

## **GESTION DEL CICLO DE VIDA DE LAS ESTRUCTURAS PORTUARIAS**

*Ing. Alberto Del Vecchio<sup>1</sup>*

### **RESUMEN**

Exponer los aspectos relacionados a la gestión de las estructuras portuarias a lo largo de su vida útil a efectos de alcanzar una adaptación de las mismas a los cambios propios que produce el paso del tiempo así como a aquellos de origen externo que podrán presentarse durante su uso.

Como marco de referencia se siguen análisis, estudios y recomendaciones existentes así como la experiencia y situación local que presenta el ámbito de la actividad.

Finalmente se propone la implementación de técnicas de GESTION DEL CICLO DE VIDA como una herramienta de decisión para accionar en el desarrollo sustentable de la infraestructura portuaria.

### **DEFINICION DEL CONCEPTO GESTION DEL CICLO DE VIDA**

Se trata de la elaboración de programas, protocolos o manuales de procedimiento que definen tareas concretas a llevar a cabo durante la vida útil de las estructuras portuarias de manera de alcanzar un nivel de prestación óptimo para cada fase de desarrollo y/o actividad de la misma.

Las fases de desarrollo y/o actividad son :

- € Planeamiento y Proyecto
- € Construcción
- € Operación y Mantenimiento
- € Remodelación, ampliación, reparación o bien la puesta en valor

La forma de medir la prestación tiene que ver con aspectos :

- € Técnicos
- € Financieros
- € Ambientales
- € De Seguridad

### **RELACIONES O INDICES DE UTILIDAD**

Como es sabido, una de las características de las organizaciones modernas es que han incorporado a sus procesos elementos de gestión que les permiten evaluar sus logros o señalar falencias para aplicar los correctivos necesarios. Uno de estos elementos, conocido como indicadores, es una herramienta fundamental que se debe utilizar para evaluar el comportamiento tanto en el desarrollo de los planes estratégicos, como en la evaluación de la actividad del día a día.

Tener indicadores significa medir, comparar su evolución. Y evaluar los resultados permite definir los objetivos y prioridades, planificar con mayor acierto y seguridad, asignar recursos de acuerdo a los niveles exigidos y a las circunstancias del momento, explicar el comportamiento de la calidad y la productividad a interesados propios y externos de la organización y, tal vez, la mayor validez está en que nos ayuda a ser competitivos.

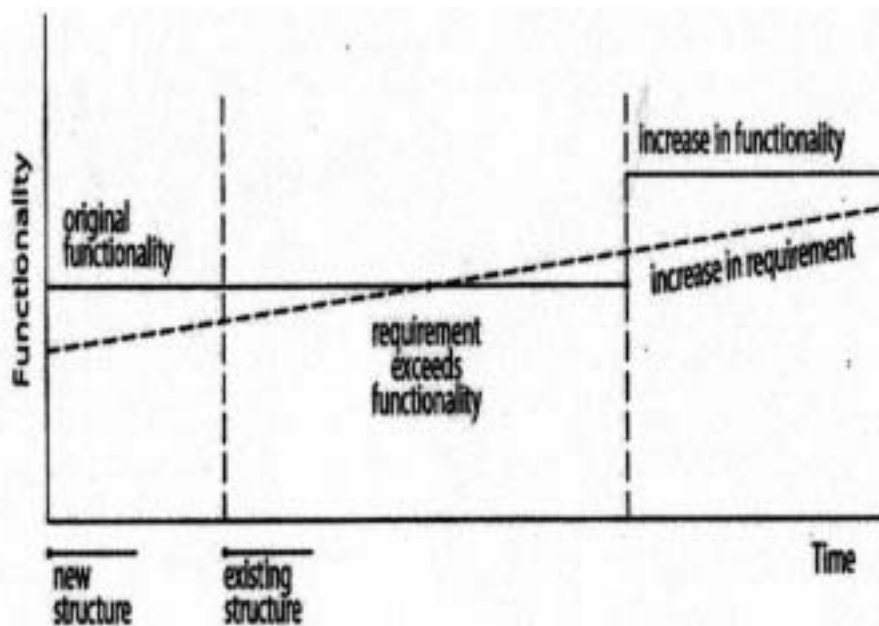
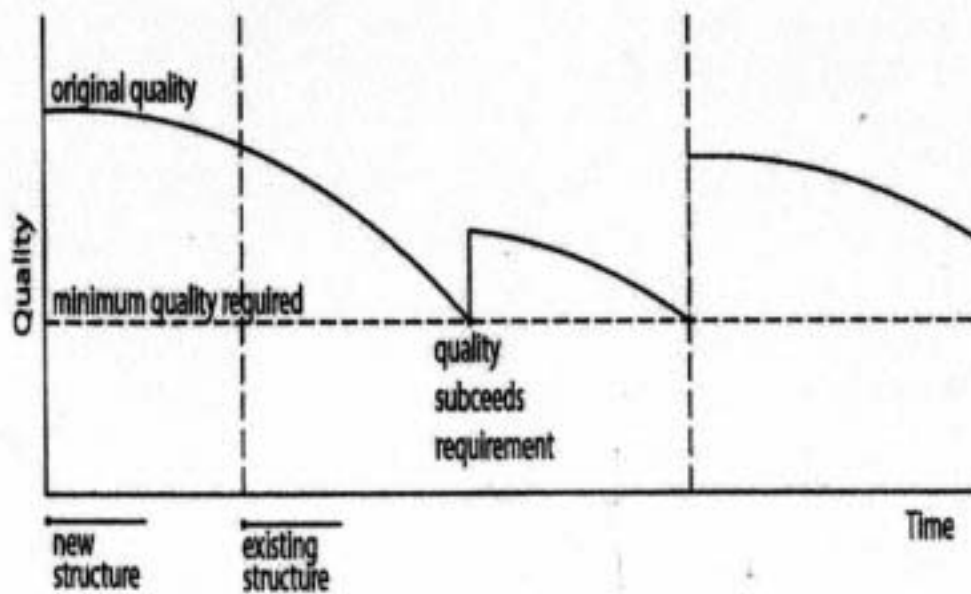
La implementación del ciclo de vida permite así establecer relaciones entre los principales aspectos de las estructuras y de la operatoria , lo cual resulta en una importante herramienta de decisión para la gestión portuaria.

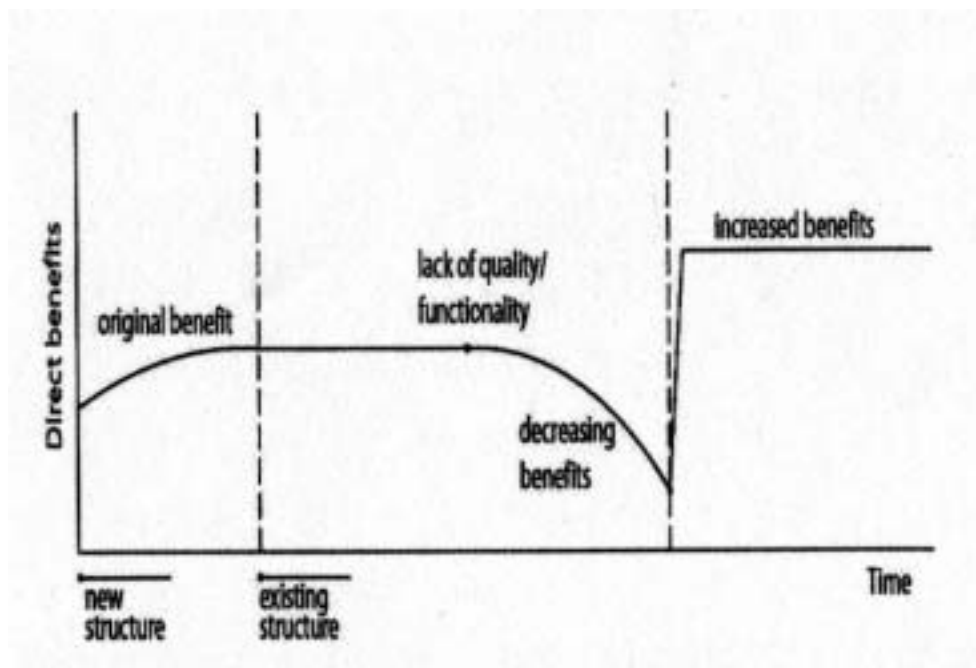
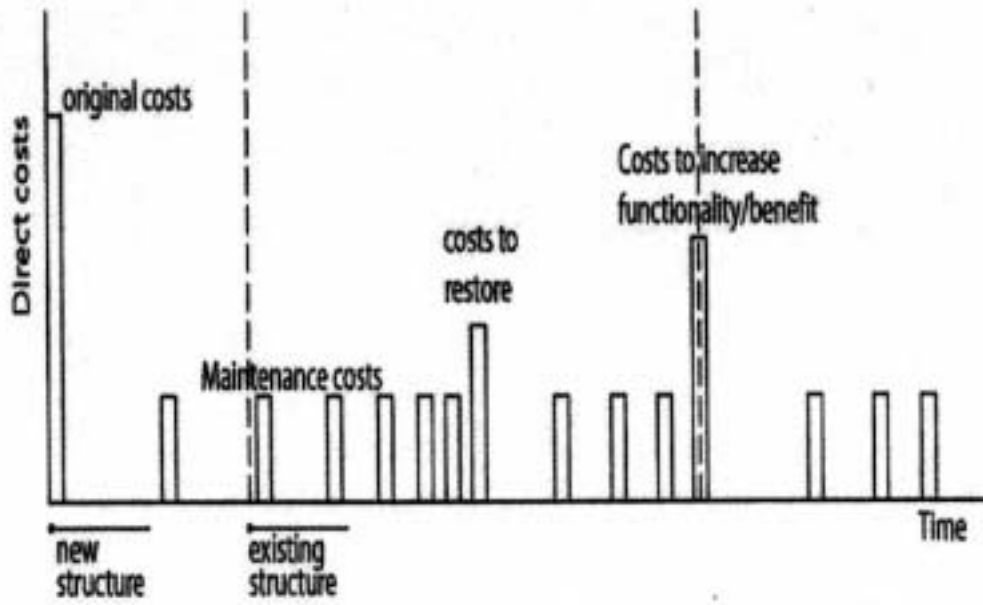
<sup>1</sup> Ingeniero Civil y Portuario, Argentino, [albertodelvecchio@speedy.com.ar](mailto:albertodelvecchio@speedy.com.ar)

Así tenemos :

- ∓ Evolución de la calidad técnica vs. tiempo. Referido al concepto de "vida técnica" (construcción y mantenimiento).
- ∓ Evolución de la funcionalidad/operatividad vs. tiempo. Referido al concepto de "vida económica, (en general la vida económica es de menor duración que la vida técnica).
- ∓ Evolución de costos vs. tiempo
- ∓ Evolución de beneficios vs. tiempo

### Representación de la evolución usual en la actividad





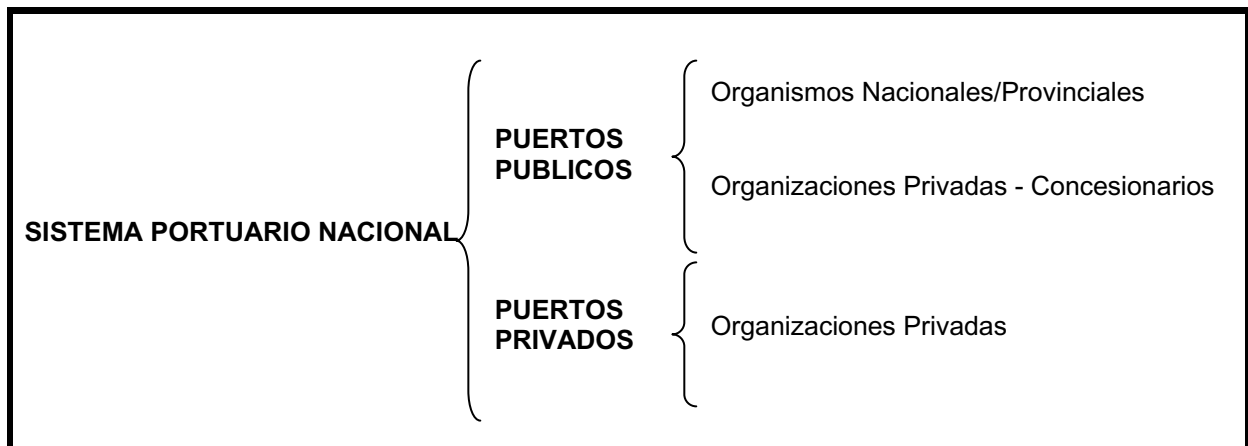
## **RAZONES y OBJETIVOS DE LA GESTION DEL CICLO DE VIDA**

- € Adaptar y adoptar nuevos métodos de diseño sostenidos en pautas definidas por la gestión del ciclo de vida.
- € Establecer los mejores métodos para el mantenimiento preventivo de la estructura en condiciones técnicamente aptas a lo largo de su vida útil.
- € Implementar políticas de inspección y mantenimiento.
- € Optimizar la funcionalidad de la estructura y mantenerla y/o adaptarla a los cambios que se presentarán a lo largo de su vida útil.
- € Minimizar riesgos para las cargas, las personas, el tráfico y el ambiente.
- € Implementar sistemas de recopilación de datos para capitalizar las experiencias recogidas.
- € Optimizar la relación costo-beneficio durante la vida útil.
- € En general, se trata de la creación de herramientas de decisión.

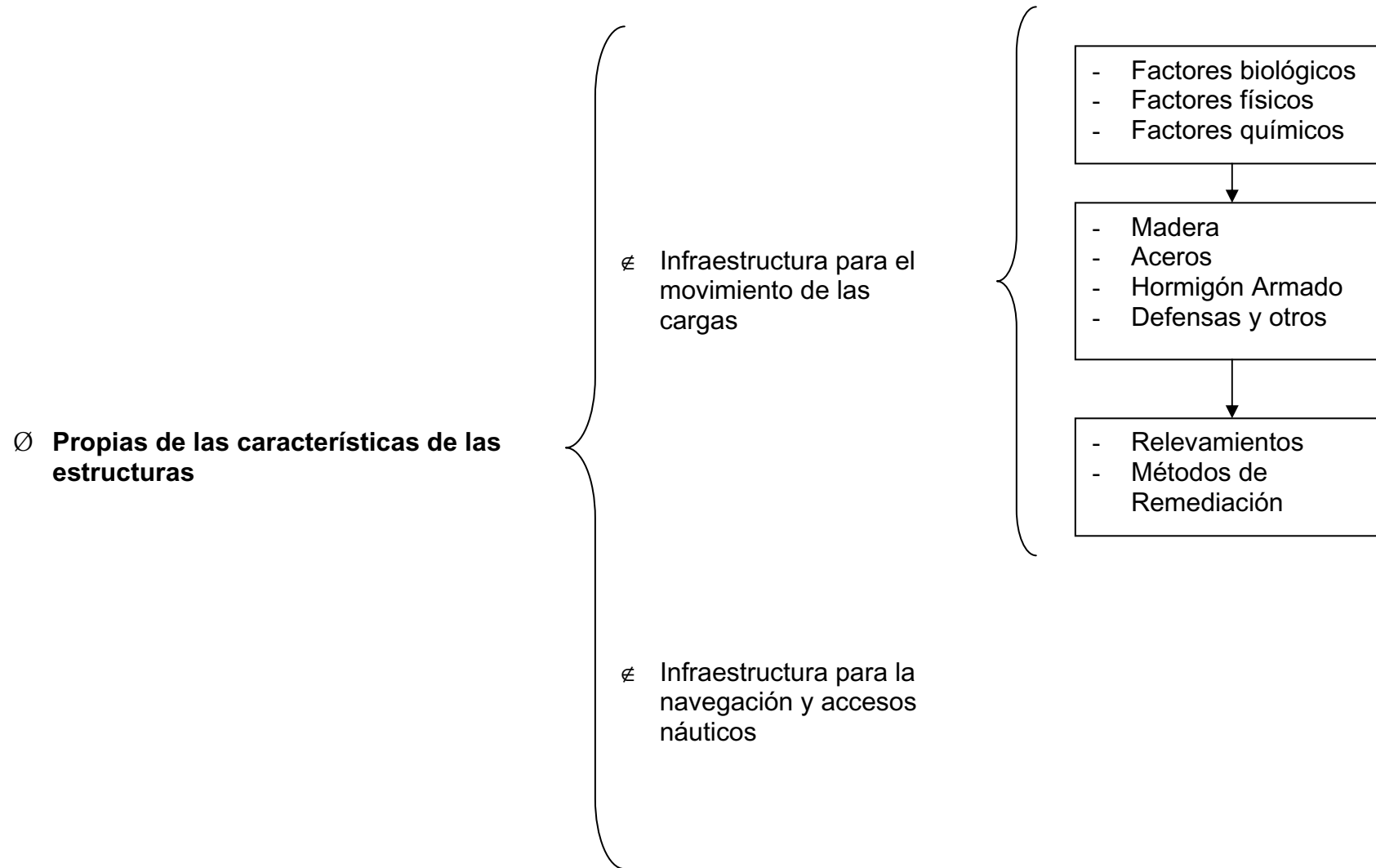
## **APLICACION**

La implementación de la gestión de vida permite a quienes gerencian las estructuras y actividad portuaria el disponer de herramientas de decisión que de manera práctica y efectiva definen tareas a llevar adelante en lo que hace a la planificación, programas de inspección y mantenimiento, reparaciones, ampliaciones, mejoras operativas, etc, que posibilitan el óptimo funcionamiento integral de la actividad, adaptándose así a los cambios que se producen y producirán durante la vida útil.

### **Agentes de aplicación**



## ORIGEN DE LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR TECNICAS DE GESTION DEL CICLO DE VIDA



### Comentarios

El presente trabajo se refiere en particular a las “infraestructuras para el movimiento de las cargas”, esto es los “muelles operativos”.

- Ø A continuación se identifican una serie de casos locales donde, en particular, la falta de implementación de técnicas referidas a la GESTION DEL CICLO DE VIDA han producido un muy significativo condicionamiento para el funcionamiento adecuado de las estructuras.



TABLESTACADO EN ZONA DEL DELTA DEL RIO PARANA - AFECTACION SISTEMA DE ATENSORAMIENTO.



ESTRUCTURAS FLUVIALES TÍPICAS QUE CONTINUAN EN OPERACIÓN SIN UN SISTEMA DE DEFENSAS ADECUADO.



ESTRUCTURAS FLUVIALES TÍPICAS QUE CONTINUAN EN OPERACIÓN SIN UN SISTEMA DE DEFENSAS ADECUADO.



MUELLE DESTRUÍDO CON TABLESTACADO POSTERIOR Y PILOTES METÁLICOS SIN TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN.



EMPLAZAMIENTO FLUVIAL CON ASENTAMIENTOS  
y ROTURA DEL PAVIMENTO POR FALTA DE  
MANTENIMIENTO EN SISTEMA DE DRENAJE.



SITUACION DE PILOTES METALICOS EN ZONA MARITIMA CON  
FUERTE PROCESO DE CORROSION.





**AFECTACION PROGRESIVA DE OBRA DE PROTECCION MARITIMA POR MODIFICACION DE REGIMEN HIDRAULICO.**



**FRENTE OPERATIVO EN ZONA FLUVIOMARITIMA AFECTADO POR FALTA DE ADECUADO SISTEMA DE DEFENSAS.**



OBRA EN AREA LITORAL MARITIMO- AFECTACION DEL CIERRE  
DEL RECINTO.

## ORIGEN DE LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR TECNICAS DE GESTION DEL CICLO DE VIDA

### ∅ Generadas por factores externos a las estructuras

- Incremento de calados operativos en Ruta Troncal de Navegación Océano – Santa Fe.
- Intensificación del movimiento de cargas por medio de barcazas en el tramo Santa Fe – Confluencia y aguas abajo de Santa Fe.
- Incremento del tráfico de contenedores por vía fluvial y marítima.
- Necesidad de adaptación en operatoria de cargas llevadas a cabo en estructuras existentes.
- Intensificación del tráfico náutico en vías navegables que se desarrollan frente a las costas de las ciudades.
- Limitada disponibilidad de áreas costeras fluviales para la inversión privada, lo cual conlleva al desarrollo de proyectos con condicionamientos en su planificación.
- Falta de políticas y disponibilidad financiera continuada en áreas de prevención, inspección y mantenimiento.

**Comentarios**

- Ø Las menciones que se efectúan se corresponden con la situación local y con las últimas decisiones tomadas por el Gobierno Nacional en la materia.
- Ø En particular se refieren a la profundización de la denominada Ruta Troncal de Navegación Océano-Santa Fe (Río de la Plata y Río Paraná) así como a la intervención para el mejoramiento de la navegación en el tramo Santa Fe – Confluencia.
- Ø Lo anterior establece un incremento de los calados operativos de los buques y la intensificación del tráfico de cargas por medios de barcazas.
- Ø Se señala asimismo la necesidad de aumentar el movimiento de cargas por medio de contenedores tanto sea por vía fluvial como marítima, tendiendo así a mejorar los costos logísticos de toda la cadena de transporte.
- Ø Veamos ahora algunas referencias a la utilización de las disponibilidades financieras:

**SITUACION DE INVERSIONES RELEVADAS PARA EL TRANSPORTE LOCAL EN LOS PERIODOS : 1191 a 2005 y 2006 a 2010**

**INVERSION TOTAL POR SUBSECTORES**

Millones de dólares

Año	Carreteras	Ferrocarriles	Puertos	Vías Navegables	Aeropuertos	Total
S/tot 1991-2005	13.951,10	1.106,90	473,70	860,20	555,60	16.947,50
S/tot 2006-2010	6.473,00	2.829,40	650,20	654,60	496,70	11.104,00

## INVERSION PORTUARIA POR REGION

Millones de dólares

Año	Bs. As. y Dock Sud	Zárate - Campana	Fluviales privados	Fluviales provinciales	Litoral Bonaerense	Patagónicos	Total
S/tot 1991-2005	97,60	15,1	94,80	10,00	81,60	174,60	473,70
S/tot 2006-2010	68,50	0,50	150,80	117,20	115,90	227,30	650,20

Los puertos fueron agrupados del modo siguiente :

- ∅ Terminales del puerto de Buenos Aires, incluido Dock Sud,. Se trata fundamentalmente de remodelaciones de muelles en Dock Sud y equipamiento de las terminales en concesión. Son inversiones privadas.
- ∅ Terminales fluviales del área Zárate-Campana. Se ha discriminado de ésta área fluvial por constituirse en un incipiente polo alternativo al de Buenos Aires. También es inversión privada.
- ∅ Terminales fluviales privadas del río Paraná, desde Ramallo hasta San Lorenzo y San Martín. Son varias decenas de terminales especializadas en embarque de granos, aceites y minerales, casi todas sobre la margen derecha del río.
- ∅ Puertos fluviales provinciales de los ríos Paraná, Paraguay y Uruguay. Son puertos oficiales administrados por las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Chaco, Formosa, Entre Ríos Corrientes y Misiones. La inversión es pública.
- ∅ Puertos del litoral bonaerense. Incluye La Plata, Quequén, Bahía Blanca y otros. La inversión es pública.
- ∅ Puertos del litoral patagónico. Comprende los puertos al sur del río Negro. Se trata de inversión pública.

## INVERSION PORTUARIA PRIVADA Y PUBLICA

Millones de dólares

Año	Privada	Pública	Total
S/tot 1991-2005	274,90	198,90	473,70
S/tot 2006-2010	205,90	444,30	650,20

Resulta aquí que se han dispuesto montos razonables de inversión pública en el sector y que la inversión privada también ha aportado lo suyo en este ámbito.

Sin embargo en buena medida en el caso de los puertos públicos en particular, las inversiones vienen a resolver situaciones existentes de una inoperatividad casi total de las estructuras, lo cual pudo limitarse a través de la implementación de técnicas de GESTION DEL CICLO DE VIDA.

### **COMENTARIO FINAL**

En la preocupación de alcanzar un “Desarrollo Sustentable de la Infraestructura Portuaria Marítima y Fluvial” la propuesta de implementar técnicas de GESTION DEL CICLO DE VIDA DE LAS ESTRUCTURAS PORTUARIAS es una herramienta que seguramente sostendrá las mejores y más oportunas acciones técnicas, económicas, financieras y de adaptación a la evolución del transporte y del comercio internacional.

### **References**

PIANC (1998) Report No. 31, Life cycle management of port structures General principles, PIANC, Brussels.

PIANC (2004) Report No.17, Inspection, Maintenance and Repair of Maritime Structures Exposed to Damage and Material Degradation caused by a Salt Water Environment, PIANC, Brussels .

PIANC (2006) Report No. 25, Maintenance and Renovation of Navigation Infrastructure, PIANC, Brussels.

PIANC (2008) Report No. 103, Life cycle Management of Port Structures Recommended Practice for Implementation, PIANC, Brussels.

PIANC (2009) Report No. 107, Sustainable waterways within the context of navigation and Flood management, PIANC, Brussels.

Ing. A. Del Vecchio