



# Planeación de la Infraestructura Costera Mexicana

## INTRODUCCIÓN

En las líneas que siguen, se pretende hacer un examen general sobre la confusión que ha existido en lo relativo al aprovechamiento integral de nuestras costas. Durante muchos años, y por razones históricas, costas y puertos en términos de utilidad para el desarrollo del país fueron sinónimos, ya que el uso de las costas se circunscribió al de los puertos para fines de comercio, casi exclusivamente con Europa, en particular, con España. Este concepto llevó a dos estados de cosas: uno, el excesivo centralismo, con el consecuente desequilibrio en el desarrollo económico que padecemos y dos, la escasa relevancia que se otorgó al uso de los puertos y el transporte marítimo, hasta que la globalización nos condujo a un penoso despertar sobre nuestro retraso en materia de desarrollo marítimo costero.

## EL IMPACTO DE LA GLOBALIZACIÓN

Es indudable que en un país, como el nuestro, de escasa cultura marítima, el modelo económico seguido desde la segunda mitad del siglo XX, se ha manifestado en una concentración de recursos en infraestructura en general, lo cual, por otra parte, además de resultar insuficiente, hace más grave las carencias en otras regiones, las costeras por ejemplo.

Lo anterior, aunque resulta un lugar común, ha llevado a que las acciones para corregir ese desequilibrio, disten mucho de obedecer a un orden lógico, que en términos de una planeación estratégica indispensable, permitan establecer una visión integral para propiciar el desarrollo integral de la más importante posibilidad de crecimiento sustentable de este país.

Por otra parte, es indudable también que los países líderes de la economía mundial, apoyan su crecimiento y bienestar en un uso intensivo de las costas, utilizando los puertos como herramienta fundamental y el resto de los modos de transporte como medios complementarios.

Más aún, economías emergentes como India y China, con graves problemas sociales derivados de una población excesiva y deprimida, avanzan ahora a pasos acelerados y son actores relevantes del proceso de globalización, mediante el uso intensivo de las costas, no obstante no tener una posición estratégica respecto de los mercados de Norteamérica y Europa.

En el caso de nuestro país, el paradigma de que los puertos sirven al transporte, en particular, el marítimo; el transporte al comercio y a la industria; el comercio y la industria generan desarrollo, llevaría a una serie de conclusiones no ciertas del todo .

- La navegación de cabotaje debería ser un importante medio de distribución de satisfactores del país, optimizando el uso del transporte carretero y reduciendo el costo de mantenimiento de nuestra red vial.
- El país, aprovechando su posición estratégica de acceso a ambos océanos, participaría de manera relevante en los procesos de globalización y de relación con el lejano oriente e igualmente, fortalecería su liderazgo en materia

técnica, económica y comercial con Latinoamérica.

- Se tendría una distribución más lógica de la población, permitiendo un mejor nivel de vida y atenuando los problemas sociales derivados de las excesivas concentraciones urbanas.
- Las inversiones en infraestructura general serían menores que las actuales y buena parte de los fondos utilizados para atenuar efectos de los desastres en zonas costeras, podrían usarse para el desarrollo del país.

Sin embargo, y a riesgo de caer en lugares comunes e información por todos conocida, hagamos una verificación somera del grado de cumplimiento de las conclusiones anteriores.

- Hay decretados alrededor de 110 puertos, de los cuales y desde el punto de vista del comercio internacional, sólo 13 participan en él, en tanto que buena parte de los 97 restantes tiene escasa significación en la región costera donde se ubican.
- En general, los puertos principales han respondido a sus funciones de enlace y de centros de negocios portuarios. La capacidad instalada está utilizada, en promedio, sólo alrededor del 40%.
- En particular, los que manejan casi el 90% de la carga contenerizada: Altamira, Veracruz, Manzanillo y Lázaro Cárdenas, son tan eficientes o más, que puertos que siempre se han usado para denotar los nuestros como Houston o Los Ángeles y Long Beach.
- Financieramente hablando, los 14 puertos que cuentan con Administración Portuaria Integral, son autosuficientes, dejando de ser una carga para el erario público e inclusive generan remanentes.
- El desarrollo costero se centra principalmente en actividades relacionadas con el turismo y en menor grado con la pesca y la acuicultura.

## ¿Y EL FUTURO?

A partir de estas consideraciones, es viable y entendible que al hablar de la responsabilidad del gobierno federal en el desarrollo de la infraestructura relacionada con el medio marítimo, se asocie, en la mayoría de las ocasiones, con todo aquello vinculado con el transporte marítimo, lo cual desemboca, por lógica, a tratar exclusivamente con cuestiones portuarias y de entre ellas, lo relativo a los puertos comerciales e industriales, cuya infraestructura general ha sido realizada por el sector público, especialmente, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y, anteriormente las dependencias a cargo del manejo de este tipo de infraestructura; otro tipo de puertos, como los pesqueros, los turísticos o los especializados - petroleros o para el manejo de minerales- se ubican en las dependencias encargadas de tales temas o quedan a cargo de la iniciativa privada.

Ahora bien, **¿Sí en materia de infraestructura relacionada con el medio marítimo, no es del todo correcto reducirla al ámbito portuario? ¿Cuál sería el tratamiento adecuado de las acciones de desarrollo de infraestructura en las zonas costeras? ¿No demandan los mismos tipos de instalaciones las comunidades asentadas en las costas que las del resto del país?**

Parecería lógica la preocupación de los tres niveles de gobierno de orientar sus esfuerzos en materia de desarrollo y de ampliación de la infraestructura general a las regiones a más de 500 metros sobre el nivel del mar, donde se concentra más del 80% de la población del país, y que si esto continua, hacia finales del primer cuarto de este siglo esta proporción podría llegar a las cinco sextas partes.

Sin embargo, **¿Qué podríamos hacer para revertir esta situación en que los mares y costas mexicanos son una torre de babel jurisdiccional; en los 150 municipios, que albergan al 23% de la población nacional, hay, en conflicto permanente, ecosistemas estratégicos, pesca, petróleo, turismo, industria y expansión urbana. Sin gobernación coherente, sin una visión integrada y sin una institucionalidad funcional?**



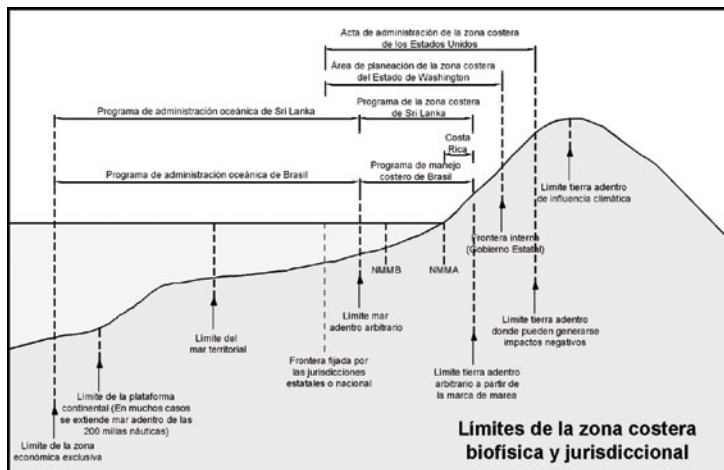
Paradójicamente, es ampliamente reconocido por especialistas relacionados con la actividad marítima, tanto en el ámbito de la práctica profesional como el académico, que, dado el tamaño del territorio marítimo costero mexicano, **su correcta explotación podría llevarlo a ser el primer generador de recursos, superando incluso al sector petrolero;** sin embargo, no existen la investigación, los recursos y la infraestructura que se necesitan para poder lograrlo adecuadamente.

Para dimensionar, cualitativamente por lo menos, la complejidad del problema a que nos enfrentamos, haremos algunas consideraciones sobre lo que podemos entender como la zona costera, hacia donde se pretenderían proceso de planeación para lograr el desarrollo sustentable de las regiones costeras y derivar de ello las correspondientes en materia de infraestructura.

## PLANEACIÓN DEL DESARROLLO DE LAS ZONAS COSTERAS

En una definición generalmente aceptada, las zonas costeras comprenden desde ciertos límites mar afuera cuya distancia respecto de la costa es variable según el

principio de uso y soberanía que establezca el país ribereño. Tierra adentro, se le dan dos connotaciones; una de tipo geográfico que comprende desde el límite tierra mar, hasta donde termina la planicie costera y se inicia la zona montañosa; la otra, asociando el límite tierra adentro hasta donde las actividades relacionadas con el desarrollo de la región, se vinculan con los distintos componentes físico químicos, morfológicos, biológicos y climáticos regionales, con estrecha relación con el medio marítimo.



Cualquiera que sea la forma de establecer los límites, hay un principio fundamental que gobierna, sin duda, el desarrollo integral de las zonas costeras; ese principio es el que considera que en dichas zonas los componentes antes mencionados integran sistemas internos en equilibrio, que pueden presentar cambios estacionales por la acentuación de alguno de ellos, el régimen de oleaje en época de buen tiempo y la de tormentas, por ejemplo, pero que al final de un ciclo anual las características originales generales de equilibrio, se restablecen.

Sin embargo, hay factores exógenos que pueden alterar en forma definitiva el equilibrio e introducir cambios que hagan prevalecer el dominio de uno o varios sobre otros, generando un desequilibrio que sin acciones preventivas o correctivas pueden conducir a daños irreversibles. Tal sería el caso del control de ríos para construir presas de almacenamiento en la parte alta de la corriente y el impacto que ello tendría en el equilibrio constituido por el aporte de sólidos y nutrientes a la parte baja del río y su desembocadura y la acción permanente del mar sobre la costa y la práctica de especies migratorias de peces para cumplir con su ciclo vital.

Todo lo anterior lleva a una conclusión respecto del desarrollo de la infraestructura en zonas costeras y es que en ellas es particularmente importante que el manejo de los proyectos relacionados con este tipo de obras se asocie con su impacto sobre los distintos componentes del sistema.

La determinación de la importancia de cada uno de los componentes, su interdependencia y la medición de la causa y efecto, se sustenta en información integral sobre ellos y su comportamiento e interrelación, lo cual, dada la complejidad de varios de ellos, el oleaje y sus efectos sobre la costa por ejemplo, obligan a mediciones con duración suficiente para darles valor estadístico adecuado. Para enfrentar la carencia de información con validez estadística, puede recurrirse a la combinación de teorías sustentadas en una práctica adecuada de quién las aplica, dando como resultado soluciones razonablemente aceptables.

En resumen, la planeación y desarrollo de la infraestructura en zonas costeras requiere de:

- Información con razonable validez estadística, o de cualquier otra índole que permita determinar la importancia relativa de los distintos componentes del sistema costero.
- Conocimientos teórico prácticos sobre la interpretación de tal información y su manejo, para determinar las distintas estrategias de desarrollo, los factores críticos asociados y las medidas preventivas, correctivas o mitigatorias asociadas con la aplicación de tales estrategias.

- Identificación, grado de compatibilización de las opciones de desarrollo y jerarquización de las mismas.
- Definición y calificación de la relación sustentabilidad-beneficios de los desarrollos propuestos.

En particular, tomando en cuenta el impacto del sistema portuario mexicano en el desarrollo de las regiones costeras adyacentes, él tiene que plantearse desde dos puntos de vista:

- La de los puertos que, en mayor o menor grado podrían participar de y en los flujos del comercio internacional, independientemente si la carga tuviera origen o destino en nuestro país.
- La de aquellos que por su ubicación geográfica y las características de su zona de influencia, su crecimiento está restringido y debe asociarse más con el impulso del desarrollo costero regional.

## CONCLUSIÓN PARCIAL

Apoyados en los comentarios relativos a la importancia y necesidad de considerar la planeación del desarrollo de la infraestructura marítima en forma integral y no sólo como un conjunto de acciones relacionadas, en el mejor de los casos, con todo tipo de puertos, se sugieren dos tipos de criterios:

### a. Criterio Sectorial

Manejarla, como hasta la fecha, dejando, al nivel central programas sectoriales que puedan integrarse en programas regionales, cuando el alcance de los mismos rebase la competencia de una sola entidad federativa.

### b. Criterio de los Sistemas Costeros

Considerar el ámbito marítimo costero del país, para caracterizar y jerarquizar, a nivel indicativo o con base en el inventario de programas regionales o estatales en proceso, los distintos tipos de sistemas costeros y a partir de ello y de su potencial de desarrollo, formular un plan indicativo de alcance nacional sobre el uso y aprovechamiento de las costas, con identificación de los distintos plazos y componentes de programas regionales, según el carácter de los sistemas costeros.

Es importante comentar que cualquiera de los dos criterios propuestos, por la falta de una legislación y una organización administrativa apropiadas, y dada la complejidad de dependencias federales y estatales participantes, podría requerirse que en el proceso de definición de los instrumentos legislativo y administrativos idóneos, se requiriese de una coordinación al más alto nivel de gobierno que pudiera dar forma y encauzar el proceso.

Por otra parte queda una interrogante fundamental, como en todo proceso de planeación trascendente para el futuro del país, el factor humano es fundamental. **¿Cuál es panorama que contempla nuestro país en relación con la formación de profesionistas vinculados con la planeación, instrumentación, operación y control de un desarrollo costero integral sobre principios de sustentabilidad?**

## LOS RECURSOS HUMANOS

Es frecuente que, desde el punto de vista de un planeador, la costa es un lugar, de origen, con una base de datos, incompleta, donde los factores principales involucrados en la dinámica costera, esto es, tormentas, erosiones, migración de peces, son usualmente impredecibles y donde los principios de planeación terrestre son irrelevantes.

Más aún, la información requerida para atender todos y cada uno de estos factores, requieren la participación de un buen número de especialistas, cuyos puntos de vista y forma de atenderlos no siempre es coincidente; de aquí que, como menciona John R. Clark, la visión de un generalista con experiencia sobre los problemas asociados con las zonas costeras puede aportar una buena guía para la formulación de programas de desarrollo y administración.<sup>1</sup>

En materia del manejo y administración de las zonas costeras, existen profesionistas que pueden tener conocimientos limitados; por ejemplo en puertos, pesquerías, contaminación, biodiversidad o hidrodinámica costera y conocer el mar y las áreas costeras desde un punto de vista específico, más que tener la perspectiva de un sistema costero, que dada la complejidad de los problemas contenidos en dichos sistemas costeros, evidencia la ventaja de ese tratamiento generalista.

Sobre el particular, es incuestionable que, si hay una profesión que tiene la preparación básica para la planeación, la instrumentación, el desarrollo y la administración de proyectos de aprovechamiento sustentable de las costas, ésta es la ingeniería civil. Para el profesionista especializado en el ámbito costero es familiar, por no decir parte de su esencia, el manejo de:

- Información básica. Estudio de los factores oceanográficos y meteorológicos, fluviales, de dinámica costera, morfología y evolución estacional de costas; fenómenos de difusión y mezclado, etc.
- Formulación de proyectos. Estudios topobatemétricos. Estudios de ingeniería de costas e hidráulica marítima y fluvial; uso de modelos físicos y matemáticos para simulación de fenómenos costeros. Análisis de dinámica de estuarios y lagunas costeras. Rompeolas, espigones, muros de protección, dragados, restauración de playas. Estudios de riesgo e impacto ambiental. Mecánica de suelos. Diseño de plataformas de perforación petrolera, etc.
- Instrumentación y operación de proyectos. Construcción y operación de puertos; obras marítimas diversas; manejo de sistemas lagunarios en proyectos de acuicultura; obras de mantenimiento y mejora ecológica de estuarios, esteros y lagunas; infraestructura para proyectos de maricultura.
- Administración de proyectos costeros de diversa índole con sistemas convencionales de evaluación, monitoreo y actualización de los mismos.

A partir de esta estructura fundamental para la formulación de planes costeros, se derivan el conjunto de participaciones de otras ramas de actividad profesional, necesarias para apoyar, complementar, instrumentar, operar, regular y administrar dichos planes.

## SITUACIÓN NACIONAL

**¿Cuál es la respuesta que sobre el particular tienen las instituciones de enseñanza superior, encargadas de formar profesionistas relacionados con las distintas disciplinas asociadas al medio marítimo costero? y ¿Cuál la del sector público como responsable de la planeación, desarrollo, administración y regulación del sector marítimo costero?**

### El Sector Académico

Respecto de la formación de profesionistas y especialistas, se ha señalado que más de la mitad del territorio mexicano es mar, 38% de la parte terrestre son zonas costeras y 17 estados del País son litorales; sin embargo, de acuerdo a un reportaje especial publicado por un periódico de circulación nacional el pasado mes de septiembre, solo 0.18% de los estudiantes universitarios de México cursan alguno de los 38 programas de licenciatura que están directamente relacionados con ese tema, destacando, sin embargo, que el enfoque es hacia la formación de especialistas, dejando de lado el caso de las carreras “**generalistas**”, como la de ingeniería civil, o cualquier otra que podría vincularse con la actividad marítima y que se imparten en las instituciones educativas localizadas en esas entidades costeras.

De 1,940,208 alumnos de nivel superior que hay en todo México, sólo 3,532 están inscritos en carreras como Acuicultura, Administración de Recursos Marinos u Oceanología; de acuerdo con las cifras más recientes de la **Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)**<sup>2</sup>, en los estados con costas, estas licenciaturas están entre las menos demandadas, pues, de los 820,153 estudiantes que hay en esas entidades, sólo 0.4% está inscrito en algún programa relacionado con el mar.

<sup>1</sup> Clark J. R. Coastal Zone Management. Lewis Publishers, Boca Raton, Fla. 1996.

<sup>2</sup> Martínez J, O, Formación de los ingenieros para atender la infraestructura portuaria y costera. Revista Ingeniería Civil Num 488/ Año LVIII/Abril 2008.

# ...hay una profesión que tiene la preparación básica para la planeación, la instrumentación, el desarrollo y la administración de proyectos de aprovechamiento sustentable de las costas, ésta es la ingeniería civil.

Veracruz es el estado que tiene más alumnos en esas disciplinas, con 1,089, de los cuales 589 estudian en la Heroica Escuela Naval Militar. Aunque en Baja California Sur sólo se imparte una carrera relacionada directamente con el mar, hay 475 alumnos en ésta, lo que la convierte en el tercer lugar del País, solo después de Sinaloa.

Sinaloa, Veracruz y Campeche son los estados que ofrecen más carreras asociadas con disciplinas marítimas. En contraste, los estados de Quintana Roo, Yucatán, Michoacán y Chiapas no cuentan con ninguna carrera especializada en el mar. Asimismo, otro dato importante, es que todas estas licenciaturas únicamente son ofrecidas en escuelas públicas.

Paralelamente a esto y como parte de las estrategias de la UNAM, propuestas por el ex Rector Dr. Juan Ramón de la Fuente, se aprobó y dio impulso a la creación de una nueva licenciatura, en Manejo Sustentable de Zonas Costeras, única en su tipo en México y de vanguardia mundial; se administra en la Facultad de Ciencias y se imparte en el campus de Sisal, Yucatán.

La licenciatura tiene como objetivo preparar a estudiantes para desarrollar actividades profesionales, de docencia e investigación dirigidas a entender, analizar y establecer planes de manejo integral en dichas áreas, respondiendo a la misión de formar recursos humanos con alta calidad, capaces de insertarse en actividades productivas, de protección al ambiente y de investigación científica en los litorales del País.

## EL SECTOR PÚBLICO

Por lo que toca al papel del sector público al nivel nacional, en teoría debería ser el principal demandante de profesionistas capacitados en el ámbito comentado, en el cumplimiento de sus responsabilidades en materia de desarrollo de infraestructura; de nuevos proyectos, de administración, control y regulación de las distintas actividades vinculadas al campo marítimo costero. Cabe destacar también que, sobre todo en el ámbito turístico hay también una creciente demanda por parte del sector privado; sin embargo, el papel de ordenador y regulador de los tres niveles de gobierno, condiciona en gran medida la adecuada participación de dicho sector.

En este sentido conviene resaltar que la capacidad ejecutiva del Gobierno Federal se ha reducido considerablemente y, en consecuencia, la demanda de personal especializado. Sobre este particular cabe citar la intervención del Subsecretario de Infraestructura de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes<sup>3</sup> en el reciente Congreso de Ingeniería Civil, que menciona que **“es necesaria, si no urgente, la formación y consolidación de la ingeniería mexicana tanto dentro como fuera de la SCT para afrontar las necesidades de infraestructura requeridas por el País”**. Dado el perfil profesional y de edades actual del personal que labora en la SCT, al menos en la Subsecretaría de Infraestructura, se observa una preocupante situación que, de no analizarse y atenderse a partir de ahora, habrá de conducir a una grave escasez de personal calificado para hacerse cargo de la infraestructura en el futuro.

A juicio del Ing. De Buen Richkarday, algunas de las causas que será necesario abordar para atender este problema son:

- Falta de plazas y oportunidades en la SCT
- Falta de incentivos para ingresar y permanecer
- Servicio profesional de carrera
- Falta de interés de los jóvenes por estudiar ingeniería civil:

Sobre este último punto es preocupante señalar que desde hace algunos años el número de estudiantes de ingeniería, sobre todo civil, no ha crecido debido a la falta de reconocimiento profesional, la baja remuneración de los puestos técnicos o para ingenieros y, en general, a la percepción de que existen escasas oportunidades de desarrollo.

Para atender este problema, el mismo Ing. De Buen Richkarday recomienda una redefinición de los programas académicos de ingeniería civil, ya que el cambio de paradigma de la SCT en el financiamiento, planeación y ejecución de obras de infraestructura, requiere un ingeniero con un nuevo perfil, con una formación integral, técnicamente experto, multilingüe, con conocimientos amplios, culturalmente apto, innovador y emprendedor, conocedor del mercado mundial y flexible y móvil profesionalmente. **“En consecuencia se requiere que las Universidades recojan estos requerimientos y los adapten a la formación de ingenieros capaces de satisfacer el perfil necesario hoy día”**.

Para el caso de los Puertos y las Costas, es paradójico que la **Coordinación General de Puertos y Marina Mercante (CGPyMM)**, la dependencia más importante en el ámbito marítimo costero del país, cuenta con un número de recursos humanos especializados mínimo, además que sus planes y proyectos relacionados con la planeación, proyecto y ejecución de obras marítimas fuera del ámbito de los puertos controlados por APIS, se ha ido reduciendo drásticamente en un proceso que data prácticamente desde hace 12 años. Por lo que toca a las **Administraciones Portuarias Integrales (API's)**, además de la rotación del personal técnico que labora en ellas, generalmente es improvisado y sin información sobre el desarrollo costero.

En el ámbito de **SEMARNAT**, es reconocible su esfuerzo en materia de prevención de daños a la ecología costera. Sin embargo, por la falta de información y de experiencia práctica de buena parte de su personal técnico, hace que la dependencia más que un factor de ordenamiento, orientación y estímulo del desarrollo sustentable, se convierta en un obstáculo, a veces insalvable, para la instrumentación de nuevos proyectos, independientemente del tamaño de estos.

## CONCLUSIÓN GENERAL

Sin desarrollo costero planeado sobre bases de sustentabilidad, no podrá haber aprovechamiento integral de la infraestructura portuaria. Ni tampoco signos claros de crecimiento en general

- Los esquemas de desarrollo basados en la cultura terrestre, que ha prevalecido durante más de 500 años, dan muestras sensibles de agotamiento y altos costos sociales y económicos para mejorar los niveles de satisfacción de la población
- México está en los albores del desarrollo de una cultura marítima.

El desarrollo sustentable de las costas demanda de profesionistas especializados en los diversos tópicos de los sistemas costeros, en particular, de ingenieros civiles, todos comprometidos con el futuro del país, que es el suyo propio.

<sup>3</sup> De Buen, R.O. Los recursos humanos en infraestructura carretera. Revista Ingeniería Civil, Num. 462/ Año LVII/ Octubre 2007.