

PROPUESTA DE UN PLAN DIRECTOR PARA UNA TERMINAL DE MEGA CRUCEROS EN PUERTO LIMÓN



Abstract

This work consist in a proposal of a director plan for a mega terminal of cruisers on Port Limón.

Considers socioeconomic conditions and the nature of the region, portuary infrastructure and general development, the increase of the cruisers market in the world and in our country mainly in the Caribbean coast and the new mega cruisers that are sailing now and others in process of construction. Also make an statistical study of the demand, based on historical information of JAPDEVA that considers the arrival of cruisers and passengers at the Caribbean coast of Costa Rica in the last eight years.

Based on these information, that was extremely important to determines the dimension and characteristics, finally permits to found the infrastructure necessary, that could be develop in phases, considering budget restrictions and the adequate of the ports used for cargo ships.

The works also take note of the relationship cost/profit, but mainly considering the benefits for the city and its citizens, instead the manage of cargo for import/export that is more attractive for the port activity.

Palabras claves:

Plan Director - Puerto - Mega cruceros

Resumen

Este trabajo consiste en formular una propuesta de plan director para una terminal de mega cruceros en Puerto Limón. Tomando en cuenta las condiciones socioeconómicas y naturales de la región, la infraestructura portuaria y general desarrollada, el crecimiento tanto mundial como en nuestro país del mercado de cruceros principalmente en el Caribe, y los nuevos mega buques que se encuentran navegando unos y en fabricación otros, se realiza una previsión de la demanda, cuya proyección de crecimiento está fundamentada en los registros estadísticos que tiene JAPDEVA sobre el arribo de cruceros y pasajeros a la costa caribeña costarricense en los últimos ocho años. A partir de esa información, la cual es fundamental para determinar el dimensionamiento y sus características, se llega a establecer una configuración para la infraestructura necesaria, que se propone sea desarrollada por fases, tanto por aspectos de índole presupuestaria como de adecuación de los actuales puestos de atraque para los buques cargueros. También se realiza un análisis de la relación beneficio – costo, enfocándola más hacia los beneficios para la ciudad y sus habitantes que al puerto mismo como tal, ya que a este último le resulta más atractivo el negocio de manejo de carga, tanto de importación como de exportación.

Propuesta de un Plan Director para una Terminal de Mega Cruceros en Puerto Limón

GREIVIN VILLEGAS RUIZ
JOSE FCO. CHAVES CAMACHO

**Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción**

Agosto del 2002

ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

| | |
|---|-----------|
| PREFACIO | 1 |
| RESUMEN EJECUTIVO..... | 2 |
| INTRODUCCIÓN..... | 2 |
| ANTECEDENTES | 4 |
| METODOLOGÍA..... | 19 |
| PREVISIONES DE LA DEMANDA | 20 |
| DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS | 23 |
| ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS | 35 |
| CONCLUSIONES..... | 39 |
| APÉNDICES..... | 41 |
| ANEXOS..... | 42 |
| REFERENCIAS | 50 |
| GLOSARIO..... | 66 |

Prefacio

Particularmente en el campo de los transportes, la formación que reciben los estudiantes de ingeniería en nuestro país, carece de profundidad en lo referente al transporte y la infraestructura marítima. Podría pensarse que esto es obvio en un país como Costa Rica, el cual no cuenta con gran cantidad de puertos a pesar de que tiene costas en ambos océanos y que no se ha distinguido por una tradición marítima; además que por otro lado los entes encargados de regular y administrar la infraestructura portuaria, JAPDEVA en el Atlántico e INCOP en el Pacífico, han especializado a sus profesionales en el tema. Sin embargo, dada la importancia que tienen los puertos para nuestro país como medios vitales en la exportación e importación así como en el turismo, se ha creído oportuno desarrollar este tema con el fin de que sirva como motivación, para que los estudiantes se interesen en un tema no tradicional dentro de los programas de estudio de las universidades y así se preparen profesionales en el ámbito nacional, para un mayor desarrollo de la infraestructura portuaria, máxime si se toman en cuenta las condiciones naturales que se poseen para llevarlas a cabo y las nuevas tendencias producto de la globalización.

Como objetivo principal de este trabajo se ha definido la realización de una propuesta de la planificación del desarrollo físico de un puerto para mega cruceros, como tarea primordial de un plan que permita analizar su viabilidad técnica y económica a nivel macro.

Resumen ejecutivo

Como objetivo principal de este trabajo se propuso establecer una propuesta de planificación para la construcción de facilidades en el Puerto de Limón adecuadas para el tipo de buques que en la actualidad surcan nuestros mares. El logro de dicho objetivo se alcanzó mediante la definición de una alternativa de configuración de infraestructuras y una propuesta de tipo operativo en puestos de atraque para el manejo de la carga en el Muelle Alemán.

El documento aporta además un estudio de las condiciones socioeconómicas y geográficas de la región, no solo con el fin de ubicar el proyecto dentro del contexto de su emplazamiento sino de presentar a la consideración del lector una realidad, y justificar implícitamente la urgente necesidad desarrollar una población no tan afortunada como el resto del país.

A raíz del estudio se ha realizado una serie de conclusiones que más bien tienden a ser recomendaciones de las acciones a tomar para mejorar las condiciones de la ciudad y la población en aras de ofrecer a Limón como un destino turístico atractivo y brindar una mejor atención al turista que a la postre redundará en un beneficio económico no solo para la comunidad limonense sino para todo el país en general.

Esperamos que con este trabajo se logre motivar a las autoridades del país y público en general, para llegar a desarrollar un mercado que si bien es cierto ha ido creciendo lentamente por su propia inercia o el esfuerzo de algunos, es importante explotarlo teniendo en cuenta que no basta solo de infraestructura portuaria, sino que es necesario el desarrollo de toda la industria turística y urbana para poder insertarse en un negocio que mueve millones de dólares alrededor del mundo y que podría verse como una potencial oportunidad para que la provincia de

Limón alivie sus tan marcadas necesidades de contar con más fuentes de trabajo.

Introducción

Los puertos en general, y el sistema portuario costarricense en particular, están obligados a la acción, - puesto que no actuar es también una forma de actuar -, pero a una acción calculada, en la que los riesgos, impactos, amenazas y oportunidades estén medidos y meditados; de ahí nace la iniciativa que origina este proyecto, basándose para ello en el campo de la planificación, de la previsión y de la prospectiva, con el fin de entrever un mejor porvenir de la actividad portuaria, la relación puerto - ciudad y la economía del país en general.

Y es que los Puertos de Limón y Moín, se han visto en la necesidad de modernizar y desarrollar sus instalaciones en respuesta al incremento de la demanda del transporte marítimo portuario que exigen los procesos de globalización de la economía.

Al igual que en la mayoría de los puertos del mundo, el crecimiento y desarrollo obliga a cambios, modificaciones y a construir instalaciones especializadas cada vez más complejas que permitan hacer frente al incremento del tráfico.

Para el caso de las obras en el Atlántico, el Puerto de Moín por su situación geográfica presenta un gran potencial de desarrollo de su infraestructura, mientras que el Puerto de Limón, cuyo crecimiento está limitado por la ciudad, el alto costo que implicaría ganarle terrenos al mar y las complicaciones de accesibilidad para el transporte terrestre de la carga, sugiere en el corto plazo la necesidad de un cambio en el carácter general del puerto, para lo que conviene apoyarse en las tendencias actuales de su uso y comportamiento del transporte marítimo internacional.

En los últimos años ha sido notorio el incremento de tráfico de cruceros que tienen como destino nuestro país y no es para menos, dado que en el ámbito mundial, en los últimos 30 años el crecimiento de la industria de cruceros ha ascendido en un 900% y el número de buques aumenta en una tasa del 8% anualmente.

Por otra parte, para el presente año, el Caribe como destino, captura el 46.6 % del mercado mundial. Estos datos demuestran la pujanza del tráfico en el ámbito mundial como producto de una era de globalización, lo que hace previsible el incremento en la demanda.

De ahí que resulte estratégicamente importante para el país incursionar en dicho mercado, y explotar los atractivos naturales de nuestro medio ambiente y nuestra cultura.

El desarrollo del Puerto de Limón como un Puerto exclusivo para mega cruceros, trasladando el manejo de la carga para el Complejo Portuario de Moín, es precisamente la alternativa que se pretende evaluar con este estudio. Sin embargo, la estrategia no solo pretende estudiar las mejores opciones en cuanto a configuración portuaria y/o facilidades marítimas que se puedan desarrollar en etapas, sino que con el fin de ofrecer a Limón como un destino turístico atractivo, se propone la construcción de un Puerto Recreativo, y otras obras adicionales interesantes al mercado turístico.

Dada la gran diversidad de servicios colaterales que normalmente se brindan en los proyectos turísticos de esta naturaleza, sin duda el impacto social y económico será considerable y vale la pena tenerlo en cuenta, pues a la par del desarrollo de la infraestructura portuaria, los destinos turísticos locales, los medios de transporte, de ocio y hoteleros tendrán que mejorar sensiblemente para atraer y atender la demanda. Asimismo, se generarían servicios tales como; de avituallamiento, reparación y/o mantenimiento de embarcaciones, servicios de recolección de basura, residuos oleosos, etc., que generarán nuevas fuentes de empleo.

Con esta propuesta de Plan Director se pretende por lo tanto, modificar el carácter general del Puerto de Limón en un plazo definido, concentrándonos en las infraestructuras, como fruto de la evaluación técnica y económica de las distintas alternativas posibles, y en coherencia con un análisis previo de tipo estratégico.

Antecedentes

Características de la Región

Situación geográfica

La provincia de Limón fue el punto de llegada de Cristóbal Colón en 1502, por donde ingresaron los españoles a la conquista y colonización de Costa Rica.

La Región Atlántica esta localizada en la parte oriental del país, entre los 9°05' y 10°56' latitud norte y los 83°33' y 83°57' de longitud oeste; abarcando en su totalidad la provincia de Limón.

Los 212 kilómetros de costa en la región Atlántica representan aproximadamente el 15% del total de costas que posee Costa Rica frente a ambos océanos.

Limita al norte con Nicaragua, al sur con Panamá, al oeste con las provincias de Heredia y Cartago y al este con el Mar Caribe.

Geológicamente, la zona presenta características muy variadas que van desde zonas montañosas, amplias llanuras compuestas de bosque fluvial y áreas litorales (barras costeras y pantanos). Predomina el clima tropical húmedo. Los vientos del noroeste provienen del mar y es frecuente la lluvia por lo que el verano no está claramente definido. Las precipitaciones oscilan entre los 5500 milímetros en la zona norte (delta del Río San Juan) y de 3000 - 4000 milímetros hacia el sur y el oeste.

El Puerto de Limón propiamente dicho se ubica en la costa Atlántica costarricense en latitud 9° 59 '30" latitud Norte y 83° 01' 48" longitud Oeste y a 160 kilómetros por carretera de la ciudad de San José. Fue construido y administrado, al igual que los ferrocarriles de esa Provincia, por la Northern Railways Co. en el año 1904. El propósito inicial fue la exportación del

banano que aún en la actualidad se mantiene como uno de los instrumentos que sostienen e impulsan la región. Posteriormente en el año 1968, tanto la administración del ferrocarril como la del puerto pasó a manos del Estado de Costa Rica. En la actualidad el puerto es Administrado por la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo Económico de Vertiente Atlántica (JAPDEVA) creada en 1963, quien funge como la Autoridad portuaria para los Puertos de Limón y de Moín, separados entre sí 6 kilómetros y que se conocen como el Complejo Portuario Limón - Moín. A través de estos puertos se maneja el 85% de las importaciones y exportaciones del país.

Población y su evolución

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), obtenidos en el último censo del año 2000, la población de la provincia de Limón es de 340,756 habitantes que representan el 8.52% de la población nacional. Información obtenida del Plan de Desarrollo Regional para la Provincia de Limón, indica que las actividades agropecuarias y portuarias son las que concentran la mayor parte de la población y muestran además una densidad promedio de 30 hab/Km² comparada con 68 hab/Km² promedio nacional. Por otra parte el 30% de la población es urbana y el 70% rural lo que sugiere la naturaleza agropecuaria de la región.

La población económicamente activa (PEA) del país representa el 42% de la población total. En cuanto a tasas de desempleo la región presenta un 7.4% de la PEA en contraste con el 6.1% nacional, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos a julio del 2001. Sin embargo durante el periodo comprendido entre 1997 y el 2001 la tasa de desempleo para la región Atlántica se incrementó solamente en un 0.2% mientras que en la nacional el incremento fue de un 0.4%.

Población Total por Condición de Actividad y Tasas

| Región | Total | Fuerza de Trabajo | Población Inactiva | Tasa de Desempleo |
|------------------|-----------|-------------------|--------------------|-------------------|
| Total País | 3,906,742 | 1,653,321 | 2,253,421 | 6.1% |
| Huetar Atlántica | 372,952 | 143,216 | 229,736 | 7.4% |

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos. Julio 2001

Situación socioeconómica

La Provincia de Limón, considerada como una de las zonas periféricas del país, ha sufrido fuertemente el impacto de la crisis que ha afectado a Costa Rica desde diferentes ángulos de la realidad nacional. Los indicadores estadísticos sociales, económicos y ambientales básicos, denotan que la región Atlántica en general, se encuentra por debajo, en la mayoría de los casos, del promedio nacional.

La situación se agudizó más después del terremoto que afectó a la zona el 22 de abril de 1991 ocasionando un rezago significativo a niveles casi comparables a los generados en la década de los años 70. La recuperación fue lenta, sin embargo en la actualidad se puede decir que ha sido total. Aún así se han incrementado las inundaciones, el deterioro de la infraestructura regional es considerable, la deforestación es notoria, la contaminación de los mantos acuíferos y la destrucción de los arrecifes es evidente.

También el fenómeno que se ha dado a escala nacional con la llegada de extranjeros en grandes cantidades, ha repercutido de una manera bastante fuerte en la región Atlántica con la llegada de a la zona de parte de estos extranjeros, porque además se han sumado otras situaciones del entorno mundial como lo fue la caída en el precio del banano, provocando la disminución de la actividad en las fincas con lo cual el desempleo se incrementó y esto provocó una sobre oferta de mano de obra, lo que para una zona en la que las fuentes de trabajo son limitadas y escasas, representa un problema social enorme, pues las diferentes administraciones que han gobernado el país en los últimos 12 años han realizado muy poco por la provincia de Limón para generar más fuentes de empleo.

Vías de Comunicación

Red Vial

La provincia de Limón cuenta con un red vial de aproximadamente 604 kilómetros de longitud, de los cuales el 52% está pavimentado y el restante 48% es de lastre principalmente. En cuanto a su estado se tiene un 42% en buenas condiciones, un 35% en regular y un 23% en mal estado.

La comunicación con el Valle Central y resto del país se realiza principalmente por medio de la Ruta No. 32, la carretera Braulio Carrillo, conocida como la del Cerro Zurquí, que comunica San José con Guápiles y cuya extensión es de 160 kilómetros aproximadamente. Esta carretera fue inaugurada en el año de 1987.

También existe la Ruta No. 10, construida en 1975 por etapas, la primera corresponde al tramo Siquirres – Limón y la segunda a la sección Turrialba – Pavones - Siquirres y que es muy empleada cuando se dan cierres temporales en la Ruta No. 32 por deslizamientos, que en la época de invierno son muy constantes. La distancia por esta Ruta desde San José hasta Limón es de aproximadamente 170 kilómetros, y al igual que la Ruta por el Cerro Zurquí presenta una vista muy hermosa del paisaje a los viajeros.

Existe una tercera ruta y es la No. 9, que comunica la región con la provincia de Heredia por su parte norte, pasando por Sarapiquí, y que también es utilizada como vía alterna. Al igual que las anteriores su recorrido es por zonas de gran belleza.

Hacia la parte sur de la provincia se tiene las carreteras que conducen a las zonas de atractivo turístico como Puerto Viejo, Manzanillo y Cahuita y también comunica con el Cantón de Talamanca, el Valle de La Estrella y la frontera con Panamá en Sixaola. Esta red cuenta aproximadamente con unos 100 kilómetros, de los cuales un porcentaje muy alto se encuentra en buen estado.

En la parte norte se han desarrollado proyectos como la carretera Camino Barra del Colorado – Cerro Coronel – Las Palmitas, que integra la zona de los canales con el resto de la región por vía terrestre.

Red Ferroviaria

Con sus 280 kilómetros de vía principal y 177 kilómetros adicionales de ramales bananeros, fue el primer medio terrestre que permitió la comunicación con el Valle Central y las poblaciones y plantaciones bananeras de Guápiles, Guácimo, Río Frío, el noroeste de Siquirres y el Valle de La Estrella en el sur de Limón.

Aunque técnicamente se cerró en el año de 1994, en la actualidad el Instituto Costarricense de Ferrocarriles (INCOFER) ha tratado de reactivarlo, así en 1998 la empresa Standard Fruit Company mediante un convenio con el Estado rehabilitó una serie de ramales para el traslado del banano desde sus plantaciones hasta el puerto. También en el año 2001 se publicó el cartel para la concesión del ferrocarril, sin embargo a la hora de la apertura ninguna de las empresas que habían mostrado interés inicialmente presentaron oferta, dando al traste con una gran oportunidad de rehabilitar un medio de transporte más económico y en el cual se tienen ciertas facilidades como lo son los derechos de vía, puentes y demás infraestructura que posee el INCOFER.

Ante esta situación, se puede decir que no existe posibilidad de transporte de carga por la vía ferroviaria, hacia el Valle Central y para el transporte de pasajeros solamente se han dado unas iniciativas de recorridos turísticos ocasionalmente.

Campos de Aterrizaje

La región Atlántica cuenta con una serie de campos de aterrizaje cuyas longitudes oscilan entre los 425 metros y los 1000 metros y sus superficies son de lastre, césped, concreto y asfalto. Pero realmente el más importante es el Aeropuerto Internacional de Limón, cuya pista tiene 1800 metros de longitud y 30 metros de ancho con una franja de 100 metros, su superficie es de asfalto y su altura es de 2 metros sobre el nivel medio del mar.

Tiene capacidad para recibir aviones de gran tamaño como los Boeing 727, no cuenta con torre de control pero tiene una radio de comunicación, así como luces de pista de intensidad media, luces indicadoras de pendiente de aproximación,

radiofano no direccional, faro y una planta eléctrica de emergencia.

Aunque este aeropuerto tiene categoría de internacional y sirve eventualmente como aeropuerto alterno para vuelos desviados del Juan Santamaría por mal tiempo, actualmente se emplea más para vuelos locales ya que como consecuencia del terremoto del año 1991 la carpeta de rodamiento se vio afectada.

El nuevo gobierno en ejercicio, que recién asumió funciones en mayo de este año, ya ha iniciado conversaciones en el ámbito internacional, para procurar financiamiento para su rehabilitación, lo anterior dentro de un marco para incrementar el desarrollo turístico de la región del Caribe.

Infraestructura Turística de la Zona

El crecimiento del turismo en la región, producto del atractivo y las bellezas naturales con que cuenta la zona, ha provocado la construcción de desarrollos turísticos y hoteleros principalmente en la región sur en los poblados de Puerto Viejo, Manzanillo y Cahuita, como también en el sector de los canales de Tortuguero básicamente desde Barra del Colorado hasta Barra del Tortuguero y otras localidades ubicadas al margen de los canales.

En el siguiente cuadro se presenta la oferta total de habitaciones en operación por provincias para los años 1995, 1997 y 2000. Como se puede observar, para la provincia de Limón en el quinquenio de 1995 al 2000 se dio un incremento del 59% en el número de habitaciones, según la información que maneja el Instituto Costarricense de Turismo.

Oferta total de habitaciones en operación por provincia

| PROVINCIA | HABITACIONES | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Año | 1995 | 1997 | 2000 |
| Total | 20,295 | 27,860 | 29,497 |
| San José | 6,423 | 8,291 | 8,228 |
| Alajuela | 1,290 | 2,053 | 2,428 |
| Cartago | 228 | 379 | 397 |
| Heredia | 1,049 | 1,662 | 1,750 |
| Guanacaste | 2,910 | 4,577 | 5,122 |
| Puntarenas | 6,482 | 8,038 | 8,532 |
| Limón | 1,913 | 2,860 | 3,040 |

Fuente: Instituto Costarricense de Turismo ICT

A continuación se presenta el cuadro con la oferta total de empresas de hospedaje en operación por provincias para los años 1995, 1997 y 2000.

Oferta de Establecimientos de hospedaje por provincia

| PROVINCIA | ESTABLECIMIENTOS | | |
|--------------|------------------|--------------|--------------|
| Año | 1995 | 1997 | 2000 |
| Total | 1,115 | 1,720 | 1,826 |
| San José | 227 | 258 | 261 |
| Alajuela | 111 | 153 | 171 |
| Cartago | 32 | 65 | 39 |
| Heredia | 45 | 36 | 65 |
| Guanacaste | 201 | 261 | 294 |
| Puntarenas | 271 | 679 | 710 |
| Limón | 228 | 268 | 286 |

Fuente: Instituto Costarricense de Turismo ICT

En el quinquenio 1995 – 2000 la cantidad de hoteles en la región se incrementó en un 25%, tal y como se puede inferir del cuadro anterior.

Los principales atractivos, lugares y actividades turísticas de la zona Atlántica se dividen en dos sectores: Sector I que abarca del Río San Juan a Moín y el Sector II de Moín a Sixaola.

En el Sector I los principales atractivos, lugares y actividades son las siguientes:

- Giras turísticas y convencionales – Los Canales de Tortuguero

- Observación Naturalista – Los Canales del Tortuguero, Barra del Colorado
- Deportes marinos – Parque Nacional de Tortuguero
- Pesca deportiva - Parque Nacional de Tortuguero, Barra del Colorado, Barra de Matina y Barra de Parismina.

En el Sector II la variedad es un poco mayor y se cuenta con:

- Observación Naturista – Refugio Nacional F. S.: Gandoca – Manzanillo, Parque Nacional Cahuita, Reserva Biológica B. Hitoy Cerere, Parque Internacional La Amistad.
- Aventura en la Naturaleza - Rutas navegables, Área de Conservación Amistad.
- Deportes Marinos – Caribe sur, Wesfalia, Manzanillo, Puerto Viejo, Isla Uvita, Playa Bonita, Parque Nacional Tortuguero, Gandoca
- Vacaciones sol y playa – Caribe sur
- Turismo de cruceros – Puerto Limón, Caribe sur, Río Santa, Bananito, Canales de Tortuguero.

Situación Actual

Antecedentes del Puerto de Limón

Este Puerto fue construido en el año 1904, por la Northern Railways Co. para la exportación de banano, con el tiempo se fue ampliando y posteriormente en el año 1968 pasó a manos del Estado Costarricense. En la actualidad la administración está a cargo de la Junta de Administración Portuaria y de Desarrollo de la Vertiente Atlántica (JAPDEVA) y forma parte de lo que en conjunto, con el Puerto de Moín, se

conoce como Complejo Portuario de Limón - Moín.

Por su parte el Puerto de Moín, fue construido por la Refinadora Costarricense de Petróleo (Recope), inicialmente pensado en el trasiego de hidrocarburos, sin embargo debido al "boom" de la explotación bananera que se dio a finales de los años 70, se creyó en la conveniencia de construir atracaderos para la exportación de dicha fruta. Hoy en día el Puerto de Moín es el que debido a su condición geográfica tiene todas las condiciones para desarrollarse a futuro y está catalogado como el puerto más eficiente de Centroamérica.

Infraestructura Portuaria

El Puerto de Limón

El Puerto está compuesto por tres muelles a saber: el Muelle Alemán ó Terminal de Contenedores, el Muelle 70 y el atracadero turístico y rampa para buques tipo roll on – roll off conocido como Ro - Ro.

Muelle Alemán

El Muelle Alemán, entró en operación en el año 1982. Consiste en un muelle de 450 metros de longitud, con capacidad para atender dos buques al mismo tiempo. El calado varía entre los menos nueve (-9) y menos diez metros (-10) de profundidad. Cuenta además, con una explanada para contenedores con capacidad para almacenar 560 contenedores y una rampa para buques tipo Ro - Ro. El uso primordial de esta instalación es el manejo de contenedores, sin embargo también es utilizada como terminal de carga general, vehículos, carga paletizada, cruceros turísticos, etc. Además, para la descarga y carga de contenedores se cuenta con dos grúas porta contenedores con capacidad de 35 toneladas cada una y seis grúas para contenedores, con desplazamiento libre del tipo straddler carriers.

Muelle 70

El Muelle 70 fue construido en el año 1970, con carácter de estructura temporal, por lo que en el

año 1982 se reestructuró. En la actualidad tiene un alto grado de deterioro y no existen planes de continuar restaurándolo, por lo que su vida útil está excedida. Es un muelle tipo espigón ó pantalán que tiene una longitud de 325 metros y 17 metros de ancho, con una capacidad inicial de atraque para tres buques, pero debido al escaso calado y la presencia de un buque hundido en un costado, solo se dispone de un atraque.

Atracadero para Cruceros y Rampa Ro - Ro

El Atracadero para Cruceros y Rampa Ro - Ro, se encuentra en su segunda fase de construcción por lo que en estos momentos se encuentra fuera de funcionamiento. La idea de su creación responde a la necesidad de descongestionar el Muelle Alemán, sobre todo tomando en cuenta la prioridad que tienen los barcos turísticos en el atraque. La estructura consiste en un puente de concreto unido por duques de alba, para el atraque de buques de hasta 300 metros de eslora y 70,000 toneladas. La profundidad es de menos diez metros (-10) y se espera que ambos puestos entren en operación en el mes de setiembre del 2002.

En lo que se refiere a otras facilidades, el Puerto cuenta con una serie de edificaciones entre las que se encuentran: un edificio administrativo, un edificio Multiuso, el edificio de la Terminal de Contenedores, un edificio de Social (soda-comedor), 2 edificios de Documentación, Almacén de suministros, Taller mecánico, Edificio de Gerencia Portuaria.

El Puerto de Moín

Estas instalaciones que cuentan con dos muelles, el Muelle Bananero y el Muelle Petrolero, han estado en una fase de ampliación y ya a finales del año 2001 se concluyeron los patios para almacenamiento y maniobras de la nueva terminal de contenedores de 4 hectáreas, la cual se conoce como Proyecto Taiwanés. Luego para finales de este año 2002, se espera tener concluido el atracadero para buques porta contenedores, con una longitud de 250 metros y menos doce metros (-12) de calado.

También la infraestructura vial se ha visto beneficiada ya que desde hace 2 años entró en operación la ampliación de la carretera de acceso a este complejo portuario mediante la ruta principal (SAOPIN) de 1 kilómetro de longitud, lo cual amplió la entrada al muelle a cuatro carriles en dos vías.

Muelle Bananero

El Muelle Bananero consta de tres puestos de atraque, con 520 metros de longitud total y menos diez punto cinco metros (-10.5) de calado. También se ubican los edificios de las oficinas de la Superintendencia Portuaria, soda-comedor, talleres, patios para almacenaje, instalaciones para despacho de combustible para barcos, entre otros.

Muelle Petrolero

El Muelle Petrolero cuenta con 210 metros de longitud y una profundidad de menos trece metros (-13). Es utilizado exclusivamente por los buques tanque, que descargan crudo, gas propano licuado, asfalto, búnker y productos refinados (gasolinas y diesel) para Recope, aunque también es factible atracar buques Ro - Ro pues cuenta con una rampa de 30 metros y eventualmente barcos de carga.

Capacidad y Manejo de carga

En el Puerto de Limón, como se ha mencionado, la mayor actividad de carga y descarga de mercancías está concentrada en el Muelle Alemán. Además es frecuente el arribo de naves de cruceros turísticos en temporadas que cada vez son más extensas. Por su parte el Muelle 70 por sus limitaciones estructurales, de dimensión y de calado, aparte de sus condiciones de agitación por oleaje, impide un uso óptimo de dicha instalación.

Nótese en el cuadro siguiente, que aunque la tasa de ocupación muestra cierto descenso, las cifras siguen reflejando un alto congestionamiento por encima del óptimo.

Los problemas de congestionamiento, se deben a la gran cantidad y variedad de barcos que acuden a estas instalaciones, en especial los

buques de cruceros cuya frecuencia de arribo va en alzada. Las llegadas de estos cruceros interrumpen la operación de manejo de carga en el puerto debido a que estos tienen prioridad de atraque en la asignación de puestos.

Tasa de ocupación por puesto de atraque Limón

| Puestos de servicio | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Muelle Alemán (4-3) | 63 | 65 | 69 | 69 | 62 |
| Muelle Alemán (4-1) | 60 | 68 | 64 | 63 | 55 |
| Muelle 70 | 47 | 41 | 40 | 33 | 19 |

Fuente: Oficina de Estadística de JAPDEVA

Es importante considerar que las tendencias de la industria de cruceros para el país prevén incrementos en la llegada de este tipo de naves y que por su posición geográfica, Limón definitivamente es la puerta de entrada al turismo que proviene del Caribe y Norteamérica, que es el centro donde se concentra la mayor explotación turística de cruceros del mundo.

Otra condición que aunque de manera indirecta afecta el manejo de la carga y no deja de repercutir en la tasa de ocupación, es la limitación que ejerce la presencia de la Ciudad de Limón junto al Puerto. El hecho de que los transportistas deban atravesar la ciudad, sin que este aspecto haya sido planificado, genera congestionamiento de las vías terrestres e incremento en costos operativos. Por otra parte, los proyectos de inversión que se tengan que efectuar para solventar esa situación, así como para ampliar las instalaciones portuarias son extremadamente onerosos por lo que cualquier planeación futura debe realizarse de manera muy cuidadosa.

También es importante considerar en la operatividad del puerto, la incompatibilidad de los servicios que se brindan, así el manejo de carga y el tráfico de pasajeros es conveniente que se separe por seguridad para los turistas y para una operación de carga y/o descarga eficiente.

Por último, debido a los efectos del terremoto de 1991, que generó una pérdida de calado de 0.60 a 1.00 metros, es muy difícil y costoso realizar mejoras estructurales y profundizaciones que permitan atracar buques de mayor tamaño, tendencia generalizada en los

buques porta contenedores, por lo que es un factor determinante a la hora de realizar el planeamiento del desarrollo del puerto.

Por su parte el Puerto de Moín es dedicado exclusivamente a la exportación de banano y otras frutas y a la importación de hidrocarburos y sus derivados. El atracadero petrolero también es utilizado como atracadero Ro - Ro ya que cuenta con una rampa, sin embargo son muy pocas las embarcaciones de este tipo las que lo utilizan. Hace unos años este atracadero era utilizado por FERTICA, una compañía de fertilizantes sin embargo en la actualidad esta ya no opera. Por otra parte la existencia de la torre para la descarga de hidrocarburos presenta una limitación para la descarga de otros productos.

Por su parte los muelles bananeros son los que presentan una mayor tasa de ocupación, razón por la que en estos momentos se encuentra la construcción de una nueva terminal, como ampliación del muelle bananero existente, pero con capacidad para atracar naves porta contenedores.

Además en el puesto 5-5, del Muelle Bananero funciona como atracadero para buque químicos.

Tasa de ocupación por puesto de atraque Moín

| Puestos de servicio | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Puesto 5 – 1 | 49 | 59 | 59 | 55 | 52 |
| Puesto 5 – 3 | 74 | 75 | 75 | 60 | 62 |
| Puesto 5 – 4 | 68 | 75 | 68 | 62 | 58 |
| Puesto 5 - 5 | 62 | 72 | 71 | 61 | 57 |

Fuente: Oficina de Estadística de JAPDEVA

En los cuadros anteriores, pueden observarse un descenso en las tasas de ocupación, estos decrecimientos están originados por diversas circunstancias entre las que se puede mencionar:

- Economías de escala, originado por buques de mayor capacidad.
- Sistemas de carga y descarga más eficientes, ejemplo al eliminar la banda transportadora para la carga de banano al pasar de banda y sustituirse por metodología más eficientes como pallets y contenedores.

- Influencia de recesión mundial.
- Crisis bananera de los últimos años, como producto de la caída de precios y el establecimiento de cuotas a países productores.

Plan de Desarrollo Vigente

En Puerto Moín

En la figura No. 1 de los anexos se muestra el plan de expansión de la infraestructura de portuaria para Moín. Como puede apreciarse el desarrollo del puerto se continua hacia el oeste, mediante el dragado del viejo cause del río Moín. Una ventaja es que la mayor parte de los terrenos están incluidos dentro un decreto que establece la zona de reserva de la expansión por lo que se asegura que no existirán conflictos de propiedad.

También será necesario recuperar terrenos mediante rellenos y volver a reubicar la desembocadura del río Moín y el rompeolas sur.

Se estima que con la ampliación al año 2025, se tendrá un total aproximado de 2500 metros lineales de muelle adicional o más y alrededor de 50 hectáreas para el desarrollo de patios de almacenamiento y otras instalaciones.

En Puerto Limón

Existen dos propuestas para el desarrollo de la infraestructura portuaria de Limón. La primera se refiere al PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PORTUARIO DE COSTA RICA, elaborado por *The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan* (OCDI) en 1995, y otra elaborada por la Dirección de Ingeniería Portuaria de JAPDEVA. (ver figura 8 de los anexos)

El plan de OCDI en términos generales recomendaba la construcción de dos atracaderos para cruceros y buques tipo Ro – Ro, que para esa fecha ya se encontraba en ejecución en su primera fase. Además propuso la construcción de un nuevo atracadero de menos doce (-12) metros de calado y 200 metros de longitud en el emplazamiento del Muelle 70, mediante la recuperación del área ubicada detrás del lado oeste del mismo. También recomienda el dragado para el Muelle 70 y la reubicación de la

bodega de tránsito y taller de mantenimiento. Aunque reconoce que existe un problema de agitación interno de la dársena, no recomienda la ampliación del rompeolas por su “alto costo”.

En tema de cruceros turísticos, el Plan se basó en un pronóstico próximo a la realidad a escala mundial, y para Puerto Limón asumió 66.000 pasajeros de los 71.919 pasajeros que en realidad se dieron en el año 2000. Sin embargo teniendo en cuenta que ya para el año 2001 se atendieron 93.981 pasajeros, de acuerdo con la tendencia actual es fácilmente predecible que las expectativas de dicho plan para el año 2010 de 105.000 pasajeros obviamente estarán muy por debajo de la realidad.

Respecto al plan propuesto por la Dirección de Ingeniería Portuaria de JAPDEVA, sugiere el desarrollo del sector oeste del puerto, es decir donde se ubica actualmente el Muelle 70, para la construcción de 350 metros de atracaderos para buques cruceros de hasta 300 metros de eslora. También plantea la ampliación del rompeolas para generar un atracadero adicional para el manejo de carga. Aparte de la distribución arquitectónica no aporta información adicional que permita realizar una evaluación cualitativa y cuantitativa, técnicamente.

La Industria de los Cruceros

Historia del Desarrollo de los Cruceros

Hasta el gran auge de la aviación comercial, iniciado a mediados de los cincuenta, el tráfico marítimo de pasajeros adquirió un considerable desarrollo, particularmente en la travesía del Atlántico. Los viajes trasatlánticos, por negocios o por placer de norteamericanos o europeos, y las grandes emigraciones desde Europa hacia los Estados Unidos de América constituyeron durante muchos años la base de este tráfico. Fue una época de esplendor de la navegación marítima, marcada por la enorme competencia entre las compañías implicadas en el cruce del Atlántico por conseguir barcos cada vez más grandes y más veloces.

Nombres de compañías como Cunard, Hamburg American Line, White Star Line o de buques como el tristemente célebre Titanic, el Queen Mary, el Normandie o el France forman parte de la historia y del recuerdo de aquella época de la navegación. Los grandes trasatlánticos, casi siempre orgullo de los países a que pertenecían, competían por obtener la célebre cinta azul, símbolo de haber realizado la travesía más rápida del Atlántico Norte.

En los últimos años de aquel periodo, concretamente en 1952, se construyó el que ha sido, hasta la aparición de los nuevos diseños de buques de pasaje de alta velocidad, el buque más veloz jamás construido. Con 302 metros de eslora y 9,45 metros de calado, el UNITED STATES era capaz de cruzar el Atlántico en menos de 4 días, navegando a una velocidad de 35 nudos. Para ello el buque estaba equipado con unas turbinas de 240,000 HP.

La imbatible competencia de la aviación comercial en el cruce del Atlántico produjo la desaparición de este tráfico. Los buques que lo realizaban fueron desarmados o reconvertidos para el tráfico de cruceros de placer, y el tráfico regular de pasajeros quedó limitado a viajes marítimos de mucha menor duración, realizados por ferrys, para casos como el cruce del Canal de la Mancha, el enlace entre los países escandinavos y el norte de Europa y otros lugares a lo largo del mundo.

Mientras tanto, el tráfico de cruceros de lujo, limitado a las clases sociales más altas durante los años dorados de la navegación trasatlántica, fue desarrollándose, primero en las costas americanas, especialmente en el Caribe, y después, hacia principios de los sesenta, en las costas de la Europa Mediterránea.

En los últimos años el tráfico de cruceros ha adquirido un notable desarrollo. Así, por ejemplo, mientras que a finales de los setenta la flota mundial de cruceros era de 120 buques, en la actualidad supera las 282 unidades. Dentro del sector turístico, el sub-sector de cruceros ha experimentado en los últimos quince años tasas acumulativas de casi el doble que las registradas en todo el sector, muestra evidente de su considerable expansión.

La Industria Turística del Crucero en el Ámbito Mundial

Dentro de la Industria Turística, el segmento más dinámico y de mayor crecimiento, durante los años 90, ha sido el de los cruceros turísticos. La pujanza de este tráfico, que ha entrado en una era de globalización, y el incremento previsible en la demanda, hace que los armadores estén invirtiendo en propaganda y promoción, en actividades recreativas a bordo, y especialmente, en nuevas construcciones, con el ánimo de contribuir a ejercer un mayor atractivo sobre el potencial futuro cliente.

Durante la década de los noventa la actividad de los cruceros turísticos entró en una nueva etapa de su desarrollo, caracterizada por una mayor variedad de servicios, itinerarios y precios, así como por el desarrollo de nuevas unidades en su flota, de considerables dimensiones y capacidad. Se trata de los buques denominados mega cruceros, verdaderas ciudades flotantes, dotadas de todo tipo de servicios para el entretenimiento y confort de los más de 2000 pasajeros que pueden transportar.

A lo anterior se debe sumar los atentados del 11 de setiembre del 2001 lo que ha repercutido en el transporte aéreo, inclusive llevando al borde de la quiebra a varias aerolíneas, por el temor general de los pasajeros a más atentados en las aeronaves, viendo en la navegación marítima una opción menos peligrosa.

Simultáneamente con este esplendor de la navegación de cruceros turísticos y lo apuntado anteriormente, los puertos situados en zonas atractivas para este tipo de viajes están desarrollando un considerable esfuerzo, tanto en la construcción de nuevas instalaciones como en su promoción comercial para atraer este tráfico.

Ello es debido al deseo de fomentar el turismo de calidad en su zona de influencia y de atraer actividades portuarias que contribuyan a mejorar la relación entre la ciudad y el puerto.

Además, especialmente en los puertos cabecera del itinerario del crucero, los diferentes servicios de atención, tanto al pasajero como a los buques y a su tripulación, suponen una actividad económica nada desdeñable.

Dos tendencias importantes han sido reconocidas en este rápido crecimiento de la industria del crucero: por una parte, el incremento

de la participación de los mega buques en la flota mundial de cruceros, y por la otra, la diversificación de las áreas cruceristas, aprovechando la estacionalidad de la oferta de una u otra área.

En realidad pocas áreas de cruceros permiten operar comercialmente a lo largo de todo el año, con excepción del caribe, por lo que una de las mayores preocupaciones de las líneas de cruceros, es el óptimo posicionamiento de su flota entre las distintas áreas en orden a maximizar la ocupación de sus costosos buques.

El número de pasajeros aumentó en torno a un 15 % el año pasado en todo el mundo y como ya se indicó, más de 200 buques de pasajeros surcan los mares y se proyectan naves cada vez más grandes.

Cartera de pedidos según Cruise Ship Orderbook

| Año | Número de Buques | Camas | Precio Reportado US\$ |
|------|------------------|--------|-----------------------|
| 2001 | 53 | 96,162 | 18,5 billones |
| 2002 | 9 | 15,030 | 2,7 billones |
| 2003 | 14 | 29,372 | 4,9 billones |
| 2004 | 9 | 21,592 | 3,7 billones |
| 2005 | 2 | 3,816 | 0,8 billones |

Fuente: Seatrade Cruise Review

Como era previsible de acuerdo a la tabla anterior, el número de buques que se espera entren en servicio este año representa un hito en la historia de la industria de cruceros. A febrero de este año 16 buques con espacio para entre 49 y 2600 pasajeros, permitirá expandir aún más los itinerarios en rutas cortas y largas. Se espera por lo tanto, un rápido crecimiento de la flota que generará cifras récord, en cuanto a número de cruceros. Además en recientes investigaciones de la *Cruise International Association* (CLIA), se determina que nueve de cada diez vacacionistas incluyendo el 85% de los que ya han tomado un crucero alguna vez, manifestaron su interés en el crucerismo. En cuanto a destinos indican las mismas investigaciones, que el más popular y 2.3 atractivo por casi todos los vacacionistas sigue siendo el Caribe y Alaska, seguido por las Bahamas y Hawai. También existe un notable interés en el Mediterráneo, islas Griegas e islas de Turquía.

El mercado mundial de cruceros se duplicó ampliamente en la década de los 80, siendo el aumento en torno al 65% entre 1985/1990, situándose en este último año en la cifra de 4,46 millones de pasajeros, y duplicándose nuevamente en la década de los 90, alcanzándose al final de la misma una cifra próxima a los 10 millones de pasajeros.

En los últimos 10 años se estima que unos 60 millones de pasajeros han tomado un crucero de 3 o más días, de los cuales el 70% de ellos en los últimos 5 años.

Para el año 2001, según la *World Cruise Industry Review*, hubo un crecimiento de la Industria de cruceros del 900% respecto a los últimos 30 años y el número de pasajeros según expectativas ascenderá en el orden del 8% ó más anualmente.

Las investigaciones de este mercado indican que su potencial es muy alto. Las estimaciones para los próximos 5 años llevan cifras de negocio entre US\$ 50,000 y US\$ 80,000 millones, y se esperan entre 15 y 18 millones de pasajeros por año de cruceristas hacia el año 2005.

Para 1999, el Annual Marketing Brochure de la Cruise Lines International Association (CLIA), mostró una cifra mundial total de 45,8 millones de camas día, de las cuales el 70% aproximadamente fueron ofertadas en aguas de América del Norte y Caribe, el 23% en el entorno Europeo, y del orden del 7% en el resto del mundo, incluyendo los cruceros alrededor del mismo. Estas cifras representan un dominio muy fuerte de América del Norte y el Caribe como área de destino de cruceros, además de ser, por otra parte, el centro de mayor origen de los pasajeros que realizan estos cruceros.

Teniendo en cuenta que los 106 buques, adicionales a los 122 relacionados con la CLIA, operan principalmente fuera de las áreas americanas, resultan cifras del 24% (del orden de 16,0 millones camas - día) para las áreas europeas y el 21% (aproximadamente 14,0 millones camas - día) para el resto del mundo, quedando el 55% (36,0 millones camas - día) para el mercado americano y caribeño).

Informes de enero del 2001 referidos a las tendencias de los destinos turísticos, muestran un incremento para el mercado del Caribe del 22% al pasar de 4.01 a 4.88 millones de pasajeros entre 1999 y el 2000, Estos reveladores datos representan el más importante

incremento de capacidad de la pasada década para el principal mercado del mundo. Por su parte Alaska tuvo un crecimiento del 11% en el 2000, tendencia típica en los últimos años para ese mercado.

Cabe añadir, respecto a las cifras expuestas, que las mismas tienen un carácter indicativo, ya que se pueden producir variaciones por incorporación de nuevos buques o situaciones estacionales, incluso por situaciones conflictivas que pueden surgir en determinadas áreas de una ruta establecida.

Los aspectos estacionales tienen una enorme importancia de cara a la estrategia de las líneas de cruceros y a la posición de los puertos implicados, que han de proporcionar las instalaciones adecuadas en cada caso.

El posicionamiento de un buque en una u otra línea de crucero por los motivos estacionales indicados, puede incluso suponer el paso por el canal de Panamá dos veces al año, como es el caso de Alaska, lo cual no es posible para aquellos barcos que rebasan la capacidad técnica del citado canal.

Las líneas de cruceros significativas están en torno a las 40, de las cuales las principales, de acuerdo al número de buques y camas disponibles en 1998 son: CARNIVAL, C.L. ROYAL CARIBBEAN, C.L., NORWEGIAN C.L., PRINCESS D.P. & O, PREMIER Y ROYAL OLYMPIC. La capacidad total de las citadas líneas se halla en torno a los 94 buques y a las 115,618 camas de pasaje.

Dada la gran competencia existente, cada compañía lucha adaptando sus buques a las necesidades de sus clientes, para intentar conseguir su satisfacción con los servicios ofrecidos y mantener la buena imagen de la compañía. La satisfacción del cliente es la mejor prueba del valor del producto.

Por lo que a buques se refiere, entre 1989 y 1992 se construyeron del orden de 20 nuevos barcos, con inversiones que han aumentado día a día, a la vez que se han remodelado y modernizado otros muchos. En 1998 navegaban 258 buques cruceros con capacidad para más de 200,000 pasajeros. Hoy día aparte de los 53 buques solicitados en el 2001, para el periodo entre el 2002 y 2005 se tienen contratos firmados para la construcción de 34 nuevos buques. Además a febrero del 2001 navegaban 278 buques con tonelajes arriba de 100 toneladas brutas.

Los buques son cada día mayores. En 1960 eran habituales los buques de 400 a 500 pasajeros y pequeño calado. En los 70 aumentó el tamaño y el calado, pero ello limitó las posibilidades de entrada en puertos pequeños, por lo que a partir de los 90 se han venido construyendo grandes buques, de hasta 2500 y 3000 pasajeros, con 8.50 metros de calado. Esta necesidad de construir grandes buques surge por motivos de economías de escala, ya que los barcos grandes proporcionan costos de operación por pasajero más bajos.

Ahora bien, este crecimiento abrupto de la Industria de Cruceros conlleva una gran responsabilidad a las líneas de buques y a los puertos para ser atractivos en un mercado altamente competitivo, ello implica un doble esfuerzo en el planeamiento y ejecución de sus facilidades y sobre todo un elemento clave serán los atractivos que cada destino puede ofrecer al turista, teniendo en cuenta que al menos para los turistas del sector Caribe primordialmente están interesados en tres elementos:

- Vida a bordo
- Sol y playas. Con un interés limitado en cultura, historia y excursiones costeras educativas
- Compras. Ellos están deseosos de las ventajas de las compras "libre de impuestos".

La Región del Caribe

Es claro que el destino más popular entre los cruceristas del mundo lo es el Caribe. Según informes de la CLIA'S en estos momentos el Caribe representa el 46.6% del mercado y podría aumentar en más del 50 % a finales de año. En lo que va del año el mercado ha ascendido en un 16%.

Aun antes de los acontecimientos del 11 de setiembre, se esperaba un crecimiento de la capacidad del Caribe de un 10% principalmente por la entrada en operación de nuevos buques como; el "Brilliance of the Seas", "Carnival Pride", "Carnival Conquest", "Constellation", "Coral Princess", "Norwegian Dawn", "The World" y el "Zuiderdam".

Es de esperar que los operadores americanos tengan un incremento de 5.2 millones

de pasajeros en el Caribe a finales del 2002, de los cuales el 59.9% serán cruceros de 7 días o más y el 40.1% de los viajes entre 2 y 5 días. Debe tenerse en cuenta que actualmente el patrón de recaladas lo establece la distancia a los puertos de la Florida.

En el Caribe la industria de cruceros la conforman 13 líneas navieras agrupadas en la FCCA (Florida Caribbean Cruise Association) , entre las que tres grandes compañías conforman el 82.3% de su capacidad. Son estas; Carnival Corporation, Royal Caribbean Cruises(RCC) y P&O Princes Cruises.

Las principales líneas navieras este año han mostrado cierta similitud en la estrategia de los itinerarios al traslapar 4 regiones – Las Bahamas y el Oriente, el Occidente con el Sur Caribeño – existiendo una clara tendencia en el 2.002 de acercarse al occidente (costa centroamericana), de ahí que se estime que algunos puertos de la península de Yucatán excederán la cantidad de pasajeros que por mucho tiempo han liderado puertos como el de St. Thomas.

La fuerte tendencia del mercado al occidente del Caribe se inició el año pasado y se ha incrementado en el actual, debido a la posibilidad de ofrecer tres o cuatro destinos muy diferentes en un solo crucero de 7 días, en contraposición con un muy homogéneo oriente caribeño. Lo anterior es razonable si se considera que el 60% de los cruceristas son repitentes por esa razón la necesidad de buscar nuevos destinos. Otro motivo del fuerte incremento de la demanda en el occidente caribeño, es debido al posicionamiento de los barcos en puertos del golfo mexicano y puertos de Texas y Louisiana como producto de los hechos 11 de setiembre y asignándolos a rutas que no pueden incluirse en viajes de 7 días en razón de la distancia.

Esta tendencia, trae noticias positivas en el horizonte de los países centroamericanos, no en vano la Carnival Corporation empezará este año la construcción de un Puerto Base (home Port) en Cozumel que se espera entre en operación en 2004 y permitirá establecer un puente entre Belice, Puerto Limón y Panamá, manteniendo los itinerarios de 3 a 7 días.

Según Micky Arison, presidente de la FCCA, para el año 2000, entre pasajeros y tripulantes de sus líneas gastaron aproximadamente \$ 1.4 billones en gastos directos y \$ 1.2 billones en indirectos, lo que

representa un impacto económico de \$2.6 billones para la Región el Caribe. Asimismo, se generaron 60.136 empleos a lo largo del Caribe con salarios que rondan los \$ 285 millones a los residentes de la zona solo en el último año.

Como producto de este sorprendente crecimiento, los países centroamericanos y México, han comenzado a interesarse en el desarrollo de sus puertos. Así México, cuyo desarrollo desde los años 60 lo destinaba a la costa pacífica, en puertos conocidos como; Acapulco, Puerto Vallarta, Mazatlán y Cabo San Lucas han emprendido un agresivo plan para atraer la industria del Caribe hacia sus puertos de la Península de Yucatán. Así la isla Cozumel, por su cercanía con Cancún, uno de centros vacacionales más grandes de la Región, se ha convertido en uno de los destinos más atractivos de los cruceros establecidos en la Florida. Además, se tienen desarrollos portuarios en Costa Maya, Playa del Carmen, Progreso, Calica y muy pronto en también Parque Temático XCARET podrá atender cruceros gracias a propuestas planteadas por la Carnival Corporation.

No cabe duda que el desarrollo de Puertos como Cozumel, del mismo modo permitirá establecer itinerarios con los puertos vecinos del sur entre lo que se encuentran por ejemplo, Puerto Limón y Puntarenas en Costa Rica, Colón 2000, Pier 6 y Puerto Amador en Panamá, Puerto Quetzal en Guatemala, San Juan del Sur en Nicaragua y Belice.

Solo para tener una idea, sin que se haya construido el nuevo Home Port que se proyecta iniciar próximamente en Cozumel, para el mes de abril del 2002 se esperaban 104 barcos en los diferentes muelles de la isla, que en el papel significan un crecimiento del 35% con respecto al 2001, cuando en el mismo cuarto mes se tuvieron 77 arribos. Con esa nueva construcción se permitirá el arribo de 150 buques adicionales a partir del 2004, fecha en que se espera entre en operación.

Para finalizar, conviene tener muy en cuenta las recomendaciones que hacen expertos desarrolladores, quienes concluyen que los países de la Región están obligados a convertir sus puertos en terminales para mega cruceros; y para ello será necesario que estos revisen los cargos, tasas o impuestos que se pagan por visitante ya que son las navieras las encargadas de pagarlos. Finalmente, invitan a mantener la

calidad de la oferta turística, la cual deberá ser coordinada con las empresas navieras; con las cuales hay una necesidad de firmar acuerdos sobre tarifas preferenciales de largo plazo.

El Puerto para Crucero Turístico

Los puertos para cruceros pueden clasificarse en tres categorías, según las funciones más características llamadas a desarrollar:

Puertos Base (Home Ports) de la línea, también llamados de embarque / desembarque, destino, de inicio o fin de crucero.

Puertos de tránsito o de Escala, para pasajeros en ruta con estadías cortas

Puertos para ambos fines, destino y tránsito.

Los puertos base, deben proporcionar instalaciones suficientes no solo para el embarque / desembarque de los pasajeros, sino que también para sus equipajes, así como dependencias aduaneras para unos y otros, e igualmente áreas de parqueo para autobuses, taxis y automóviles particulares, que transportan los pasajeros desde/hasta sus lugares de origen/destino, o al aeropuerto u otra medio terrestre.

Para puertos de inicio - final de crucero, de media o larga duración, la facilidad de acceso al aeropuerto y la proximidad de este es fundamental, siendo esencial por lo tanto:

- Situación próxima a otros modos de transporte terrestre
- Capacidad amplia para atender un número elevado de pasajeros y a sus equipajes en corto espacio de tiempo

En los puertos en tránsito, la estancia del buque y pasajeros suele ser de corta duración y con actividad programada. El movimiento en tierra generalmente se realiza mediante autobuses con horario prefijado y prácticamente no es necesario manipular equipajes.

En el desarrollo de este tipo de puertos, el entorno al puerto tiene una gran importancia.

Se debe tener en cuenta que el crucero y los pasajeros tocan puerto no por este, sino por que existe en un entorno próximo a él que tiene un especial atractivo turístico.

Una buena red vial en el área, sin congestión de tráfico, es importante sin duda alguna, así como unos accesos cómodos al puerto, tanto terrestres como marítimos, estos últimos son esenciales dada la rapidez que generalmente requiere la escala.

Por último, es frecuente que el puerto funcione como origen/destino y de tránsito. En tales casos y en la medida de lo posible deberán considerarse las características de ambas modalidades, cosa que no siempre ocurre.

En todo caso los elementos esenciales para el desarrollo de un puerto cruceros, como se ha indicado son:

- Red de comunicaciones bien estructurada
- Infraestructura que permita atraque fácil y seguro y sin demoras para el buque
- Superestructura adecuada que facilite el movimiento de los pasajeros y sus equipajes en forma rápida y cómoda
- Entorno con un especial atractivo turístico.

Ejemplos de puertos de tránsito en el Caribe son: Antigua, Aruba, Bahamas, Barbados, Cayman, Cozumel, Jamaica, San Juan, St. Kitts, St. Thomas, USVI, etc.

Ejemplos de Puertos Base, son: Puerto Everglades, Puerto de Miami, San Juan.

Estrategias de los Puertos Base de Cruceros

De previo al estudio y diseño de un puerto base, es importante tener bien claro ciertas ideas claras acerca de este segmento diferenciado del negocio turístico y de sus tendencias y estacionalidad.

En primer lugar es esencial conocer las tendencias en cuanto a los tipos y características de los barcos y las exigencias que ellas comparten en el área marítima (canales de acceso, longitud y calado de atraques, sistemas

de defensas y amarres, etc.) y en los servicios de posicionamiento del buque, (remolcadores, prácticos y amarradores), y finalmente los servicios diversos (agua, bunkering, aprovisionamientos, etc.). Incluso deberán considerarse posibles áreas de fondeo abrigado, cuando se prevea la llegada de buques que excedan las posibilidades del puerto.

De igual manera, la capacidad en número de pasajeros, la condición de origen - final o tránsito del crucero, marcarán normas a seguir en el dimensionamiento tanto del edificio de la terminal, como de los espacios anexos destinados al transporte terrestre, autobuses, taxis, vehículos en alquiler, etc. y a los servicios de control y seguridad.

Por otra parte, la justificación económica de las inversiones que las instalaciones requieren, exige un análisis cuidadoso de este mercado, tanto de su evolución y situación actual, como de su tendencia y posibilidades futuras.

Otro aspecto importante a analizar, debe ser el buque. El tamaño juega un papel clave debido a las restricciones que impone las instalaciones portuarias, que pueden limitar la eslora y el calado de los buques. Esto haría necesario el uso de transbordadores que pueden resultar un método lento, costoso e incluso peligroso para la seguridad de los pasajeros. Se debe considerar también la velocidad del buque que ha pasado en los de nueva generación de 21 a 25 nudos, lo que permite itinerarios de más largo recorrido con un alto número de escalas. Otra tendencia es hacia buques más ecológicos, con menor emisiones nocivas al ambiente, así como residuos peligrosos y el uso de materiales reciclables, y más seguros frente a incendios y otras exigencias del mar.

Pero para tener la posibilidad de ser elegido o no como un puerto de escala de cruceros, no basta con conocer las exigencias de la infraestructura y/o los buques, en gran medida se depende de la planificación de itinerarios efectuada por las líneas. Por lo tanto, forzosamente, la planificación debe integrar factores comerciales, logísticos y sociales.

Los factores comerciales tendrán que ver con oportunidades de mercado, estrategias sobre los itinerarios, rentabilidad, clientes, precios, competencia, organización existente en la región, etc.

Los factores logísticos a considerar involucran el puerto y su entorno, definiendo

aspectos importantes como; distancia de recorrido compatible con la velocidad del buque, disponibilidad de atraque en tiempo y espacio, facilidades existentes en cuanto a infraestructura portuaria como; fondeaderos, muelles, accesos y facilidades para el embarque y desembarque de los pasajeros y de los equipajes, facilidades de transporte terrestre y aprovisionamiento del buque.

La oferta lúdica del puerto está definida por su entorno, es decir playas, paisajes excepcionales, sitios de compras, etc.

En el aspecto social, la planificación analiza el comportamiento, hábitos y costumbres de los posibles clientes para detectar sus preferencias y la forma de satisfacerlas.

Así por ejemplo los turistas europeos prefieren numerosas escalas y actividades en tierra, como excursiones y visitas culturales, etc., mientras que el americano promedio prefiere mayor permanencia en el buque y disfrutar sus servicios.

Un aspecto determinante para cualquier puerto que pretenda ser incluido dentro de un itinerario, especialmente si se tiene en mente ser catalogado como origen y destino y por tanto convertirse en un Home Port, es la existencia de un aeropuerto de carácter internacional, preferible con gran número de líneas regulares.

Se deben destacar las condiciones de seguridad, tanto del Puerto como del país, para ser incluidos en ruta, los pasajeros deben tener una clara percepción de seguridad en todo momento, siendo especialmente sensibles los turistas norteamericanos por lo que las medidas de seguridad y control en las terminales y acceso al buque deben tener carácter primordial.

Finalmente las preguntas que nos debemos hacer es, ¿Qué debe hacer el puerto para atraer y mantener el tráfico creciente de pasajeros? ¿Qué tipo de instalaciones deben ofrecer nuestros puertos a las líneas de cruceros y a sus clientes para ser incluidos en sus itinerarios y de ser posible, algún día alcanzar la consideración de puerto "home?".

De manera general las características más comunes y adecuadas para optar por la condición de puerto "home", son las siguientes:

Para el entorno:

1. Ciudad desarrollada, con atracciones diversas, monumentos, museos, salas de

conciertos o festivales, tiendas de modas, restaurantes, cines etc., con una atmósfera cosmopolita y amistosa.

2. Capacidad y diversidad hotelera para vacaciones.
3. Conexiones aéreas internacionales, especialmente con Norte América y Europa, así como buenas comunicaciones terrestres a una amplia región.
4. Prestación de servicios de atención al pasajero por personas entrenadas y con manejo de diversos idiomas. Agencias con capacidad para organizar excursiones, tours pre/post congresos, etc.
5. Elevado grado de seguridad ciudadana y a nivel del país.

Para el puerto:

1. Situación próxima a la ciudad, de 15 a 20 minutos en taxi o autobús y no lejos del aeropuerto, de 30 a 40 minutos en taxi o autobús.
2. Acceso fácil y bien señalizado, y amplias áreas de estacionamiento controladas, próximas a terminal.
3. Facilidad de aprovisionamiento al buque, de agua, electricidad, combustible, provisiones, etc., sin molestar al pasajero que embarca ó desembarca. La anchura del espacio para facilitar estas operaciones pueden ser entre 15 y 30 metros desde la línea de atraque. El volumen de agua fresca deseable de 120 a 200 m³/hr. Para la toma de combustible es recomendable el uso de cisternas con capacidad mínima de 2,500 a 5,000 Tm.
4. Servicios contra incendios, de emergencias y de ambulancias, etc.
5. Astillero con dique seco o varaderos, para reparación o revisión de grandes buques.
6. Iluminación adecuada en accesos, estacionamientos y áreas de operaciones para trabajar en horas nocturnas.

7. Servicio de recolección de basuras, residuos oleosos, aguas loadas y de sentinas, preferiblemente mediante cisternas, y de limpieza de las aguas portuarias.
8. Muelles con alineaciones de al menos 300 metros de longitud y calados de 9.5 a 12 metros, dotados de defensas y bolardos cada 25/30 metros, capaces para buques de 80 a 12,000 toneladas brutas, todo ello para ofrecer atraque seguro a los nuevos mega cruceros ya en el mercado y bajo pedido.

Para la terminal:

1. Deben ser eficientes, seguras, limpias y perfectamente señalizadas.
2. Al menos debe ofrecer los siguientes servicios:
 - Mostrador de información
 - Venta de tiquetes de viaje.
 - Agencias de viajes
 - Oficinas de cambio de moneda (automáticos y bancarios)
 - Cabinas telefónicas (monedas y tarjetas de crédito)
 - Punto de encuentro
 - Kioscos de periódicos y revistas
 - Consigna de equipajes
 - Cafetería / restaurante
 - Sala de primeros auxilios
 - Alquiler de autos
 - Tiendas de souvenirs
 - Area de parqueo
 - Localización de taxis
 - Aduana y migración.
3. Planes de seguridad con al menos, arcos de detección de metales, rayos x, circuito cerrado de televisión, control de accesos, etc. todo controlado y coordinado con personal entrenado y policía estatal.
4. Espacio suficiente para la manipulación y distribución de equipaje, teniendo en cuenta la gran capacidad de los buques.
5. Aire acondicionado en clima caluroso.

6. Áreas comunes, bien diseñadas, espaciosas, iluminadas, limpias y teniendo en cuenta a pasajeros de edad avanzada y/o incapacitados.
7. Sistemas logísticos adecuados y fluidos para operaciones de embarque y desembarque y distribución de equipaje, para un menor tiempo de estancia en la terminal.
8. Diseño en una o dos plantas con pasarelas de acceso directo desde el barco.

Explotación de Cruceros Turísticos en el País y la Región

En Costa Rica la llegada de cruceros se ha incrementado enormemente en los últimos años, tanto en el Atlántico como en el Pacífico.

Es en este último, donde los Gobiernos de turno han puesto más empeño, incluso habilitando el antiguo Muelle de Puntarenas para recibir cruceros, así como la ejecución de proyectos tendientes a mejorar la infraestructura turística como los grandes desarrollos hoteleros en las playas de Puntarenas y Guanacaste, la remodelación del aeropuerto de Liberia y el proyecto de construcción del nuevo aeropuerto internacional en la zona de Orotina, también la construcción de la autopista Ciudad Colón – Orotina entre otros. Sin embargo el hecho de que la gran mayoría de las principales líneas mundiales de cruceros se concentren en el Caribe, le dan a nuestros puertos del Atlántico una ventaja competitiva enorme, a pesar de esa preferencia que se le ha brindado al Pacífico.

Metodología

La metodología empleada en la elaboración de este proyecto se dividió en dos etapas generales, la primera consistió en una investigación relativa al mercado de la industria de cruceros como base fundamental para justificar la necesidad del proyecto. Para ello se consultaron revistas especializadas, información en Internet, entrevistas con personeros de sectores especializados como los Departamentos de Turismo y Estadística de JAPDEVA en Puerto Limón, Instituto Costarricense de Turismo y operadores de líneas navieras en la provincia de San José, lo que permitió definir las tendencias y previsiones del mercado.

Para el establecimiento de los criterios técnicos que sirvieron de base en el proyecto se realizó una revisión de normas y regulaciones técnicas internacionales a falta de regulaciones de ese tipo en el país, así mismo se recabó información relativa a estudios de suelos, clima marítimo (oleaje, vientos, corrientes, etc.), información topográfica y antecedentes de los proyectos existentes a través de la Dirección de Ingeniería Portuaria de JAPDEVA y del estudio de planes de desarrollo portuario realizados por consultores internacionales hace algunos años, todo ello permitió la definición de la configuración y tipo de estructuras más adecuadas para la alternativa propuesta. Además desde el punto de vista operativo se entrevistaron funcionarios encargados de las operaciones portuarias y capitanes de puerto, lo que sirvió para complementar el punto anterior.

Previsiones de la demanda

Es fundamental una buena previsión de la demanda del tráfico portuario tanto cuantitativamente (cantidad de pasajeros, cantidad de cruceros que arriban) como cualitativamente (esloras de los buques, calado, leyes de llegadas más o menos aleatorias). En realidad, cuanto mejor se prevean las características fundamentales del tráfico, existe más oportunidad de acercarse a la evaluación que realmente siga la demanda.

El periodo de evaluación normalmente no llega a abarcar toda la vida útil de los grandes proyectos portuarios. Un valor presente dentro de 20, 25 o 30 años actualizado a una tasa real (descontadas las inflaciones futuras) moderada, representará un monto relativamente bajo. En consecuencia, no altera apreciablemente los indicadores de rentabilidad del proyecto de inversión. Al final de la vida útil habrá un valor residual de la inversión que no tiene por que ser nulo.

Para efectos de este trabajo se utilizó la información suministrada por el Departamento de Turismo de JAPDEVA, el cual cuenta con información del arribo de cruceros a partir del año de 1988 y a partir del año 1994 cuenta con información de la cantidad de pasajeros que han ingresado a nuestro país por los puertos del Caribe. También tiene estadísticas de las características de los buques (esloras, calados, tonelaje, etc.) y del tiempo total en puerto, tiempo de espera y tiempo de estadía en atracadero.

En el cuadro siguiente se muestra la cantidad de cruceros y de pasajeros que han arribado a los Puertos de Limón y Moín, para los años indicados anteriormente.

CANTIDAD DE ARRIBOS Y DE PASAJEROS

| AÑO | CANTIDAD DE BUQUES | CANTIDAD DE PASAJEROS |
|------|--------------------|-----------------------|
| 1988 | 39 | |
| 1989 | 38 | |
| 1990 | 28 | |
| 1991 | 16 | |
| 1992 | 25 | |
| 1993 | 41 | |
| 1994 | 55 | 41,632 |
| 1995 | 41 | 36,035 |
| 1996 | 39 | 36,591 |
| 1997 | 69 | 57,173 |
| 1998 | 91 | 71,200 |
| 1999 | 75 | 77,551 |
| 2000 | 67 | 71,619 |
| 2001 | 82 | 93,448 |
| 2002 | 105 | 136,810 |

Fuente: Oficina de Estadística JAPDEVA. Los datos al 2002 son los programados.

Evolución del tráfico de cruceros

En el gráfico No. 1 de los apéndices, se presenta la tendencia que ha tenido la llegada de cruceros a los Puertos de Limón y Moín desde el año de 1988. Se nota como a partir del año de 1998 se da un crecimiento mayor comparativamente con los años anteriores y en la década (1988 –1998)

representó un incremento del 133%, luego de este periodo se observa un ligero descenso en los años siguientes hasta el 2001, que en promedio representa un 18%. Pero según las estimaciones para este año 2002 se espera que arriben a nuestros puertos en Limón 105 cruceros, lo cual representa un incremento con respecto al año anterior del 50%.

Dado que el turismo esta muy ligado al cambio de temporada, es importante revisar la estacionalidad en la llegada de cruceros durante el periodo en estudio. En el cuadro No. 1 de los apéndices, aparecen los promedios mensuales a partir del año 1994 y hasta el 2002 y el gráfico No. 3 del mismo anexo, muestra la curva del comportamiento de la estacionalidad, donde se puede observar que durante los meses de diciembre, enero, febrero y marzo se da la mayor cantidad de arribos de cruceros a Puerto Limón, iniciándose el decrecimiento en el mes de abril y volviéndose a incrementar a partir del mes de noviembre.

Lo anterior tiene su lógica ya que en los meses citados como los de mayor cantidad de arribo de cruceros a nuestro país, corresponden a la época de invierno en Norteamérica y Europa, clientes principales del mercado de los cruceros, por lo que es importante definir esa estacionalidad.

Evolución tráfico pasajeros

En el gráfico No. 2 de los apéndices, se muestra el incremento en la cantidad de pasajeros a partir del año 1994 y hasta mayo del 2002.

A partir de 1994 el crecimiento promedio ha sido de un 15% aproximadamente, teniéndose para el periodo entre el año 2000 y el 2001 el mayor crecimiento con un 31%, para este año 2002 la cantidad de pasajeros estimada que llegará a Limón es de 136,810.

Para el caso de la estacionalidad, al graficar la información, se tiene un comportamiento parecido al de la curva de la llegada de buques, lo cual es lógico tal y como se muestra en el cuadro No. 2 y el gráfico No. 4 de los apéndices. Sin embargo las tendencias actuales de los fabricantes de barcos y de las

líneas de cruceros se inclinan más por la fabricación de barcos de mayor tamaño inclusive sin que se aumente el calado, lo que implicaría una disminución en la cantidad de arribos de naves y quizás un aumento en la cantidad de pasajeros siempre y cuando se den las condiciones en los puertos de nuestro litoral Caribe para poder recibir ese tipo de embarcaciones.

También se debe tener en cuenta que al contar con puestos exclusivos para cruceros, se convierte en un atractivo para que nuevas líneas navieras dedicadas a este negocio escojan al puerto como destino, y las que ya lo hacen incrementen su frecuencia.

Por otro lado, como ya se mencionó, la entrada en operación del puerto de Cozumel en México para el año 2005, supone un aumento de aproximadamente 100 cruceros más por año y si tomamos en cuenta su cercanía y la tendencia de las líneas a establecer viajes de 3 a 5 días, Costa Rica representaría un destino atractivo.

Previsión del tráfico de pasajeros y de cruceros

Para el análisis de la previsión de la demanda en el presente trabajo, se ha tomado, como se indicó anteriormente, la información estadística que posee JAPDEVA. Las proyecciones se han calculado con base en los registros históricos durante el periodo de 1994 al 2002, aunque para el caso de arribos de cruceros, se cuenta con información a partir del año de 1988.

Se han obtenido los promedios simples, pero se les ha realizado un tratamiento mediante la técnica de «*suavizamiento exponencial*», la cual emplea un promedio ponderado de los valores pasados de una serie de tiempo para llegar a pronósticos suavizados o allanados. El suavizamiento exponencial recibe este nombre porque los pesos o ponderaciones que se asignan a periodos anteriores para formar el pronóstico disminuyen en forma exponencial. Esto es, la ponderaciones decrecen con rapidez conforme el periodo es más antiguo. El peso asignado a un valor particular se acerca, pero nunca llega a cero. Los pesos que se usan son α para la observación más reciente, $\alpha(1 - \alpha)$ para la siguiente más reciente, $\alpha(1 - \alpha)^2$ para la siguiente y así sucesivamente. La constante α

(alfa) es un valor entre 0 y 1. El pronóstico de suavizamiento exponencial se formula mediante la ecuación:

$$F_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) F_t$$

Donde:

F_{t+1} = pronóstico para el periodo t + 1

Y_t = valor Y para el periodo t

α = constante de suavizamiento, un valor entre 0 y 1

F_t = experiencia promedio de la serie suavizada para el periodo t, o valor del pronóstico para el periodo t

Cuando la constante α es cercana a 1, la observación más reciente afectará más al nuevo pronóstico y cuando α es cercana a cero, el nuevo pronóstico será muy parecido a la observación más antigua.

La constante α es la clave del suavizamiento exponencial, si es necesario que los pronósticos sean estables y que se suavicen las variaciones aleatorias, se requiere un α pequeña. Si se desea una respuesta rápida a los cambios reales en el patrón de observaciones, un valor grande de α es apropiado.

En este caso se ha tomado un valor de la constante α de **0.85** para mantenerse en un rango conservador ya que como se puede observar en los cuadros No. 3 y 4 de los apéndices, el valor del pronóstico es muy similar al promedio simple calculado con base en los datos históricos que aparecen en los cuadro No. 5 y 6 de los apéndices, también para efectos de realizar las proyecciones de manera que reflejen datos más cercanos a la realidad, es importante que el valor de la constante de suavizamiento este cercana a 1 para que los datos más recientes incidan en los valores del pronóstico o proyección, ya que la tendencia de crecimiento estaría influenciada por el incremento en los años más recientes.

En los gráficos No. 5 y No. 6 de los apéndices se muestra las curvas de la proyección para un periodo de 10 años tanto para cruceros como para la cantidad de pasajeros que se esperan lleguen a nuestro país.

En el gráfico No. 7 de los apéndices se muestra la proyección incluyendo el efecto de la

entrada en operación para el año 2005 del puerto de Cozumel, el cual aportaría aproximadamente de 100 a 150 barcos más por año, según indican los representantes de las empresas navieras. Sin embargo para efectos de este trabajo podría resultar muy especulativo incluir esa información ya que al tratarse de un mercado muy volátil perfectamente podría no darse esa condición, por lo tanto no será incluida dentro del análisis de la proyección de la demanda y se incluye el gráfico para efectos ilustrativos solamente, suponiendo la llegada de 100 cruceros a partir del año 2005 e incrementándose en la tasa de proyección ya definida.

DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

Consideraciones para el diseño

Bajo este título y de manera genérica, debe entenderse la realización de todos aquellos trabajos necesarios para la redacción del Proyecto de Construcción de las obras previstas y contenidas dentro de la alternativa propuesta, de tal forma que el documento final proporcione toda la información necesaria para que las obras puedan ser perfectamente definidas en el Proyecto de Ejecución.

En razón de la disponibilidad de tiempo y los objetivos del trabajo, se abordará el asunto de una manera mucho más restrictiva enfocando básicamente aspectos referentes a la definición geométrica de las obras de atraque, en función de las necesidades previstas de antemano y su comprobación con las normativas internacionales vigentes.

Configuración marítima del puerto

En el caso del puerto de Limón y al tratarse de un cambio paulatino del carácter general de puerto, existen condiciones previamente definidas para un puerto comercial, las cuales independientemente de su naturaleza conviene relacionarlas con las exigencias de el nuevo uso que se pretende. De ahí que con el objeto de no omitir alguna característica o condición relevante para el desarrollo del proyecto, convenga esbozar los requerimientos mínimos que en la práctica deben de seguirse en una obra de esta naturaleza.

Un elemento fundamental para el proyecto de cualquier obra portuaria es el

dimensionamiento de sus espacios de agua, ya sean sus vías de acceso y canales de navegación o sus áreas de flotación; fondeaderos, amarraderos, dársenas, muelles, etc. El dimensionamiento de todos estos espacios conjuntamente con otros requerimientos de las operaciones en tierra, determina la configuración marítima de los puertos, que es una actividad escasamente reglamentada a escala internacional y sobre todo en el ámbito nacional.

El criterio fundamental para la definición y dimensionamiento de los elementos que definen el área de navegación o flotación es la seguridad de las maniobras y operaciones que se desarrollen en ellas.

A manera de resumen, el procedimiento recomendado para el estudio de dimensionamiento debería contemplar al menos los siguientes puntos:

1. Determinación de la vida útil en función del tipo de obra y aspectos de seguridad admisibles.
2. Determinación de las características del buque o flota de diseño, a lo largo del horizonte de la vida útil. Esto debe ser la respuesta al análisis de las previsiones del tráfico. El criterio podrá ser el de los buques más desfavorables o los buques más representativos de un grupo.
3. Cuantificación del número de operaciones de buques que se prevé efectuar en los diferentes años del horizonte. Para la realización de este estudio basta con la información estadística acumulada de carácter anual, a no ser que los fenómenos de estacionalidad de tráfico o de condiciones climáticas u otros aconseje evaluar para periodos más reducidos. (Semestrales, trimestrales).

4. Prefijar las condiciones climáticas marítimas y atmosféricas límites para las maniobras de buques que puedan desarrollarse en la zona.
5. Prefijar las condiciones operativas de los buques asociados a las maniobras que se consideren en la zona, ejemplo; velocidad, porcentaje de carga, etc., la asistencia o no de remolcadores en algunas maniobras, evaluándose los requerimientos mínimos en función de las características del buque.
6. Efectuar el dimensionamiento geométrico del área, tomando en consideración los sistemas de balizamiento y ayudas a la navegación que se prevea desarrollar al respecto. El dimensionamiento podrá efectuarse por métodos determinísticos (tabulaciones ó formulaciones matemáticas) ó semiprobabilísticos, es decir basado en el análisis estadístico de la ocupación de espacios por los buques en las maniobras que se consideren, para lo cual se requiere el uso de simuladores, ensayos a escala o mediciones en tiempo real.

El buque de proyecto

Es el que se utilizará para el dimensionamiento de los accesos y áreas de flotación. Dado que estas áreas frecuentemente son utilizadas por otros tipos de buques, cuyas dimensiones y características de maniobrabilidad pueden ser muy diferentes, normalmente es necesario definir como Buque de Proyecto un conjunto de varios buques representativos de los diferentes tipos de barcos y condiciones de carga con las que operarán en el área que se analice, con el objeto de asegurar que el dimensionamiento realizado permita la operación que en condiciones de seguridad de cualquiera de ellos, así como de los otros buques que tengan que operar en simultaneidad con ellos en tales áreas. Las dimensiones geométricas en planta o en alzado de las áreas de navegación y flotación dependen fundamentalmente de parámetros diferentes del buque como son; calado, eslora, manga, superficie expuesta al viento, condiciones de maniobrabilidad, etc. Los requerimientos de

alzado en función del buque permitirán definir la profundidad del agua en las diferentes áreas de flotación y navegación considerando factores relativos al buque como calados estáticos, resguardos para movimientos del buque por vientos, oleajes, corrientes y cambios de rumbo, resguardo para maniobrabilidad y seguridad del barco y finalmente distribución de cargas. Adicionalmente de acuerdo a las características del buque, condicionantes del nivel de agua y requerimientos de operación del buque se define el nivel de coronación del muelle.

Dársenas y muelles

Se dimensionarán tomando en cuenta los siguientes condicionantes:

- La configuración general del puerto, la integración de la dársena en sus áreas de flotación y la integración de sus muelles y superficies terrestres en la ordenación territorial del puerto.
- La navegación de acceso y salida de los buques a la dársena, tomando en consideración los mayores buques de diseño que se prevea puedan operar en ellas.
- La longitud de muelles que se requiera en sus diferentes alineaciones, en función de los tipos y dimensiones de los buques que se prevé operen en cada una de ellas.
- Los niveles de agitación interna que se produzcan en condiciones de oleaje en el emplazamiento en función del clima marítimo existente, así como los porcentajes de excedencia de los niveles de agitación que se consideren máximos admisibles.
- Condiciones de resonancia o amplificación de las ondas de periodo largo.
- Regímenes de corrientes en la dársena, que debería ser mínimo. En las dársenas no deben existir corrientes mayores de 1,5 m/s.
- Fenómenos de sedimentación.
- Características geológicas y geotécnicas del emplazamiento y su idoneidad consecuente

con los terrenos para recibir obras de infraestructura y realizar dragados.

- Impactos medioambientales que se puedan presentar tanto en fase de construcción como de servicio.
- Previsiones para futuras ampliaciones de la dársena y del puerto en general, y las limitaciones que a este respecto pudiere representar la configuración que se adopte para la dársena.

Bases para el diseño de los atraques

El diseño de las obras de atraque que se proyecten en este caso viene determinado por:

- Condicionantes inherentes a la explotación portuaria.
- Condiciones ambientales
- Condicionante morfológicas y constitutivos del terreno.

Explotación Portuaria

Se debe tener en cuenta que las obras existentes, específicamente el atracadero conocido como Muelle Alemán, fue diseñado y equipado para ser utilizado como terminal de contenedores y se prevé que en el futuro pueda seguir siendo utilizado como tal en horas en que no se encuentre un buque crucero en dichos puestos, es decir en turnos de noche mientras el puerto funcione como puerto de escala. El aprovechamiento de estos puestos de atraque en esas horas ayudaría a aliviar el tráfico de contenedores de Moín. Las nuevas obras que se proyecten deberán diseñarse tomando en cuenta la nueva naturaleza de su uso.

Además del uso que se pretenda de los muelles, el buque es el que ejerce una mayor influencia en el diseño del muelle. Para esto las características más importantes a tener en cuenta en el diseño y disposición de los nuevos muelles son la eslora, la manga y el calado. Además se debe considerar la forma, resistencia del casco y movimientos del buque, lo que determinará el sistema de defensas y amarres. Por último, la

maniobrabilidad de algunos buques a baja velocidad, influye en la necesidad de remolcadores para maniobrar.

La longitud del muelle, para uno o dos atraques será igual a la suma de las esloras del máximo buque que puede utilizar el atraque más una separación de 10-15 metros entre barcos o entre la proa o popa del barco y los extremos del muelle. Para atraques sucesivos en un mismo muelle, como a futuro se pretende en el Muelle Alemán, el problema principal consiste en fijar la eslora media a utilizar en el diseño, teniendo en cuenta que la probabilidad de atracar simultáneamente los mayores buques es baja.

El calado del atraque estará comprendido entre 0,5 - 1,50 metros bajo la quilla del barco máximo cargado, en situación de bajamar y teniendo en cuenta la agitación interior.

En cuanto a la sección tipo de la infraestructura, es conveniente tener en cuenta las facilidades con que se pueda contar, por ejemplo pasarelas para embarque y desembarque, probablemente techadas, que no interfieren con el atraque del barco.

En caso de que se considere además de cruceros turísticos, otras alternativas de uso como el transporte de pasajeros y vehículos, caso de los ferrys, se deberá dotar de una rampa para el embarque y desembarque de vehículos y carga rodada.

Finalmente, se tendrán en cuenta la operatividad de los sistemas de amarre y defensas que garantice el atraque y permanencia del buque en condiciones de seguridad tanto para el buque, como para la estructura y el embarque - desembarque de los pasajeros.

Condiciones Ambientales

Las consideraciones básicas se relacionan con los factores meteorológicos, principalmente el viento para las maniobras de atraque / desatraque y la lluvia para los pasajeros. En lo que se refiere al clima marítimo, el oleaje, la marea, las corrientes, la calidad del agua y las resacas (ondas de periodo largo) deberán definir las condiciones del conjunto de atraques, principalmente por su influencia en los tiros sobre la estructura, empujes, maniobrabilidad de los buques a baja velocidad, socavaciones en los cimientos de las estructuras y probables aterramientos, sin dejar de considerar los efectos sobre el entorno como playas cercanas.

Condiciones Morfológicas

Es fundamental el estudio de la batimetría y topografía, pues de ello dependen el dragado y/o rellenos a realizar y lo cual tiene un gran impacto económico en la ubicación del muelle y obras de abrigo. Por otra parte, las condiciones geotécnicas y sísmicas son importantes ya que determinarán el tipo de infraestructura necesarias como por ejemplo pilotaje, estructuras de gravedad, muros, etc.

Criterios generales para el diseño del puerto

Como ya se ha señalado, en la actualidad uno de los principales mercados de la industria turística de cruceros del mundo es el del Caribe, con una participación del 46.6% proveniente fundamentalmente de Norte América. En ese sentido, por su posición geográfica el puerto de Limón representa la puerta de entrada de todo el turismo que se mueve en esa región a pesar del raquítico apoyo que diferentes gobiernos del estado costarricense han brindado a Limón en el campo del desarrollo turístico.

Es de resaltar que aún sin la existencia de facilidades portuarias idóneas para esa industria en la costa del caribe de Costa Rica, y sin la implementación de estrategias comerciales agresivas, el auge que ha cobrado en los últimos años este mercado es considerable, sin embargo ha provocado serios problemas de congestión de las instalaciones portuarias en los puertos de Limón y Moín, con sus consecuentes efectos sobre la productividad y costes tanto para la Autoridad Portuaria (JAPDEVA) como para los usuarios del servicio.

Como producto de esa situación, se decidió construir un nuevo proyecto llamado "Puesto de cruceros y rampa Ro - Ro", que será capaz de atender 2 buques al mismo tiempo y que entrará en operación a finales del 2002. Si bien este proyecto vendrá a mitigar fundamentalmente el congestionamiento de la terminal de contenedores de Limón ocasionado por el incremento en el tamaño de los buques, la frecuencia de llegada actual y las previsiones de crecimiento, se estima que de acuerdo a estas últimas, en el corto plazo la infraestructura será insuficiente para atender la demanda.

En estas condiciones, para analizar la viabilidad de que se modifique el "carácter general del Puerto de Limón", al proponer de manera ordenada el cambio de función de puerto mercantil a puerto de cruceros, es necesario fijar unos criterios básicos de diseño, acordes con la experiencia internacional para la construcción de nuevos atracaderos y facilidades para este tipo de buques.

Aparte de consideraciones de orden técnico la determinación de las necesidades de atraques en el tiempo es función directa de los siguientes aspectos:

- Cantidad de buque esperados (previsión de la demanda)
- Estacionalidad. Que corresponde a la distribución de arribos en el tiempo, temporadas, meses, días pico, etc.
- Interrelación operativa del conjunto de atraques de los muelles de Limón y Moín.
- Impacto de la entrada en servicio de los nuevos atracaderos. Se debe considerar si son adecuadamente equipados o no, pues de ello dependerá su eficiencia e influencia sobre las tasas de ocupación.
- Previsión del crecimiento de la carga de exportación e importación del Complejo Portuario.

Se trata pues de establecer los requerimientos fundamentales de las instalaciones que se pretende proyectar, basados principalmente en las previsiones de la demanda de buques y pasajeros que se espera atender en dicho puerto en el tiempo, sin perder de vista la afectación de los aspectos citados anteriormente. A este fin, con lo indicado en el apartado de previsión de la demanda y las tablas sobre los pedidos de nuevos barcos que se han realizado para entrega a futuro que se incluyen en el anexo No. 6, se analizan las condiciones del mercado de cruceros en el ámbito nacional e internacional, al objeto de proponer el buque de diseño y establecer las condiciones a analizar en cada una de las posibles fases de desarrollo del puerto, atendiendo tanto a las condiciones físicas como a los criterios de capacidad y operación.

Criterios técnicos para la determinación básica de las alternativas.

- Buque de diseño propuesto

Debido a las necesidades de explotación portuaria se plantea la construcción de atraques para *buques mega cruceros*, con las siguientes características:

- Eslora: 330 metros
- Calado: 8.2 metros.
- Tonelaje: 120,000 GT. Se toma en cuenta que los que actualmente se construyen ya superan los 140,000GT
- Manga: 35.5 metros
- Pasajeros: 2500 - 3500
- Tripulación: 1000
- Velocidades: 20 - 22 nudos.

- Topografía y batimetría

La topografía y batimetría existente corresponde a los planos que se adjuntan en la figura No.6 y 7 de los anexos y ha sido suministrada por la Dirección de Ingeniería Portuaria de JAPDEVA.

- Caracterización Geotécnica de los Suelos

Las condiciones del subsuelo en el puerto de Limón, fueron determinadas durante el proyecto de construcción del rompeolas y durante los estudios para la construcción del Muelle Alemán entre 1974 y 1976 efectuados por RHEIN RUHR Ingenieur - Gesellschaft MBH de Alemania y ensayos realizados por "Bundesanstalt Für Wasserbau"

Para la fundación de obras se pueden distinguir dos sectores, el primero corresponde al

área (noreste) sobre la que se ubica parte de la estructura del Muelle Alemán y el rompeolas.

El sector más grande y representativo, que corresponde a los sitios donde se fundarán la mayoría de las obras del puerto incluyendo la obra en ejecución y futuras se describe a continuación.

En esta zona se distinguen las siguientes características:

- Extensiones lenticulares de distintas extensiones de arenas holocénicas en la superficie.
- Mas abajo, sedimentos holocénicos con inclusiones de arena. Cerca de la orilla, localmente, arena holocénica, en su mayor parte con inclusiones de cieno.
- Estrato de arcilla terciaria.

El límite entre el sedimento holocénico y el estrato de arcilla terciaria baja en general desde la costa hacia el mar, variando su profundidad entre 12,60 y 26,5 metros, pero pudiendo notarse leves ondulaciones.

Las arenas holocénicas dependiendo del sitio, tienen como componente principal arena fina, arena gruesa y en algunos sitios mayores porcentajes de limo. En otros lugares la granulometría corresponden a gravas. Del estudio microscópico se demostró que los granos eran de cantos afilados, compuestos en parte por restos de coral finamente molidos y restos de finos moluscos, y en parte por piedra volcánica finamente molida, especialmente vidrios volcánicos, sin encontrarse componentes orgánicos. Aunque el análisis granulométrico mostró el predominio del componente de arena, estos estratos arenosos tenían características correspondientes a suelos cohesivos, aun cuando el porcentaje de limo sea menor de 30%.

El sedimento holocénico se puede definir desde el punto de vista granulométrico como limo ligeramente arcilloso con componentes variables de arena fina, y pequeñas cantidades de arena mediana y gruesa. El humus fue encontrado en pequeñas cantidades solo en algunos. Del estudio microscópico se observó una composición similar a las arenas anteriormente citadas. El estado de consistencia es mayoritariamente líquido, pasa en mayores profundidades a un estado semilíquido, y solo en

las zonas más profundas se encontró una consistencia que va de plástica blanda a firme.

Toda esta información, ha servido de base para el proyecto que actualmente se ejecuta (*Puesto de cruceros y rampa Ro - Ro*), de ahí que los resultados obtenidos en el registro de la hincada de pilotes en dicho proyecto, reflejen que las condiciones del subsuelo son idóneas para el tipo de cimentación empleado en este caso (pilotes de acero). De acuerdo con los requerimientos de diseño para la estructura, la capacidad admisible del suelo se definió en 80 toneladas, sin embargo en los resultados obtenidos después de la hincada se han presentado valores de capacidad soportantes superiores a las 200 toneladas, lo cual se considera muy bueno para este tipo de obras.

Dada la cercanía de esta obra con el emplazamiento de las ampliaciones propuestas en este trabajo, es de esperar que las características geotécnicas antes descritas se mantengan, lo que implica que se puede utilizar el mismo tipo de cimentación, es decir pilotes de acero.

- Definición de la anchura de dársena

La anchura mínima de la dársena entre los dos atracaderos de conformidad con normas internacionales (en este caso las Normas ROM 3.1. - 99) debe ser el mayor de los siguientes valores:

$$B_{nd} = 2 * B_{max} + L_r + 20 m$$

$$B_{nd} = 3 * B_{max} + L_r$$

En donde:

B_{nd} = Anchura nominal de dársena, medida entre los planos de caras exteriores de defensas de los muelles longitudinales.

B_{max} = Manga máxima del mayor buque de proyecto que pueda operar en cualquiera de los muelles de la dársena.

L_r = suma de la eslora total del remolcador y de la proyección horizontal del cable del remolque,

correspondiente al remolcador necesario para los mayores buques del proyecto que puedan operar en cualquiera de los puestos de atraque de la dársena.

En este caso por tratarse de buques de más de 60,000 toneladas el valor L_r será de 71 metros.

Para el caso de la dársena comprendida entre el último atracadero y el rompeolas propuesto para la marina la distancia se disminuye en una manga.

Por lo tanto los valores recomendados de dichas distancias son los siguientes:

- Entre ambos atracaderos: 167,5 metros
- Entre el rompeolas de la marina y el último atracadero: 136 metros

En la figura No.2 de los anexos se representan estas distancias.

- Caracterización del clima marítimo

En los anexos se aportan los datos de oleaje, vientos y corrientes que sirvieron para el diseño de las obras existentes. A partir de dicha información se han determinado las condiciones de agitación que rigen para las dársenas del puerto, así como la influencia del rompeolas sobre los diversos sectores. Es importante hacer notar que desde la fecha en que se realizaron esos estudios a hoy, se han presentado circunstancias que han modificado sensiblemente las características hidráulicas de la zona, ejemplo de ello fue el desmantelamiento de la tablestaca metálica que bordeaba todo el límite terrestre del puerto hace aproximadamente 8 años, la que se sustituyó por taludes de enrocamiento. Esto mejoró las condiciones de agitación debido a la capacidad de disipación del oleaje de este último material en contraposición de la capacidad de reflexión del oleaje (con valor de 1) que provocaba la tablestaca. En consecuencia, la agitación de la dársena del muelle 70 disminuyó aumentándose el número de días operativos que para esa fecha era de 185 días/año.

La otra circunstancia que ha modificado las condiciones de clima marítimo, se debe a los efectos del terremoto de abril de 1991, que

produjo cambios morfológicos sobre la placa continental; específicamente en la zona del puerto, en las inmediaciones del Muelle Alemán, por ejemplo se registró un ascenso del fondo marino cercano a los 60 centímetros.

Aún en las circunstancias descritas y a falta de más información, conviene destacar el efecto de la acción del oleaje en los diferentes sectores del puerto con miras a la explotación de puestos turísticos. En las condiciones actuales ninguna posible alternativa puede ser utilizada todo el año, pues aun el Muelle Alemán que es la zona mejor protegida al oleaje, se ha estimado que presenta el inconveniente de que al menos 18 días por año la altura de las olas excede en el muelle los 30 centímetros, lo cual aunque está dentro de los parámetros permisibles no es del agrado de los navegantes. Dentro de los estudios realizados por el Consorcio PLANCO/LANDWER/SELLHORN de Alemania en 1988, se determinaron valores de disponibilidad operativa que por su ubicación nos permite aproximarnos a las actuales estructuras y las previstas en este estudio de la siguiente manera:

Disponibilidad Operativa

| LOCALIZACION | DISPONIBILIDAD (días / año aprox.) |
|--|---------------------------------------|
| Muelle Alemán | 18 |
| Primer muelle de cruceros (emplazamiento del Muelle Metálico) | 197 |
| Segundo muelle de cruceros (emplazamiento del Muelle 70) | 185 |

Fuente: Estudio de Factibilidad para inversiones adicionales en el Puerto de Limón / Moín

Por otra parte, en su tesis de grado, el ingeniero Julio Sarmiento como resultado de un análisis de simulación de oleaje para el puerto de Limón, obtuvo las gráficas que se muestran en los anexos, de las cuales se puede determinar las siguientes condiciones para el oleaje proveniente del noreste de 60° con una altura de ola de 6 metros y periodo de 13 segundos, que es el predominante (de diseño) y oleaje del este de 90° con período de 10.5 segundos y altura de 4 metros, que es el mas desfavorable para el puerto.

Condiciones de Oleaje Predominante

| UBICACION | ALTURA PARA DIRECCION N 60° E | ALTURA PARA DIRECCION E 90° |
|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Muelle Alemán | 0.40 – 0.60 m | 0.40 – 0.60 m |
| Primer muelle de cruceros (emplazamiento del Muelle Metálico) | 1.20 – 1.40 m | 2.40 m |
| Segundo muelle de cruceros (emplazamiento del Muelle 70) | 1.20 m | 2.80 – 3.0 m |

Fuente: Tesis del Ing. Julio Sarmiento V.

Con base en lo anterior se infiere la urgente necesidad de ampliar el rompeolas, aun en las condiciones actuales del desarrollo portuario. Como información adicional las Normas ROM 3.1.- 99, establecen que para buques cruceros las condiciones límites de operación de buques en muelles deben ser las siguientes: en el sentido longitudinal al muelle 1 metro y en el sentido transversal al muelle 0.70 metros.

Para evitar cambios indeseables sobre la dinámica litoral, que por las limitaciones de tiempo no se abordan en este estudio, se recomienda analizar el efecto que causaría la ampliación del rompeolas sobre la forma en planta de la playa de Cieneguita y la desembocadura del río Limoncito. Con base en dicho análisis se tomarían las medidas correctivas necesarias.

Desarrollo de la nueva alternativa

El desarrollo de esta nueva alternativa consta de tres fases, y en su definición se han considerado todas las condiciones físicas y operativas en función de la demanda, siendo las fases las siguientes:

En la primera se contempla del desarrollo portuario a partir de la conclusión de las obras actualmente en ejecución.

En la segunda fase se incluye la construcción de dos nuevos atracaderos para

buques cruceros y la ampliación del rompeolas de Limón. Como alternativa adicional se propone el proyecto de un puerto recreativo o marina mediante construcción y gestión privada.

Finalmente, en una tercera etapa se propone el cambio de destino del muelle alemán de terminal de contenedores a terminal de cruceros y la construcción de un nuevo atracadero en la margen interior del rompeolas de Limón.

- **Primera fase**

En las condiciones actuales y considerando que el nuevo puesto de cruceros entrará en operación a finales del 2002, con lo cual será posible atender dos buques cruceros al mismo tiempo y que además la nueva terminal de contenedores de Moín funcionará a partir de mediados del 2003, se estima que será posible atender la demanda de tráfico en condiciones aceptables de operación. Sin embargo dichas instalaciones serán insuficientes para atender la demanda de cruceros a partir del 2005 en que nuevamente se estará en problemas de congestión portuaria, pues la probabilidad de llegada de más de dos buques al mismo tiempo aumentarán considerablemente, aún si no se cumplieran las expectativas de la entrada en operación del "Home Port" de Cozumel que plantea la posibilidad del arribo a partir del año 2005 de entre 100 a 150 buques adicionales por año a Puerto Limón, de acuerdo con las pretensiones que señalara ante autoridades de JAPDEVA, el Sr. Giora Israel, Vicepresidente de Planeamiento Estratégico de la Carnival Corporation, impulsores del proyecto de Cozumel. Independiente de las pretensiones señaladas. La atención de 100 o 150 buques adicionales por año podría darse solo si existieran las facilidades para atender esas cantidades, por lo que en caso de que se logren establecer acuerdos con los representantes de dicho grupo, sería necesario implementar estrategias operativas que a falta de instalaciones garanticen la atención de esas naves antes de que se construyan nuevos atracaderos. Entre tanto al igual que hasta ahora, se recomienda utilizar el Muelle Alemán como puesto emergente para cruceros con la posibilidad de continuar su uso como terminal de contenedores durante las noches, lo cual es factible toda vez que al contar con dos grúas porta contenedores el despacho de un buque se reduce considerablemente. Se debe tener en

cuenta que en los puertos de escala como el de Limón, la estadía de los cruceros ronda las 12 horas, generalmente iniciando a las 5 o 6 de la mañana, por lo que con excepción de los buques tipo panamax, que son barcos de segunda generación con capacidades entre 3000 y 4000 TEUS y que arriban 2 por semana y requieren al menos 24 horas de operación con grúa puente y grúa a bordo, el resto no representan problema para la atención nocturna, pues lo constituyen buques tipo feeders cuya capacidad es inferior a los 500 TEUS y que son despachados entre 6 y 8 horas.

En la figura No. 3 de los anexos se representa la situación de la fase primera.

- **Segunda fase**

Como se ha indicado, el Puerto de Limón está limitado en su crecimiento por la ciudad, ello significa que cualquier inversión que se haga debe ser bien pensada dado el alto costo que tiene ganarle espacio al mar. Bajo esta premisa, deben considerarse opciones que tomen en cuenta un adecuado ordenamiento territorial que no solo asegure la menor inversión y el máximo aprovechamiento de los terrenos disponibles sino que considere los posibles planes de expansión portuaria.

En ese sentido, del análisis de la configuración actual del puerto se puede notar una marcada tendencia hacia el máximo aprovechamiento del sector este del puerto, lo cual es razonable toda vez que es esta la zona de máxima protección contra el oleaje difractado por el rompeolas lo que se traduce en menor agitación para ese sector. De conformidad con los comentarios hechos en el apartado sobre el clima marítimo, donde se concluye que pese a no ser el oleaje predominante el que proviene del este (90°), presenta una recurrencia del 37.5%, afectando toda las condiciones de operación de la dársena del puerto, incluso la del Muelle Alemán con oleajes del orden de 0.60 m, los cuales obviamente salen del rango de operatividad deseable de 0.30 m.

Para disminuir la agitación de la dársena y ampliar el rango de operación del Muelle Alemán y sobre todo el nuevo puesto de cruceros y Ro - Ro, se recomienda ampliar el rompeolas en 300 metros lineales. Esta ampliación no solo mejorará las condiciones de operatividad de los

atraques indicados, sino que permitirá la construcción de dos nuevos atraques para cruceros en el actual emplazamiento del Muelle 70, el que ya cumplió su vida útil y dadas las precarias condiciones estructurales que presenta se hace necesaria su demolición, con lo que se obtendrá un ordenamiento territorial más adecuado económica y funcionalmente.

Estos nuevos puestos se propone sean construidos por medio de duques de alba interconectados mediante un puente, de manera idéntica al proyecto ubicado sobre el antiguo muelle metálico, para lo cual dada su cercanía con dicho proyecto se cuenta con la información básica para el diseño y la experiencia de la construcción.

Se estima que el tiempo requerido para los procesos de estudios básicos, diseño, contratación y ejecución de estos nuevos puestos para cruceros, es de aproximadamente tres años por lo que podrían entrar en operación en el año 2006 y se estima que con estos será suficiente para atender la demanda hasta el año 2012.

Por otra parte, para generar mayor valor agregado a la actividad portuaria, además de ser una excelente forma de recuperar la inversión en menor tiempo, se recomienda promover la concesión de terrenos portuarios idóneos para la explotación comercial del turismo, tales como restaurantes, bares, locales para venta de artesanías, entretenimiento, tiendas, zonas libres de impuestos, etc.

Es importante aclarar que dentro del proyecto que entrará en operación a finales del 2002, existe una rampa en la que se podrán atracar buques tipo ferries tipo RO-PAX, mercado nuevo en el continente americano que de conformidad con la información disponible prevé un prominente desarrollo a corto plazo y optimizará la utilización de los puestos de atraque sobre todo en temporadas bajas.

Finalmente, como una manera de brindar un mayor atractivo turístico al puerto como destino, tanto para el turismo local como extranjero y ante la necesidad de racionalizar la explotación de zonas portuarias con limitaciones técnicas y económicas para la actividad comercial y de cruceros, se propone promover la concesión del puerto recreativo.

El plano de la fase segunda se muestra en la figura No. 4 de los anexos.

• Fase tercera

Esta fase deberá iniciarse a partir del año 2012, y consistirá en las siguientes etapas:

- La transformación del Muelle Alemán como terminal exclusiva de cruceros con la posibilidad de ser utilizada para otros tipos de carga durante la noche y durante periodos de temporada baja. Esta estructura esta capacitada para atracar buques de hasta 330m de eslora y no se requiere inversiones adicionales.
- Construcción de un nuevo atracadero en la margen interna del rompeolas a base de duques de defensas y plataforma para acceso, que permitirá el atraque de naves de 295 m de eslora.

Esta fase supone que todas las actividades relativas al manejo del trafico de carga se concentrarán mayormente en el Puerto de Moín, por lo que se espera que a esas fechas dicho puerto cuente con además del muelle Taiwanés (puesto 5 - 6), con el futuro puesto 5 - 7 de 300 metros de longitud que se espera iniciar en el termino de 2 a 3 años. El plano de la fase tercera se muestra en la figura No. 5 de los anexos.

Propuesta de Puerto Recreativo

El desarrollo portuario del sector oeste del puerto de Limón, impone una serie de condicionantes que deben necesariamente ser consideradas de previo a cualquier proyecto que se desee realizar en ese emplazamiento. Entre estas podemos mencionar:

- Naturaleza del suelo: compuesto por arenas arcillosas y limos que no permiten un ángulo de talud aconsejable para dragados adecuados a embarcaciones de gran tamaño.
- Zona expuesta a sedimentación considerable por descarga del río Limoncito.
- Para el caso de ampliación del puerto comercial requiere de grandes obras de

abrigo como la ampliación del rompeolas existente y probablemente la construcción de otro en el sector oeste partiendo de la playa de Cieneguita con dirección noreste.

- Ampliaciones como puerto comercial no son justificables considerando aspectos operativos debido restricciones de la relación puerto - ciudad y a los altos costos de las inversiones requeridas.

Ante estas circunstancias se propone el desarrollo de un Puerto Recreativo (marina) de acuerdo a la figura No. 6 de los anexos, justificación que aparte de los aspectos mencionados anteriormente se fundamenta en:

- La inexistencia de ese tipo de facilidades en el Caribe de Costa Rica.
- La compatibilidad con la actividad turística de la explotación de cruceros y atracción de turistas.
- Y las ventajas atmosféricas de la zona para el fondeo en épocas de inactividad especialmente por la escasa probabilidad de daños por huracanes, lo cual es un atractivo para los propietarios de embarcaciones.

Consideraciones generales

La finalidad de este puerto es brindar un espacio de agua abrigado, que permita condiciones de seguridad de fondeo en tiempos de inactividad y cuando se tenga actividad se puedan suministrar una serie de servicios tales como: suministro de combustible, abastecimiento, reparaciones, etc., que hacen posible la salida al mar.

Dado que este es un tema muy amplio y requiere un tratamiento por aparte, no entraremos en detalles de los aspectos concernientes a la concepción del diseño de las instalaciones, mismas que deberían ser congruentes con un estudio de previsión de la demanda, que justifique el dimensionamiento de las áreas de navegación, fondeo, bocana del canal, etc.. Todo lo cual además en concordancia con las condiciones de clima marítimo, dinámica litoral, geología de la zona y factores medioambientales.

Por otra parte, al igual que en la mayoría de los casos, la Administración Pública no es el ente promotor de la construcción de las instalaciones sino que esa labor la realizan empresas privadas o asociaciones de carácter privado, sin embargo la Administración tiene en la mano la posibilidad de orientar la estructura portuaria, darla en concesión y sobre todo evitar realizaciones imperfectas o perniciosas.

Respecto a los beneficios

Hay que tener en cuenta que hoy en día la construcción de un puerto recreativo no es rentable por sí mismo si este no sobre pasa los 400 - 500 atraques (caso de puertos europeos), donde existe una considerable competencia. No obstante su poder de atracción puede generar mayores beneficios que la simple venta o alquiler de atraques si alrededor de la instalación se crea un conjunto comercial debidamente urbanizado. De hecho en una gran parte de los casos los puertos recreativos surgen como iniciativa de las urbanizadoras que poseen los terrenos circundantes buscando la revalorización y prestigio que tal iniciativa incorpora al conjunto.

Para el caso de Limón y cualquier proyecto de esta naturaleza debe tenerse claro que el solo desarrollo de la infraestructura portuaria no es garantía de éxito, de ahí que, con el fin de ofrecer un destino turístico realmente atractivo debe desarrollarse una serie de actividades y facilidades turísticas y comerciales alrededor de dicha obras que promuevan la actividad tanto para el turismo de cruceros y recreativo como el turismo interno del país o al que accede por tierra a la ciudad de Limón.

Para la realización de un estudio técnico - financiero, que permita dilucidar los beneficios que genera esta actividad al operador del puerto, debería de tenerse en cuenta al menos los siguientes aspectos:

a) Gastos:

- Infraestructura propia del puerto (diques, muelles, redes de distribución, balizamiento, etc.)
- Superestructura portuaria (edificios de dirección, talleres, locales comerciales, etc.)

- Equipos y utillajes de puerto (grúas, barcas de limpieza, etc.)
- Urbanización (acceso, zonas verdes, estacionamientos, etc.)
- Ordenación y defensa del entorno (defensa de playas, paseos marítimos, etc.)
- Gastos de diseño y proyecto (estudios técnicos, de laboratorio, etc.)
- Gastos generales (permisos o licencias, publicidad, promoción, imprevistos, etc.)
- Mantenimiento y explotación (generalmente entre el 4-5% del valor de las obras)

b) Ingresos.

- Venta de puestos de atraque durante el plazo que dura la concesión
- Venta de las estaciones de carburante
- Venta de locales comerciales
- Venta de apartames.

La explotación del puerto genera los siguientes conceptos:

- Alquiler de puestos de atraque
- Alquiler de instalaciones, locales comerciales, etc.
- Canon de utilización de servicios al barco (grúas)
- Canon de utilización de servicios al usuario o visitante (estacionamiento, etc.)
- Gastos comunitarios (agua, luz, dirección, administración, etc.)

Respecto a obras de atraque

A manera de recomendación, en carácter general e ilustrativo a continuación se describe uno de los

atraques más ampliamente utilizados. Obviamente las estructuras presentan una gran gama de alternativas que van desde las estructuras de tipo fijo, propia de mares con marea escasa como muelles y plataformas hasta las flotantes, de empleo muy extendido como son las pasarelas y los pontones.

Sin entrar en las características estructurales de estas obras se pasa a la descripción de la que se considera más conveniente en nuestro caso y que consiste en “Atraque de popa con finger lateral”.

En esta forma de atraque la embarcación permanece con la popa arrimada a un muelle flotante en dirección perpendicular a este y donde se introducen cada dos embarcaciones un elemento móvil llamado “finger” que facilita el amarre de la embarcación y el acceso del usuario a la misma.

El ancho de los fingers oscila entre 0.60 y 1.20 metros. Los dos sistemas más comunes de finger son los de tipo basculante y los de guiadera. En los primeros la estructura está unida al muelle principal por medio de un sistema de rótulas que le permite guiar en el plano vertical de su eje y en su extremo posee un flotador capaz de resistir cargas de trabajo. Este sistema de aplicación es idóneo en puertos con escasa carrera de marea como en Limón o unidos a muelles flotantes.

El segundo sistema consiste en fingers unidos rígidamente al muelle flotante principal del cual arrancan y en un extremo tienen un orificio o guiadera que abraza a un pilote vertical empotrado en el fondo de la dársena. Este sistema es conveniente cuando existe una carrera de marea considerable.

Las principales ventajas de los sistemas basados en fingers estriban en la facilidad que reviste la maniobra de atraque en un conjunto muy ordenado, en la economía frente a otras soluciones ya que se permite eliminar elementos de amarre tales como boyas, muertos, cadenas, etc., y por último, en la comodidad y limpieza que supone la posibilidad de acceso lateral al barco y el menor contacto con las embarcaciones vecinas.

Los índices obtenidos para la embarcación - tipo de metros de eslora son:

- Longitud de atraque: 4,80 m / embarcación
(Ancho finger : 0,80 m.)

- Superficie ocupada: 50,4 m² / Ha
- Índice de ocupación: (a = 2,5 m.): 105 embarcación / Ha.

Instalaciones complementarias

La variedad de instalaciones a incorporar dependerá del tipo y cantidad de embarcaciones y uso de las mismas a que esté destinado el puerto. Igualmente el número de servicios que ofrecerá el puerto también es función de la categoría que se le pretenda dar, donde se pueden incluir una gran gama de servicios como; restaurantes, hoteles, cines, tabernas, tiendas, etc.

Entre los servicios básicos que deben considerarse estarán:

- Medios de izada y varada de las embarcaciones: que pueden ser:
 - Rampas de deslizamiento para embarcaciones ligeras y para servicio de talleres especialmente
 - Grúas. Método más común con potencias entre 500 kg y 10 ton.
 - Pórticos transportadores (travelift), consistente en estructura en forma de pórtico de 4 patas, autopropulsada sobre ruedas, que forma un dispositivo de elevación mediante bridas. Una vez izada la embarcación es colocada sobre un remolque, cama, etc. las capacidades van de 5 ton a 50 ton.

- Talleres. Con una superficie mínima de 2-3 m² /atraque.
- Servicios diversos a la embarcación y al usuario. Se brindan a través de canalizaciones y tomas particulares (agua potable, electricidad, teléfono, TV, etc.). También se ofrecen a través de puestos centralizados de servicio general (combustible, aseos, recolección de basura, etc.).
- Talleres. Con una superficie mínima de 2-3 m² /atraque.
- Servicios diversos a la embarcación y al usuario. Se brindan a través de canalizaciones y tomas particulares (agua potable, electricidad, teléfono, televisión, etc.). También se ofrecen a través de servicio general (combustible, aseo, recolección de basura, etc.).

Evaluación económica y financiera de la alternativa propuesta

En este apartado se trata de determinar los costos directamente relacionados con la ejecución de las obras desde un punto de vista de prefatibilidad del proyecto y a la vez se realiza un análisis de los beneficios económicos de manera separada tanto para el puerto como para la Ciudad, los cuales suelen ser significativamente disímiles. Lo anterior es justificable debido a que para el puerto lo rentable es el manejo de carga, mientras que para la Ciudad lo es el mercado turístico.

| DESCRIPCION | MONTO US\$ |
|--|----------------------|
| Nueva Terminal propuesta | 3 175 000 |
| Terminal cruceros y plataforma Ro – Ro (1) | 4 500 000 |
| Dragado de dársena | 700 000 |
| Rompeolas nuevo | 10 500 000 |
| TOTAL | \$ 18 875 000 |

(1) En construcción

Costo de infraestructura

La valoración de la alternativa considerada en este apartado se realiza con base en la configuración de la propuesta de este estudio. Para determinar el costo de las obras se ha tomado como referencia los costos unitarios de proyectos similares como el que en la actualidad se encuentran en ejecución en las instalaciones de JAPDEVA. Dichos costos están dados en dólares americanos y las obras consideradas son similares a las propuestas en este trabajo, es decir dragado, construcción de rompeolas y construcción de duques de alba sobre pilotes metálicos con su respectiva losa de acceso.

El costo global estimado para las obras propuestas en la alternativa es por un monto de US\$ 18,875,000, en el siguiente cuadro se presenta un resumen de dichos costos:

Determinación de Ingresos

Los beneficios potenciales que se generarían con el proyecto propuesto se miden de acuerdo con la cantidad proyectada de pasajeros y barcos que llegarían a nuestro país.

De acuerdo con información recabada en diferentes medios, principalmente de los entes que tienen que ver con el turismo, cada turista gasta en tierra un promedio de US\$ 100. Por otro lado las tarifas que JAPDEVA actualmente cobra a los buques cruceros son de US\$ 5,995 la cual incluye atención, estadía y remolcador en una jornada de 12 horas, además cobra US\$ 3.00 por cada pasajero. Tenemos entonces que para un periodo de 10 años estarían llegando a Limón 3,611,377 pasajeros y 1999 cruceros. Lo que implica que solo para el puerto esa proyección representaría lo siguiente:

Ingresos para el Puerto

| ITEM | CANTIDAD | MONTO US\$ |
|--------------|-----------|----------------------|
| Cruceros | 1999 | 10 834 131 |
| Pasajeros | 3 611 377 | 11 984 005 |
| TOTAL | | \$ 22 818 136 |

Ahora si se toma en consideración el gasto que realiza cada pasajero que baja a tierra de US\$ 100, solo por este rubro se tendría un beneficio indirecto para la población civil de aproximadamente **US\$ 361,137,700** en el lapso de 10 años, sobre el cual el Gobierno percibiría su porcentaje correspondiente a impuestos y otros. Es importante resaltar que de acuerdo con la información consultada, la tripulación de los barcos cruceros gasta aproximadamente entre 50 y 70 US\$ en tierra y en un crucero de 2000 pasajeros la tripulación esta conformada por aproximadamente 800 personas, lo que implica que los ingresos que generan las tripulaciones para la ciudad son bastante representativos. En este trabajo por de falta de información estadística sobre las tripulaciones de los navíos que han llegado a nuestro país, no se consideró el beneficio producto del gasto que realiza la tripulación en tierra.

Beneficios para la Ciudad

| GASTOS POR PASAJERO EN TIERRA | CANTIDAD DE PASAJEROS | MONTO EN US\$ |
|-------------------------------|-----------------------|----------------|
| \$ 100. ⁰⁰ | 3 611 377 | \$ 361 137 700 |

A parte de los beneficios económicos, se perciben otra serie de beneficios los cuales no pueden ser cuantificados monetariamente, como por ejemplo contribución al desarrollo de la economía nacional, promoción del desarrollo económico de la región a través del desarrollo del turismo, incremento en las oportunidades de empleo y de ingresos, entre otros.

Análisis financiero

Para cuantificar la rentabilidad de la inversión, se sigue el conocido método del Análisis Costo Beneficio, el cual consiste en calcular diversos parámetros económicos que permiten cuantificar la rentabilidad de la inversión, de entre estos el más conocido es la tasa interna de retorno o TIR y el método del valor actual neto o VAN. En el cálculo se toman solamente los ingresos generados por el canon que se paga por el servicio al barco y por cada pasajero; como gasto se incluyó la inversión para la construcción de la infraestructura propuesta. No se consideran en este análisis los costos financieros que podrían darse por desconocer el manejo de la parte financiera de la JAPDEVA.

Para la decisión de si se acepta o no el proyecto, se aplica la regla de decisión del TIR que establece lo siguiente:

1. Si $TIR > K$ y el $VAN > 0$, se acepta el proyecto
2. Si $TIR < K$ y el $VAN < 0$, se rechaza el proyecto
3. Si $TIR = K$ y el $VAN = 0$, se rechaza financieramente el proyecto o se puede aceptar si estratégicamente conviene a los intereses del propietario del proyecto.

De acuerdo con los ingresos que se percibirán en el horizonte de 10 años según la cantidad proyectada de barcos y pasajeros determinada en el apartado de previsión de la demanda, y con las tarifas actuales según se muestra en el cuadro de "Ingresos para el Puerto" y realizando la inversión en la nueva infraestructura en el año 2005 en un 75% asumiendo que en este año se concluye la construcción pero se trasladan algunos pagos por cierre de contrato y finiquito al 2006, se tienen los siguientes flujos de efectivo en el periodo de los 10 años:

FLUJOS DE EFECTIVO

| AÑO | INGRESOS | GASTOS | FLUJOS DE EFECTIVO |
|------|-----------|------------|--------------------|
| 2003 | 1,182,223 | | 1,182,223. |
| 2004 | 1,344,823 | | 1,344,823 |
| 2005 | 1,530,711 | 10,781,250 | -9,250,538 |
| 2006 | 1,743,352 | 3,593,750 | -1,850,397 |
| 2007 | 1,986,748 | | 1,986,748 |
| 2008 | 2,265,519 | | 2,265,519 |
| 2009 | 2,585,000 | | 2,585,000 |
| 2010 | 2,951,361 | | 2,951,361 |
| 2011 | 3,371,733 | | 3,371,733 |
| 2012 | 3,854,368 | | 3,854,368 |

A partir de esos flujos de efectivo se procede a calcular la tasa interna de retorno TIR y el valor actual neto VAN. Para el cálculo se toma como referencia la tasa pasiva del Banco Central de Costa Rica al mes de julio del 2002 que es de 17.25%. Con esa información se obtiene un TIR de 19.31% y un VAN positivo del \$ 301,858.35, que de acuerdo con la regla de decisión primera al tener que TIR (19.31%) es mayor que la k (17.25%) y que el VAN es mayor que cero, implica que el proyecto es rentable y que se acepta.

Resultado del análisis

| TIR DE REFERENCIA | TIR DEL PROYECTO | VAN |
|-------------------|------------------|---------------|
| 17.25% | 19.31% | \$ 301 858.35 |

Como se puede observar el proyecto es beneficioso tanto para el puerto (JAPDEVA) según el análisis anterior, como para la ciudad según el detalle de beneficios presentado en la página anterior.

Lógicamente la toma de la decisión requerirá por parte de la administración un análisis más profundo, el cual por razones obvias no se hace en este trabajo. Pero si es rescatable el hecho de que la propuesta a grandes rasgos es rentable y beneficiosa para el país.

Es importante tomar en cuenta que según las proyecciones estimadas de la demanda

indican que a corto plazo será necesario construir más puestos de atraque para poder atender la llegada de más cruceros, entonces la decisión sobre la alternativa propuesta en primera instancia casi que obliga a su construcción.

Análisis de los resultados

De conformidad con los objetivos previamente planteados al inicio de este estudio, se ha logrado establecer una propuesta que desde el punto de vista de rentabilidad económica y técnica arrojó resultados satisfactorios que sugieren la conveniencia de que Costa Rica incursione de manera más agresiva en este novedoso mercado de la industria de cruceros.

Desde el punto de vista técnico se ha podido establecer un balance entre los tipos de infraestructuras más adecuados acorde con los requerimientos técnicos exigibles y apoyados en la experiencia generada en proyectos anteriores, el máximo aprovechamiento de los espacios portuarios y las condiciones básicas de carácter operativo. Todo ello en consonancia con las características ambientales, geográficas y sociales del entorno.

Es importante hacer notar que este proyecto constituye un primer intento en el país de generar una obra de esta naturaleza, cuyo soporte lo constituye un análisis serio de la previsión de la demanda, por lo cual no existen puntos de referencia o parámetros en el país que permitan establecer puntos de comparación con proyectos similares.

Es importante reiterar sobre la necesidad de actualizar información técnica de carácter básico que permita sustentar algunos criterios técnicos utilizados por los autores, ejemplo los relacionados a las repercusiones que ocasionaría la ampliación del rompeolas, tanto desde el punto de vista de hidráulica marítima como de la dinámica litoral, para lo cual sería conveniente la utilización de modelos mediante el empleo de computadoras los cuales en esta oportunidad no ha sido posible acceder.

Conclusiones

Como se ha podido determinar, hoy día el Caribe representa el mercado de mayor pujanza, crecimiento e importancia de la Industria de cruceros del mundo. Esta situación ha llevado a la mayoría de países de la región a establecer estrategias de desarrollo de sus instalaciones para poder acceder a dicho negocio. Desde ese punto de vista Costa Rica no debe quedarse al margen de esta valiosa oportunidad de explotar sus riquezas culturales y naturales, aprovechando así su prestigio conservacionista y el clima social con que cuenta, en un negocio que puede traer grandes beneficio económicos para la región y el País en general.

Desde el punto de vista operativo, dada la prioridad que tienen de atraque los buques de crucero, el hecho de la especialización del puerto de Limón como Puerto de Cruceros y el de Moín como Puerto Comercial, disminuirá sensiblemente el congestionamiento de los puestos de atraque, logrando de esta forma mayor productividad en el manejo de la carga movilizada, mayor satisfacción de los usuarios y aspectos de seguridad mucho más deseables dada la incompatibilidad entre ambos tráficos. La realización de un proyecto como este, dada la estrecha relación operativa entre ambos puertos, no debería concebirse si no se ejecutan simultáneamente.

Considerando el proyecto desde el punto de vista económico, las cifras aportadas en la evaluación económica y financiera de prefactibilidad, demuestran la rentabilidad de este proyecto tanto para el puerto como para la comunidad. Obviamente, para el puerto los beneficios son menores ya que no se considera otros aspectos como la explotación de los sectores terrestres aledaños mediante la gestión privada, algo muy usual y rentable en países con mayor experiencia. Por su lado en el caso de los beneficios para la comunidad es importante indicar que en todo momento se han considerado

parámetros económicos conservadores en comparación con otros mercados de la región. Lo anterior nos garantiza que el proyecto propuesto sin duda influirá de forma significativa en el desarrollo social y económico de la provincia de Limón.

La alternativa presentada fue realizada tomando en consideración un plan de desarrollo óptimo de los espacios portuarios, con lo que se logra un mayor balance económico dadas las limitaciones operativas y económicas que genera la interacción de la Ciudad de Limón con el Puerto y los exorbitantes costos que implican ganarle espacio al mar.

Se debe tener claro, que la simple ejecución de obras de atraque no asegura el éxito de un puerto de Cruceros, por tanto, se requiere implementar una serie de estrategias tendientes a ofrecer al puerto como un destino turístico atractivo, para lo cual se deben tomar en cuenta los siguiente puntos:

- Promoción de un plan agresivo de mercadeo tendiente a establecer vínculos con las líneas navieras, que en última instancia son quienes deciden las rutas y sitios a visitar.
- Establecimiento de políticas tarifarias y operativas atractivas para las líneas de cruceros.
- Fomentar la diversificación de actividades y sitios de entretenimiento para los cruceristas y para la tripulación.
- Preparar o capacitar a la comunidad para que brinden una atención adecuada al turista.
- Mejorar la infraestructura hotelera, vial y aeroportuaria, con el fin de complementar todos los servicios básicos que debe tener un puerto competente.

- Promover el desarrollo de la infraestructura comercial dentro de las instalaciones del puerto con el fin de ubicarlas al alcance inmediato del turista y generar valor agregado a las actividades del puerto.
- Desarrollar mediante gestión privada la construcción y operación de una marina en Limón, con el propósito de aprovechar al máximo las áreas disponibles del puerto y generar mayores fuentes de empleo a la población.

Para tomar decisiones más precisas y de menor impacto al medio ambiente en una etapa de proyecto definitivo, es recomendable actualizar toda la información básica referente a clima marítimo, como por ejemplo oleajes, vientos y corrientes, con el fin de definir la longitud y sección más adecuadas del rompeolas. También es importante realizar un estudio de agitación de las dársenas con la finalidad de determinar de forma precisa los rangos de operatividad de cada uno de los puestos de atraque.

Finalmente, en opinión de los autores, la ejecución de un plan como el propuesto en este documento, contribuiría de gran forma al desarrollo humano, social y económico de la provincia de Limón y por ende del país.

Apéndices

Conforman los apéndices de este trabajo las siguientes 7 páginas realizadas en la hoja electrónica de Excel y que se adjuntan en el mismo orden que se indica a continuación:

- Gráfico No.1 Arribos de cruceros
Gráfico No. 2 Cantidad de pasajeros
- Cuadro No. 1 Estacionalidad de la llegada de cruceros
Gráfico No.3 Estacionalidad de la llegada de cruceros
- Cuadro No. 2 Estacionalidad de la llegada de pasajeros
Gráfico No. 4 Estacionalidad de la llegada de pasajeros
- Cuadro No. 3 Suavizamiento exponencial,
Promedio cantidad de barcos

Cuadro No. 4 Suavizamiento exponencial
Promedio cantidad de pasajeros
- Gráfico No. 5 Proyección de llegada de cruceros

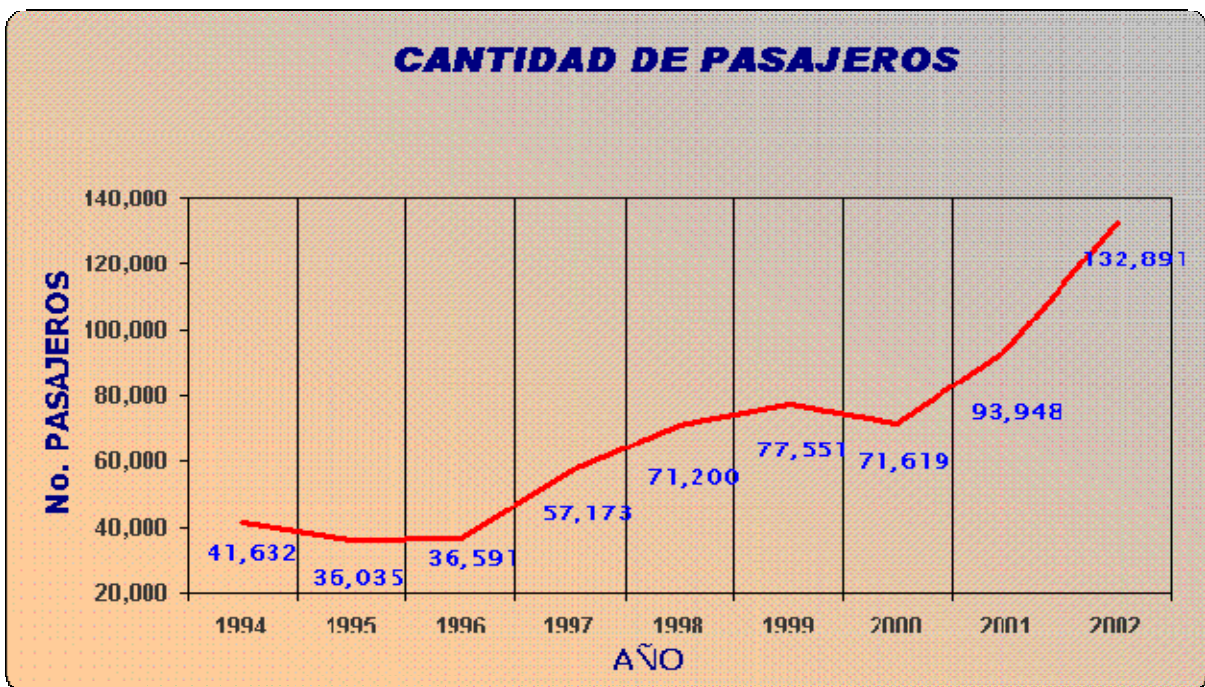
No. 6 Proyecciones Proyección de llegada de pasajeros
- Gráfico No. 7 Proyección de llegada de cruceros tomando en cuenta Cozumel
- Cuadro No. 5 Cálculo del incremento anual promedio de barcos

Cuadro No. 6 Cálculo del incremento anual promedio de barcos

GRAFICO No. 1
Excel



GRAFICO No. 2
Excel



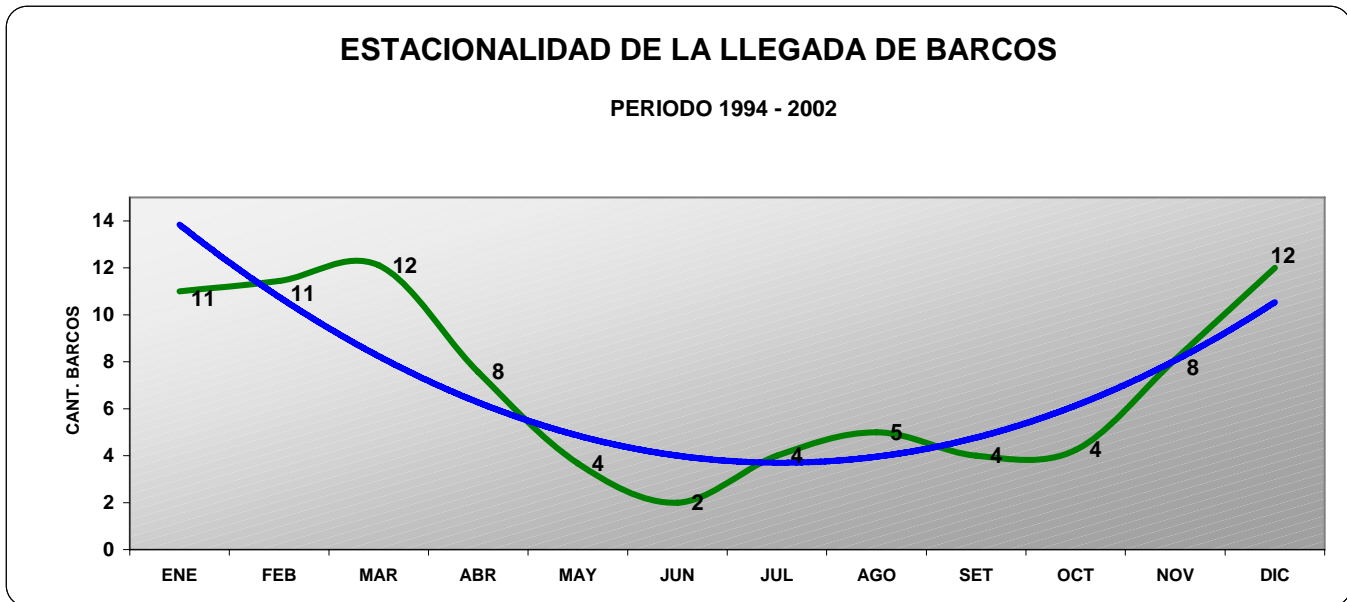
CUADRO No. 1

Excel

ESTACIONALIDAD DE LA LLEGADA DE CRUCEROS

| MES / AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 1994 | 10 | 7 | 10 | 5 | | | | | | 6 | 11 | 6 |
| 1995 | 10 | 9 | 8 | 4 | | | | | | 3 | 3 | 4 |
| 1996 | 4 | 2 | 5 | 3 | | 1 | | | | 7 | 7 | 10 |
| 1997 | 11 | 9 | 10 | 9 | 4 | | | | | 4 | 10 | 12 |
| 1998 | 11 | 10 | 11 | 9 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 9 | 13 |
| 1999 | 13 | 14 | 14 | 10 | | 1 | | | | 2 | 9 | 12 |
| 2000 | 13 | 15 | 14 | 5 | 1 | | | | | | 4 | 15 |
| 2001 | 13 | 19 | 13 | 11 | | | | | | 4 | 7 | 15 |
| 2002 | 14 | 18 | 24 | 12 | | | | | | 3 | 13 | 21 |
| TOTAL | 11 | 11 | 12 | 8 | 4 | 2 | 4 | 5 | 4 | 4 | 8 | 12 |

GRAFICO No. 3



CUADRO No. 2

Excel

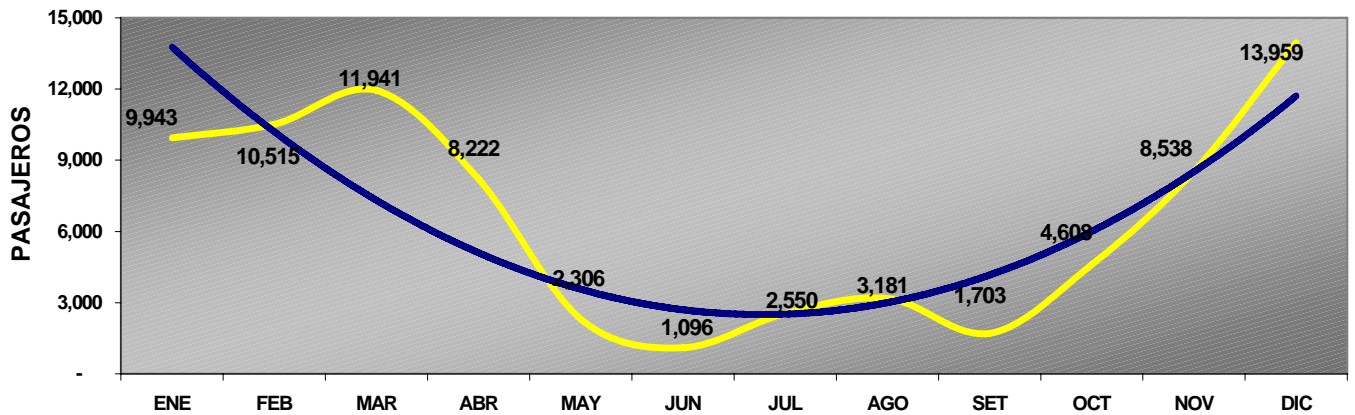
ESTACIONALIDAD DE LA LLEGADA DE PASAJEROS

| MES / AÑO | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SET | OCT | NOV | DIC |
|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 1994 | 5,531 | 3,802 | 6,335 | 3,610 | | | | | | 5,247 | 10,007 | 7,100 |
| 1995 | 7,554 | 6,713 | 6,920 | 3,653 | | | | | | 3,046 | 3,522 | 4,627 |
| 1996 | 4,346 | 285 | 3,825 | 2,887 | | 352 | | | | 8,008 | 7,281 | 9,607 |
| 1997 | 10,843 | 7,028 | 9,909 | 7,893 | 3,224 | | | | | 3,824 | 4,414 | 10,038 |
| 1998 | 9,980 | 7,305 | 8,853 | 7,675 | 3,288 | 2,150 | 2,550 | 3,181 | 1,703 | 3,636 | 9,407 | 11,472 |
| 1999 | 11,410 | 12,162 | 12,552 | 10,846 | | 786 | | | | 3,148 | 9,232 | 17,415 |
| 2000 | 11,433 | 16,172 | 15,939 | 5,908 | 407 | | | | | | 4,424 | 17,336 |
| 2001 | 11,433 | 17,747 | 13,442 | 11,913 | | | | | | 6,733 | 12,388 | 20,292 |
| 2002 | 16,954 | 23,420 | 29,690 | 19,609 | | | | | | 3,220 | 16,170 | 27,747 |
| TOTAL | 9,943 | 10,515 | 11,941 | 8,222 | 2,306 | 1,096 | 2,550 | 3,181 | 1,703 | 4,608 | 8,538 | 13,959 |

GRAFICO No. 4

ESTACIONALIDAD DE LA LLEGADA DE PASAJEROS

PERIODO 1994 - 2002



CUADRO No. 3**SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL
PROMEDIO CANTIDAD DE BARCOS** **α : 0.85**

| t | AÑO | Y_t | F_t | e_t |
|----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 1994 | | | |
| 2 | 1995 | -25.45% | -25.45% | 20.57% |
| 3 | 1996 | -4.88% | -7.97% | 84.89% |
| 4 | 1997 | 76.92% | 64.19% | -32.31% |
| 5 | 1998 | 31.88% | 36.73% | -54.31% |
| 6 | 1999 | -17.58% | -9.43% | -1.24% |
| 7 | 2000 | -10.67% | -10.48% | 32.87% |
| 8 | 2001 | 22.39% | 17.46% | 10.59% |
| 9 | 2002 | 28.05% | 26.46% | -26.46% |

Promedio 11.44%**CUADRO No. 4****SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL
PROMEDIO CANTIDAD DE PASAJEROS** **α : 0.85**

| t | AÑO | Y_t | F_t | e_t |
|----------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | 1994 | | | |
| 2 | 1995 | -13.44% | -13.44% | 14.98% |
| 3 | 1996 | 1.54% | -0.71% | 56.96% |
| 4 | 1997 | 56.25% | 47.71% | -23.18% |
| 5 | 1998 | 24.53% | 28.01% | -19.09% |
| 6 | 1999 | 8.92% | 11.78% | -19.43% |
| 7 | 2000 | -7.65% | -4.74% | 35.92% |
| 8 | 2001 | 31.18% | 25.79% | 19.83% |
| 9 | 2002 | 45.62% | 42.65% | -42.65% |

Promedio 17.13%

GRAFICO No. 5
Excel

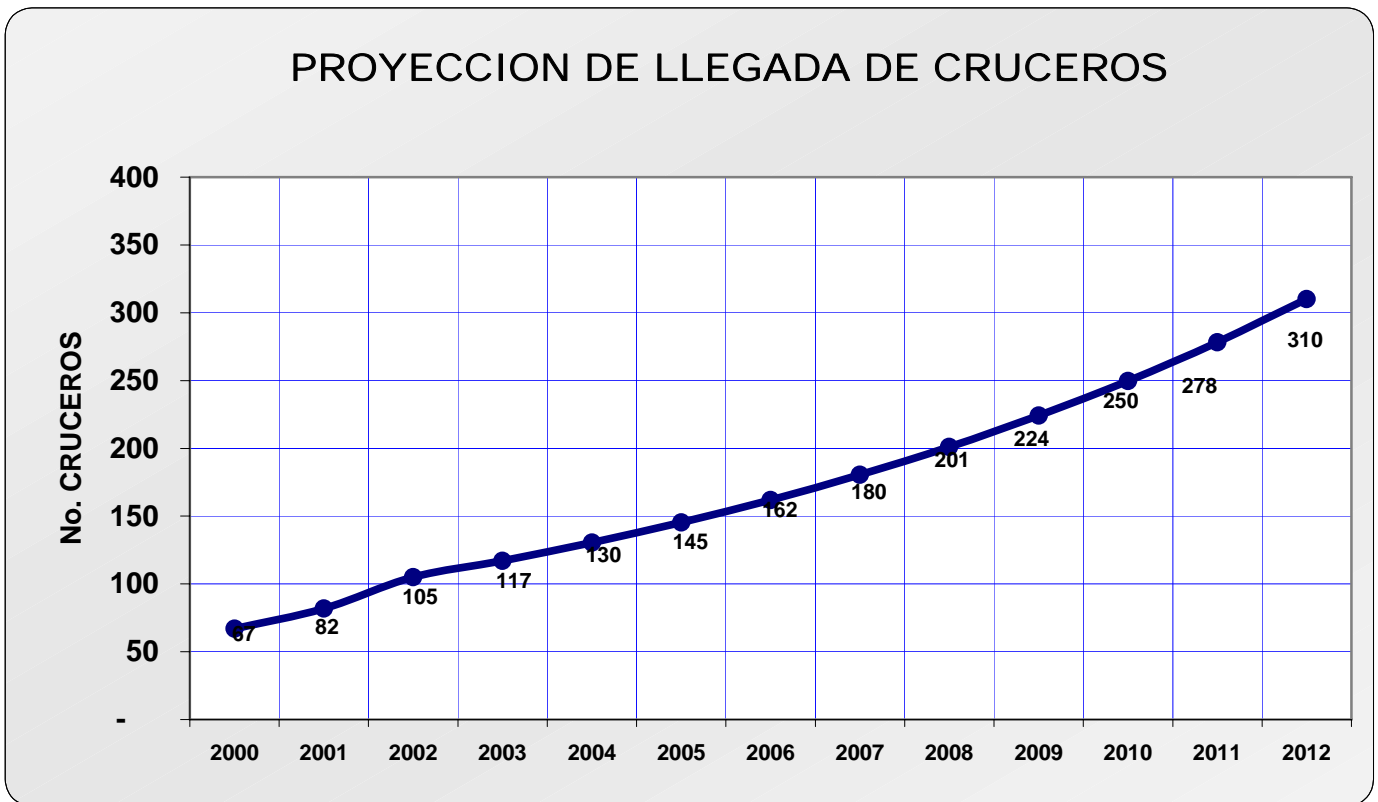


GRAFICO No. 6 Excel

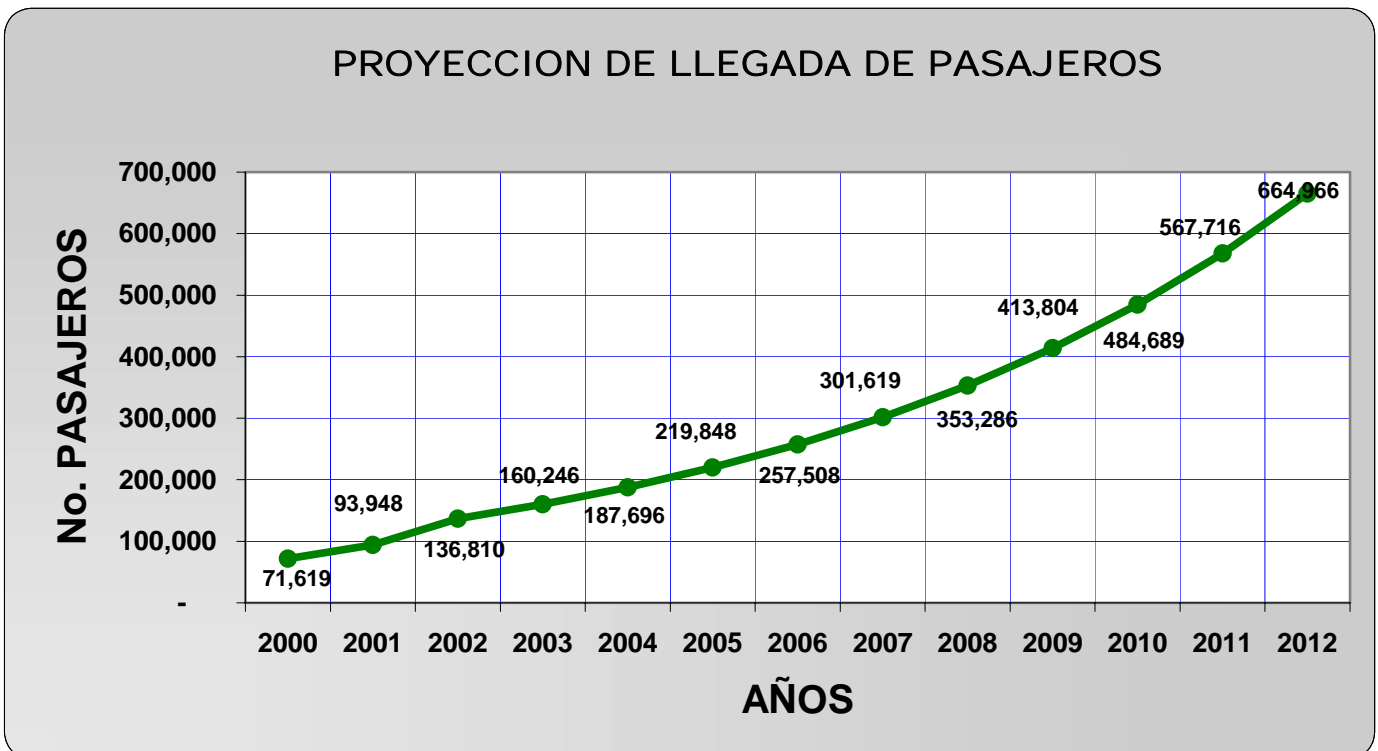
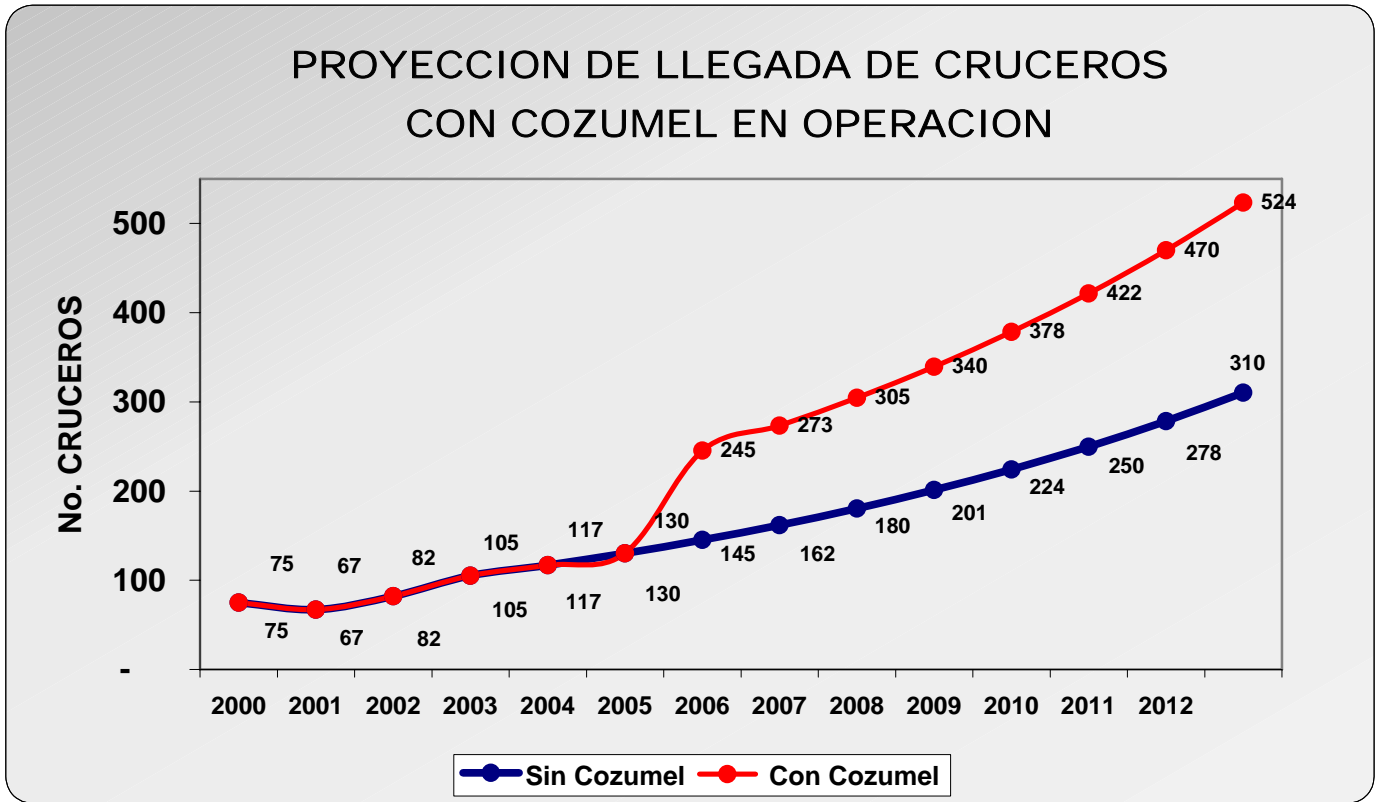


GRAFICO No. 7
Excel



CUADRO No. 5 Excel

CALCULO DEL INCREMENTO ANUAL PROMEDIO DE BARCOS

| MES | ARRIBO MENSUAL DE CRUCEROS | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| ENE | 10 | 10 | 4 | 11 | 11 | 13 | 13 | 13 | 14 |
| FEB | 7 | 9 | 2 | 9 | 10 | 14 | 15 | 19 | 18 |
| MAR | 10 | 8 | 5 | 10 | 11 | 14 | 14 | 13 | 24 |
| ABR | 5 | 4 | 3 | 9 | 9 | 10 | 5 | 11 | 12 |
| MAY | | | | 4 | 6 | | 1 | | |
| JUN | | | 1 | | 4 | 1 | | | |
| JUL | | | | | 4 | | | | |
| AGO | | | | | 5 | | | | |
| SET | | | | | 4 | | | | |
| OCT | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 | 2 | | 4 | 3 |
| NOV | 11 | 3 | 7 | 10 | 9 | 9 | 4 | 7 | 13 |
| DIC | 6 | 4 | 10 | 12 | 13 | 12 | 15 | 15 | 21 |
| TOTAL CRUCEROS | 55 | 41 | 39 | 69 | 91 | 75 | 67 | 82 | 105 |
| % Incremento | | -25.45% | -4.88% | 76.92% | 31.88% | -17.58% | -10.67% | 22.39% | 28.05% |
| PROMEDIO | | 12.58% | | | | | | | |

CUADRO No. 6 Excel

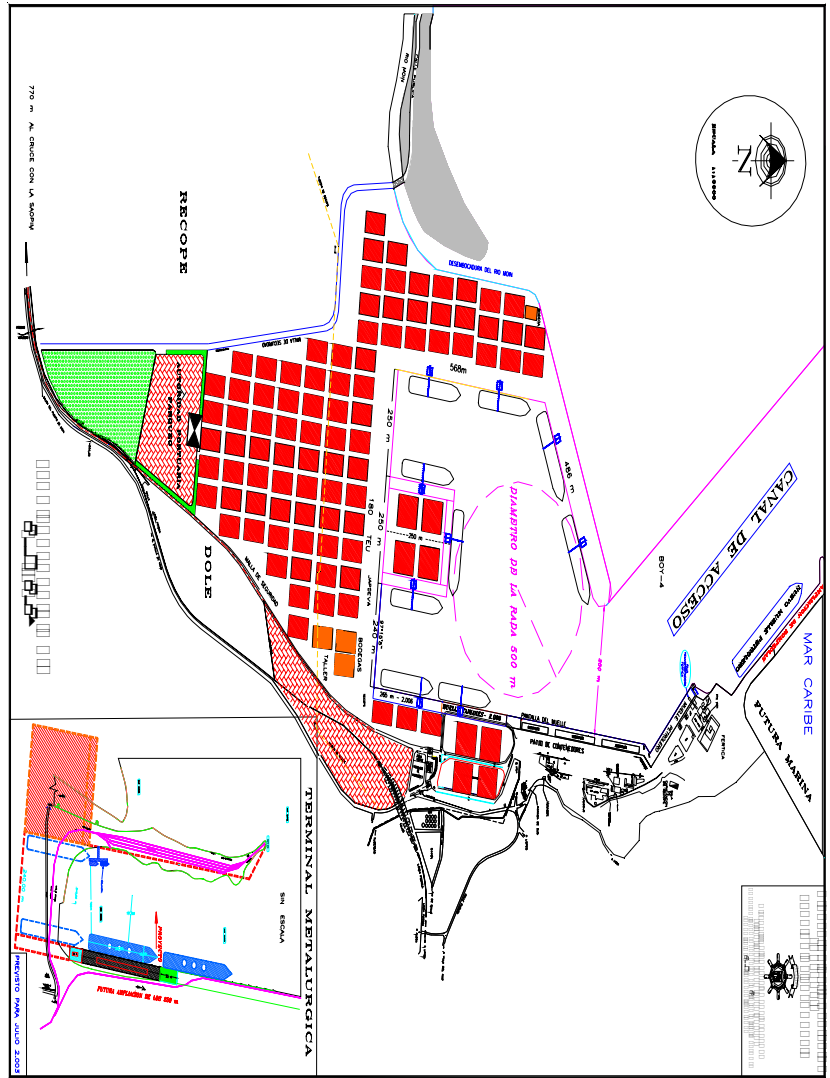
CALCULO DEL INCREMENTO ANUAL PROMEDIO DE PASAJEROS

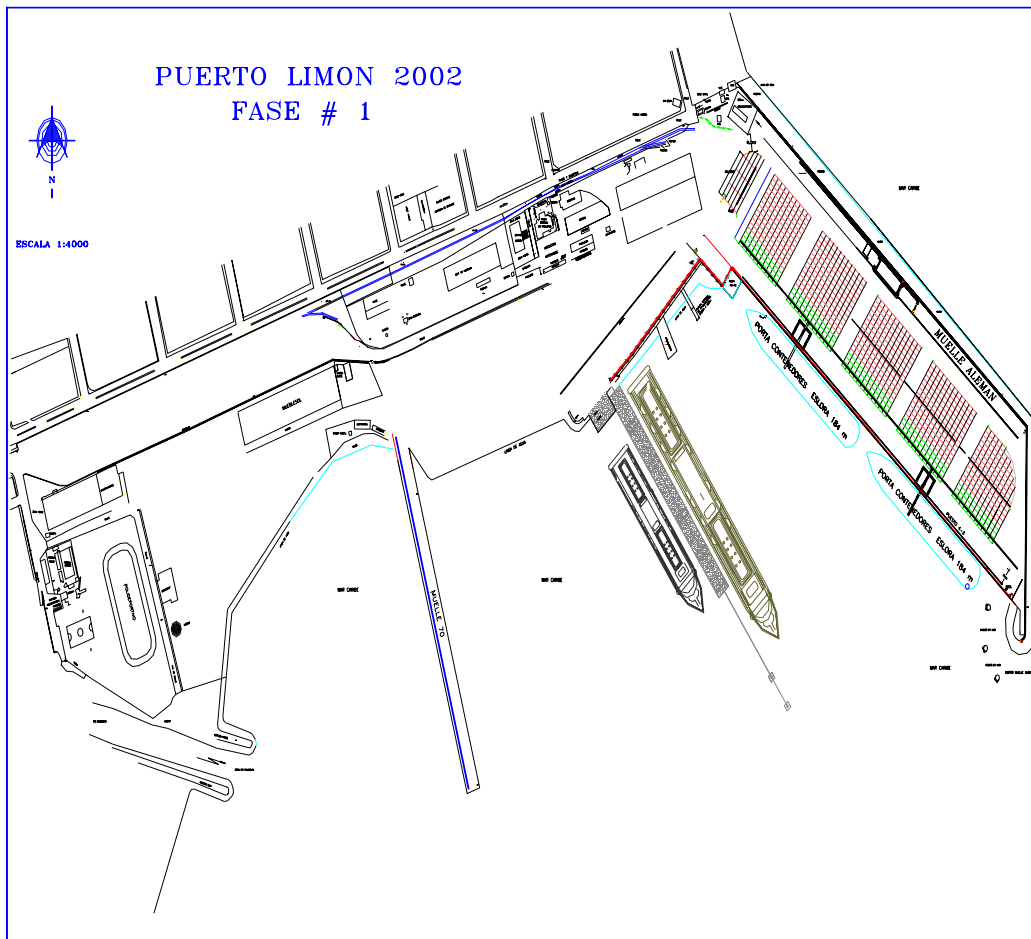
| MES | ARRIBO MENSUAL DE PASAJEROS | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| ENE | 5,531 | 7,554 | 4,346 | 10,843 | 9,980 | 11,410 | 11,433 | 11,433 | 16,954 |
| FEB | 3,802 | 6,713 | 285 | 7,028 | 7,305 | 12,162 | 16,172 | 17,747 | 23,420 |
| MAR | 6,335 | 6,920 | 3,825 | 9,909 | 8,853 | 12,552 | 15,939 | 13,442 | 29,690 |
| ABR | 3,610 | 3,653 | 2,887 | 7,893 | 7,675 | 10,846 | 5,908 | 11,913 | 19,609 |
| MAY | | | | 3,224 | 3,288 | | 407 | | |
| JUN | | | 352 | | 2,150 | 786 | | | |
| JUL | | | | | 2,550 | | | | |
| AGO | | | | | 3,181 | | | | |
| SET | | | | | 1,703 | | | | |
| OCT | 5,247 | 3,046 | 8,008 | 3,824 | 3,636 | 3,148 | | 6,733 | 3,220 |
| NOV | 10,007 | 3,522 | 7,281 | 4,414 | 9,407 | 9,232 | 4,424 | 12,388 | 16,170 |
| DIC | 7,100 | 4,627 | 9,607 | 10,038 | 11,472 | 17,415 | 17,336 | 20,292 | 27,747 |
| TOTAL PASAJEROS | 41,632 | 36,035 | 36,591 | 57,173 | 71,200 | 77,551 | 71,619 | 93,948 | 136,810 |
| % Incremento | | -13.44% | 1.54% | 56.25% | 24.53% | 8.92% | -7.65% | 31.18% | 45.62% |
| PROMEDIO | | 18.37% | | | | | | | |

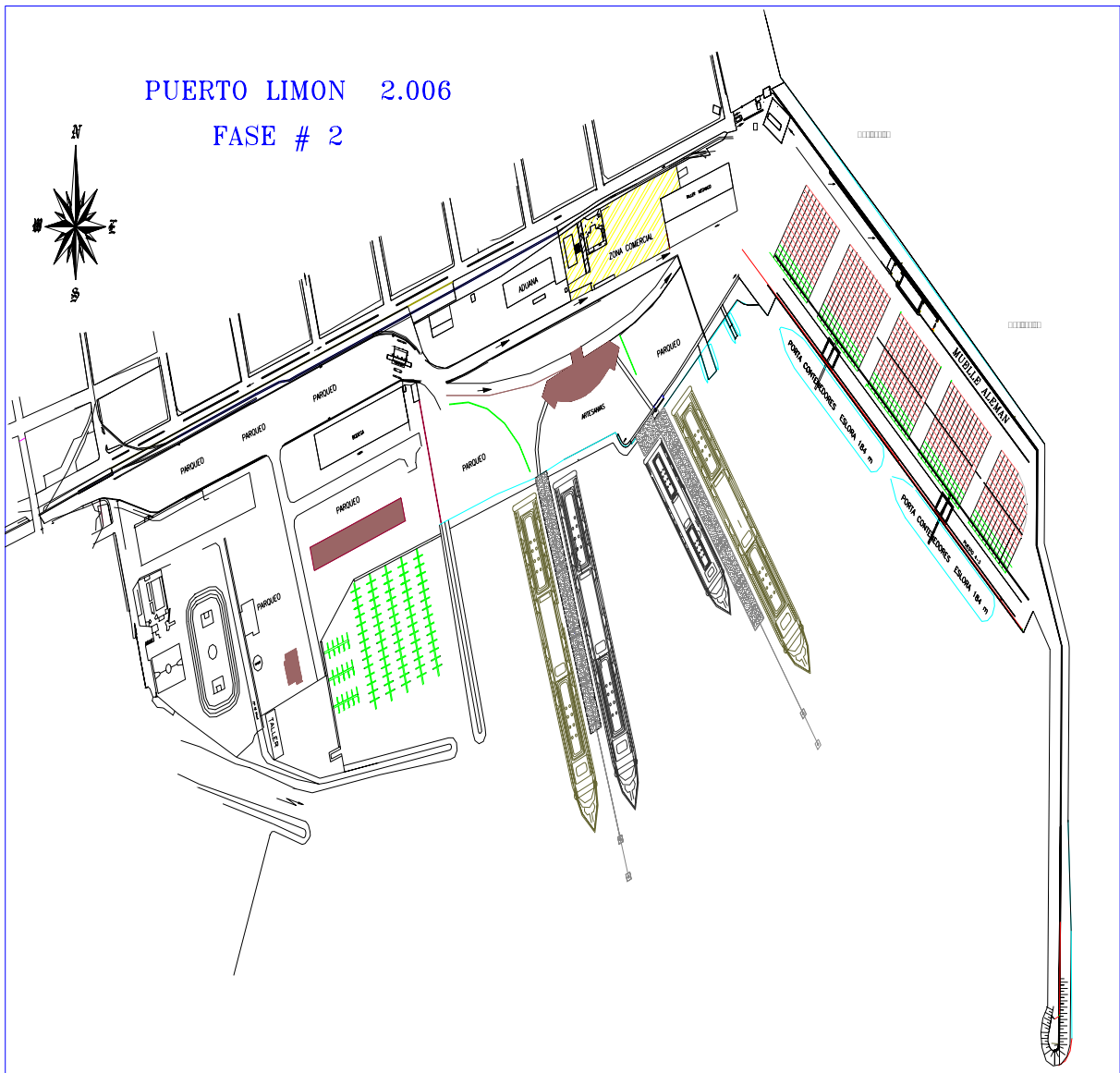
Anexos

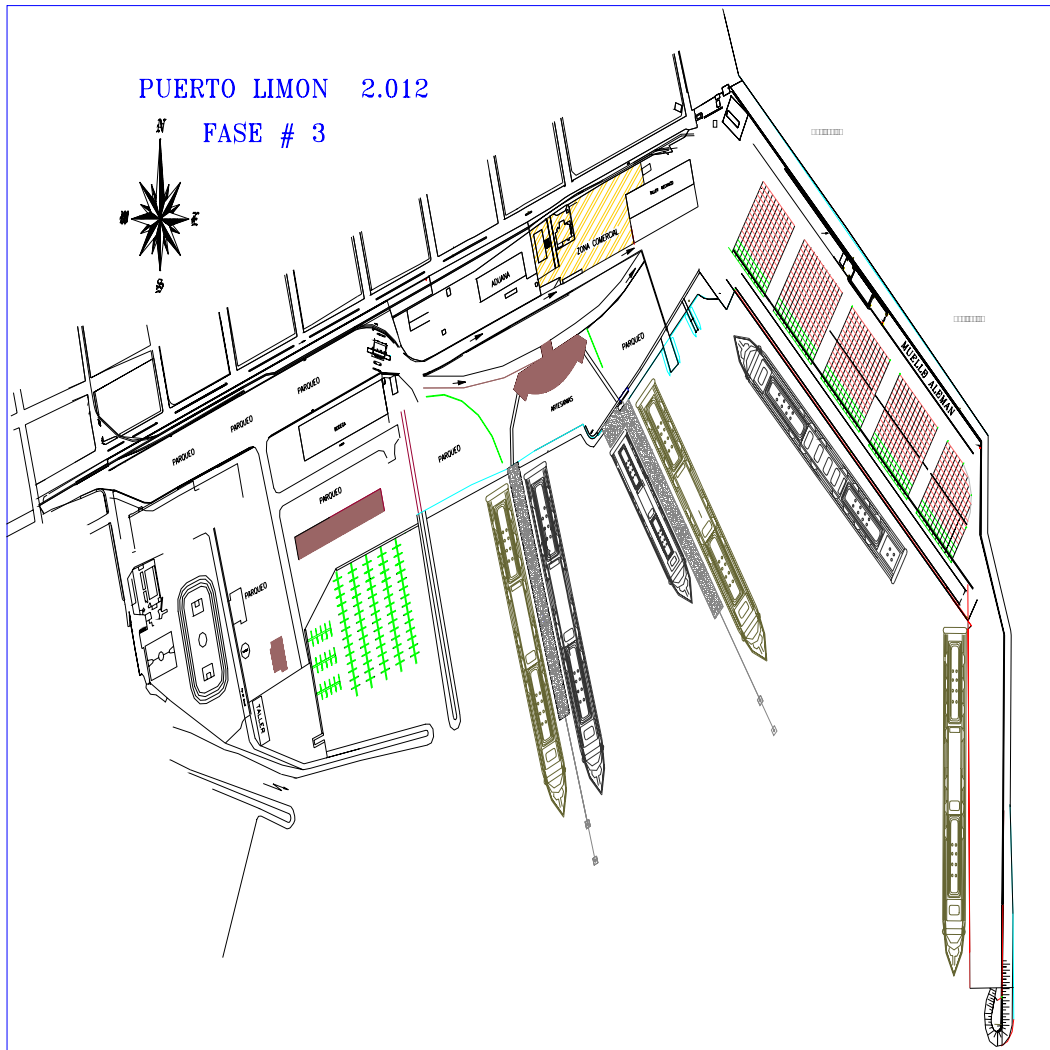
En este apartado se incluyen planos en Autocad elaborados por el Departamento de Ingeniería de JAPDEVA, fotocopias de: la revista Seatrade Cruise Review, de tesis del Ing. Julio Sarmiento, del estudio de factibilidad para la ampliación del Puerto de Limón realizado por Rhein – Ruhr Ingenieur Gesellschaft MBH, glosario de términos náuticos, en total se adjuntan 17 documentos, a saber:

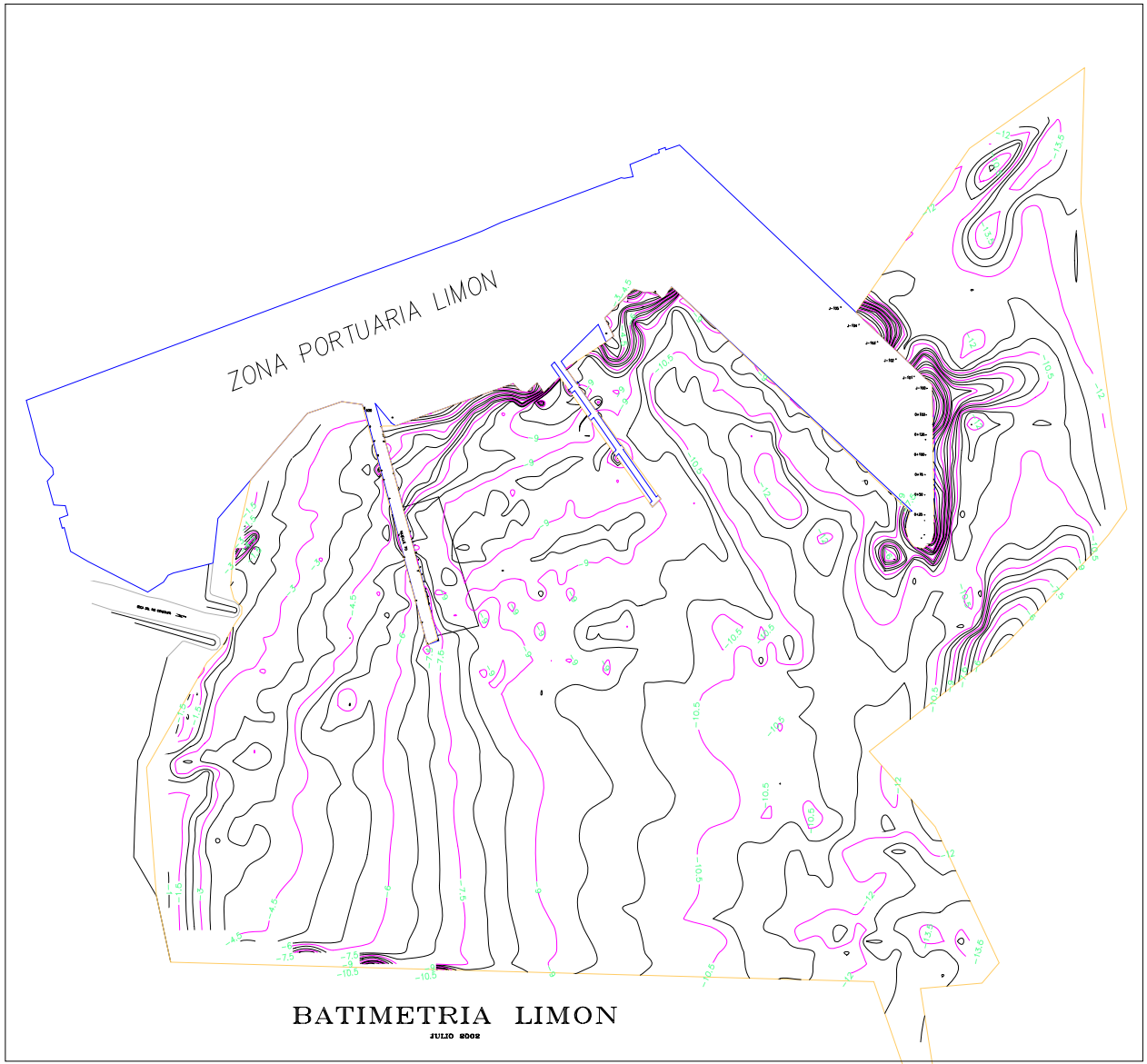
- Figura No. 1 Plan de expansión del Complejo Portuario Moín.
- Figura No. 2 Distancias en dársena.
- Figura No. 3 Plano del desarrollo de la primera fase.
- Figura No. 4 Plano del desarrollo de la segunda fase.
- Figura No. 5 Plano del desarrollo de la tercera fase.
- Figura No. 6 Plano topográfico, curvas de nivel.
- Figura No. 7 Plano topográfico, malla tridimensional.
- Figura No. 8 Plan Maestro de Puerto Limón 1999 – 2025.
- 1 Fotocopia de revista sobre Cruise Ship Newbuilds.
- 2 Fotocopias de tesis del Ing. J. Sarmiento, tablas de altura de olas.
- 5 Fotocopias del estudio de factibilidad para la ampliación del Puerto de Limón realizado por Rhein – Ruhr Ingenieur Gesellschaft MBH de Alemania.

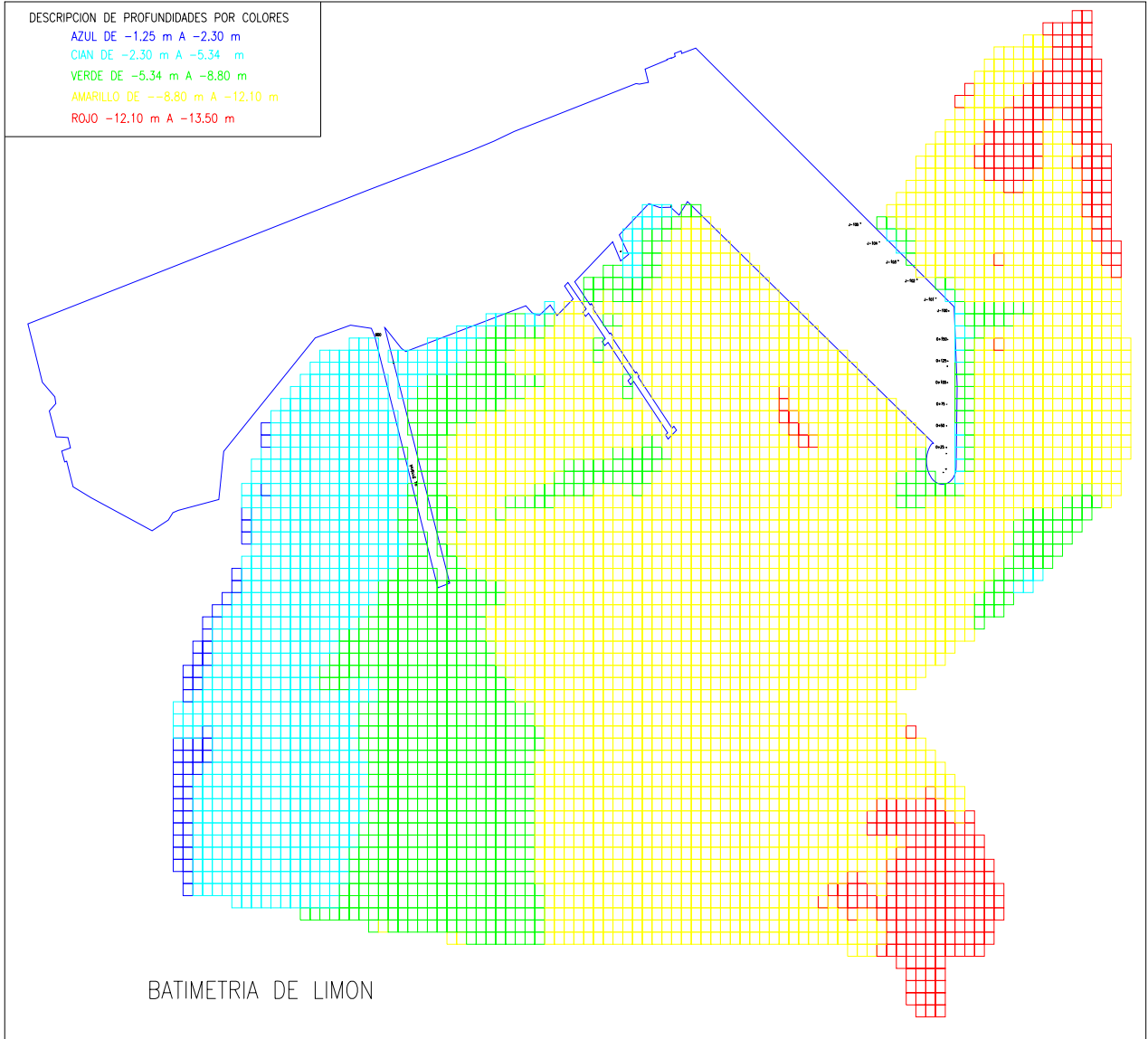














CRUISE SHIP NEWBUILDS

| Cruise Line | Ship Name | Delivery | Tonnage | Capacity | Price* | Shipyard |
|-------------------------------|-------------------------------|------------|------------------|---------------|-----------------|---------------------------|
| 2002 | | | | | | |
| Aida Cruises | <i>AIDAvida</i> | April | 42,000 | 1,300 | \$200 | Aker MTW |
| Carnival Cruise Lines | <i>Carnival Legend</i> | Summer | 88,500 | 2,124 | \$375 | Kvaerner Masa-Yards |
| Carnival Cruise Lines | <i>Carnival Conquest</i> | Fall | 110,000 | 2,976 | \$500 | Fincantieri |
| Celebrity Cruises | <i>Constellation</i> | May | 90,228 | 2,038 | \$400 | Chantiers de l'Atlantique |
| Festival Cruises | <i>European Stars</i> | April | 58,600 | 1,566 | \$240 | Chantiers de l'Atlantique |
| Holland America Line | <i>Zuiderdam</i> | November | 82,000 | 1,848 | \$400 | Fincantieri |
| Norwegian Cruise Line | <i>Norwegian Dawn</i> | December | 91,000 | 2,200 | \$400 | Meyer Werft |
| Princess Cruises | <i>Star Princess</i> | January | 109,000 | 2,600 | \$425 | Fincantieri |
| Princess Cruises | <i>Coral Princess</i> | October | 88,000 | 1,950 | \$360 | Chantiers de l'Atlantique |
| Royal Caribbean Int'l | <i>Brilliance of the Seas</i> | July | 90,090 | 2,100 | \$400 | Meyer Werft |
| Royal Olympic | <i>Olympia Explorer</i> | Spring | 24,500 | 836 | \$175 | Blohm + Voss |
| 2003 | | | | | | |
| Aida Cruises | <i>AIDAaura</i> | March | 42,000 | 1,300 | \$200 | Aker MTW |
| Carnival Cruise Lines | <i>Carnival Glory</i> | Summer | 110,000 | 2,976 | \$500 | Fincantieri |
| Costa Cruise Lines | <i>CostaMediterranea</i> | Spring | 86,000 | 2,114 | \$330 | Kvaerner Masa-Yards |
| Costa Cruise Lines | <i>CostaFortuna</i> | Fall | 105,000 | 2,720 | \$400 | Fincantieri |
| Crystal Cruises | <i>Crystal Serenity</i> | June | 68,000 | 1,080 | - | Chantiers de l'Atlantique |
| Cunard Line | <i>Queen Mary 2</i> | December | 150,000 | 2,620 | \$800 | Chantiers de l'Atlantique |
| Holland America Line | <i>Oosterdam</i> | June | 82,000 | 1,848 | \$400 | Fincantieri |
| Princess Cruises | <i>Island Princess</i> | June | 88,000 | 1,950 | \$360 | Chantiers de l'Atlantique |
| Princess Cruises | <i>Diamond Princess</i> | July | 113,000 | 2,600 | \$450 | Mitsubishi HI |
| Radisson Seven Seas | <i>Seven Seas Voyager</i> | March | 50,000 | 700 | - | T. Mariotti |
| Royal Caribbean Int'l | <i>Navigator of the Seas</i> | January | 142,000 | 3,114 | \$500 | Kvaerner Masa-Yards |
| Royal Caribbean Int'l | <i>Serenade of the Seas</i> | Fall | 88,000 | 2,501 | \$400 | Meyer Werft |
| Mediterranean Shipping | <i>Unnamed</i> | Spring | 60,000 | 1,600 | \$250 | Chantiers de l'Atlantique |
| 2004 | | | | | | |
| Carnival Cruise Lines | <i>Carnival Miracle</i> | Early 2004 | 88,500 | 2,124 | \$375 | Kvaerner Masa-Yards |
| Carnival Cruise Lines | <i>Carnival Valor</i> | Fall | 110,000 | 2,976 | \$500 | Fincantieri |
| Costa Cruise Lines | <i>CostaMagica</i> | Fall | 105,000 | 2,720 | \$400 | Fincantieri |
| Holland America Line | <i>Westerdam</i> | April | 82,000 | 1,848 | \$400 | Fincantieri |
| Mediterranean Shipping | <i>Unnamed</i> | TBD | 60,000 | 1,600 | \$279 | Chantiers de l'Atlantique |
| P & O Cruises | <i>Unnamed</i> | April | 109,000 | 2,600 | \$460 | Fincantieri |
| Princess Cruises | <i>Sapphire Princess</i> | May | 113,000 | 2,600 | \$450 | Mitsubishi HI |
| Royal Caribbean Int'l | <i>Mariner of the Seas</i> | Early 2004 | 140,000 | 3,835 | \$520 | Kvaerner Masa-Yards |
| Royal Caribbean Int'l | <i>Jewel of the Seas</i> | June | 88,000 | 2,501 | \$400 | Meyer Werft |
| 2005 | | | | | | |
| Cunard Line | <i>Unnamed</i> | January | 85,000 | 1,968 | \$400 | Fincantieri |
| Holland America Line | <i>Unnamed</i> | October | 82,000 | 1,848 | \$400 | Fincantieri |
| TOTALS | 35 Ships | | 3,120,418 | 75,281 | \$13,049 | |

Note: FCCA Member Cruise Lines in bold.

* Prices are estimated (in millions).

Actual) **Objeto: PLAYA DE CIENEGUITA (condición actual)**

Altura de ola

ación

RD

MOPLA

M315

MALLA DE DETALLE

Características de la simulación

OLUCA-RD

COPLA-RD

MOPLA-RD

Período T: 10.5 s
Altura H: 4 m
Dirección: -37 °
Marea NM: 0 m

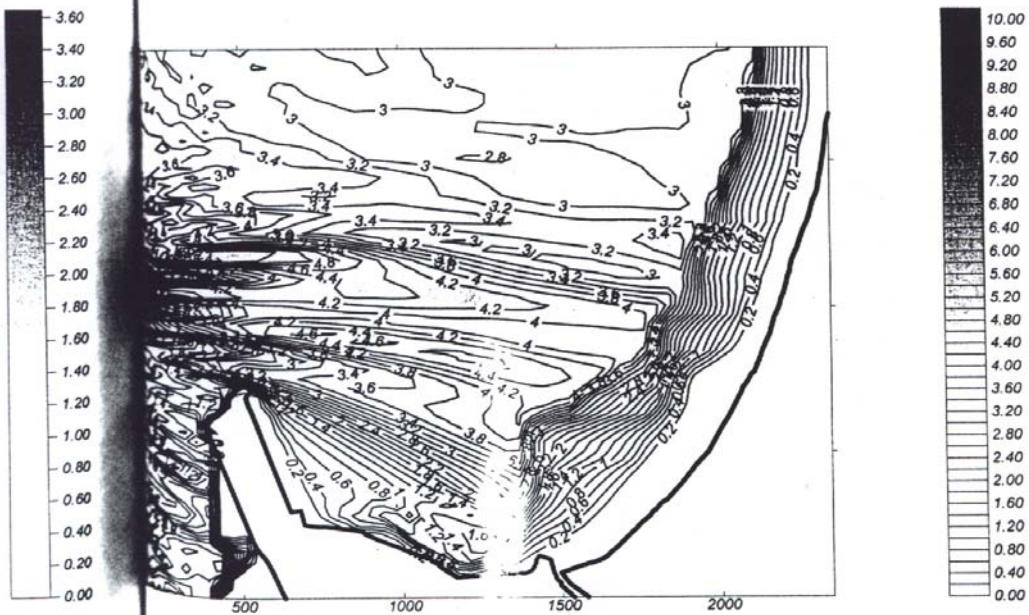


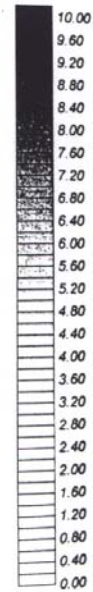
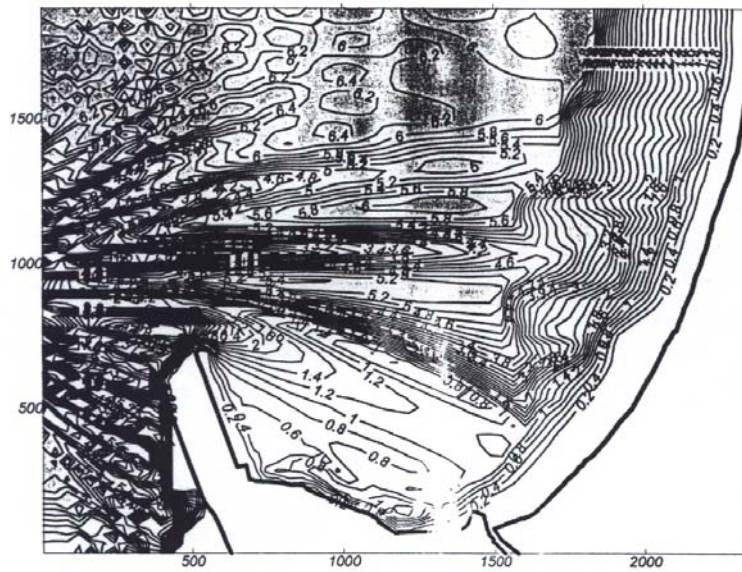
Gráfico: Altura de ola

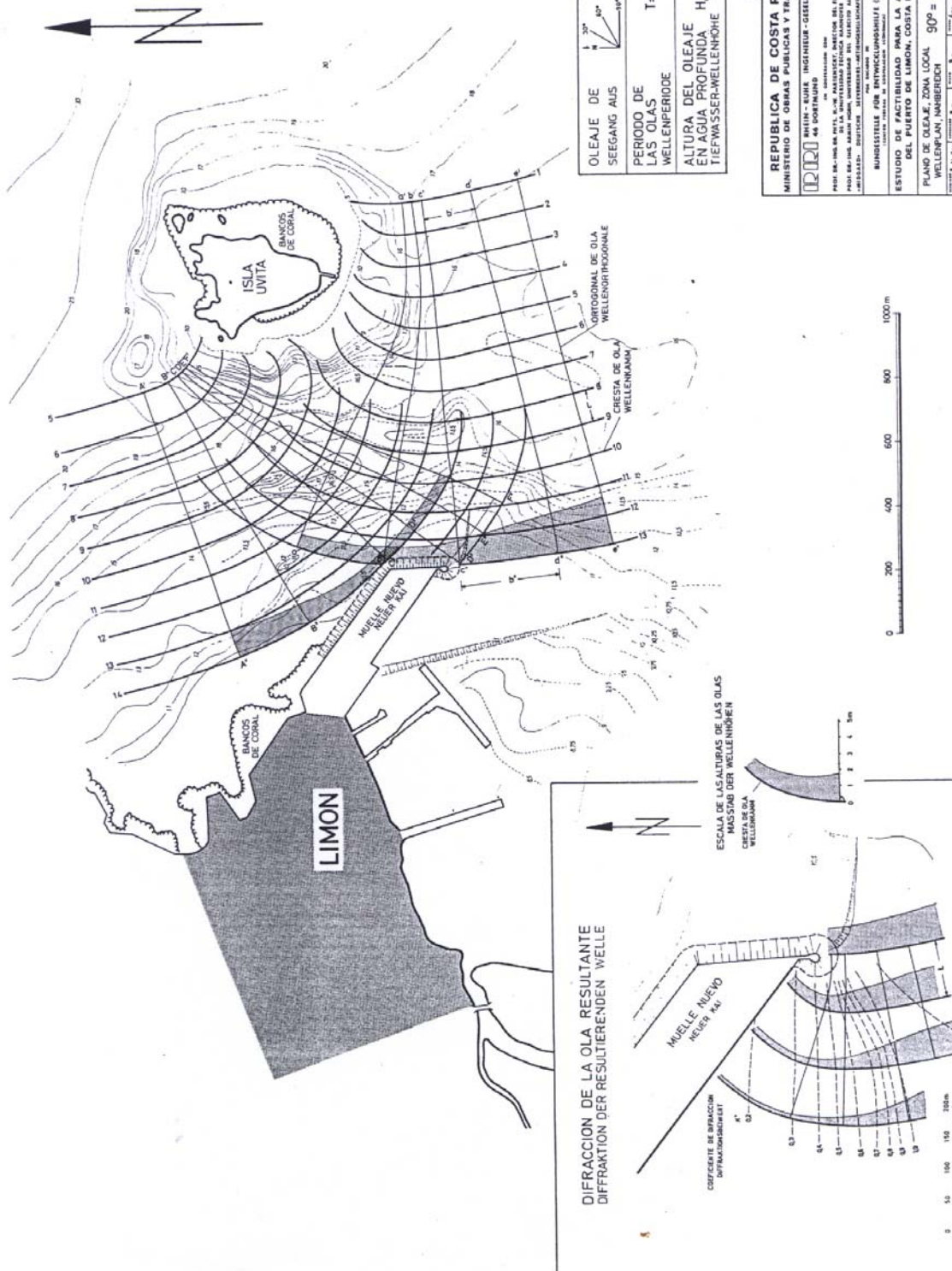
Caso: M311

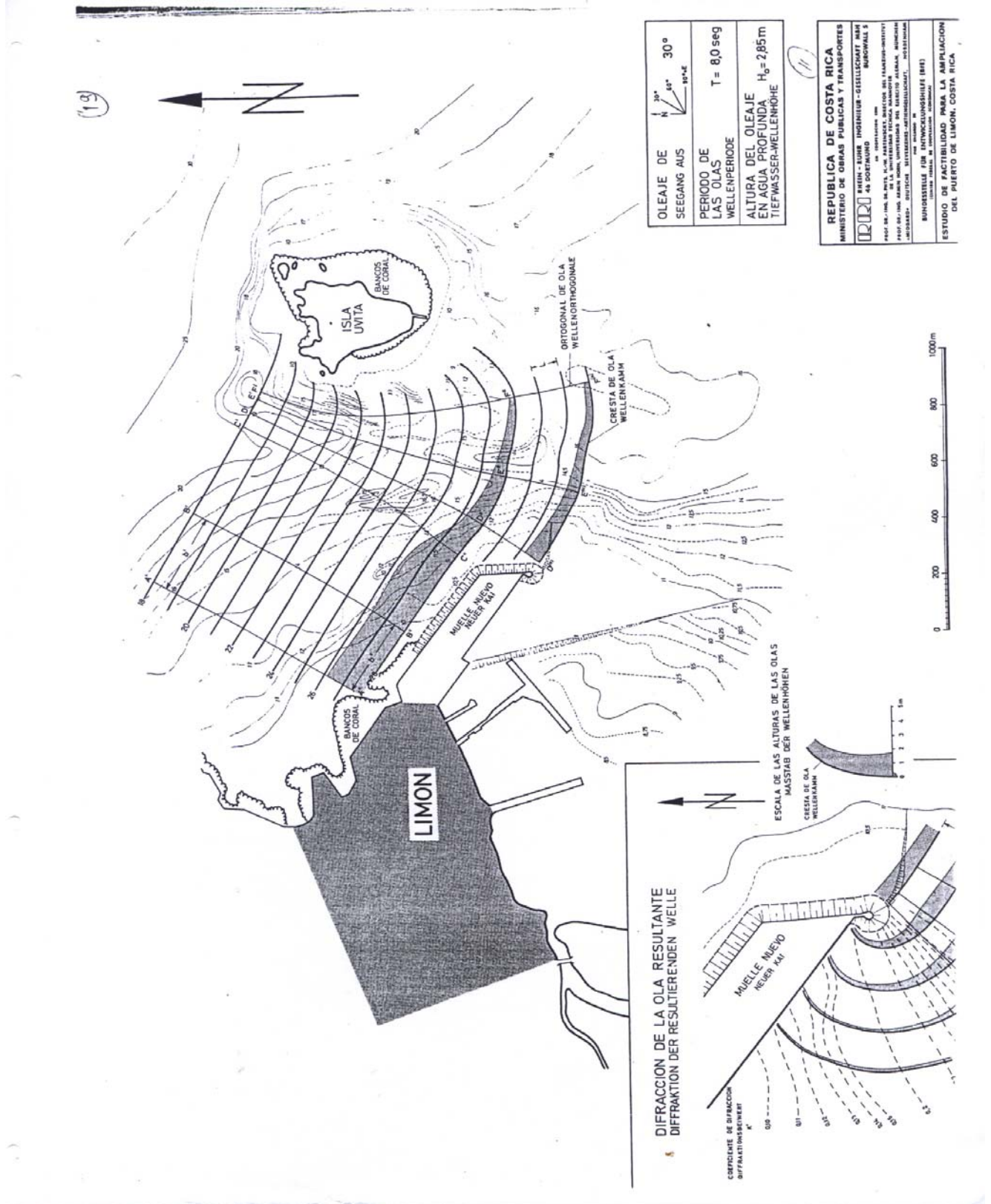
M3: MALLA DE DETALLE
11: N60E

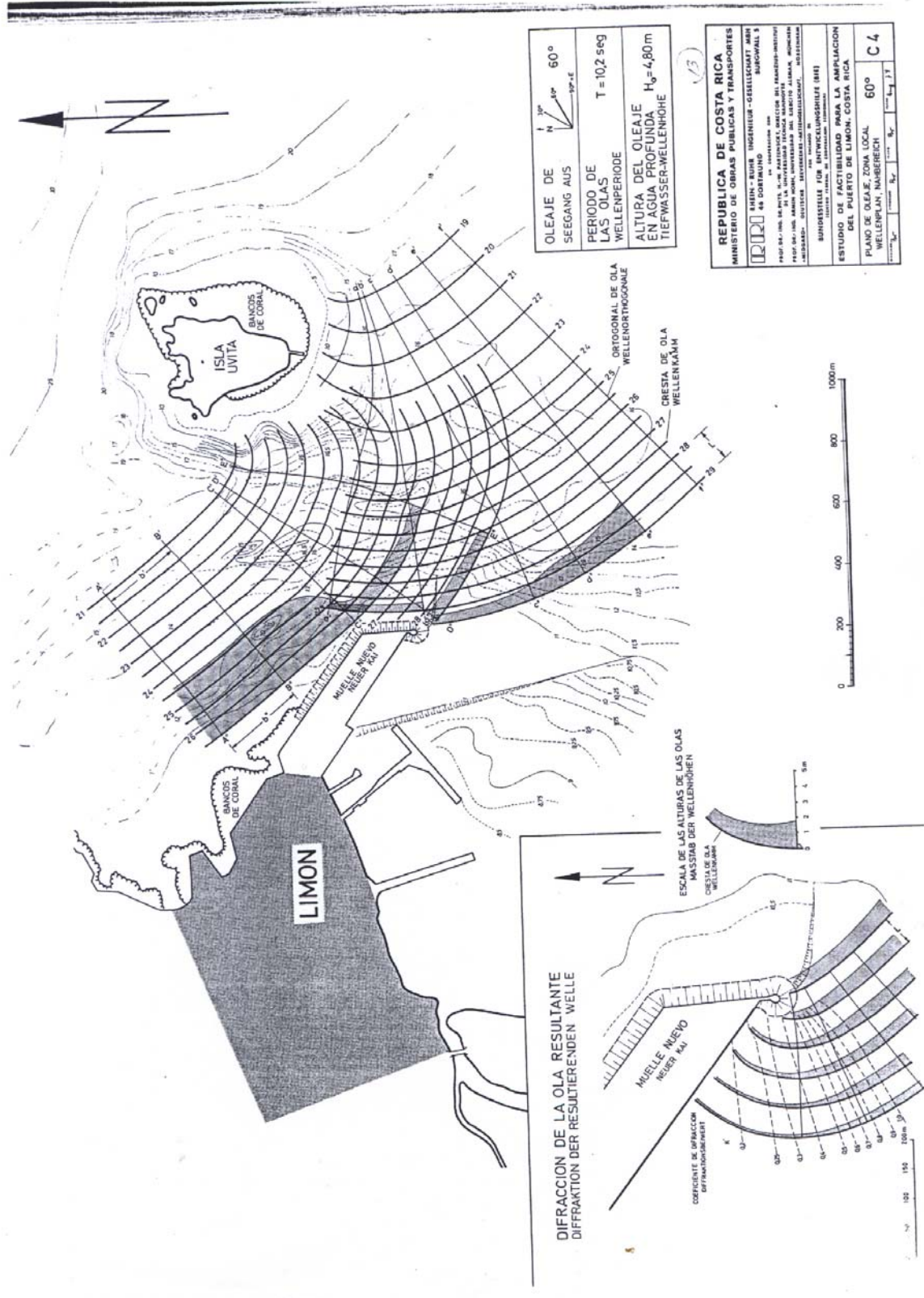
Características de la simulación

| OLUCA-RD | COPLA-RD | MOP |
|-----------------|----------|-----|
| Período T: 13 s | | |
| Altura H: 6 m | | |
| Dirección: -7 ° | | |
| Marea NM: 0 m | | |

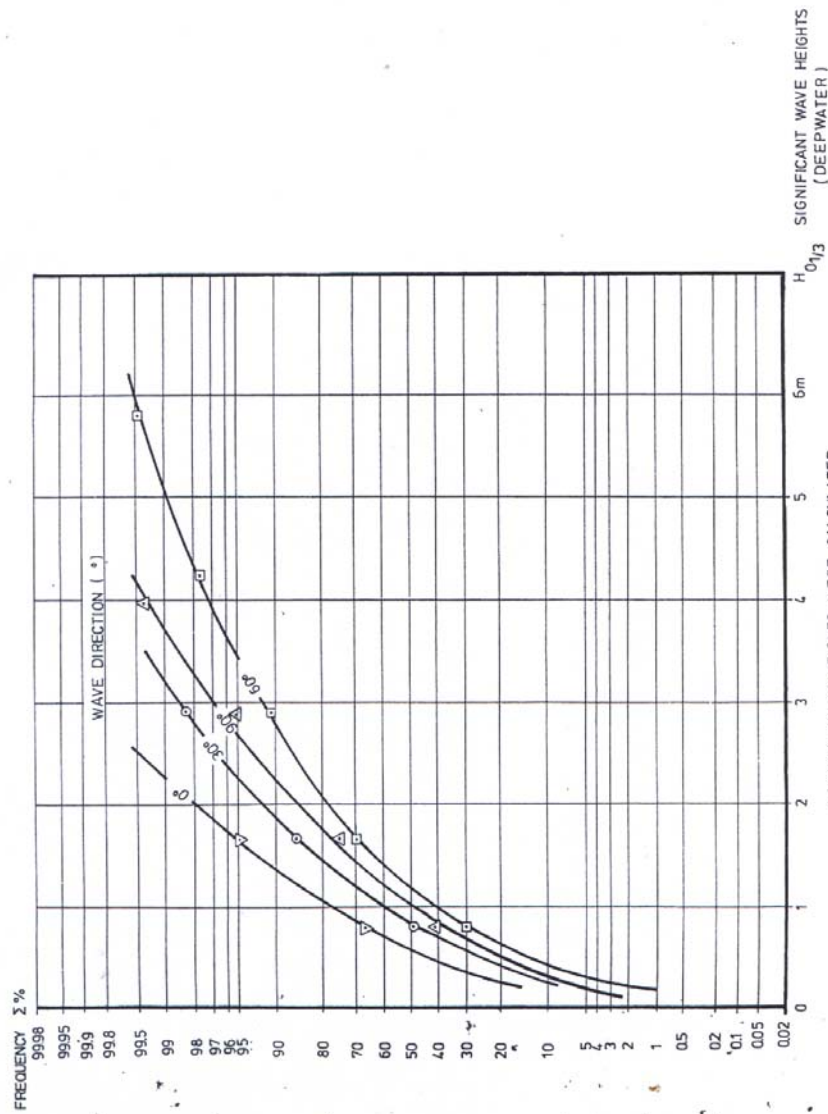








10.6.2.1

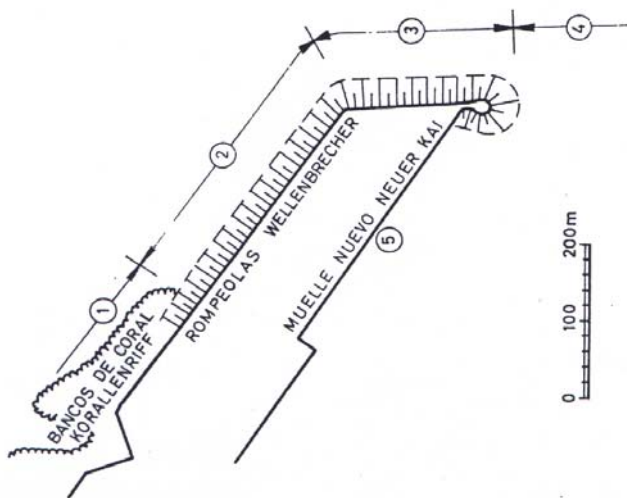


REMARK : WAVE HEIGHTS WERE CALCULATED FROM BRETSCHEIDER DIAGRAMS USING STATISTICAL WIND DATA

35

| | |
|---|---|
| REPUBLIC OF COSTA RICA INSTITUTO COSTARRICENSE DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS (COSTARICA) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY GEOTECHNISCHE UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN DEPARTMENT FOR TECHNICAL COASTAL ENGINEERING (TU) | INTEGRATED ATLANTIC COAST PORT STUDY MASTERPLAN LIMÓN/MOIN FREQUENCIES OF SIGNIFICANT REFORMATED WAVE HEIGHTS |
| 1-1 | 1-1 |

U



| DIRECCION RICHTUNG | AGUA PROFUNDA TIEFWASSER | | ALTURAS DE OLAS. CERCA DEL MUELLE WELLENHÖHEN AM BAUWERK | | | | | PLAN N° PLAN Nr. | |
|-----------------------|-----------------------------|-------------|---|------|------|------|------|---------------------|--------|
| | $H_{0.1/3}$ | $T_{H.1/3}$ | TRAMO WELLEN- ZUG | ① | ② | ③ | ④ | | ⑤ |
| | m | m | | m | m | m | m | | m |
| 30° | 2,85 | 8,0 | — | 2,6 | 2,8 | 1,5 | 1,0 | 0,3 | C1, C2 |
| | | | N | 4,1 | 3,7 | 0,9 | 0,65 | — | |
| 60° | 4,80 | 10,2 | S | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,8 | — | C3, C4 |
| | | | TOTAL GESAMT | 4,1 | 3,7 | 1,05 | 0,95 | 0,4 | |
| | | | N | 1,4 | 0,8 | 0,7 | 0,6 | — | |
| 90° | 3,85 | 9,1 | S | 0,8 | 0,9 | 1,2 | 2,1 | — | C5, C6 |
| | | | TOTAL GESAMT | 1,55 | 1,15 | 1,5 | 2,3 | 0,8 | |
| 120° | 2,0 | 6,0 | — | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 0,6 | C7 |

OLEAJE DE DISEÑO
BEMESSUNGSSEEGANG

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

INGENIERO CIVIL INGENIERO-GEOLÓGICO MAR
45 DOCTORA DOCTORA
BIMONVAL S

PROF. DR. ING. DE OBRAS P. Y T. EN COSTA RICA
PROF. DR. ING. DE OBRAS P. Y T. EN COSTA RICA
PROF. DR. ING. DE OBRAS P. Y T. EN COSTA RICA
PROF. DR. ING. DE OBRAS P. Y T. EN COSTA RICA

BUNDESSTELLE FÜR ENTWICKLUNGSHILFE (BfE)
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA AMPLIACION
DEL PUERTO DE LIMON, COSTA RICA

DATOS IMPORTANTES DE OLAS
WICHTIGE WELLENGROSSEN C 8

17

Referencias

CEDEX. 2001. **INGENIERÍA DE PUERTOS Y COSTAS**. España.

Plan Nacional de Desarrollo Regional, Provincia de Limón 1999-2004/2009 “**Limón hacia el Siglo XXI**”, JAPDEVA, 2000. Imprenta Nacional. Costa Rica.

Puertos del Estado. **ROM 3.1. – 99 RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO Y CONSTRUCCION DE ACCESOS Y AREAS DE FLOTACION**. España.

Hanke, J. / Reitsch, A. 1995. **ESTADISTICA PARA NEGOCIOS**. España. Editorial IRWIN

O.C.D.I. 1995. Informe Final “**PLAN NACIONAL DE DESARROLLO PORTUARIO DE COSTA RICA**”.

Rodríguez, F. 1985. **Dirección y Explotación de Puertos**. España

Normas **PIANC “RECOMMENDATIONS FOR THE DESIGN AND OPERATION OF PORT FACILITIES”**. Bélgica. PIANC General Secretariat

Sarmiento, Julio Marzo. 2000. “**ESTUDIO MORFOLOGICO DE LAS PLAYAS DEL BALNEARIO MUNICIPAL Y CIENEGUITA, LIMON, C. R.**”. Tesis para optar al grado de maestría. Universidad Meléndez Pelayo, Santander. España

Marzo 2001. *Cruise Ship Ordebook*. **SEATRADE CRUISE REVIEW**. Volumen 5, página 41

Tercek, J. Mayo 2002. *The economic impact the passenger & Screw Spending in Caribbean Cruise Ports*. **CARIBBEAN CRUISING**. Volumen 4, páginas 19 a 23.

GLOSARIO

Avituallamiento : aprovisionamiento de los barcos.

Batimetría: curvas de nivel del fondo marino con valores negativos respecto al nivel del mar.

Bolardos: poste de hierro que se coloca junto a la arista exterior del muelle para amarre de los barcos.

Calado: profundidad que alcanza en el agua la parte sumergida de un barco.

Dársenas: parte más resguardada de un puerto, en la que fondean las embarcaciones para la carga y descarga.

Eslora: longitud de la nave desde la popa a la proa por la parte de adentro.

Home Port: puerto de partida y llegada de los viajes de cruceros.

Manga: término empleado para definir la anchura del barco.

Mega cruceros: barcos de pasajeros con tamaños superiores a los 300 metros de eslora.

Nudo: unidad de medida de la velocidad de los barcos.

Rampa Ro – Ro: rampa ubicada en el puesto de atraque para los buques tipo Ro – Ro.

Remolcador: embarcación pequeña de gran potencia encargada de llevar y acomodar el barco en el sitio de atraque.

Panamax: buques de segunda generación, con eslora inferior a los 295 metros y manga de 32 metros, pueden transportar entre 3000 a 4000 TEUS.

Buque Ro – Ro: significa roll on – roll of, son buques para transporte de carga contenerizada que permiten el acceso de camiones al interior por medio de una rampa elevadiza ubicada en popa o al costado.

Feeders: buque porta contenedores con capacidad inferior a 500 TEUS, es empleado para distribución a cortas distancias.

Duque de alba: estructura marítima que sirve como soporte de elementos estructurales del muelle o para amarre del barco directamente.

TEUS: unidad de medida de contenedores que significa Twenty Equivalent Units.