

## CONTEXTO AMBIENTAL PARA EL MANEJO INTEGRADO DEL RÍO LUYANÓ, CIUDAD HABANA, CUBA.

Idania Periles Alvarez

Centro de Ingeniería y Manejo Ambiental de Bahías y Costas (CIMAB), Carretera del Cristo No. 3, Casablanca, Regla, CP 10700, Ciudad Habana, Cuba.

Autor correspondiente: Email: [idania@cimab.transnet.cu](mailto:idania@cimab.transnet.cu)

### RESUMEN

El río Luyanó es una corriente fluvial que constituye un cuerpo receptor de aguas residuales. Por sus aportes de agua dulce y cargas contaminantes es el río tributario con mayor importancia para la Bahía de La Habana, siendo este ecosistema el que presenta los mayores niveles de contaminación marina de los ecosistemas costeros cubanos. El estudio se realiza teniendo en cuenta el análisis de la calidad del agua del río, mediante la caracterización de las principales fuentes industriales y la determinación de sus aportes contaminantes. Se analiza la capacidad institucional en los municipios cuyos residuales son vertidos de forma inadecuada al río, además de las capacidades existentes para el mejoramiento de la calidad de sus aguas. También se estudia la proyección estratégica de estos territorios y su accionar para solucionar los problemas de contaminación. A su vez se analizan los aspectos jurídicos relativos al Manejo Integrado de Zonas Costeras y la contaminación de aguas terrestres. En el estudio se puede concluir que entre los principales problemas ambientales de la cuenca del río Luyanó se encuentra la descarga incontrolada de aguas residuales y residuos sólidos. Para ello se requiere la ejecución de acciones en las fuentes contaminantes para mejorar la calidad de las aguas del río, pues algunos parámetros no cumplen con la normativa vigente. En este sentido se puede afirmar que se cuenta con las capacidades para su manejo integrado, siendo los proyectos comunitarios y los programas de educación ambiental fundamentales para elevar la cultura ambiental de los actores involucrados.

Palabras claves: zonas costeras; manejo integrado; fuentes industriales; residuales; capacidades de gestión; ASW, Cuba.

### ABSTRACT

Luyano River is a fluvial current receiving wastewaters. It is considered the most important affluent to Havana Bay due to its water volume and polluting loads. Havana Bay shows the highest levels of marine pollution of all Cuban coastal ecosystems. The study is carried out based on the river water quality analysis and the characterization of main industrial sources. The institutional capacity of the municipalities where wastewaters are uncontrolled discharged into the river, is analysed. Besides, technical and economic capacities for the improvement of waters quality and the strategic projection of these municipalities as well as practical actions to solve pollution problems are also studied. On the other hand, the legal aspects related to Integrated Coastal Zones Management and waters pollution are taken into account. It is concluded in the study that uncontrolled discharge of wastewater and solid wastes is one of the main problems of Luyano river basin. That's for the implementation of actions for improving its waters quality is required, because some parameters have no compliance to legal norms. Therefore it is affirmed that the capacities for its integrated management exist, being the communitary projects and environmental education programs fundamental for increasing the environmental awareness of involved actors.

Key words: coastal zones; integrated coastal zones management; industrial sources; wastewater; capacities for environmental management; ASW, Cuba.

Nuestro país ha brindado una significativa atención al mar y sus costas, de donde obtiene una importante fuente de recursos; y como parte de la estrategia nacional para la protección del medio ambiente y los recursos naturales, comparte el criterio de que el Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) debe tener un campo de acciones multilaterales y de permanente cooperación, donde se intercambien las experiencias y los conocimientos (Baisre, *et al.*, 2002).

Las acciones que se han desarrollado para solucionar la problemática existente en el río Luyanó han tenido en cuenta un estudio previo profundo para lograr reducir la contaminación, lo cual contribuirá con el saneamiento, desarrollo y conservación de la Bahía de La Habana. Esto se adecua claramente a la definición de MIZC enunciada por Cicin-Sain y Knecht (1998), los cuales plantean que es un proceso continuo y dinámico a través del cual se toman decisiones racionales para lograr el uso sostenible, desarrollo

y conservación de las áreas costeras y sus recursos.

El objetivo general del presente trabajo es realizar una evaluación integrada de los problemas de la cuenca del río Luyanó, fundamentalmente asociados con la contaminación de sus aguas y un análisis de las capacidades institucionales y legales existentes, así como las acciones desarrolladas para lograr su manejo integrado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Descripción general del río Luyanó

El río Luyanó es una corriente fluvial que tributa a la Ensenada de Guasabacoa situada al Suroeste de la Bahía de La Habana, con una cuenca de 28.1 Km<sup>2</sup> y una longitud de 10 km desde su nacimiento en las inmediaciones del Calvario hasta su desembocadura. Es el río tributario más importante a la bahía por sus aportes de agua dulce y cargas contaminantes. Los municipios que se ubican en su cuenca hidrográfica (Fig. 1) son San Miguel del Padrón, 10 de Octubre y Arroyo Naranjo y una pequeña porción de Regla. No obstante, la calidad de las aguas del río Luyanó también está influenciada por las fuentes industriales de una zona reducida del municipio Habana Vieja.

### Metodología de trabajo

Para el presente estudio se identificaron los principales problemas ambientales existentes en los municipios anteriormente descritos. El análisis de estos problemas se desarrolló a través de la consulta con los especialistas integrales del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, CITMA, especialistas del Grupo de Trabajo Estatal para el saneamiento, desarrollo y conservación de la Bahía de La Habana (GTE - Bahía Habana) y los talleres de transformación de los barrios y promotores ambientales. Se tuvo en cuenta, a su vez, los estudios ambientales desarrollados en la cuenca del río.

Por otra parte se evaluó la calidad de las aguas del río Luyanó de acuerdo con los resultados obtenidos por Beltrán *et al.*, (2001). Se realizó además un análisis de las características de las principales fuentes contaminantes al río Luyanó y su carga contaminante a la Bahía de La Habana mediante el análisis de los resultados de Valdés *et al.*, (2002). También se tuvo en cuenta la información actualizada brindada por las autoridades del GTE - Bahía Habana sobre las

acciones desarrolladas en las fuentes industriales de contaminación.

Se estudió, a su vez, el marco legal e institucional ambiental del país; en específico los aspectos legales y administrativos requeridos para el manejo integrado de las zonas costeras y la protección contra la contaminación. Se analizaron además los proyectos comunitarios y de desarrollo efectuados, así como los talleres desarrollados en cada territorio sobre educación ambiental.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Principales problemas ambientales

En la cuenca hidrográfica del río Luyanó, el uso urbano-industrial hace que las diferentes instalaciones ubicadas en sus márgenes viertan sus desechos al mismo. De los municipios ubicados en esta cuenca, San Miguel del Padrón, 10 de Octubre y Arroyo Naranjo ocupan la mayor área y poseen diversos problemas ambientales que abarcan el estado deficiente de las redes de alcantarillado, la descarga de aguas residuales urbano-industriales a los cuerpos de agua sin tratamiento previo o inadecuado y el vertimiento de desechos sólidos directamente al cuerpo receptor por la indisciplina social de determinados sectores de la población. Además resulta insuficiente el trabajo de educación ambiental desarrollado para elevar la cultura ambiental en las comunidades, así como el financiamiento para realizar acciones de protección del medio ambiente.

Los resultados de la caracterización de las aguas del río Luyanó (Beltrán, *et al.*, 2001) se presentan en la Fig. 2, comparados con el límite máximo permisible de acuerdo con la NC XX (2001). Como se observa en la figura, los valores medios de concentración de los parámetros medidos DBO<sub>5</sub>, DQO en ambos períodos, y de nutrientes en el período de seca, se encuentran por encima del límite máximo permisible de acuerdo con la Norma Cubana XX del 2001.

Las actividades industriales constituyen la principal fuente de contaminación de la Bahía de La Habana y su cuenca hidrográfica, de acuerdo con los resultados de Valdés *et al.*, (2002). GESAMP<sup>1</sup> (2001) concuerda con esta afirmación, al señalar que entre las principales fuentes puntuales de contaminación de los ecosistemas costeros se encuentran las plantas industriales. Las principa-

<sup>1</sup> Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment Protection

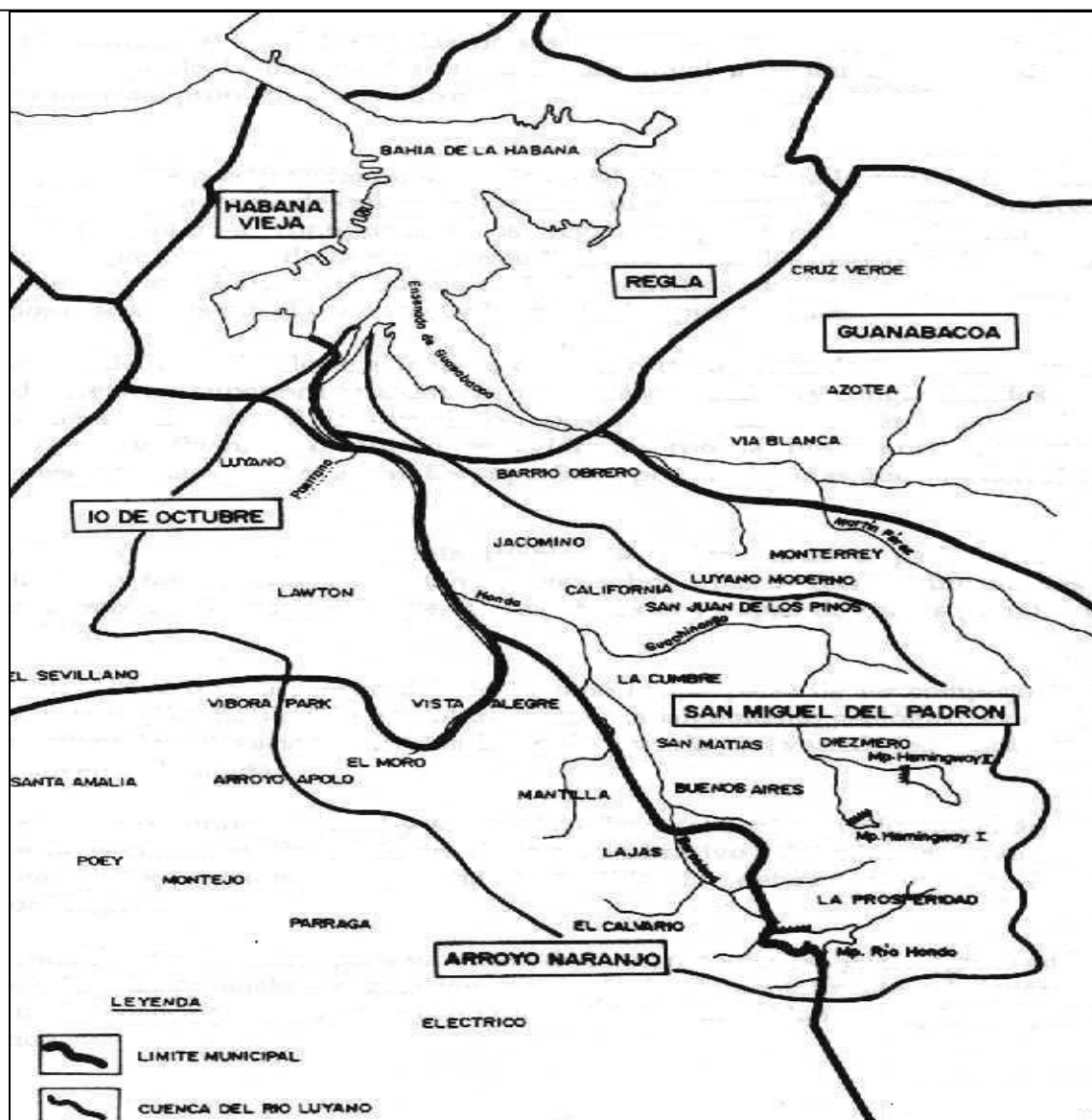


Fig. 1. División político - administrativa de la zona de estudio.

les fuentes contaminantes industriales del río Luyanó son: la Empresa Industrial de Alimentos (INDAL), la Empresa de Laboratorios Farmacéuticos "Mario Muñoz", la Planta de gas "Evelio Rodríguez Curbelo", la Unidad Básica de Vagones Ferroviarios, la Pasteurizadora "Santa Beatriz" y la Pasteurizadora "Lucero".

Los datos reportados en los estudios de Valdés *et al.*, (2002), sobre el aporte de la carga contaminante de esta corriente fluvial a la bahía manifiestan una disminución notable de la carga en materia orgánica, debido al cambio de procesos por otros menos agresivos, el traslado y

desactivación de varias industrias cuyo aporte incidía notablemente en la calidad del río. Los aportes en nutrientes expresados como Nitrógeno total (Nt) y sólidos suspendidos totales (SST) en el año 2002 también disminuyeron, asociado a la misma causa. En cuanto al aporte de agua dulce hubo una disminución discreta en el año 2002.

#### **Acciones para el manejo integrado y saneamiento del río Luyanó**

En nuestro país se han logrado resultados exitosos en cuanto a la aplicación del sistema de MIZC, gracias a la voluntad política y social nacional. El

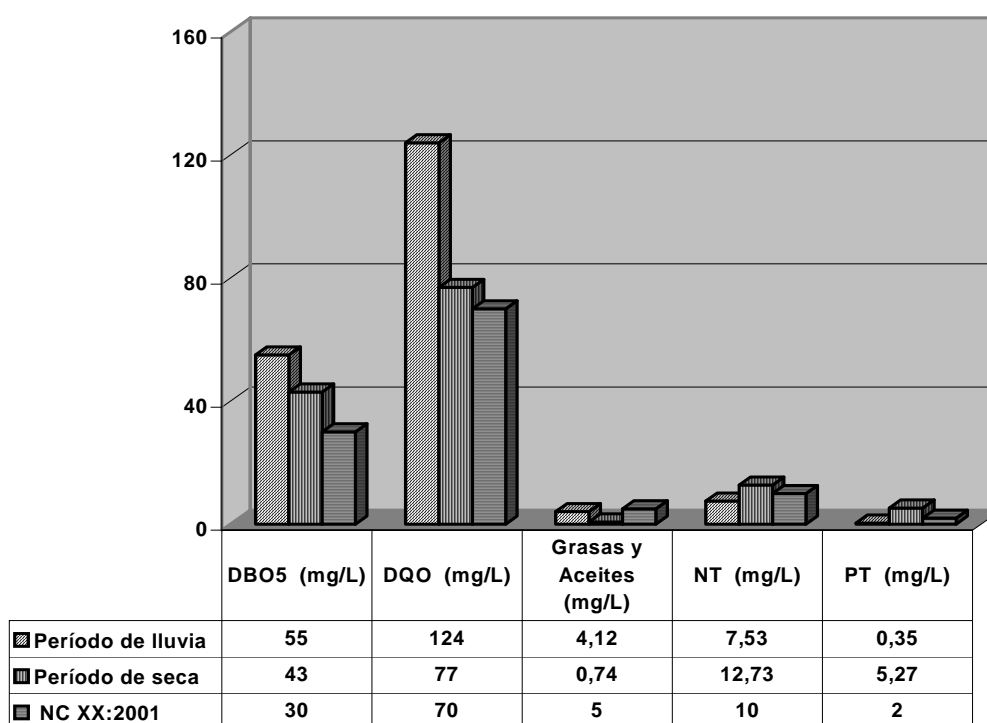


Fig. 2. Valores de concentración en comparación con la NC XX (2001).

saneamiento del río contribuye con el mejoramiento de la calidad de las aguas de la Bahía de La Habana, para lo cual se creó en 1998 el GTE - Bahía Habana.

En los municipios de la cuenca se analizan los problemas ambientales a través de las comisiones ambientales, en las que se rinde cuentas sobre el desempeño de las fuentes industriales contaminantes y otras instalaciones, además de las actividades desarrolladas en el municipio. Las fuentes industriales y los barrios de interés de la cuenca reciben, a su vez, inspecciones estatales ambientales para determinar sus problemas ambientales y las acciones llevadas a cabo para su solución.

Los proyectos que se han desarrollado en el río Luyanó, contribuyen notablemente con el rescate de la bahía. El Proyecto Regional Planificación y Manejo de Bahías y Áreas Costeras Fuertemente Contaminadas del Gran Caribe, en lo adelante Proyecto GEF<sup>2</sup> ha permitido analizar, entre otros aspectos, las capacidades institucionales existentes para su saneamiento. Al respecto Rassi *et al.*, (1997) señalan que la Ciudad de La Habana cuenta con una gran cantidad de centros y

organizaciones que contribuyen a eliminar la contaminación y proteger el medio. Autores como Cicin-Sain y Knecht (1998) señalan que para lograr el manejo integrado es muy importante desarrollar incentivos y estrategias integradas que promuevan la colaboración entre las entidades de manejo.

Las estrategias de mitigación trazadas para el saneamiento del río Luyanó por Kalaf *et al.*, (1998) en el marco del Proyecto GEF, estuvieron dirigidas de forma acertada al desarrollo de diseños por zonas de ramales de alcantarillado y estaciones depuradoras independientes para obtener redes sanitarias más económicas y plantas de tratamiento de dimensiones más discretas y con mejores facilidades de operación. La ejecución de las plantas de tratamiento del Proyecto GEF y del Proyecto CUB/00/H01 "Asistencia de Emergencia para el Saneamiento Ambiental de la Cuenca Inferior del río Luyanó y de la Bahía de La Habana" deben contribuir con el mejoramiento de la calidad de las aguas de la bahía, como se expresa en los resultados del presente estudio. Por otra parte en los estudios JICA<sup>3</sup> (2004) se señala que con el mejoramiento del sistema de alcantarillado y el drenaje pluvial en la cuenca del río, se deben reducir las cargas contaminantes vertidas a la

<sup>2</sup> Global Environment Facility

<sup>3</sup> Japan International Cooperation Agency

Bahía de la Habana de una manera efectiva y eficaz.

Mientras que Kalaf *et al.*, (1998) proponen el dragado de los sedimentos contaminados en la desembocadura de los ríos, Díaz *et al.*, (1999) señalan que la periodicidad de esta actividad ha provocado la reactivación de los procesos erosivos - acumulativos en diferentes zonas de la cuenca del río Luyanó. Por ello consideran que estos trabajos se deben realizar por parte de las entidades competentes.

El apoyo del GTE - Bahía Habana para trabajar de forma integral tanto en la bahía como en su cuenca tributaria se demuestra con el desarrollo del Proyecto del Parque Río Hondo. Con este proyecto se debe contribuir al saneamiento ambiental de la zona, especialmente del nacimiento del río Luyanó y la micropresa Río Hondo, enfrentando la contaminación del parque por la descarga de aguas albañales y otros desechos.

Es de destacar además las actividades de los gestores del GTE - Bahía Habana en las fuentes industriales para el cumplimiento de sus Planes de Medidas con acciones a corto, mediano y largo plazo. Esto ha permitido contar con una información amplia y detallada de su situación ambiental e incidir en las fuentes para asegurar la ejecución de las medidas propuestas (Socarras y Del Castillo, 2003). Los especialistas del GTE - Bahía Habana, a su vez, mantienen un control del plan de reforestación, por la degradación existente con este recurso. Al respecto se señala que la reforestación debe realizarse especialmente en las márgenes del río, incluyendo el establecimiento de variedades adaptables a los mismos y el enriquecimiento de la diversidad en la flora forestal, con vistas a la neutralización de los procesos erosivos (Díaz, *et al.*, 1999).

Por otra parte, Palacios *et al.*, (2002) proponen la recogida diferenciada de los residuos sólidos municipales y un mejor aprovechamiento de estos. Con relación a esto Díaz *et al.*, (1999) recomiendan priorizar esta recogida en las zonas de los núcleos poblacionales situados en la cuenca del río, para evitar su vertimiento espontáneo por parte de la población.

Dentro de los proyectos desarrollados en los Consejos Populares de la cuenca se encuentran los Talleres de Transformación Integral de los Barrios La Corea, en el Municipio San Miguel del Padrón y La Güinera, en Arroyo Naranjo. Existe además en

10 de Octubre los Proyectos "Muraleando" y "Ahorro de Energía, premisa para el Desarrollo Sostenible".

La experiencia cubana en el MIZC se ha ido consolidando mediante la realización de diversas actividades entre las universidades involucradas en el Programa de Maestría en MIZC y especialistas de otras instituciones nacionales y extranjeras. Al respecto Cicin - Sain y Knecht (1998) señalan que el desarrollo de programas de educación que enfatizan las interrelaciones entre las actividades marinas y costeras, y que desarrollen las habilidades requeridas en el manejo costero es muy importante para lograr el MIZC.

Lo anteriormente expuesto demuestra que en la zona de estudio se cuenta con las capacidades técnicas, institucionales y jurídicas para establecer un manejo integrado. Sin embargo, no se han logrado mejores resultados en primer lugar porque se requiere diseñar el programa para el Manejo Integrado del río, para preparar los objetivos, políticas y medidas de manejo y realizar la gestión de financiamiento para su implementación. De esta forma se pueden integrar y extender las acciones que se han desarrollado en los municipios y lograr una interrelación entre los mismos.

Constituye, a su vez, un problema importante los limitados recursos financieros y materiales existentes para promover, estimular y generalizar las acciones de desarrollo y de saneamiento. Además, aunque se han logrado avances, aún es insuficiente el trabajo de educación y capacitación ambiental en los municipios ubicados en la cuenca del río para lograr una mayor participación pública en la solución de los problemas ambientales. También resulta insuficiente la exigencia que se requiere por parte de los órganos competentes para hacer cumplir las regulaciones ambientales. Por estas razones la materialización de las acciones en la cuenca será gradual, estableciendo prioridades y manteniendo una estrecha vinculación con los actores sociales que tengan responsabilidad directa e indirecta en su manejo.

## CONCLUSIONES

- Los principales problemas ambientales de los municipios de la cuenca del río Luyanó son: el estado deficiente de las redes de alcantarillado y la descarga incontrolada de aguas residuales urbano - industriales y residuos sólidos urbanos.
- Aunque las cargas contaminantes aportadas por el río Luyanó a la Bahía de La Habana han

disminuido, los valores de concentración de algunos parámetros no cumplen con lo establecido en la normativa vigente.

- En las fuentes de contaminación, en sentido general, se requiere la ejecución de acciones para contribuir con el mejoramiento de la calidad de las aguas del río.

- Para el manejo integrado del río Luyanó se cuenta con las capacidades técnicas, institucionales y jurídicas.

- Los proyectos comunitarios y los programas de Educación Ambiental contribuyen a elevar la cultura ambiental de los actores involucrados en manejo del río Luyanó.

## RECOMENDACIONES

- Continuar desarrollando el monitoreo de la calidad de las aguas del río y sus principales fuentes contaminantes.

- Llevar a cabo un fortalecimiento institucional y legislativo, principalmente en los aspectos relacionados con el vertido de residuales y la prevención de la contaminación.

- Continuar desarrollando programas de educación ambiental y capacitación en esta temática a todos los niveles.

- Continuar la preparación de profesionales en el Manejo Integrado de Zonas Costeras.

- Proporcionar una mayor participación de la población de los municipios de la cuenca del río en la aprobación de proyectos y programas de desarrollo.

- Promover e impulsar la gestión de proyectos de colaboración internacional como una vía para dar solución a los problemas ambientales existentes.

## REFERENCIAS

Baisre, J., G. García, M. González, G. González, R. Guerra, M. Hernández, M. Iturralde, F. Montalvo, M. Pérez, L. Rodas, S. Valle y A. Villasol (2002): *Universidad para todos. El mar y sus recursos*. Suplemento Especial. Grupo de Edición Editorial Academia., La Habana, Cuba, 31 pp.

Beltrán J., A. Martín, F. Solar, R. Rodríguez, R. Álvarez, F. Ruiz, I. Torres, L. Saborido, M. Ramírez (2001): *Muestreo y caracterización del Río Luyanó*. Proyecto de

Emergencia del Río Luyanó. Informe final, La Habana, Cuba, 16 pp.

Cicin-Sain, B. y R.W. Knecht (1998): *Integrated Coastal and Ocean Management: Concepts and Practices*. Island Press, Washington, D.C. 517 pp.

Díaz, C.J. (1999): *Estudio Geólogo Ambiental de la cuenca del río Luyanó*. Informe Técnico. 74 p.

GESAMP (2001): *Protecting the Oceans from Land-based Activities* GESAMP Reports and Studies (71): p.162.

JICA (2004): *Estudio de Desarrollo del Alcantarillado y el Drenaje Pluvial en la cuenca tributaria de la Bahía de La Habana en la República de Cuba*. Informe Final. Japan International Cooperation Agency, 351 pp.

Kalaf, J., M. Pérez, L. Cordero y E. López (1998): *Propuesta Integral de Inversión para abordar los factores técnicos, institucionales, legislativos y financieros que han contribuido a la contaminación y deterioro ambiental de la Bahía de La Habana*. Resultado 1. 4. Proyecto GEF/RLA/93/G41. Proyecto Regional Planificación y Manejo de Bahías y Áreas Costeras Fuertemente Contaminadas del Gran Caribe. Estudio de caso: Bahía de La Habana, Cuba, 307 pp.

NC XX (2001): *Vertimiento de aguas residuales a las costas y aguas marina*. Especificaciones. Norma Cubana Experimental, 11 pp.

Palacios, F., E. García y O. García (2002): *Gestión de residuos sólidos urbanos en municipios contiguos a la Bahía de La Habana*, Informe Final, 36 pp.

Rassi, J.M., M.E. Durán, H. Hernández, E. Normand, H. Muñiz y A. Valdés (1997): *Programa para el incremento de las capacidades científico-técnicas de las instituciones involucradas en proyectos de saneamiento de la Bahía de La Habana y zonas costeras contiguas*. Resultado 2.2. Proyecto GEF/RLA/93/G41. Proyecto Regional Planificación y Manejo de Bahías y Áreas Costeras Fuertemente Contaminadas del Gran Caribe. Estudio de caso: Bahía de La Habana, Cuba, 55 pp.

Socarras, J. y T. del Castillo (2003): *Diseño y aplicación de encuestas y talleres de Educación Ambiental en fuentes contaminantes indirectas de la Bahía de La Habana*. Principales resultados. IV Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. La Habana, Cuba, 6 pp.

Valdés, M., A.I. Tur, I. Periles, F. Solar, R. Rodríguez, R. Álvarez y A. Martín (2002): *Aportes contaminantes a la Bahía de La Habana y su evolución*. Informe Final, La Habana, Cuba, 54 pp.

Aceptado: 30 de noviembre de 2005