que el grado de concientización de los japoneses era elevado, motivo por el cual el proceso de reconversión fue asumido sin oponer resistencia, no se verificó, o se verificó parcialmente.

En el caso de Sumida, Tokio, los empresarios rechazaron hasta último momento la propuesta del Estado de hacer una planta de tratamiento en conjunto. Solo cuando el peso de la ley cayó sobre ellos es que tomaron medidas en forma individual, motivo por el cual muchas curtiembres no pudieron asumir dichas inversiones para la reconversión y tuvieron que cerrar. Las que actualmente continúan tienen problemas para asumir los gastos de las plantas de tratamiento individual y consideran que no tienen muchos años por delante.

Por otro lado, en el caso de Himeji, Hyogo, rápidamente todos los empresarios se alinearon en realizar un emprendimiento conjuntamente al Estado provincial y, como resultado, al día de hoy lograron la sustentabilidad de la industria del cuero en dicha región.

El futuro de las curtiembres argentinas está atado a que puedan lograr reconvertir sus procesos y hacerlos sustentables. Siguiendo lo ocurrido en Japón, las soluciones individuales dan resultado.

En la Argentina, las soluciones individuales dan resultado solo en las grandes curtiembres con capacidad económica para hacer frente al problema. Como mencionamos en la investigación, solo hay diecisiete empresas con estas características en todo el país.

El Estado es necesario aunque, como vimos, se estaba dando curso a un Parque Industrial Curtidor, que es solo para 22 curtiembres y, según ACUMAR, hay cerca de 80 en total.

En la situación actual, si la decisión política es sanear la Cuenca Matanza Riachuelo y alcanzar los objetivos ambientales propuestos, a pesar de que son sumamente bajos, la forma es comenzar a aplicar la ley en forma estricta, con controles intensivos y una frecuencia razonable de inspecciones. Esto, tarde o temprano, afectará el funcionamiento de las curtiembres en la Cuenca.

En función de las entrevistas, las opiniones de los empresarios y el estado de los establecimientos, no se vislumbra un futuro promisorio para estas empresas. Si no logran adecuarse, el fin es inexorable.

Analizando estratégicamente el negocio, los compradores de cueros terminados, (fabricantes de calzados, marroquinería o exportación) seguirán existiendo e incluso pueden incrementarse, las curtiembres serán cada vez menos y, por otro lado, la materia prima aumentará relativamente, dado que, si la faena se mantiene constante, habrá más pieles para repartir entre menos curtiembres.

Todo apunta a la reducción de las curtiembres. Si se concreta el Parque industrial Curtidor, a lo sumo quedarán 22 empresas. En este punto, sería interesante seguir el tema para verificar si se hace realidad y si finalmente se alcanzan los objetivos ambientales.

En virtud de esto, para los que puedan persistir, el negocio mejorará cualitativamente. La competencia será menor y podrán ver márgenes de rentabilidad importantes.

En función de lo analizado, el Parque Industrial es la solución, ya que al menos tenemos el ejemplo de Himeji, donde funcionó. Cabe reiterar que la diferencia sustancial radica en que allí no se planteó el traslado de las empresas en forma completa, sino que se conectaron a través de un sistema de tuberías a la planta de tratamientos. Pero el ejemplo relevante es el de buscar una solución en conjunto.

Este estudio puede extenderse a otras ramas de la industria: el futuro está indefectiblemente atado al tema ambiental y este tiene muchas aristas. La solución de la continuidad de las empresas es multicausal y, en la Argentina, todavía hay mucho camino por recorrer.

Creemos que la innovación en nuevas políticas públicas responsables y el trabajo en conjunto entre el sector público y privado son decisivos para alcanzar la sustentabilidad.

Bibliografía

ACUMAR (2007). Argentina. *Anexo II. Tabla consolidada de límites admisibles para descarga de efluentes líquidos*. Recuperado de:

[http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Ppnud08/file/Manual_Inspectores_New\(1\).pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Ppnud08/file/Manual_Inspectores_New(1).pdf)

ACUMAR (2010a). Argentina. *Cuenca Matanza Riachuelo. Manual para inspectores*, p 49.

Recuperado de:

[http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Ppnud08/file/Manual_Inspectores_New\(1\).pdf](http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Ppnud08/file/Manual_Inspectores_New(1).pdf)

ACUMAR (2010b). Argentina. *Se realizó un nuevo desalojo en un predio de Lanús*.

Recuperado de: <http://www.acumar.gob.ar/novedades/306/se-realizo-un-nuevo-desalojo-en-un-predio-de-lanus>

ACUMAR (2012). Argentina. *Curtidores de Lanús construirán un Parque Industrial en ACUBA*. Recuperado de:

<http://www.acumar.gob.ar/novedades/537/curtidores-de-lanus-construiran-un-parque-industrial-en-acuba>

ACUMAR (2013). Argentina. *ACUMAR entregó terrenos para curtiembres en Lanús*.

Recuperado de: <http://www.acumar.gob.ar/novedades/1058/acumar-entrego-terrenos-para-curtiembres-en-lanus->

ACUMAR (2015a). Argentina. *Listado de Inspecciones*. Recuperado de:

<http://www.acumar.gov.ar//content/documents/Fisca/Inspecciones.pdf>

ACUMAR (2015b). Argentina. *Evolución de inspecciones a establecimientos*. Recuperado

de: <http://www.acumar.gov.ar/content/documents/0/4680.pdf>

ACUMAR (2015c). Argentina. *Evolución de establecimientos agente contaminante*

notificados. Recuperado de:

<http://www.acumar.gov.ar/content/documents/2/4622.pdf>

ACUMAR (2015d). Argentina. *Inspecciones y fiscalizaciones*. Recuperado de:

<http://www.acumar.gov.ar//content/documents/Fisca/Inspecciones.pdf>

ACUMAR (2015e). Argentina. *Cantidad de establecimientos por tipo de producción y*

cantidad de empleados. Recuperado de:

<http://www.acumar.gov.ar/content/documents/0/4620.pdf>

ACUMAR (2015f). Argentina. *Está abierta la licitación para la planta de tratamiento de*

ACUBA. Recuperado de: [http://www.acumar.gob.ar/novedades/2896/esta-abierta-la-](http://www.acumar.gob.ar/novedades/2896/esta-abierta-la-licitacion-para-la-planta-de-tratamiento-de-acuba)

[licitacion-para-la-planta-de-tratamiento-de-acuba](http://www.acumar.gob.ar/novedades/2896/esta-abierta-la-licitacion-para-la-planta-de-tratamiento-de-acuba)

ACUMAR (2016). Argentina. *Fiscalización Control y Programas de reconversión*.

Recuperado de: <http://www.acumar.gov.ar/content/documents/5/2045.pdf>

APrA (2014). Agencia de Protección ambiental de la ciudad de Buenos Aires. *Propuesta preliminar para el uso de la cuenca Matanza Riachuelo*. Recuperado de:
http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/documents/propuesta_usos_y_objetivos_calidad_del_agua_cmr_0.pdf

APrA (2015). Agencia de Protección ambiental de la ciudad de Buenos Aires. *Informe de calidad de agua del Riachuelo*. Recuperado de:
<http://www.acumar.gob.ar/content/documents/6/4506.pdf>

Asociación Argentina de Químicos y Técnicos de la Industria del Cuero.

Panorama mundial del cuero curtido.

Recuperado de: <http://www.aaqtic.org.ar/interes/panorama-mundial.htm>

Auditoría General de la Nación (AGN) (2006). Argentina. *Informe de Auditoria*.

Recuperado de: http://www.agn.gov.ar/informes/informesPDF2006/2006_024.pdf

AySA (2012). Argentina. *Estudio de Impacto Ambiental*, p77-78. Recuperado de:

http://www.aysa.com.ar/Media/archivos/549/8_EIA165_Impulsión_Collector_Industrial_ACUBA_Wilde.pdf

Aldrich, H. (2008). *Organizations and Environments*. Recuperado de:

<http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CkKsAAAAIAAJ&oi=fnd&pg=PR15&ots=FtjmviQ3qS&sig=gDGm9N3xSzPIAej5aMsGaCQa69A#v=onepage&q&f=tr>
ue

Bason, C., Hollanders, H., Hidalgo, C., Kattel, R., Korella, G., Leitner, C., y Oravec, J. (2013). *Powering European public sector innovation: Towards a new architecture: Report of the expert group on public sector innovation.*

Bayer (1990). *Curtir, teñir, acabar. Los problemas ecológicos de la industria de curtidos* (4^a ed). Leverkusen.

Brailovsky, A., Foguelman, L. (2009). *Memoria Verde. Historia Ecológica de la Argentina.* Buenos Aires: Editorial Sudamericana (8^a ed), pp.52-65.

Buljan, J.Reich, G. y Ludvik, J. (1997). “Mass Balance in leather processing”. Trabajo presentado en el International Union of Leather Technologist and Chemists Societies, realizado en Londres, 11 al 14 de septiembre de 1997.

Bennett, A. (2004). *Case study methods: Design, use, and comparative advantages. Models, numbers, and cases: Methods for studying international relations*, 19-55.

Recuperado de: <https://minorthesis.files.wordpress.com/2012/12/andrew-bennet-case-study.pdf>

Cavalcanti, R. (2004). *Gestión Ambiental: Evolución de los Problemas ambientales y de la gestión ambiental*. Recuperado de:

<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=740>

Cabinet Meeting. (2010). *Small and Medium Enterprise Charter*, Tokyo.

Recuperado de: http://www.meti.go.jp/english/press/data/pdf/20100618_04a.pdf

Casey, P. (2012a). “Implementación de un sistema de gestión Ambiental según ISO 14001:2004”. En *Tecnología del Cuero*, 80, pp. 26-27.

Casey, P. (2012b). “Desafíos ambientales en la Industria del cuero Latinoamericana”. En *Tecnología del Cuero*, 82, pp. 16-17.

Colby, M. (1990). “Environmental Managment in Development: The evolution of de the Paradigms”. En *World Bank Discusions Papers*, 80.

Conesa Fernández Vitora, V (1996). *Los instrumentos de la Gestión Ambiental de la Empresa*. Recuperado de:

<http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bHgEfo9Zc7cC&oi=fnd&pg=PA23&dq=gestion+ambiental&ots=ceqd--JxXY&sig=bqPM-uxIJJaZ3bSOeQvrZ287IZnY#v=onepage&q=gestion%20ambiental&f=false>

Consorcio de exportadores de carnes argentinas (2015). *Consumo interno de carnes rojas y aves*. Recuperado de:

http://www.abceconsorcio.com.ar/Estadisticas/detalle/194/consumo_interno_de_carnes_rojas_y_aves.html#descargas

Cualbondi (2016). Recuperado de: <https://cualbondi.com.ar/buenos-aires/158/pompeya-lanus-desde-av-saenz-hasta/>

Dartsch, P. Germann, H. y Schmahl, F. (1997). “Nephrotoxic effect of trivalent and hexavalent chromium compounds in vitro”. Trabajo presentado en el International Union of Leather Technologists and Chemists Societies, realizado en Londres, 11 al 14 de septiembre de 1997.

Declaración de Río sobre medio ambiente. (1992). Recuperado de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>

De Vicentis, G. (2012). *La evolución del concepto de desarrollo sostenible.* Recuperado de: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2980>

Domènech, X., Wilson, J., y Litter, M. (2012). *Procesos avanzados de oxidación: Parte 1: Procesos avanzados de oxidación para la eliminación de contaminantes.* Recuperado de: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2948>

DPNBA (2016). Defensor del Pueblo de la Provincia de Buenos Aires. *Ambiente y Desarrollo Sostenible.* Recuperado de: <http://www.defensorba.org.ar/ambiente-y-desarrollo-sostenible.php>

Echeverría, J. (2013). “Evaluar las innovaciones y su difusión social”. En *Isegoría*, 48, pp. 173-184.

Eisenhardt, K. M. (1989). “Building theories from case study research”. En *Academy of management review*, 14(4), pp. 532-550.

Errecar, V. (2015). *Análisis del mercado mundial de carnes*. Recuperado de:

http://www.unsam.edu.ar/escuelas/economia/economia_regional/CERE%20-%20Mayo%20-%202015.pdf

Esparza, E.; Gamboa, N. (2001). “Contaminación debida a la curtiembre”. En *Revista de Química*, 80(1), pp. 42-43. Recuperada de:

<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/4756/4757>

FARN (2008). Fundación Ambiente y Recursos Naturales. “Entrevista a Beatriz Mendoza”.

Recuperado de: <http://metropolitana.org.ar/entrevista-beatriz-mendoza-hay-una-gran-ganancia-en-estos-anos-antes-cuando-hablabas-de-contaminacion-la-gente-se-reia-y-ahora-cree/>

FAO (2015). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Puntos destacados del*

informe. Recuperado de: <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2002/7833-es.html>

- Fassio, A., Pascual, L., Suarez, F. (2004). *Introducción a la metodología de la investigación: Aplicada al saber administrativo*. Buenos Aires: Macchi.
- Franklin, E. y Krieger, M. (2011). *Comportamiento organizacional, un enfoque para América Latina*. Buenos Aires: Pearson.
- Fucaracce, J. (2009). *La Facultad y las Pymes*. Recuperado de:
<http://www.econ.uba.ar/servicios/cepymece/index.htm>
- Gallopín, G., y Reboratti, C. (2011). *La cuestión del Agua*. Recuperado de:
<http://www.unsam.edu.ar/insti/Colegio/LA%20CUESTION%20DEL%20AGUA.pdf>
- Garda, J. L. (2004). “Sustentabilidad: el gran desafío”. Trabajo presentado en el XVI Congreso Latinoamericano de Químicos y Técnicos de la industria del cuero, Buenos Aires.
- Garda, J. L. (2013). “Visión actual de la sustentabilidad en la industria del cuero”. Trabajo presentado en la IV Jornada técnica nacional de la industria curtidora, Buenos Aires.
- Hall, R. (1983). *Organizaciones: Estructura y Proceso: Relaciones inter organizacionales*. México: Prentice- Hall Hispanoamericana SA.

Imai, T. (2008). “25 años de historia del Instituto de investigación tecnológica de la ciudad metropolitana de Tokio”. En *Hikaku Kagaku*, 54, pp. 131-136.

INA (2015). Instituto Nacional del Agua. *Programa integrado de monitoreo de calidad de agua superficial y sedimentos de la Cuenca-Matanza Riachuelo y sistematización de la información generada. Informe de avance n°3, calidad de aguas superficiales Cuenca Matanza-Riachuelo período 2014-2015.*

IULTCS (2008a). *Recommendations for tannery solid by product management.*

Recuperado de: http://www.iultcs.org/pdf/IUE2_2008.pdf

IULTCS (2008b). *Document on total dissolved solids in tannery effluent.* Recuperado de:

http://www.iultcs.org/pdf/IUE3_2008.pdf

IULTCS (2008c). *Assessment for chromium containing waste from the leather industry.*

Recuperado de: http://www.iultcs.org/pdf/IUE4_2008.pdf

IULTCS (2008d). *Pollution values from tannery processes under conditions of good practice.* Recuperado de: http://www.iultcs.org/pdf/IUE6_2008.pdf

IULTCS (2008e). *Recommendations for odour control in tannery.* Recuperado de:

http://www.iultcs.org/pdf/IUE8_2008.pdf

IULTCS (2008f). *Recommendations for sewers adapted for tannery effluents*. Recuperado de: http://www.iultcs.org/pdf/IUE9_2008.pdf

IULTCS (2008g). *Document for occupational health and safety in the use of chemicals in tanneries*. Recuperado de: http://www.iultcs.org/pdf/IUE11_2008.pdf

IULTCS (2013). *Chromium and leather research. A balanced view of scientific facts and figures*. Recuperado de: <http://www.iultcs.org/home.asp>

Japan Fact Sheet (2011). “Cuestiones Ambientales”. Recuperado de:
http://web-japan.org/factsheet/es/pdf/es45_environment.pdf

Marcos, F. (2000). “*Conociendo a las Pymes, para desarrollar alternativas que permitan su reorganización y posterior desarrollo*”. Recuperado de:
<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=671>

Laboratorio de Ciencia de los Recursos (1960). Datos de investigación de la contaminación del agua en el río Edo, Sumida y Naka.

Laboratorio de la contaminación en Tokio (1969). La situación de contaminación en Tokio. La contaminación del agua.

Laboratorio de la contaminación en Tokio (1973). Calidad del río y mar en Tokio.

Ley Nacional 25.675. Ley General del Ambiente (Promulgada el 27 de noviembre de 2012).

Recuperado de: <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/79980/norma.htm>

Ley Nacional 25.688. Régimen de gestión ambiental de aguas (3 de enero de 2003). *Boletín*

Oficial. Recuperado de:

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=81032>

Ley Provincial 12.257. Código de aguas (9 de febrero de 1999). *Boletín Oficial*.

Recuperado de: http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=706

Ley Provincial 5.965. Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos y cuerpos receptores de agua y a la atmósfera (2 de diciembre de 1958). *Boletín Oficial*.

Recuperado de: http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=1360

Ley Provincial 11.720. Normas sobre residuos especiales. (13 de diciembre de 1995).

Boletín Oficial. Recuperado de:

http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=311

Ley Provincial 11.347. Regulando el tratamiento; manipuleo; transporte y disposición final de residuos patogénicos. (18 de noviembre de 1992). *Boletín Oficial*. Recuperado

de: http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=226

Ley Provincial 13.757. Ley de ministerios. (6 de diciembre de 2007). *Boletín Oficial*.

Recuperado de: http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=45923

Ley Provincial 11.723. Protección; conservación; mejoramiento y restauración de los recursos naturales y del medio ambiente en general. (22 de diciembre de 1995).

Boletín Oficial. Recuperado de:

http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=313

Ley Provincial 14.343. Regula la identificación de los pasivos ambientales, y obliga a recomponer sitios contaminados o áreas con riesgo para la salud de la población, con el propósito de mitigar los impactos negativos en el ambiente (23 de enero de 2012). *Boletín Oficial*. Recuperado de:

http://www.gob.gba.gov.ar/dijl/DIJL_buscaid.php?var=91022

Ley Fundamental Medioambiental (13 de noviembre de 1993). Ministerio de ambiente.

Gobierno de Japón. Recuperado de:

<http://www.env.go.jp/en/laws/policy/basic/index.html>

Ley Para el Control de la Contaminación del Agua. Ley n° 75 (1995). Ministerio de ambiente. Gobierno de Japón. Recuperado de:

<https://www.env.go.jp/en/laws/water/wlaw/index.html>

MAGP (2013). Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca. Mercado Internacional de carnes. Recuperado de:

<http://www.minagri.gob.ar/site/ganaderia/bovinos/05=Mercados/04=Carnes/archivos/000003=Mercado%20internacional%20de%20carnes/000000-Mercado%20internacional%20de%20carnes.pdf>

Malpartida, A.R. (2006). *La Cuenca Matanza- Riachuelo. Revisión de antecedentes de:*

Recursos naturales. Compuestos xenobióticos y otros polutantes en la cuenca.

Recuperado de: [http://www.ambiente-](http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/informesEspeciales/009_InformesEspeciales_MatanzaRiachuelo_AlejandroMalpartida.pdf)

[ecologico.com/ediciones/informesEspeciales/009_InformesEspeciales_MatanzaRiachuelo_AlejandroMalpartida.pdf](http://www.ambiente-ecologico.com/ediciones/informesEspeciales/009_InformesEspeciales_MatanzaRiachuelo_AlejandroMalpartida.pdf)

Martinez Alier, J., Jusmet, J. (2001). “El debate sobre la sustentabilidad”. En *Economía*

Ecológica y Política Ambiental. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 367-420.

Morgan, G. (1998). “La naturaleza interviene, Las organizaciones como organismos”. En

Imágenes de la Organización. Recuperado de:

http://books.google.es/books?id=a_W8jXt4_eMC&pg=PA35&dq=gareth+morgan&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q=gareth%20morgan&f=false

Merlinsky, G (2006). *Vulnerabilidad social y riesgo ambiental: ¿Un plano invisible para*

las políticas públicas? Recuperado de:

<http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1349>

MS (2012). Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. *Estudio comparativo de*

la cuenca Matanza Riachuelo Argentina. Recuperado de:

<http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/saludyambiente/files/2013/03/EstudioComparativo2008-2011.pdf>

MOE (2003). *Environmental quality standars for water pollution*. Recuperado de:

<http://www.env.go.jp/en/water/wq/wp.pdf>

MOE (2009). Sato Umi Net. Recuperado de:

https://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/en/03_e.html

MOE (2011). Ministerio de Ambiente de Japón. *Guidance for Introducing the Total Pollutant Load Control System (TPLCS)*. Recuperado de:

<https://www.env.go.jp/en/water/ecs/pdf/english.pdf>

Morgan, G. (1990). Imágenes de la organización. Ra-ma.

Ministerio de Ambiente de Japón (1993). *Calidad del ambiente de Japón*. Promoción de control de carga contaminante total. Recuperado de:

<https://www.env.go.jp/en/wpaper/1993/eae220000000045.html>

Ministerio de Ambiente de Japón (1994). *Quality of the environment of Japan 199*.

Recuperado de: <https://www.env.go.jp/en/wpaper/1994/eae230000000000.html>

Ministerio de Ambiente de Japón (1996). *Quality of environment in Japan. Promotion of survey research for pollution control*. Promoción de control de carga contaminante

total. Recuperado de:

https://www.env.go.jp/en/wpaper/1996/eae250000000035.html#3_5_7_1

Ministerio de Asuntos Internos de Japón (2016). Capítulo 6, en *Business Activities.*

Establishments and Employees by Major Industry Groups and Size of Employees

(1951-2001). Recuperado de: <http://www.stat.go.jp/english/data/chouki/06.htm>

Nonna, S. Dentone, J. y Waitzman, N. (2011). “Capítulo 1. Derecho Ambiental en

Argentina. Evolución del Derecho Ambiental en Argentina”. En *Presupuestos*

mínimos en Protección Ambiental en Argentina. Recuperado de:

[http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Evolucion-del-](http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Evolucion-del-Derecho-Ambiental-Titulo-I-capitulo-I.pdf)

[Derecho-Ambiental-Titulo-I-capitulo-I.pdf](http://www.derecho.uba.ar/academica/derecho-abierto/archivos/Evolucion-del-Derecho-Ambiental-Titulo-I-capitulo-I.pdf)

OECCJ (1998a). *Water pollution control technology manual*. Cap XII. Recuperado de:

<https://www.env.go.jp/earth/coop/coop/document/06-wpctme/06-wpctme-12.pdf>

OECCJ (1998b). *Water pollution control technology manual*. Cap XXI. Recuperado de:

https://www.env.go.jp/earth/coop/coop/document/wpctm_e/06-wpctme-21.pdf

Oficina de Medio Ambiente de Tokio (2014). *Resultado del examen de calidad de aguas*

subterráneas y zonas de aguas públicas. p. 163.

Oszlak, O. y O'DONNELL, Guillermo (1976). “Estado y políticas estatales en América

Latina: Hacia una estrategia de investigación”. En *Doc. CEDES/GE CLACSO*, 4.

Owen, R., Stilgoe, J., Macnaghten, P., Gorman, M., Fisher, E., & Guston, D. (2013). “A framework for responsible innovation”. En: *Responsible innovation: managing the responsible emergence of science and innovation in society*, pp. 27-50.

Página/12 (2010, 20 de diciembre). *Otro empresario detenido por violar una clausura.*

Recuperado de: <http://www.pagina12.com.ar/diario/ultimas/20-175682-2010-12-20.html>

Plan Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Matanza Riachuelo. (2010).

Recuperado de:

http://www.acumar.gov.ar/pdf/PLAN_INTEGRAL_DE_SANEAMIENTO_AMBIENTAL_DE_LA_CUENCA_MATANZA_RIACHUELO_MARZO_2010.pdf

Puricelli, E (2011). “Las carnes en el mundo”. Recuperado de: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/origenes_evolucion_y_estadisticas_de_la_ganaderia/126-LAS_CARNES.pdf

Rajami, S., Casey, P. y otros (2012). “Desafíos Ambientales en la industria del cuero Latinoamericana”. En *Tecnología del Cuero*, 24(82), pp. 16-17.

Ramos, A. (2000). “Estrategias para un desarrollo industrial sustentable”. Recuperado de: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=194>

Rodríguez, M., Rodríguez, G., y Figueroa Viramontes, U. (2008). *Desarrollo Sustentable de los Recursos al disminuir riesgos de contaminantes en actividades agropecuarias*. Recuperado de:

<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1942>

Romero Placeres, M., Álvarez Toste, M., y Álvarez Pérez, A. (2007). “Los factores ambientales como determinantes del estado de salud de la población”. En *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 45(2). Recuperado de:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-30032007000200001&script=sci_arttext&tlng=pt

Rosi, A. (2008). *Unificación de parámetros de descarga de efluentes líquidos: Hacia la gestión integrada de la Cuenca Matanza Riachuelo*. Recuperado de:

<http://www.estrucplan.com.ar/Articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1674>

SAyDS (2006a). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. “Programas y Proyectos Ambientales”. Recuperado de: <http://www.ambiente.gov.ar/?aplicacion=proypro>

SAyDS (2006 b). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. “Programa Para la Gestión de Sitios Contaminados”. Recuperado de:

<http://www.ambiente.gov.ar/default.asp?idseccion=154>

SAyDS (2006 c). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. “Dirección de Prevención y Contaminación Ambiental”. Recuperado de:

<http://www.ambiente.gov.ar/?idseccion=18>

SAyDS (2006d). Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. “Programa Nacional para la gestión ambiental de sitios contaminados”. Recuperado de:

http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Prosico/File/ProgramaWEB2_1_2_06.pdf

Sabsay, D.A., Di Paola, M.E. (2002). “El Federalismo y La Nueva Ley General del Ambiente”. Recuperado de: <http://farn.org.ar/wp-content/uploads/2014/05/art09.pdf>

Sala, L., Rizzotto, M., Frascaroli, M., Palapoli, C. y Signorella, S. (1995). *Contaminación ambiental por el metal de transición cromo. ¿Estamos frente a un serio problema ambiental?* Recuperado de:

http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1995/vol18n5/v18_n5_09.pdf

Sanchez, R. Galego, G. y Gelaf, M. (2013). *Curso de efluentes líquidos de curtiembres: Tratamientos fisicoquímicos y biológicos*. Asociación Argentina de químicos y técnicos de la industria del cuero.

Sánchez, L. (1994). “Gerenciamento Ambiental e a Indústria de Mineração”. En *Revista de Administração*, 29(1), pp. 67-75.

Salvador, C. (2009a). “Origen y desarrollo de la industria curtidora argentina: Desarrollo de la curtiembre hasta la primera Guerra”. En *Tecnología del Cuero*, 21 (69), pp. 31-34.

Salvador, C. (2009b). “Origen y desarrollo de la industria curtidora argentina: Cómo era la curtiembre argentina hace un siglo y medio”. En *Tecnología del Cuero*, 21(70), pp. 32-39.

Salvador, C. (2009c). “Origen y desarrollo de la industria curtidora argentina: Las curtiembres tradicionales en la ciudad de Buenos Aires”. En *Tecnología del Cuero*, 21(72), pp. 28-33.

Salvador, C. (2010). “Origen y desarrollo de la industria curtidora argentina: ¿Cómo era la curtiembre hace un siglo?”. En: *Tecnología del Cuero*, 22(73), pp. 30-38.

Sanchez, R. (2012). “Las curtiembres y el medioambiente. Consultas con especialistas”. En *Tecnología del Cuero*, 24(80), p. 25.

Santo domingo, J. (2007). *Desarrollo sustentable y sostenible. Un análisis de dos conceptos que privan en la estrategia del desarrollo global*. Recuperado de: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1583>

Sosa, B. (2007). *La Argentina Ambiental. Una Lectura a través de Indicadores. Argentina en los Tratados Ambientales Internacionales*. Recuperado de: <http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=1707>

SMEA (1998). Small and Medium Enterprise Agency. Japan. Recuperado de:

http://www.chusho.meti.go.jp/sme_english/whitepaper/1998/part3-1.html

Sutz, J. (2010). “Ciencia, Tecnología, Innovación e Inclusión Social: una agenda urgente para universidades y políticas”. En *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 1(01), pp. 3-49.

Estructplan (2011). *Cuenca Matanza Riachuelo. Análisis e interpretación de los resultados 2011*. Recuperado de:

<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=2855>

Tegtmeyer, D. (2011). “Reducir los desperdicios es una obligación para la supervivencia de la industria”. En *Tecnología del Cuero*, 23(76), 46.

The Small and Medium Enterprise Agency, Ministry of Economy, Trade and

Industry. (2012). *White paper on Small and Medium Enterprise in Japan: Small and*

Medium Enterprises Moving Forward through Adversity. Tokio: Kunio Maed, 1^a ed.

Recuperado de:

http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/H24/download/2012hakusho_eng.pdf

Tim, J., y Serruya, V. (2009). *Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales en la Cuenca Matanza-Riachuelo, Argentina*. Recuperado de:

<http://www.estrucplan.com.ar/articulos/verarticulo.asp?IDArticulo=2324>

PNUMA (2012). *21 Issues for the 21st Century. Results of the UNEP foresight process on emerging environmental issues*. Recuperado de:

http://www.unep.org/pdf/Foresight_Report-21_Issues_for_the_21st_Century.pdf

Van de Ven, A. y Ferry, D. (1980). *Measuring and assessing organizations*, New York: John Wiley & Sons.

Vázquez Platero, R. (2010). *Lineamientos estratégicos para la cadena de ganados y carnes de la República Argentina*. Recuperado de: http://www.abc-consorcio.com.ar/download/130605_072459INFORME%20VAZQUEZ%20PLATERO.pdf

Water Pollution Control Law (1995). Ley n° 75. Ministerio de Ambiente de Japón

Recuperado de: <https://www.env.go.jp/en/laws/water/wlaw/index.html>

Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods*. Londres: Thousands Oaks, Applied social research methods series, 5. 2 ed. Recuperado de:

<https://designstudiesdiscourses.files.wordpress.com/2013/09/yincasestudy.pdf>

Yin, R. (2009). *Case Study Research. Design and Methods*. Londres: SAGE, 4 ed.

Recuperado de:

http://cemusstudent.se/wp-content/uploads/2012/02/YIN_K_ROBERT-1.pdf

Anexo

Guía de entrevistas

Argentina

Inspectores OPDS y ACUMAR

- 1) ¿Cuál es el principal problema en materia de contaminación proveniente de las curtiembres?
- 2) ¿Qué compuestos se encuentran en este momento en el foco?
- 3) ¿Hay otros compuestos que, si bien ahora no están en el foco del problema, están planeando que lo estén en el futuro?
- 4) ¿Qué es lo que está puntualmente mirando ACUMAR/OPDS?
- 5) ¿Cuáles son las exigencias de ACUMAR/OPDS?
- 6) ¿El tema del agua en donde lo ubican?
- 7) ¿Qué puede decir con respecto al uso de poca agua? ¿Esto no genera un aumento en la concentración de efluentes?
- 8) Desde el punto de vista del Estado, ¿cuáles son las estrategias a corto, mediano y largo plazo que tiene el organismo de control en relación con las curtiembres?
- 9) ¿Están ofreciendo ayuda a las curtiembres?
- 10) ¿Cuántas curtiembres tienen registradas?
- 11) ¿En qué situación se encuentran?
- 12) ¿Puede solicitar más información ampliatoria?
- 13) ¿Están hablando con las curtiembres o hay una posición de enfrentamiento?

14) ¿Hay algún Instituto o Universidad en Argentina que esté trabajando en pos de aportar soluciones?

Empresarios y Encargados de Curtiembres

1) ¿Cuál es la antigüedad de la empresa?

2) ¿Cómo eran los procesos al comienzo?

3) ¿Qué tipo de cuero procesan?

4) ¿Cuántos cueros producían?

5) ¿Cuántos cueros producen actualmente?

6) ¿Cómo comenzaron a producirse los cambios en lo referido al tratamiento de los efluentes?

7) ¿Los cambios fueron realizados por motivación propia o se debieron a la presión de los organismos de control?

8) ¿El Estado ayudó en alguna forma a implementar dichos cambios?

a) En el caso que la respuesta fuera afirmativa, ¿en que forma: subsidios, reducción de impuestos?

b) En el caso negativo, ¿cómo hicieron frente a la situación, económica y financieramente?

8) ¿Qué tipo de tratamiento de efluentes realizan?

9) ¿Qué hacen con los residuos sólidos?

- 8) ¿Cuánto tiempo les llevó la adaptación?
- 9) ¿Cómo impactó la planta de tratamiento en el precio del cuero terminado?
- 10) ¿Cuáles son concretamente los procesos de producción de cuero que se llevan a cabo?
- 11) ¿Tienen registro de los volúmenes de efluentes que manejan?
- 12) ¿Cuáles son los organismos de control que los inspeccionan?
- 13) ¿Cómo es la relación con los organismos de control?
- 14) ¿Cómo hacen frente a la aplicación de las normativas ambientales?
- 15) ¿Cuál es la frecuencia de inspecciones?

Japón

Sumida

- 1) ¿Cuántas curtiembres había antes de que comenzaran a aplicar las Leyes ambientales, y cuántas hay actualmente?
- 2) ¿De dónde proviene la materia prima (pieles)?
- 3) ¿Las reciben en saladas o curtidas?
- 4) ¿Los cueros se dividen en tripa o luego del curtido?
- 5) ¿Qué equipamiento están utilizando para el tratamiento del agua?
 - a) Las curtiembres que hacen pelambre
 - b) Las curtiembres que hacen curtido al cromo
 - c) Las curtiembres que hacen teñido

- 6) El agua de las plantas de tratamiento, luego de salir, ¿va directamente al río? ¿O va a una planta municipal de tratamiento?
- 7) Luego de salir del tratamiento de efluentes, ¿cuáles son los parámetros antes de poder ser enviadas?
- 8) ¿Qué tipo de controles realizan sobre los efluentes y cómo los hacen? ¿Con qué frecuencia?
- 9) ¿En cuánto tiempo se logró el saneamiento del río Sumida?
- 10) ¿Hay información disponible sobre los valores máximos de contaminación que alcanzó el río Sumida?

Japan River Restoration Center

- 1) Información sobre condiciones ambientales cuando empezó a aplicar sistemas de mejora de las cuencas.
- 2) ¿En qué año comenzaron a tomar medidas?
- 3) ¿Hay datos disponibles sobre los parámetros de contaminación cuando empezaron, y los parámetros actuales de los ríos Himeji y Sumida?
- 4) ¿Cuánto tiempo les tomó alcanzar los parámetros actuales?

Himeji

- 1) ¿Cuántas plantas de pretratamiento hicieron en Himeji?
- 2) ¿Quién pagó las cañerías que conectan las curtiembres con la planta de tratamiento?
- 3) ¿Qué hicieron las curtiembres?
- 4) ¿Cómo disponen de los efluentes líquidos y de los residuos sólidos de la curtiembre y de las plantas de tratamiento?

- 5) El Estado, ¿con quién planteó originalmente el tema de los cambios en los métodos de tratamiento? ¿Hay alguna asociación de curtidores?
- 6) ¿Qué se hace con el sobrenadante luego de precipitado el cromo de los líquidos?
- 7) ¿Hicieron algún estudio en otros países en busca de algún modelo de solución que se pueda aplicar en Japón?
- 8) ¿Aproximadamente a qué distancia se encuentran las curtiembres de la planta?
- 9) ¿Cuánto tiempo tardaron en construir la planta y quién la financió?
- 10) ¿Cuánto tiempo tardó en sanearse el río?