



Situación ambiental de la Bahía San Antonio



José Luis Esteves^{1,2}, Mónica Gil¹ & Nuria Vazquez²

Centro Nacional Patagónico (CENPAT - CONICET).

Bv. Brown 3.000 (9120) Puerto Madryn (Chubut).

Fundación Patagonia Natural. Marcos A. Zar 760 (9120) Puerto Madryn - Chubut.

E-mail: esteves@cenpat.edu.ar; jesteves@patagonianatural.org

Introducción

Se presentan las principales actividades humanas en la Bahía, que pueden afectar su situación ambiental; se analizan sus fortalezas y sus debilidades y las recomendaciones que se consideran más importantes para tratar de revertir o mitigar sus impactos ambientales. Entre las más importantes, podemos citar: ALPAT; el Puerto de San Antonio Oeste; las aguas negras de la ciudad que terminan en el Canal del Puerto o el Canal del Indio; asociado a estos vertidos, las recomendaciones para la futura planta de tratamiento; el depósito de ganga de la Mina Gonzalito ubicada ya prácticamente en la periferia de la Ciudad; los residuos sólidos urbanos (RSU) y los residuos sólidos industriales (RSI).

ALPAT

Con referencia a ALPAT, las fortalezas - desde un punto de vista ambiental - se refieren a la existencia de una Comisión de seguimiento (CDS). Esta Comisión Multisectorial, con la participación de los diversos componentes de la comunidad, debería poder ejercer un control más estricto de las actividades que se desarrollen y el destino final de los efluentes líquidos, sólidos y gaseosos que se generen. La existencia del Grupo Técnico AL-

PAT (GTA), debería permitir a su vez, contar con la información técnica necesaria para tomar decisiones válidas.

En cuanto a las debilidades o preocupaciones, éstas se refieren al funcionamiento propiamente dicho. Incluye:

a. La generación de ruidos y hasta qué nivel éstos pueden generar molestias en los vecinos o cambios en los hábitos de la población de aves que utiliza las playas para alimentarse.

b. El destino de efluentes líquidos o semi-sólidos es otra de las preocupaciones en caso de problemas en el funcionamiento del sistema de drenaje. Queda claro que el sistema de drenaje de estos efluentes es energético dependiente ya que los mismos deben ser impulsados a una cota superior a la que se encuentra la planta. En el Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS) debería justificarse acabadamente este tema porque en caso de fallas, éstos irán directamente al mar, con consecuencias seguras sobre el entorno marino.

c. La capacidad de carga de la zona de sacrificio y el efecto del viento sobre las partículas sedimentadas. Ya que esta zona no se encuentra muy alejada de la ciudad y con orientación oeste, sudoeste, se debería conocer el grado de dispersión de las partículas de cloruro de calcio en función del su tamaño, de su cohesión, de la velocidad del viento, etc.

d. La Comisión de Seguimiento no contaría con presupuesto propio. Esto generaría difi-

cultades para enfrentar acciones que requieran de fondos para su implementación (análisis por terceros, estudios específicos, desplazamientos eventuales, etc.).

e. Definir atribuciones del GT. En principio el grupo técnico estaría conformado por profesionales del campo de la geología, la ingeniería de procesos y en auditorías ambientales. Faltaría definir sus incumbencias y la fuerza de sus recomendaciones.

Puerto de San Antonio Oeste

Las fortalezas detectadas desde el punto de vista ambiental, corresponden particularmente a las acciones futuras que estarían por implementarse en el corto plazo. Estas se refieren a la reconstrucción de dos banquetas de amarre y a la disposición de Residuos Sólidos Industriales y la evacuación de líquidos de sentina. Queda claro que estas acciones significarán un cambio importante en el aspecto ambiental de esta zona del Canal.

Entre las debilidades o preocupaciones figuran:

a. Planes de contingencia. Este, si bien se encuentra contemplado en el marco del PLANACON (Prefectura Naval Argentina, 1998), debe estar permanentemente actualizado para cada puerto, con el fin de evitar o mitigar posibles accidentes.

b. Fuentes de metales pesados. Las actividades portuarias son generadoras de residuos de este tipo por mal manejo de algunos componentes que contienen estos elementos.

c. Fuentes de hidrocarburos. Ha sido demostrado que las concentraciones de hidrocarburos en la zona del puerto es elevada (Commendatore et al., 2000). El origen debe buscarse principalmente en el manejo de los combustibles y lubricantes y en la disposición final de los líquidos de sentina que contienen concentraciones importantes de ellos.

d. Problemas de TBT. El TBT o tri-butil-estaño es un componente utilizado en las pintu-

ras antifouling. Estas pinturas se aplican en cascos de barcos y otras estructuras para impedir que algas y otros organismos se fijen en ellos. Se evitan así problemas asociados a la velocidad final de la embarcación, vida útil de la estructura sumergida, taponamiento de sistemas de refrigeración, etc. Estudios realizados recientemente (Willers, 2004) han demostrado la presencia de imposex en caracoles de la Bahía asociado a la actividad portuaria y –dentro de esta– a la influencia de este tipo de pinturas. Actualmente hay una tendencia mundial a reemplazar estas pinturas.

Imposex en el gasterópodo

Buccinanops globulosum

Los estudios sobre imposex realizados en *Buccinanops globulosum* en la Bahía de San Antonio (entre julio del 2002 y febrero 2003), mostraron que el porcentaje de imposex en las hembras varió entre el 24% y el 71%. Estos valores corresponden a una estación cercana al Muelle San Antonio Oeste. En el caso de la zona de playa Villarino (estación control), no se registraron hembras con imposex. En el análisis de la distribución de frecuencias de tallas de *B. globulosum* en la zona del Muelle de San Antonio Oeste se observó la presencia de individuos con imposex en todas las tallas estudiadas. Además, se encontró que a medida que se incrementa la talla, el porcentaje de imposex entre las hembras es mayor.

Las mediciones de estaño realizadas en el sedimento registraron valores de estaño total en la bahía de San Antonio entre 4,01 $\mu\text{g/g}$ y 25,30 $\mu\text{g/g}$, encontrándose las concentraciones más elevadas en la zona del Muelle de San Antonio Este y el Muelle de San Antonio Oeste. El estaño biodisponible registró valores entre 0,88 $\mu\text{g/g}$ y 6,28 $\mu\text{g/g}$ correspondiendo también las más elevadas a los muelles. De ambos muelles el de mayor concentración de estaño para la fracción total y biodisponible en el sedimento fue el muelle de San Antonio Oeste.

Destino actual de los residuos sólidos urbanos e industriales (RSU y RSI)

La disposición y tratamiento de los RSU y RSI constituye uno de los principales problemas ambientales que enfrentan los municipios en general y los patagónicos en particular. A la desaparición, a la falta de identidad, al desarraigo de los lugares de origen, se suma el efecto del viento y de los animales (perros, gaviotas, etc.) que se encargan de la dispersión por cualquier sitio, transformando el entorno en un gran basural. El tema de la basura urbana y la erradicación de basurales ha sido uno de los temas relevantes que se ha tratado en San Antonio Oeste. Sin embargo, el esfuerzo invertido por buena parte de la comunidad no parece ser suficiente cuando se observa el entorno de la ciudad. No existen – en consecuencia – fortalezas a señalar en este tema y sí varias debilidades que se pueden resumir en la existencia de focos infecciosos, basurales clandestinos por doquier, proliferación de gaviotas, alimento para canes que conforman jaurías que terminan impactando sobre el hombre, degradación estética de lugares de esparcimiento, pérdida de valor de la tierra, etc. Los restos de pescados y mariscos producto de la faena clandestina sobre la costa quedan pudriéndose al sol y generan también alimento suficiente para el desarrollo de muchas especies oportunistas. El manejo de este impacto debería estar encuadrado de una continuidad real mediante la existencia de una legislación que obligue a su permanencia en el tiempo.

Destino actual de los efluentes líquidos

Actualmente una parte de los efluentes líquidos de la Ciudad (Barrio Soberanía), es dirigida a una planta de tratamiento sobre el Canal del Indio. Entre las fortalezas que se po-

drían mencionar figuran el tratamiento propiamente dicho, que elimina en parte la alta DBO, sedimenta los parásitos de origen humano y puede amortiguar la concentración bacteriana de origen humano. Por otra parte, permitiría un flujo de agua a la napa freática de mejor calidad y en caso de reuso, la utilización de agua con buena concentración de nutrientes que podría ser aprovechado por los vegetales terrestres. Entre las debilidades del sistema, se puede mencionar que el agua tratada va directamente a la "marea" del Canal del Indio; se pierden nutrientes y agua dulce; existe contaminación por eutroficación; no hay confinamiento del sistema de piletas permitiendo el ingreso de cualquier persona o animal; mal manejo de otros líquidos (camiones atmosféricos y chupones que descargan en este sistema agua de pozo y también residuos de estaciones de servicio, de buques, etc.). Otra parte de los efluentes urbanos termina en pozos negros que alimentan la napa freática. La consecuencia es una alta carga orgánica en los sedimentos, la disminución o eliminación del oxígeno disuelto en el agua (anoxia), la producción de amonio y de sulfuro en altas concentraciones, con pocas posibilidades de oxidarse a nitrato o sulfato por el déficit de oxígeno, la generación de olores ofensivos (sulfuros) y el impacto más o menos notable sobre especies bentónicas. Esta agua fluye finalmente sobre el Canal del Puerto y el Canal del Indio, impactando negativamente al agua marina y generando problemas de eutroficación. Narvarte y Williams (2004) han realizado un relevamiento de la contaminación bacteriana en el sector oeste de la Bahía de San Antonio durante la primavera de 2003 y otoño de 2004. Detectan niveles severos de contaminación bacteriana en estaciones de la zona denominada "la marea", con valores que superan los niveles guía en los meses de verano.

Planta de tratamiento de efluentes líquidos

Hay un proyecto avanzado de construcción de una planta de tratamiento secundario de efluentes cloacales que satisficaría las necesidades de toda la ciudad. Asociada a esta Planta se encuentra naturalmente proyectada la red de cloacas para toda la ciudad y las conexiones individuales que deben ser realizadas juntamente con la red. Sin embargo, debe tenerse en cuenta obligatoriamente y en el mismo tiempo, el proyecto de re-utilización del agua luego de su tratamiento. En San Antonio se consumen aproximadamente 6,6 millones de litros diarios (6.600 m³/día) (Narvarte y Williams, 2004), que deben ser destinados a re-usos de diferente tipo. Esta reutilización del agua dulce tratada evitaría su vertido en el canal interno de la ría evitando problemas de eutroficación (producción de algas, déficit de oxígeno disuelto, malos olores, presencia de insectos, incremento de nutrientes, etc.).

Depósito de ganga de la Mina Gonzalito S.A.

En realidad se trata de algunos depósitos de residuos metálicos de la antigua mina, que fueron diseminados en sectores cercanos a la ciudad o dentro de ella. Existe información técnica que ha sido exhaustivamente presentada por Bonuccelli y Malan (2004) muy recientemente. En ella analizan la migración de estos elementos a partir del depósito de ganga ubicado en el cruce a Las Grutas. Desde el punto de vista ambiental, los primeros estudios se hicieron en el marco del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica (Gil et al., 1999). El análisis de Zn, Cu, Pb, Cd se realizó sobre la fracción granulométrica inferior a 63 µm para eliminar el efecto del tamaño de grano, si bien la granulometría mostraba sedimentos arenosos y limo-arcillosos. La extracción se hizo con ácido clorhídrico diluido a temperatura ambiente - a los efectos

de evaluar solamente el metal posible de ser incorporado por acción antrópica - y se midió por Espectroscopía de Absorción Atómica de llama. Un primer estudio (diciembre de 1994) se llevó a cabo en 3 sitios: Balneario, Muelle SAO y Prefectura, con valores elevados de Zn, Cu y particularmente de Pb en la estación Prefectura (354, 67 y 610 µg g⁻¹ respectivamente). Se consideró necesario confirmar estos resultados y se repitió el muestreo en la Bahía en octubre de 1995, en las mismas estaciones que se habían analizado previamente, más otros 4 sitios (Canal del Puerto Oeste, Puerto de San Antonio Este, Caleta Falsa o control y el lugar considerado como probable fuente en el extremo oeste del canal). En las estaciones que ya se habían muestreado en el primer estudio, se volvieron a obtener niveles de metales del mismo orden, mientras que en el Canal del Puerto Oeste y en el Puerto de San Antonio Este, los valores fueron aún más elevados (Zn: 7300 y 869 µg g⁻¹; Cu: 4750 y 108 µg g⁻¹; Pb: 14500 y 381 µg g⁻¹, respectivamente). Se detectó Cd por primera vez (7,5 y 11,2 µg g⁻¹ respectivamente). En Caleta Falsa, sitio control, los niveles de todos los metales fueron bajos, mientras que los resultados obtenidos para muestras de suelo tomadas en el depósito de ganga, que denominamos "fuente", los valores fueron entre 1 y 3 órdenes de magnitud superiores a los de la Bahía (Zn: hasta 22.150 µg g⁻¹, Cu hasta 11.574 µg g⁻¹, Pb hasta 24.150 µg g⁻¹ y Cd hasta 342 µg g⁻¹). En ninguna de las muestras analizadas fue detectado mercurio (Hg).

El Departamento Provincial de Aguas (2000), elevó un informe final sobre las concentraciones de metales en sedimentos y organismos de la Bahía. Tanto el tipo de sedimento sobre el que se trabajó, como la metodología empleada fue diferente. Por este motivo sus resultados fueron menores que los obtenidos por Gil et al., (1999). La tendencia en la distribución de estos elementos en la Bahía, sin embargo, fue muy similar.

Teniendo en cuenta la metodología aplicada por Gil et al (1999) y retomando los estudios algunos años después por Vázquez (2005), se encuentran las mismas distribuciones. Fuera de la "fuente" y en el canal del Puerto, los valores han disminuido notablemente aunque la concentración sigue siendo elevada con relación a zonas control. Así, en cinco estaciones de muestreo a lo largo de este Canal y hasta Punta Verde, las concentraciones promedio ($n=10$) alcanzaron: para el Zinc: $48,43 \pm 13,9 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$; para el Cobre, $18,82 \pm 21,7 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ y para el Plomo de $39,41 \pm 13,3 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$. Los valores de Cadmio no fueron detectados en estas estaciones en ninguna de las oportunidades. Las concentraciones más bajas de Zinc han sido observadas en Las Grutas (Centro de Cultivo), con valores de $1 \mu\text{g/g}$ de Cobre y Plomo en Punta Delgado, con valores de $0,75 \mu\text{g/g}$ y $6,25 \mu\text{g/g}$ respectivamente Vázquez (2005).

c. Estudio epidemiológico que evalúe si hay incidencia sobre la salud humana de los distintos sitios contaminados con metales pesados.

d. Continuación de los estudios bacteriológicos en la zona del Canal de Puerto y el canal del Indio.

e. Construcción de la Planta de tratamiento de aguas asociado a proyectos de re-uso para evitar problemas de eutroficación.

f. Eliminación continua de mini-basurales, acompañados de campañas de educación formal y no formal que incluyan a toda la comunidad.

g. Participación ciudadana en proyectos ambientales para una mejora continua de los sectores aledaños a la Ciudad, incluidos Las Grutas y San Antonio Este.

h. Confinamiento de la pila de residuos de metales pesados para evitar que el agua siga lixiviando metales al Canal del Puerto.

Conclusiones y recomendaciones

a. Mejora de las actuales lagunas de tratamiento y análisis de la posibilidad de su uso para riego en ese sector de la comunidad.

b. Realizar un seguimiento de la calidad del agua que fluye de la planta de tratamiento del Barrio Soberanía al Canal del Indio.

REFERENCIAS:

- Bonuccelli R. y Malan J., 2004. Contaminación por metales pesados derivados de la lixiviación de escoria de fundición en proximidades de la zona intermareal de la BSA. Jornadas "Área Natural Protegida Bahía de San Antonio (ANPBSA): hacia un Plan de Manejo Sustentable". San Antonio Oeste, 23 y 24 de septiembre de 2004.
- Commendatore M.G., Esteves J.L. y Colombo J.C., 2000. Hydrocarbons in coastal sediments of Patagonia, Argentina: levels and probable sources. *Marine Pollution Bulletin* 40: 989-998.