



ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE VERACRUZ, S.A. de C.V.



Análisis Costo-Beneficio de la Ampliación Natural del Puerto de Veracruz en la Zona Norte

Julio 2008

Análisis Costo-Beneficio de la Ampliación Natural del Puerto de Veracruz en la Zona Norte



Análisis Costo-Beneficio de la Ampliación Natural del Puerto de Veracruz en la Zona Norte

Contenido

I. RESUMEN EJECUTIVO.....	1
II. SITUACIÓN SIN PROYECTO Y POSIBLES SOLUCIONES	3
II.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA A RESOLVER	3
II.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL OPTIMIZADA.....	17
II.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA	25
II.4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	27
II.5. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	30
III. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	43
III.1. OBJETIVO GENERAL	43
III.2. PROPÓSITOS DEL PROYECTO	45
III.3. COMPONENTES DEL PROYECTO.....	46
III.4. CALENDARIO DE ACTIVIDADES	49
III.5. TIPO DE PROYECTO	50
III.6. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	50
III.7. VIDA ÚTIL DEL PROGRAMA O PROYECTO Y SU HORIZONTE DE EVALUACIÓN	52
III.8. CAPACIDAD INSTALADA DEL PROYECTO.....	52
III.9. METAS ANUALES Y TOTALES.....	54
III.10. BENEFICIOS ANUALES Y TOTALES EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN.....	55
III.11. ASPECTOS RELEVANTES DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA, LEGAL Y AMBIENTAL	56
III.12. AVANCE EN DERECHOS DE VÍA	59



III.13. COSTO TOTAL DEL PROYECTO	59
III.14. CALENDARIO DE INVERSIONES	60
III.15. FUENTE DE LOS RECURSOS DE LA INVERSIÓN	62
III.16. SUPUESTOS TÉCNICOS Y SOCIOECONÓMICOS	63
IV. SITUACIÓN CON PROYECTO	65
IV.1. ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS	65
IV.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS	69
V. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	75
V.1. CÁLCULO DE RENTABILIDAD Y CONSIDERACIONES DE REFERENCIA	75
VI. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y RIESGOS	82
VII. CONCLUSIONES	87



I. Resumen Ejecutivo

El puerto de Veracruz ha significado para el país la principal puerta comercial marítima en el Golfo de México, manejando una gran variedad de mercancías de un alto valor comercial, destacando las cargas contenerizadas, los automóviles y los graneles minerales y agrícolas principalmente, y en menor medida la carga general y los fluidos no petroleros.

La capacidad de servicio del puerto de Veracruz fue diseñada hace más de 100 años y a la fecha sigue operando pero con ciertas limitaciones que impiden que se puedan atender eficientemente las nuevas embarcaciones que hoy en día ya navegan en todo el mundo.

En este sentido, fue necesario desarrollar como medidas de optimización la reconfiguración de la línea de atraque del puerto de Veracruz, lo cual permitió incrementar la capacidad de servicio de 19.5 a 39.6 millones de toneladas anuales en promedio.

No obstante lo anterior, el incremento en la capacidad de servicio se dio principalmente en el manejo de carga general, graneles agrícolas y fluidos, ya que la disposición de la línea de atraque no permitió incrementar la longitud de muelles para el manejo de contenedores.

Por tal razón, específicamente el caso de contenedores, presenta signos de saturación con fondeos de hasta 8,705 horas/buque durante el año 2007, lo cual se estima en generación de sobre costo por fondeo anual de 30 millones de pesos.



Lo anterior, aunado a las tasas de crecimiento que se tienen pronosticadas para el puerto de Veracruz en el mediano y largo plazo, hacen necesaria la construcción de la primera etapa de la Ampliación Natural del Puerto de Veracruz en la Zona Norte, proyecto que resulto factible desde el punto de vista técnico, económico, legal y ambiental de los 5 sitios que fueron analizados; esta primera etapa considera la habilitación de un rompeolas poniente de aproximadamente 4,325 metros de longitud, dragando 17.8 millones de metros cúbicos, a 16 metros y 17 metros de profundidad en diversas zonas. Con este material se habilitará 95 hectáreas para construir 4 posiciones de atraque de 360 metros de longitud cada una.

A continuación se presenta un cuadro resumen con los principales indicadores de rentabilidad del proyecto, así como para los escenarios de sensibilidad.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS		
SENSIBILIDAD	VPN (PESOS)	TIR
Base	2,229,852,998	19.2%
En el mercado		
0.00%	2,229,852,998	19.2%
-10.00%	1,710,137,904	17.6%
-20.00%	1,190,422,809	15.0%
-30.00%	670,707,715	14.3%
-40.00%	150,992,621	12.5%
-43.00%	0	12.0%
En la inversión		
0%	2,229,852,998	19.2%
15%	1,807,334,303	17.2%
30%	1,384,815,607	15.6%
45%	962,296,912	14.3%
60%	539,778,216	13.2%
79%	0	12.0%

II. Situación sin proyecto y posibles soluciones

II.1. Diagnóstico de la situación actual y problemática a resolver

II.1 a) Diagnóstico de la situación actual que motiva la realización del proyecto

México al contar con diversos tratados de libre comercio con los mercados más importantes del mundo, exige de los puertos una mayor eficiencia y capacidad de respuesta. Por esto los puertos de México se vuelven un factor determinante no sólo en el comercio exterior del país, sino en el desarrollo económico regional. Es importante que en el desarrollo del puerto se mantenga la relación o vinculación entre el transporte marítimo y el transporte terrestre para hacer más eficientes los servicios portuarios, reduciendo costos a los usuarios, de manera que el puerto de Veracruz siga siendo una alternativa real a las cadenas logísticas de transporte de las empresas de la región.



Figura II.1. Puerto de Veracruz



El puerto de Veracruz es considerado como uno de los puertos más dinámicos, dado que a pesar de la falta de espacio en su infraestructura actual, ha logrado mantenerse vigente en el competitivo mercado internacional de terminales marítimas.

El puerto se encuentra en una posición estratégica del Golfo de México que permite facilitar las transacciones en la relación comercial de México con el resto del mundo, principalmente de mercancías provenientes de Europa, Estados Unidos, Canadá, Centro y Sudamérica. En este puerto se opera un alto porcentaje del total nacional de la carga que ingresa al territorio nacional por vía marítima por la zona del Golfo de México y que abastece de productos y mercancías para las industrias y el consumo en una amplia región que abarca los estados de: Nuevo León, Coahuila, Durango, Sinaloa, Jalisco y San Luis Potosí en el norte del país; Guanajuato, Aguascalientes, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal y Morelos en el centro; y Veracruz, Puebla, Campeche y Yucatán en el sureste, así como de los puertos más importantes del país para el abasto de graneles agrícolas y productos industriales hacia los principales centros productivos y comerciales del país.

La zona de influencia del puerto se encuentra constituida primordialmente por los estados de la zona central del país y que son el origen y destino de más del 80% de la carga manejada por el mismo (Puebla, Estado de México, Querétaro, Nuevo León y Distrito Federal).

El puerto se encuentra excelentemente comunicado con todo el país mediante una extensa red de ejes troncales carreteros y rutas ferroviarias, con grandes expectativas de mejorar sus servicios y que le proporcionan ventajas competitivas con respecto a otros puertos.

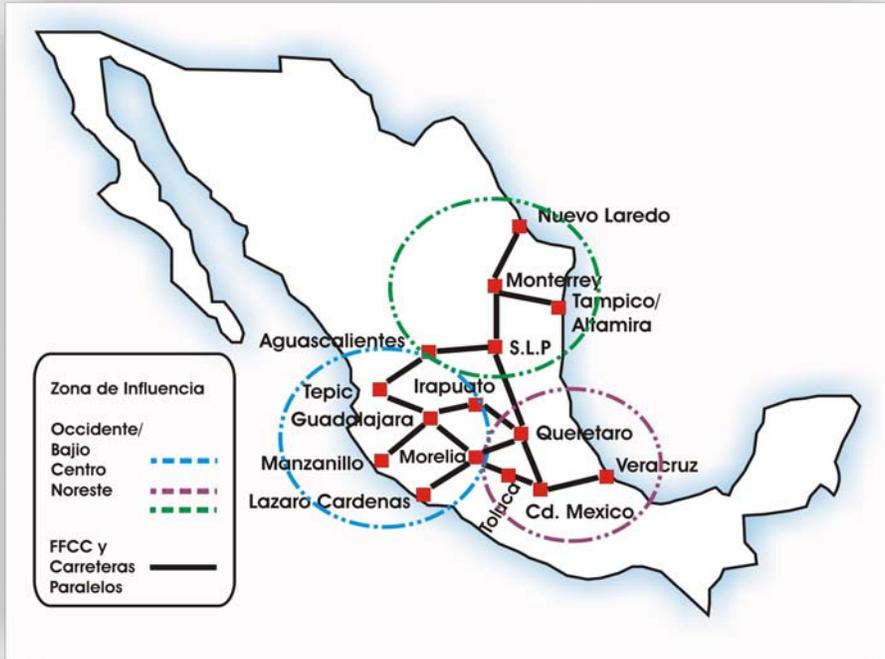


Figura II.2 Zona de Influencia del Puerto de Veracruz.

La autopista 150 vía Córdoba y la carretera 180 vinculan al puerto con la zona centro del país, estados fronterizos y del Pacífico.

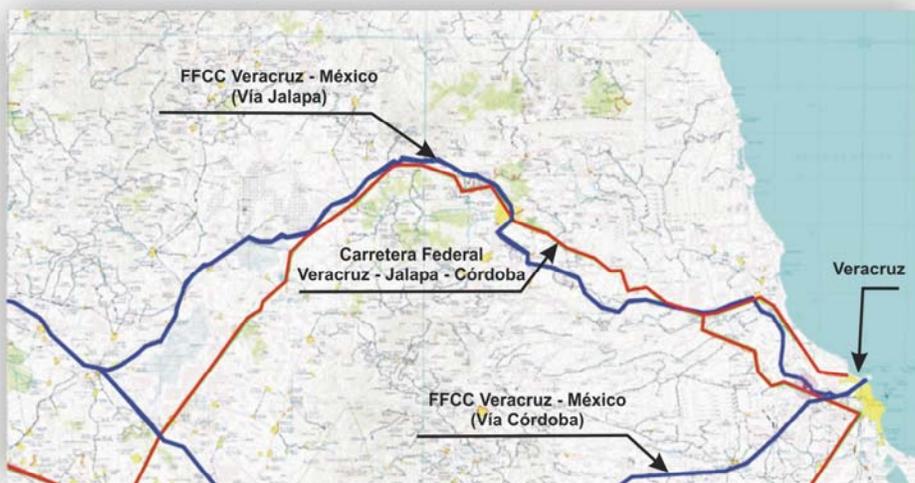


Figura II.3. Red de comunicación del puerto



Respecto a sus puntos de entrada y desalojo, el recinto portuario cuenta con un acceso para el autotransporte de carga denominado “Boulevard Portuario Km. 13.5” y un acceso destinado a vehículos ligeros ubicado en la avenida Rafael Cuervo.

En cuanto al ferrocarril, el punto de entrada y salida de carga se localiza en la parte Suroeste del recinto, en donde se ubican los patios de transferencia.

En esta zona se ubica el denominado acceso Playa Linda, que conecta con las vías hacia el muelle 6 y adicionalmente atiende a todas las vías de la zona Norte del puerto, como la TUM, fluidos, granos, ICAVE y TNG. El otro punto de entrada y salida se encuentra en el patio ferroviario de FERROSUR con conexión hacia las vías del muelle 1 y muelle 2.

El recinto portuario se encuentra dividido en diversas áreas en donde alberga cesionarias que operan terminales de usos múltiples y especializadas en el manejo de contenedores, graneles agrícolas y minerales; asimismo, ofrece una gran variedad de servicios comerciales, aduanales y de transporte.

La infraestructura de atraque destinada a la atención de las embarcaciones comerciales en el puerto ha sido un factor fundamental para lograr los niveles de servicio registrados y su posición actual en el ámbito nacional.

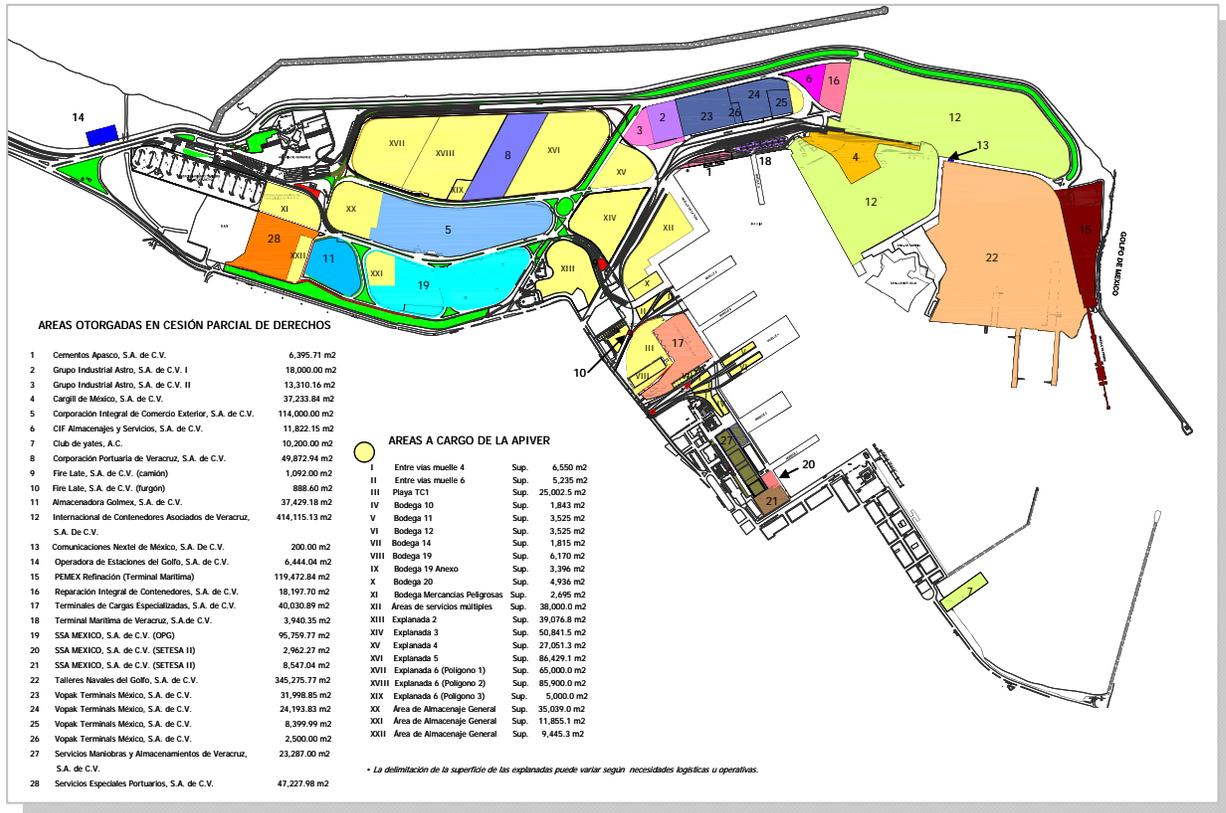


Figura II.4. Áreas generales en tierra del puerto (fuente APIVER)

Respecto a la zona de muelles y áreas de agua del puerto, se tiene la siguiente infraestructura:

- 6 Muelles en espigón que son el muelle fiscal No. 1, 2, 4, 5, 6 y 8
- 4 muelles marginales que son el muelle 7 Sur y Este, muelle de cementos y dos posiciones en el muelle de contenedores (ICAVE)).

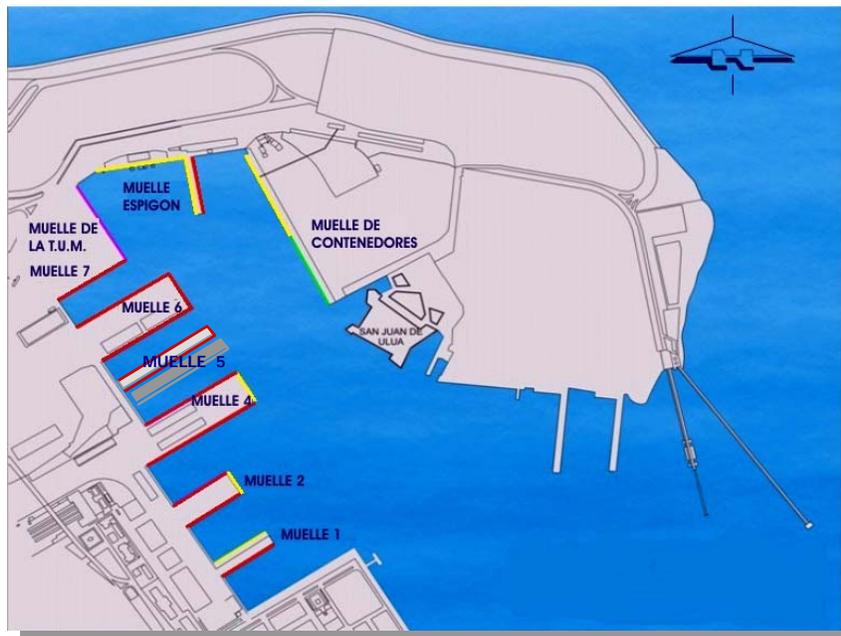


Figura II.5 Infraestructura de atraque

Las instalaciones avocadas a la atención de embarcaciones con carga comercial donde prestan servicios portuarios las empresas permisionarias de maniobras portuarias son las siguientes:

NOMBRE	Long. (m)	Calado oficial*	Prof. Futura (m)	Ocupación 2007 en %	Operador
Muelle fiscal No.1	221.2	31' (9.5 m)	12	46	Uso público
Muelle fiscal No.2	202.8	31' (9.5 m)	12	59	Uso público
Muelle fiscal No.4 sur	380	34' (10.4m)	14	**	Uso público
Muelle fiscal No.4 norte	315	31' (9.5 m)	14	57	Uso público
Muelle fiscal No.5	260	33' (10 m)	14	56	Granel agrícola
Muelle fiscal No.6	260	30' (9.1 m)	14	78	Uso público
Muelle fiscal No.7 sur	243.7	37' (11.3 m)	14	56	Uso público
Muelle fiscal No.7 este	250	36' (11 m)	14	56	Uso público
Muelle de cementos	200	31' (9.5 m)	12	33	Cementos Veracruz
Muelle espigón No.8	200	38' (11.6 m)	14	55	Granos
Muelle de contenedores	507.6	42' (12.8 m)	14	52	ICA VE

* Calados oficiales Octubre, 2007

**Muelle fuera de operación por trabajos de reestructuración

Figura II.6. Muelles de altura

Durante el período 2007, el movimiento de carga alcanzó un total de 18'083,662 toneladas, 2.6% menos que el registrado en el 2006. Se registraron incrementos significativos en el manejo de carga contenerizada y vehículos. No obstante, disminuyeron la carga suelta, los fluidos, el granel mineral y el granel agrícola.

En el número de buques atendidos se registró un total de 1,583 embarcaciones, 5 más que en el 2006.

La mayor parte de la carga de altura movilizada durante el 2007 fue de importación, alcanzando un total de 14'021,270 toneladas, 6.2% menos que en el periodo Enero-Diciembre 2006, mientras que las exportaciones registraron un incremento del 13.3% al alcanzar 4'027,037 toneladas.



En general, bajo principalmente la importación de productos como el acero en distintas presentaciones en un 28.4% (170,090 ton); y se registro también un descenso del 21.8% (99,422 ton) en la exportación de tubo de acero.

Tipo de Carga	Histórico de movimiento de cargas													
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Importación	5,543	4,400	7,086	7,178	9,569	10,538	11,882	12,275	13,071	13,607	13,137	13,573	14,947	14,021
Exportación	1,337	2,078	2,403	2,523	2,778	2,643	2,934	2,813	2,664	2,638	2,882	3,393	3,555	4,027
Total	6,880	6,478	9,489	9,701	12,347	13,181	14,816	15,088	15,756	16,255	16,127	17,122	18,569	18,083
General suelta	1,246	1,167	1,359	1,468	1,724	1,422	1,974	1,958	2,121	2,005	1,195	2,143	2,382	2,257
Contenerizada	2,455	2,194	2,507	3,232	3,774	4,391	5,075	4,957	5,038	5,227	5,593	5,935	6,575	7,008
Granel agrícola	2,050	1,971	3,994	3,134	4,524	5,392	5,551	5,793	5,900	6,072	5,205	5,366	6,124	5,551
Granel mineral	414	328	703	1,110	1,430	1,089	1,336	1,672	1,823	2,130	2,458	2,631	2,583	2,485
Fluidos	719	820	926	757	894	887	879	707	853	811	1,006	1,049	905	782
Total TEUs	256,055	224,579	265,171	364,259	427,415	484,523	540,014	543,327	548,422	571,867	591,736	620,858	674,872	219,343

Fuente: APIVER

Figura II.7. Histórico de movimiento de cargas

Los graneles agrícolas alcanzaron un total de 5'551,193 toneladas, volumen inferior en 9.4% al registrado en Enero-Diciembre 2006.

El esquema operativo actual del puerto esta basado en la competitividad entre prestadores de servicios, tratando de ofrecer mejores rendimientos operacionales, servicios y tarifas. Veracruz atiende aproximadamente a 72 líneas navieras de diversas partes del mundo. La demanda actual que tiene el puerto, se ve reflejado en la ocupación de su infraestructura.

Las terminales que manejan graneles y contenedores, han iniciado con la modernización de su infraestructura y cuentan con sistemas mecanizados de descarga e infraestructura de almacenaje. De esta manera el puerto ha logrado incrementar los índices de productividad y eficiencia portuaria, repercutiendo positivamente en el volumen manejado, rendimientos y la capacidad de carga del puerto en general, sin embargo dicha modernización se encuentra de igual forma saturada y en los próximos años se encontrará rebasada totalmente en su capacidad.



Tipo de Carga	Rendimientos 2007
General Fraccionada	138
General unitizada	155
Contenedores no especializados	44
Contenedores especializados	85
Granel agrícola mecanizado	402
Granel agrícola semimecanizado	367
Granel mineral semimecanizado	276
Fluidos	267
Vehiculos	89

El rendimiento es ton/HBO excepto en contenedores y vehiculos que es unidades/HBO

Fuente:APIVER

Figura II.8. Eficiencia Portuaria

Estos rendimientos se calculan por medio de sus respectivos índices de productividad, los cuales reflejan el porcentaje de ocupación de un muelle dependiendo del tipo de carga en que se emplean; por lo que la calidad del servicio que ofrece un puerto es el tiempo de ocupación de muelles que emplean las embarcaciones para sus operaciones, los principales índices de productividad se muestran en la figura II.9.

Un muelle muestra signos de saturación cuando tiene una ocupación cercana al 65%, para determinado tipo de carga, como son los graneles y autos, mientras que para carga general es del 70% y para la carga contenerizada la saturación se presenta en un porcentaje del 50%. Por tanto si un muelle esta ocupado el 65% del tiempo disponible de operación, provocara tiempos de espera a otras embarcaciones, peor aún, si el tiempo de ocupación del muelle esta cercano al 80% los tiempos de espera se incrementaran, teniendo como consecuencia un deterioro en la calidad del servicio que ofrece el puerto y un sobre costo de operación para las mercancías que se manejen por el puerto de Veracruz.

ÍNDICE	ABREVIACIÓN	TIPO DE CARGA	DESCRIPCIÓN
Contenedores - Hora - Buque Puerto	(CHBP)	Contenerizada	Es la relación del número de contenedores cargados y descargados entre el tiempo de espera que permanece el buque en el puerto. Incluye el lapso de tiempo que el barco entra al puerto hasta que lo deja
Contenedores - Hora - Buque Muelle	(CHBM)	Contenerizada	Es la relación del número de contenedores cargados y descargados entre el tiempo de espera que permanece el buque atracado.
Contenedores - Hora - Buque Operación	(CHBO)	Contenerizada	Es la relación del número de contenedores cargados y descargados entre el tiempo efectivo que realmente opera el barco, siendo este indicador el que realmente refleja la productividad de los operadores en las maniobras.
Contenedores - Hora -Grúa	(CHG)	Contenerizada	Es la relación del número de contenedores cargados y descargados entre el tiempo efectivo que realmente operan las grúas.
Toneladas - Hora - Buque Puerto	(THBP)	General, Granel agrícola, Granel mineral, Fluidos	Es la relación de toneladas cargados y descargados entre el tiempo de espera que permanece el buque en el puerto. Incluye el lapso de tiempo que el barco entra al puerto hasta que lo deja
Toneladas - Hora - Buque Muelle	(THBM)	General, Granel agrícola, Granel mineral, Fluidos	Es la relación de toneladas cargados y descargados entre el tiempo de espera que permanece el buque atracado.
Toneladas - Hora - Buque Operación	(THBO)	General, Granel agrícola, Granel mineral, Fluidos	Es la relación de toneladas cargados y descargados entre el tiempo efectivo que realmente opera el barco, siendo este indicador el que realmente refleja la productividad de los operadores en las maniobras.
Toneladas - Hora -Grúa	(THG)	General, Granel agrícola, Granel mineral, Fluidos	Es la relación de toneladas cargados y descargados entre el tiempo efectivo que realmente operan las grúas.
Unidad - Hora - Buque Puerto	(UHBP)	Vehículos	Es la relación del número de vehículos cargados y descargados entre el tiempo de espera que permanece el buque en el puerto. Incluye el lapso de tiempo que el barco entra al puerto hasta que lo deja
Unidad - Hora - Buque Muelle	(THBM)	Vehículos	Es la relación del número de vehículo cargados y descargados entre el tiempo de espera que permanece el buque atracado.
Unidad - Hora - Buque Operación	(THBO)	Vehículos	Es la relación del número de vehículos cargados y descargados entre el tiempo efectivo que realmente opera el barco, siendo este indicador el que realmente refleja la productividad de los operadores en las maniobras.
Unidad - Hora -Grúa	(THG)	Vehículos	Es la relación del número de vehículos cargados y descargados entre el tiempo efectivo que realmente operan las grúas.

Figura II.9. Indicadores de productividad

En el 2007 se movieron en promedio 11,423.67 ton/buque, el cual representa un 3% menos con relación al año 2006 que fue de 11,768.00 ton/buque.

Las embarcaciones que arriban al puerto varían de acuerdo al tipo de carga que transportan y está limitada a barcos con calado máximo de 12 metros.



A lo largo del 2007 se atendieron un total de 1,583 embarcaciones; esto es 5 barcos más que en el 2006. La diferencia entre el aumento en buques y el descenso en tonelaje es producto del decremento en el cargamento medio por buque, el cual ha disminuido ligeramente con respecto al registrado en 2006.

Año	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Buques	1,123	1,346	1,451	1,809	1,633	1,676	1,689	1,623	1,576	1,505	1,564	1,578	1,583

Fuente: APIVER

Figura II.10. Histórico de buques en el puerto

Tipo de Carga	Buque Promedio		
	Eslora promedio (m)	TRB promedio por buque (ton)	Estadia promedio (hr)
General suelta	138	11,646	75
Automóviles	182	41,938	33
Granel mineral	165	17,413	150.4
Granel agrícola	181	21,210	156.1
Fluidos	135	9,732	31.4
Contenedores en terminal no especializada	158	14,226	17
Contenedores en terminal especializada	224	34,610	14.2

Datos 2007

Fuente: APIVER

Figura II.11. Buque tipo de acuerdo a la carga



II.1 b) Problemática que se pretende resolver

La demanda prevista para los diferentes tipos de carga podrá saturar en el mediano plazo la capacidad instalada del puerto de Veracruz en algunos de sus rubros.

Esto se complica aun mas si consideramos que es necesario ofrecer infraestructura acorde con los nuevos requerimientos de las embarcaciones y que se complemente con desarrollos intermodales que le permitan tener una posición más competitiva, lo cual en las áreas concesionadas a la APIVER no hay posibilidades de hacerlo.

Es por ello que a partir de la década pasada se ha incrementado la preocupación por los signos de congestionamiento observados en el puerto de Veracruz ya que durante los últimos años el movimiento de carga ha venido incrementándose de manera sustancial, a tal grado que los niveles de ocupación física de los diferentes muelles del puerto se encuentran en situación crítica, esto por consecuencia ha generado un alto grado de ocupación de los muelles, provocando la espera de buques que arriban al puerto, no obstante las obras de optimización realizadas en los últimos años.

De acuerdo a dichas cargas, en ocasiones se ha tenido que hacer uso de muelles alternos para la descarga parcial, por tal situación, los costos de espera asociados a los muelles son muy elevados, provocando pérdidas para el propio puerto e inclusive el desvío de carga a puertos alternos del país, pero principalmente del extranjero, introduciendo posteriormente estas cargas por ferrocarril a través de la frontera norte.

Los tiempos de espera son originados al presentarse un arribo de un buque al puerto y encontrar el muelle para sus operaciones ocupado por otro buque, por lo que requerirá fondearse para ser atendido, dicha acción se realiza para esperar un lugar de atraque en un área (fondeadero) destinada para tal fin fuera del puerto.

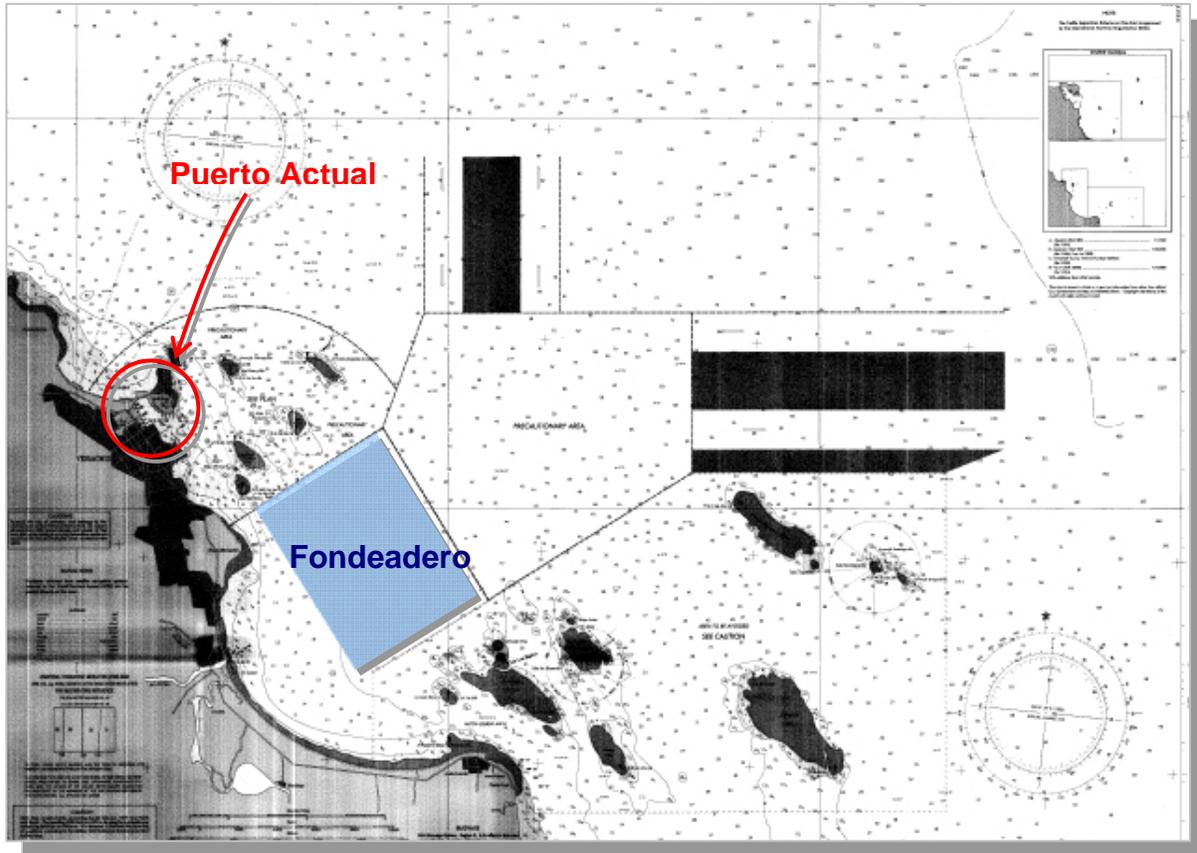


Figura II.12. Zona de fondeadero

Dicha espera a ser atendido, en consecuencia genera costos elevados para cada embarcación, los cuales se ven reflejados finalmente en el costo del producto al consumidor final y por consiguiente al país al tener un incremento de costo en la cadena de distribución.

Los costos por fondeo han presentado incrementos sustanciales en los últimos años a excepción del año 2007, sin embargo a partir del presente año se estima que los costos nuevamente comenzarán a presentar incrementos sin posibilidad de que el puerto pueda reducirlos en un futuro en las condiciones actuales.

TIPO DE CARGA	AÑO			
	2004	2005	2006	2007
Automóviles	1,534,430	1,575,867	1,328,933	770,850
Carga General	603,900	1,569,531	1,869,167	468,885
Contenerizada no Especializada	346,981	362,226	1,085,267	454,830
Contenerizada Especializada	1,719,113	1,659,243	2,943,962	2,671,740
Agrícolas no especializada	527,248	611,753	1,234,933	411,981
Agrícolas en Terminal Especializada	3,337,794	3,840,635	4,973,100	3,365,099
Granel Mineral	853,857	1,461,182	2,177,297	652,743
Fluidos	318,970	353,900	495,917	207,950
Total	9,242,293	11,434,337	16,108,576	9,004,078

Figura II.13. Costos por fondeo de embarcaciones (en USD)

Del análisis del movimiento de carga del puerto actual, se han identificado diversos factores críticos que justifican la creación de nueva infraestructura portuaria, entre ellos destacan los siguientes:

- Falta de capacidad instalada del puerto que permita atender la demanda de carga, contenerizada principalmente, esperada en el corto y mediano plazo (5 a 10 años).
- Falta de espacios dentro del actual recinto portuario para construir nuevas posiciones de atraque.
- Limitada profundidad en muelles de carga general y dificultades técnicas para su dragado.
- Dársena de ciaboga limitada para recibir embarcaciones de gran porte (Superiores a 300 m de eslora).
- Edificaciones consideradas como monumentos históricos al interior del puerto que obstaculizan las operaciones en los muelles y que no es posible demolerlas o reubicarlas.



Por ello resulta imperativa la necesidad de ampliar el puerto, a fin de atender eficientemente a las cargas que se operan por el puerto y coadyuvar a tener ahorros en la cadena de suministro de los principales productos que se importan y exportan en el País.

II.2. Descripción de la situación actual optimizada

Las acciones que ha llevado a cabo el puerto de Veracruz con la finalidad de atender la problemática en el corto plazo (3 años), es la optimización y acondicionamiento de la infraestructura actual que posee el puerto, es por ello que durante los últimos años, APIVER ha venido desarrollando diversas obras de infraestructura y estudios para mejorar la capacidad y eficiencia prevaleciente en el puerto, sin embargo estas adecuaciones tienen un límite, para atender con eficiencia y calidad los volúmenes de carga que se tienen pronosticados en el “Estudio de demanda del puerto de Veracruz”, mismo que forma parte anexa del presente análisis.

La infraestructura e instalaciones que el puerto tenía en el año 2005, acorde con los sistemas operativos de las empresas permisionarias y terminales, establecían en aproximadamente 19.7 millones de ton/año la capacidad dinámica del puerto, la cual se incrementa hasta 39.6 millones de ton/año en el periodo 2006-2008, con las medidas de optimización, tal como se muestra en la siguiente figura:



Tipo de Carga	Capacidad hasta el año 2005*	Trafico Año 2007 **	2007/Cap 2005	Capacidad Optimizada***	Año de saturacion con la capacidad Optimizada
General	1,504,636	1,298,503	86%	3,304,800	2020
Contenerizada	7,210,815	6,986,179	97%	14,676,480	2012
Fluidos	1,444,580	782,156	54%	1,781,760	2028
Granel agrícola	7,330,938	5,551,193	76%	12,854,880	2047
Granel mineral	1,553,931	2,489,077	Saturada	5,119,200	2019
Automóviles	700,000	976,553	Saturada	1,848,600	2021
Total	19,744,900	18,083,661	-	39,585,720	

* PMD 2000-2010 (Capacidad sin medidas de optimización)

** Estadísticas APIVER

*** De acuerdo a las obras en ejecución para optimización de la línea de atraque del puerto actual (PMDP 2006-2015)

Saturada: la capacidad disponible se encuentra saturada en determinados períodos de tiempo, por lo que los buques se fondean en espera de ser atendidos o bien hacen uso temporal de instalaciones alternas para su servicio en las etapas de mayor demanda.

Figura II.14. Relación Carga Real/ Capacidad Máxima Optimizada (Toneladas)

Sin embargo, en la figura anterior se puede apreciar que la demanda futura rebasará a la oferta de servicio del puerto, no obstante que en la figura ya se considera el incremento de la capacidad de servicio del puerto a 39.5 Millones de toneladas anuales, destacando que estas acciones únicamente resolverán la problemática en el corto plazo, ya que de acuerdo a los volúmenes manejados en el puerto, dentro de un período muy corto la capacidad del puerto se verá rebasada para la carga contenerizada, granel mineral y automóviles.

Las obras que integran la optimización de la capacidad de servicio del puerto de Veracruz son las siguientes:

Desarrollo de 7 km de vía férrea dentro del puerto, tanto de vías generales como de vías para la operación en las terminales y cesionarias, logrando movilizar carga de importación a un menor costo.

Asimismo, se ha logrado tener infraestructura ferroviaria portuaria más segura y eficiente, así como una conexión con las áreas de ampliación a la vía férrea general del puerto que permite a las concesionarias tener más opciones de negocio encaminadas al transporte ferroviario.



Con estos desarrollos se han visto beneficiadas diversas áreas en los últimos años, tal es el caso de:

- Nueva instalación para manejo de granel mineral (chatarra), almacenadora GOLMEX (contenedores) y SSA México (autos).
- Manzana 1; la vía 7 permite vincular esta zona de reciente desarrollo al resto del puerto; por otro lado, su trazo permitirá canalizar hacia el futuro libramiento ferroviario Santa Fe el tráfico ferroviario proveniente del puerto.
- CICE (contenedores); esta empresa moviliza carga contenerizada, y para efficientizar sus maniobras y evitar duplicar las mismas, requiere una vía ferroviaria de acceso a la zona de muelles. Conectar esta zona con la vía férrea general permite desahogar el incremento de carga de estas cesionarias y en un futuro ampliar esta vía hasta la terminal TMM.
- Muelle 7 (vehículos y contenedores); las vías proyectadas en la zona de Muelle de la TUM permiten agilizar y efficientar el transporte ferroviario en esta área portuaria; por otro lado, disminuir las demoras ocasionadas por la obstrucción de las vías férreas con la carga y descarga de automóviles.
- CARGILL y TMV (granel agrícola); las vías férreas ubicadas en esta área tienen una gran demanda debido a que atienden a dos terminales especializadas en granel agrícola y que corresponde a la carga de mayor importancia en el puerto debido a los volúmenes manejados en estos últimos años.



- Grupo Industrial ASTRO y VOPAK Terminals (fluidos); las vías férreas en esta zona atienden dos terminales especializadas en el manejo de fluidos. Estas vías, además de enlazarse con la vía a San Juan de Ulúa, permitiría vincular esta manzana con la vía 7 (posible futura salida para el libramiento Santa Fe), agilizando la transportación de la carga fuera del recinto portuario. Se beneficiarían dos de las terminales que manejan el mayor porcentaje de la carga granelera y contenerizada en el puerto (ICAVE y CARGILL), al liberar algunas de las vías férreas que les dan servicio.

En lo que corresponde a accesos terrestres para el servicio público federal, se encuentra el “Boulevard portuario Km. 13.5”, mismo que inicio su operación en el presente año en su primera etapa, logrando con ello un mejor desalojo de la carga del puerto al evitar la zona urbana de Veracruz.

- Boulevard portuario kilómetro 13.5.

La zona conurbada de Veracruz – Boca del Río ha presentado un acelerado crecimiento, por tal motivo el municipio se ha visto rebasado al ofrecer servicios de infraestructura, tal era el caso del sistema vial en Veracruz hasta el año 2006 que mezclaba tanto transporte ligero como pesado, por lo que existía la preocupación por desalojar el tránsito vehicular del puerto a través de la zona norte, por lo cual se creó un libramiento que en su primer etapa separe el tráfico pesado portuario del urbano, con una longitud de 7.8 km mismo que inició operación durante el año 2007 y en una segunda etapa a futuro vinculará al recinto portuario con la zona industrial en una longitud total de más de 15 km, longitud ampliada debido a asentamientos humanos en el derecho de vía, con dicha construcción se elevará la productividad del puerto de Veracruz y el bienestar social de la zona norte de Veracruz, Ver.



La APIVER durante los últimos años ha venido realizando diversas obras de mantenimiento en toda su infraestructura portuaria con el fin de tener un óptimo funcionamiento en todas sus instalaciones; asimismo existen proyectos nuevos que se llevan a cabo para modernizar la infraestructura actual, destacando los siguientes:

- Libramiento ferroviario a Santa Fé.

Una de las principales debilidades del puerto de Veracruz, es que se requiere hacer más rápido el desalojo de las mercancías, motivo por el cual el objetivo del libramiento ferroviario responde a satisfacer dicha necesidad otorgando otra vía de salida del puerto con una longitud aproximada de 17.5 km; con dicha vía se evitarán a su vez los graves congestionamientos de tráfico ferroviario dentro de la zona portuaria y el desalojo de la carga se realizará de manera mas rápida y eficiente hasta su destino final, ya que evitará el paso interno por la ciudad.

El libramiento esta enfocado a ser desarrollado en la parte norte del actual recinto portuario hasta entroncar con la estación denominada Santa Fe y en un tramo de alrededor de 2.5 km correrá de forma paralela al trazo vial recto del “Boulevard portuario Km. 13.5”, con lo cual se evitarán congestionamientos al no mezclar el respectivo tráfico de carga con el urbano.

Dicho libramiento ferroviario traerá consigo grandes beneficios al puerto al presentarse dos esquemas de operación por parte de las empresas ferroviarias ya que propiciará la sana competencia entre las mismas, beneficiando con ello finalmente a los usuarios y por consiguiente obteniendo una reducción de los costos de transportación de las mercancías.



- Desarrollo de la Zona de Actividades Logísticas (ZAL).

El objetivo principal de la APIVER es disponer de una zona en la que se lleven a cabo actividades logísticas sobre las mercancías que así lo requieran, así como de las que se mueven y se moverán en el futuro en el puerto de Veracruz, por lo cual se invertirá en las respectivas obras de urbanización para dicho desarrollo, la cual propiciará una zona de actividades económicas relativamente segregada del resto de las áreas portuarias.

Dichas obras de infraestructura están enfocadas a brindar un mejor servicio y optimizar los recursos con que cuenta el puerto de Veracruz, ya que la principal debilidad del puerto es la falta de áreas para el incremento de su capacidad.

En resumen el proyecto de “Optimización de la línea de atraque del Puerto de Veracruz” que comprende varias obras destinadas a incrementar la capacidad instalada del Puerto de 19.7 a 39.6 millones de toneladas anuales, es decir el doble de la capacidad con que se contaba, para cumplir con la iniciativa estratégica de modernizar y desarrollar la infraestructura y equipamiento portuario, se puede resumir en el siguiente cuadro.

Proyecto de Optimización de la línea de atraque del Puerto de Veracruz					
Obra	Descripción	Inversión Total	Indicadores		
			VPN	TIR	CAE
Reestructuración de malecones interiores	Restauración de las condiciones óptimas de estabilidad en malecones interiores del recinto y del muelle turístico.	\$ 73,498,588.00	\$ 61,046,206.00	22.8%	
Dragado de construcción en dársena, canales y muelles	Obtener las condiciones adecuadas tanto en ancho, diámetro, longitudes y profundidad dentro del puerto para permitir el arribo y la navegación de buques con características similares a un buque portacontenedores de cuarta generación de 300 metros de eslora, 42 pies de calado, 112,000 toneladas de desplazamiento y una capacidad de 6,750 TEUs. Incrementar de 400 a 500 metros el diámetro de la dársena de ciaboga. Ampliar el cono de aproximación del puerto.	\$ 232,742,005.00	\$ 151,043,711.00	17.4%	
Reubicación de tuberías de fluidos	Transferencia de operaciones de fluidos del muelle 8 banda oeste al muelle 7 banda este, mediante la reubicación de las tuberías de fluidos existentes.	\$ 32,810,244.00	\$ 1,780,695.00	13.16%	
Adelgazamiento del muelle 6	Reducción de las dimensiones hasta una longitud máxima de 240 metros y un ancho de 40 metros, colocando un tablestacado perimetral al nuevo muelle. Demolición de las edificaciones y construcciones sobre el muelle, reubicando el almacén de mercancías peligrosas. Aumento de la capacidad de atraque para la operación de buques de 40,000 TPM hasta 65,000 TPM.	\$ 229,299,848.00	\$ 306,075,362.00	21.21%	
Rehabilitación Integral del muelle 2 y malecones	Incremento de longitud en 20 metros más para alcanzar los 200 metros de longitud, para recibir barcos de mayor eslora; Incremento de profundidad de la dársena de maniobras de -12m como mínimo y hasta -14m.	\$ 41,884,475.00	\$ 6,891,876.00	13.71%	
Reforzamiento del Muelle 4	Profundizar la dársena de operaciones a 14 metros para recibir embarcaciones de graneles de mayor calado en ambas bandas de atraque del muelle. Incrementar la capacidad de carga del muelle para instalar equipos para las operaciones de carga y descarga. A futuro la reubicación de bodegas 11 y 12 fuera del muelle 4.	\$ 97,560,269.00	\$ 20,813,030.00	14.45%	
Reestructuración del muelle fiscal 1	Incrementar la profundidad a 12 m. en ambas bandas y ampliar en 20 m. la longitud.	\$ 53,025,387.00	\$ 54,514,367.00	18.90%	
Construcción de muelles en el puerto actual (Muelle 5).	Muelle en espigón con 270m. de longitud y 20m. de ancho y capacidad de buques de 65,000 TPM.	\$ 64,288,453.00	\$ 25,337,768.00	15.50%	
Tablestacado de San Juan de Ulúa	Tablestacado para protección y reforzamiento de cimentación de San Juan de Ulúa.	\$ 15,398,119.00			\$ 3,570,026.00
Monto total de la Inversión		\$840,507,388.00			

Figura II.15. Optimización de la línea de atraque

De acuerdo a la filosofía de la Ley de Puertos, los servicios portuarios que se brindan en el puerto son ofrecidos por particulares que tienen celebrado un contrato de cesión parcial de derechos con la Administración Portuaria Integral de Veracruz, S.A. de C.V., o en su caso tienen celebrado un contrato de prestación de servicios portuarios o conexos y que básicamente son los siguientes:



Servicio	Total de Prestadores de Servicio (actual)	Area de Servicio
Cesionarios		
Terminal de usos múltiples	0	Sup. cesionada y area de uso común
Terminal especializada de contenedores	1	Sup. cesionada y area de uso común
Instalación especializada de granel agrícola	3	Sup. cesionada y area de uso común
Terminal especializada de petróleo y sus derivados	1	Sup. Cesionada
Terminal especializada de cemento	1	Sup. cesionada y area de uso común
Instalación especializada para fluidos	2	Sup. cesionada y area de uso común
Instalación especializada de automóviles	1	Sup. cesionada y area de uso común
Instalación especializada de granel mineral	1	Sup. cesionada y area de uso común
Instalación especializada de carga general y bobinas de acero	1	Sup. cesionada y area de uso común
Instalaciones de almacenado, llenado, vaciado y despacho de contenedores	3	Sup. Cesionada
Maniobras de carga /descarga	4	Area de uso común
Instalación de reparación de contenedores	2	Sup. Cesionada
Básculas	1	Sup. Cesionada
Estación de servicios de gasolinería	1	Sup. Cesionada
Servicios a embarcaciones de recreo o deportivas	1	Sup. Cesionada
Astillero	1	Sup. Cesionada
Bodega para mercancías peligrosas	1	Sup. Cesionada
Incinerador	1	Sup. Cesionada

Servicio	Total de Prestadores de Servicio (actual)	Area de Servicio
Prestadores de Servicios Portuarios		
Amarre	3	Area de uso común
Lanchaje	3	Area de uso común
Pilotaje	1	Area de uso común
Remolque	2	Area de uso común
Avituallamiento de buques	5	Area de uso común
Recolección de aguas de sentina y residuos peligrosos a buques	2	Area de uso común
Recolección de basura a buques	2	Area de uso común
Reparación a flote	4	Area de uso común
Suministro de agua potable a buques	3	Area de uso común
Suministro de lubricante a buques	1	Area de uso común
Telefonía pública	2	Area de uso común
Suministro de combustible a buques	1	Area de uso común
Servicios de inspección marítima	22	Area de uso común
Servicios de inspección de mercancías de comercio exterior	2	Area de uso común
Servicios de consolidación, desconsolidación y reexpedición de mercancías de comercio exterior	15	Area de uso común
Reparación y mantenimiento a equipos de radiocomunicaciones de buques	1	Area de uso común
Fumigación de buques	5	Area de uso común
Buceo industrial	2	Area de uso común
Proveduría a las embarcaciones	3	Area de uso común
Servicio de supervisión de unidades automotores de importación y exportación	3	Area de uso común
Reparación y mantenimiento a equipos de ferrocarril	2	Area de uso común

Figura II.16 Cesionarios y prestadores de servicios del puerto de Veracruz

Dichos cesionarios y prestadores de servicios son los encargados de brindar los servicios de carga y/o descarga, almacenamiento de las diversas mercancías que hacen uso del puerto de Veracruz, y cuentan con la limitante principal de espacio, ya que operan en las diversas áreas cesionadas, impidiendo su crecimiento para poder brindar mayor capacidad en sus operaciones.

II.3. Análisis de la oferta

El puerto de Veracruz, mantiene un alto índice de crecimiento en el movimiento de mercancías, tal como se indica en la figura II.17 que muestra el movimiento histórico de carga.

El comercio del puerto de Veracruz, esta enfocado a atender las cargas provenientes del exterior principalmente de Estados Unidos, así como de algunos países latinoamericanos, tal como se indica en la siguiente figura.

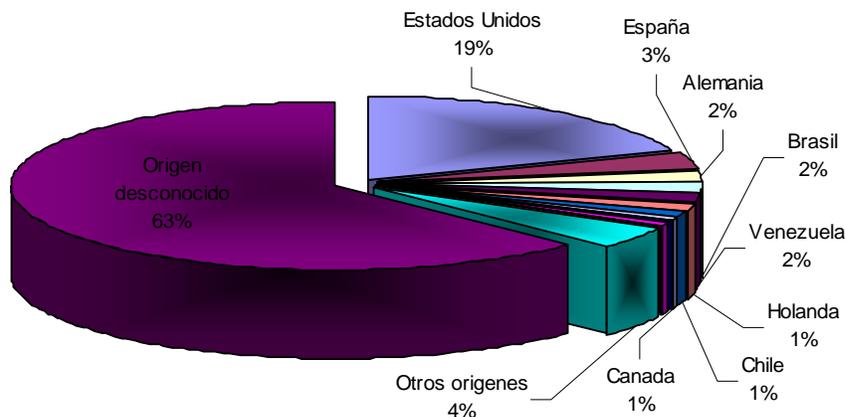


Figura II.17. Porcentaje de participación de los principales importadores del Puerto de Veracruz



La participación de algunos países es muy importante en el flujo de carga de importación, destacando principalmente Estados Unidos con cerca del 20% del total de importaciones que se realizan por el puerto de Veracruz.

De la totalidad de la carga de importación, los destinos principales son los siguientes estados del país:

Estado	Toneladas
Distrito Federal	3,738,020
Veracruz	1,309,470
Jalisco	921,326
Estado de México	854,897
Puebla	835,957
Nuevo Leon	97,138

Figura II.18. Estados destino de carga de importación

De la totalidad de esta carga de importación se tiene que aproximadamente el 57% de la mercancía llega a su destino final utilizando el ferrocarril, mientras que el 43% restante utiliza el autotransporte.

En el caso de la mercancía de exportación que utiliza el puerto de Veracruz, los estados que tienen participación en el comercio exterior son principalmente Distrito Federal, Veracruz, Estado de México, Nuevo León, Puebla, Oaxaca y Morelos.

Teniendo como destino principal países como Estados Unidos, España y algunos países latinoamericanos, tal como se indica en la siguiente figura.

EXPORTADOR	TOTAL MARÍTIMO	DESTINO DESCONOCIDO	EUA	VENEZUELA	ARGENTINA	PUERTO RICO	COSTA RICA	ESPAÑA	CUBA	OTROS
TUBOS DE ACERO MEXICO	108,702	26,474	22,816	4,563	5,019	-	-	-	-	49,830
DAIMLER CHRYSLER	52,392	48,117	3,172	-	-	-	-	307	-	795
GENERAL MOTORS	44,042	6,292	37,028	43	6	-	51	-	-	622
WESTWAY DE MEXICO	42,617	42,617	-	-	-	-	-	-	-	-
PROCTER & GAMBLE	31,775	13,027	997	5,003	221	4,632	532	-	-	7,363
CERVECERIA MODELO	22,685	7,449	3,545	-	364	1,877	245	2,061	-	7,142
TEREFALATOS	21,041	6,835	-	-	9,738	-	-	4,468	-	-
RHODIA	19,547	3,144	-	1,982	-	184	523	41	-	13,673
NISSAN MEXICANA	18,520	2,003	13,337	637	-	1,981	10	-	-	552
VOLKSWAGEN	14,229	674	6,096	44	1,012	-	42	146	-	6,215
AGRO IND UNIDAS	9,784	4,332	2,555	-	-	914	-	-	-	1,983
CERVECERIA CUAUTHEMOC	9,096	1,682	168	-	-	44	52	286	-	6,864
TALLERES & ACEROS	9,079	-	9,079	-	-	-	-	-	-	-
COLGATE PALMOLIVE	6,222	312	-	2,727	-	-	1,237	-	-	1,946
UNITED MOLASSES	5,372	5,372	-	-	-	-	-	-	-	-
NESTLE	4,480	658	-	-	76	1,473	1,001	-	66	1,206
EXTRADE	4,184	4,184	-	-	-	-	-	-	-	-
PMI TRDG	4,137	749	542	-	-	-	-	128	-	2,718
PANALPINA	3,944	698	146	258	372	189	544	41	-	1,696
IND VORIDIAN	3,843	983	-	1,044	-	882	-	-	-	933
MABE	3,827	750	-	514	30	324	15	-	-	2,193
ST GOBAIN DES JONQUERES	3,514	1,217	103	-	-	1,191	93	-	-	911
CAFETALERA TOMANI	3,427	2,127	1,242	-	-	-	-	-	-	58
WORLD TRANSPORT SYSTEMS	3,356	393	-	420	64	-	240	7	3	2,229
SUD CHEMIE	3,289	346	-	582	342	-	122	-	-	1,897
CADBURY ADAMS	2,891	109	-	479	-	8	1,706	-	-	589
CLARIANT	2,876	433	59	316	502	143	68	-	35	1,320
27 EXPORTADORES	458,868	180,977	100,886	18,612	17,746	13,841	6,481	7,485	105	112,736
EXPORTADOR DESCONOCIDO	273,219	100,949	55,954	19,037	10,473	5,334	4,250	7,468	15,916	53,839
OTROS EXPORTADORES	175,031	50,689	14,103	13,743	3,257	9,509	12,031	7,573	5,611	58,516
TOTAL MARÍTIMO	907,118	332,615	170,942	51,393	31,475	28,685	22,762	22,526	21,632	225,090

Figura II.19. Países destino de carga de exportación

II.4. Análisis de la demanda

El pronóstico para las operaciones de carga de la misma Administración Portuaria, señala que para el año 2018 se alcanzaría al menos un movimiento anual de 38 millones de toneladas, lo cual duplicaría el tonelaje actual.

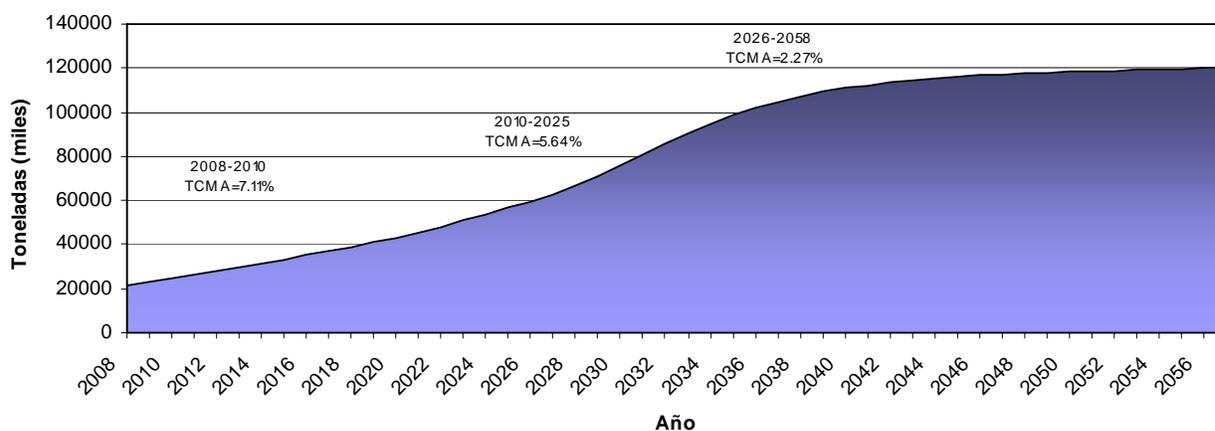


Figura II.20. Pronóstico de movimiento de carga



Los pronósticos de movimiento portuario (demanda), indican que para los próximos años se requerirá atender un crecimiento de carga del 7.11% para el periodo 2008-2010, del 5.64% para el lapso 2010-2025 y de 2.27% para 2025-2058.

De acuerdo a estimaciones de APIVER, se espera que en el año 2008 se alcance un movimiento de 21.7 millones de toneladas en carga, que es 20.5% superior a lo obtenido en el 2007.

Respecto al arribo de buques y conforme a un análisis tendencial realizado por APIVER, se prevé recibir en el año 2008 un total de 1,600 embarcaciones; es decir, un 1.07 % más que el cierre del 2007.

Las expectativas de crecimiento del manejo de carga en el puerto de Veracruz presentan tasas de crecimiento media anual de acuerdo al comportamiento histórico registrado en el puerto, con base en ello se realizaron dichos pronósticos de crecimiento, tomando en cuenta los diversos planes y programas que tiene contemplada la Administración Portuaria Integral de Veracruz, así como las diversas obras que tienen como principal fin el mejoramiento de los servicios del puerto y una mayor captación de volúmenes de tráfico internacional.

Las expectativas de crecimiento de carga se muestran en la siguiente figura:

TIPO DE CARGA	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
Carga General	2,857,291	3,076,767	3,264,654	4,279,970	5,467,831	6,913,478	6,128,256
Granel Agrícola	6,603,189	6,954,582	7,268,704	8,637,721	9,332,751	9,868,253	10,449,693
Granel Mineral	3,239,083	3,509,411	3,880,091	4,618,853	5,408,793	6,429,964	7,707,250
Fluidos	1,018,503	1,066,003	1,110,571	1,273,583	1,390,080	1,490,174	1,604,614
Carga Contenerizada	8,032,293	8,712,623	9,429,035	14,394,778	21,548,622	32,180,106	46,974,191
Automoviles	1,008,073	1,098,800	1,180,593	1,490,219	1,833,560	2,221,930	2,699,393
Total	21,750,360	23,319,387	24,953,054	33,204,904	43,148,076	56,881,975	72,864,003

TIPO DE CARGA	2035	2040	2045	2050	2055	2058
Carga General	7,660,921	8,932,775	9,901,029	10,467,817	10,511,833	10,513,935
Granel Agrícola	11,071,850	11,737,850	12,451,077	13,215,204	14,034,211	14,378,136
Granel Mineral	8,874,630	9,683,524	10,298,921	10,696,215	10,835,952	10,857,635
Fluidos	1,735,368	1,886,091	2,061,531	2,267,933	2,513,577	2,625,187
Carga Contenerizada	66,159,760	75,565,471	77,627,463	78,031,748	78,070,772	78,086,387
Automoviles	3,091,623	3,340,393	3,517,725	3,617,311	3,639,790	3,644,159
Total	95,502,530	107,805,710	112,340,022	114,678,918	115,966,344	120,105,438

Datos en toneladas

Figura II.21. Pronósticos de crecimiento del puerto

Dichos crecimientos se indican en la siguiente figura.

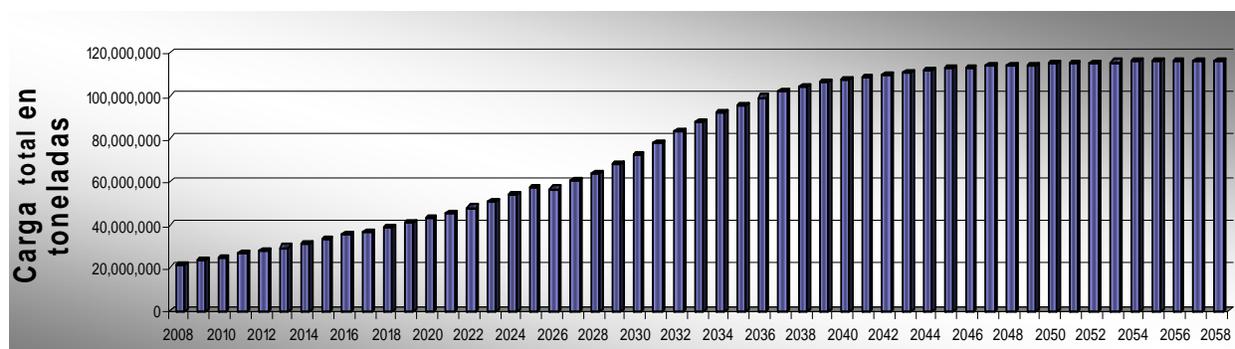


Figura II.22. Pronósticos de carga

Las tasas de crecimiento para el movimiento de carga es el mostrado en la siguiente figura.

Segmento	TCMA por período			
	2008-2010	2011-2025	2026-2058	2008-2058
Carga General	6.89%	5.10%	2.39%	2.64%
Granel Agrícola	4.92%	1.94%	1.15%	1.57%
Granel Mineral	9.45%	3.41%	1.54%	2.45%
Fluidos	4.42%	1.90%	1.74%	1.91%
Contenedores	8.35%	8.52%	2.67%	4.65%
Automóviles	8.22%	4.28%	1.43%	2.60%
Total	7.11%	5.64%	2.27%	3.41%

Figura II.23. TCMA para el pronóstico de carga



II.5. Alternativas de solución

A continuación se enlistan los factores críticos que demandan un verdadero cambio estructural, obligando a una ampliación del puerto.

- Falta de capacidad instalada del puerto que permita atender la demanda de carga esperada en el mediano y largo plazo.
- Falta de espacios dentro del actual recinto portuario para construir nuevas posiciones de atraque especializadas y con características que puedan atender las tendencias de desarrollo de los buques.
- Limitada profundidad en muelles y dificultades técnicas para su dragado.
- Limitadas áreas de navegación por la configuración actual del puerto.
- Edificaciones consideradas como monumentos históricos al interior del puerto.
- Falta de espacio para desarrollo de los cesionarios para ofertar un mejor servicio.
- Altos costos de operación por fondeo de buques.

Por consiguiente se concluye como imperativa la necesidad de ampliar el puerto, independientemente de medidas temporales que pudieran adoptarse para incrementar la capacidad del puerto, vía la mejora en sus debilidades de eficiencia operativa.



En síntesis, el puerto de Veracruz experimenta un alto crecimiento en la ocupación de muelles y en el uso de las terminales especializadas, pudiendo llegar a niveles inaceptables de saturación en un lapso de tiempo muy reducido, por lo cual deben ser tomadas acciones para mejorar la eficiencia operativa y el desarrollo de nuevas instalaciones.

Por tal motivo, el puerto de Veracruz en un lapso de tiempo muy próximo deberá contar con instalaciones adicionales y nuevos muelles para hacer frente a la demanda de servicios para contenedores principalmente.

Esta demanda de instalaciones adicionales será también generada debido a los requerimientos de los usuarios por mejores y más eficientes métodos para el manejo de las cargas, y particularmente para la recepción de embarcaciones modernas y de mayores dimensiones que las que actualmente arriban al puerto, aprovechando las economías de escala y la optimización del uso de los fletes marítimos.

El puerto de Veracruz se encuentra imposibilitado para ampliar su infraestructura en su recinto actual, debido a que se encuentra cerca del 100% de ocupación de sus áreas y reservas, por lo que se revisaron distintas alternativas para el desarrollo de nueva infraestructura portuaria analizando la factibilidad técnica, económica, legal y ambiental de 5 sitios diferentes, tal y como se muestra en la figura siguiente:



Figura II.24. Sitios posibles para ampliación del puerto

Derivado de este análisis se pudo determinar que técnicamente las 5 alternativas analizadas son factibles técnicamente, sin embargo económicamente la alternativa mas baja es la zona norte del puerto de Veracruz, en tanto que desde el punto de vista legal las implicaciones en los otros sitios son mayores que en la zona norte del puerto y ambientalmente las 5 alternativas tendrán un impacto importante al medio ambiente si se desarrolla nueva infraestructura portuaria, la diferencia con la zona norte que ya existe una convivencia entre el puerto y el área natural protegida, por lo que se concluyo de acuerdo a los estudios que se realizaron, y de los cuales se incorporan como anexo al presente los resúmenes ejecutivos para su mayor comprensión, que la mejor alternativa para el País para poder solventar la problemática del puerto de Veracruz es la ampliación del puerto en la zona norte.



La alternativa de ampliación natural del puerto de Veracruz en la zona norte concluye que, en general, el proyecto de ampliación deberá atender dos vertientes, la relacionada con la necesidad de ampliar la capacidad del puerto y la relativa al mejoramiento del funcionamiento del puerto, con la menor afectación posible a la ciudad. El perfil de ambas vertientes sugiere que en el futuro se debería atender a:

- Servicios logísticos de alto valor agregado a base del uso de contenedores, incluyendo terminales multimodales. El concepto que se pretende desarrollar, considera dos unidades de producción. La primera se integra a cada una de las futuras terminales de contenedores y comprende el muelle especializado, el patio de almacenamiento, bodega de consolidación y/o desconsolidación y patio propio para armado de trenes con salida a la troncal. Separado de estas unidades de producción, en el área de reserva portuaria se prevé disponer de unidades para servicios varios de valor agregado con un patio de operación multimodal.
- Espacio para terminales especializadas para recepción y manejo de materias primas como son graneles agrícolas, minerales, fluidos diversos no petroleros y otros, con zonas adyacentes o cercanas para procesos de transformación.
- Zonas para terminales de industrias de exportación como la de automóviles y para el servicio de factorías ya establecidas en la región. En cuanto a la industria regional, se considera importante lograr una adecuada integración con el parque industrial Bruno Pagliai.
- Accesos terrestres para transportes carretero y ferroviario sin conflictos con los destinados a otros fines, especialmente los urbanos.



Sin embargo, al tomar en cuenta los efectos de la globalización e internacionalización de los procesos comerciales y logísticos consecuentes, se evidencia la necesidad de ampliar el enfoque sobre las características actuales y evolución previsible de los entornos nacional e internacional del puerto, involucrando aspectos tales como:

- La evolución de las políticas que en materia de diversificación del comercio exterior ha venido desarrollando el Gobierno Federal.
- La evolución de los puertos mexicanos del Golfo y sus posibilidades de competencia con el nuevo puerto.
- Las estrategias generales de reubicación de las plantas ensambladoras y procesos consecuentes observados por la industria automotriz.
- La competencia del transporte terrestre, particularmente el ferrocarril, en el manejo de carga de la industria automotriz y graneles agrícolas.
- Los problemas de congestionamiento del transporte terrestre que se presentan en los cruces fronterizos con los Estados Unidos, particularmente, Nuevo Laredo.
- La evolución de los flujos de carga en la región del Caribe y del Atlántico Norte.

Independientemente de la ubicación física de la ampliación del puerto, hay una coincidencia respecto que en términos de capacidad, las características de la ampliación del puerto estarían orientadas a tomar los excedentes que el actual no podría manejar. Con base en ello, se han desarrollado estudios o hecho propuestas a lo largo de los últimos años relacionados con la nueva ubicación y las características físicas que podría adoptar la ampliación.



En algunos casos, ello ha sido motivo de estudios generales sustentados en análisis de ingeniería portuaria y con consideraciones relativas a la evolución de la carga para definir demandas. Los menos se han complementado con evaluaciones de tipo económico y financiero. También han habido otras que sólo plantean, con consideraciones físicas relativamente simplistas, soluciones de ampliación indicando relación de dimensiones totales de la propuesta con el puerto actual o el número de nuevas posiciones de atraque que se tendrían.

Sin embargo para los fines del estudio actual se presentan las características y resultados alcanzados por cada una de ellas en su oportunidad, para derivar de ello una selección basada en el perfil general del nuevo puerto.

II.5 a) Descripción de alternativas

Los sitios estudiados para la creación de la ampliación del puerto actual se denominan:

- Sitio La Antigua
- Sitio Zona Norte
- Sitio Antón Lizardo
- Sitio La Camaronera
- Sitio Puerto de Alvarado

El análisis comparativo de dichos sitios para identificar la zona de mejores condiciones se presenta enseguida.

Variables Consideradas	Zona Norte	Antón Lizardo	La Antigua	La Camaronera	Alvarado
Dragado	Factible	Problemas en el manejo del material proveniente del dragado	Necesario dragado permanente	Necesario dragado permanente y abundante	Necesario dragado permanente y abundante
Otras construcciones necesarias	Rompeolas por etapas	Escolleras similares a las de Alvarado, se requieren 2 escolleras rectas convergentes de 1,500m	Se requieren 2 escolleras rectas convergentes de 1,500m cada una	Se requieren 2 escolleras rectas convergentes de 1,500m cada una. Escolleras similares en cuanto a costo respecto a las que habría que prolongar en el sitio de la actual desembocadura	Se requieren 2 escolleras rectas convergentes de 1,500m
Aspectos ambientales	Punta Gorda Arrecife muerto	Parque Marino Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV). Arrecifes en muy buena condición. Área marina inmediata al acceso considerada como zona de reserva arrecifal importante.		Zona de humedales protegida y de preservación ecológica en las inmediaciones de las lagunas de Mandinga y la Redonda	
Instrumentos de planeación que regulan el aspecto ambiental	Pertenece al SAV	Pertenece al SAV		RAMSAR, posee un programa de mejoramiento y rehabilitación ecológico de la laguna La Camaronera	
Conexión vial	Del sitio propuesto a la autopista Cardel-Veracruz 4.6 km. A la autopista Córdoba-Veracruz 25 km. Cuenta con un libramiento especial (Km 13.5) de 6 carriles	Del sitio propuesto a la autopista Córdoba-Veracruz 45 km	Pasa a 2 km del sitio propuesto la carretera Cardel-Veracruz. A 35km de la autopista Córdoba-Veracruz	Del sitio propuesto a la autopista Córdoba-Veracruz 48 km	Del sitio propuesto a la autopista Córdoba-Veracruz 53 km
Conexión Ferroviaria	Cuenta con proyecto especial (libramiento Santa Fe)	No tiene	A 3 km del sitio propuesto, (tramo Veracruz- Jalapa)	No tiene	No tiene
Agua Potable	Abastecimiento agua superficial del río Jamapa	Tiene abastecimiento de agua subterránea	Tiene abastecimiento de agua subterránea	Tiene abastecimiento de agua subterránea	Tiene abastecimiento de agua subterránea
Alcantarillado	Cuenta con servicio	No cuenta con el servicio	No cuenta con el servicio	No cuenta con el servicio	Cuenta con el servicio
Telefonía	Cuenta con servicio	Cuenta con el servicio	No cuenta con el servicio el más cercano a 4 km)	No cuenta con el servicio	Cuenta con el servicio
Transporte público	Cuenta con servicio	Cuenta con el servicio	Cuenta con el servicio	Cuenta con el servicio	Cuenta con el servicio
Conexión intermodal	Hay aeropuerto, carretera, ferrocarril y puertos muy próximos	Únicamente cuenta con carretera	Únicamente cuenta con carretera	Únicamente cuenta con carretera	Únicamente cuenta con carretera
Proximidad a parques industriales	P.I. Bruno Pagliai a 18.5 km	A 56.5 km de P.I. Bruno Pagliai	A 19.5 km de P.I. Bruno Pagliai	A 59.5 km de P.I. Bruno Pagliai	A 60 km de P.I. Bruno Pagliai
Soporte urbano	Cuenta con el servicio	No cuenta con el servicio	No cuenta con el servicio	No cuenta con el servicio	No cuenta con el servicio
Competencia con otras actividades productivas	Hay actividad pesquera artesanal	Competirá con la actividad pesquera, artesanal, turística, ecológica y de buceo que existe en el lugar	Competirá con la actividad pesquera, artesanal, turística, ecológica y de buceo que existe en el lugar	Competirá con actividad acuícola en La Laguna	Hay actividad pesquera artesanal
Instrumentos de planeación urbana	Posee un programa que prevé su existencia y uso como reserva de apoyo a las actividades portuarias	No posee instrumento de planeación urbana	No posee instrumento de planeación urbana	No posee instrumento de planeación urbana	No posee instrumento de planeación urbana

Figura II.25. Análisis comparativo de Sitios factibles para la ampliación del puerto

Los esquemas conceptuales de dichas opciones se presentan en las siguientes figuras.

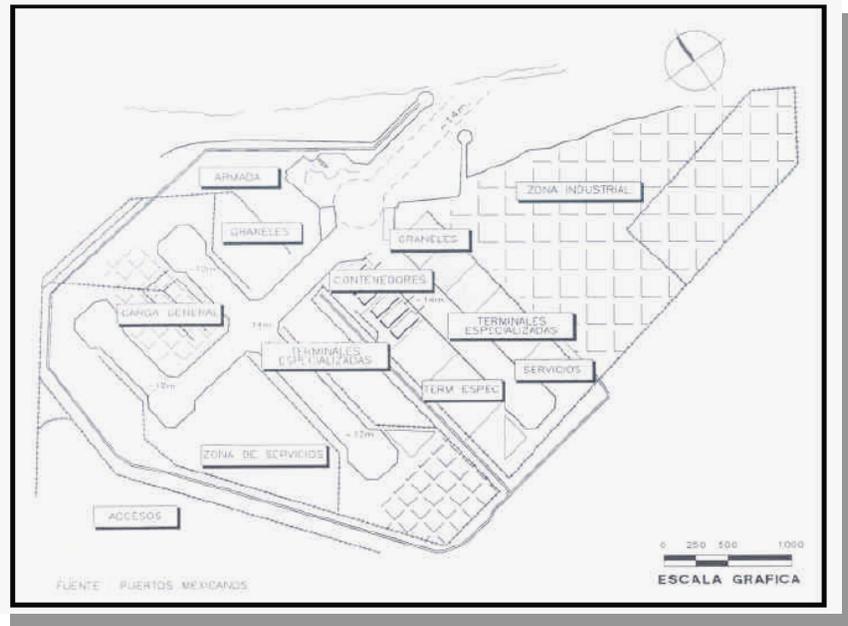


Figura II.26 Proyecto La Antigua

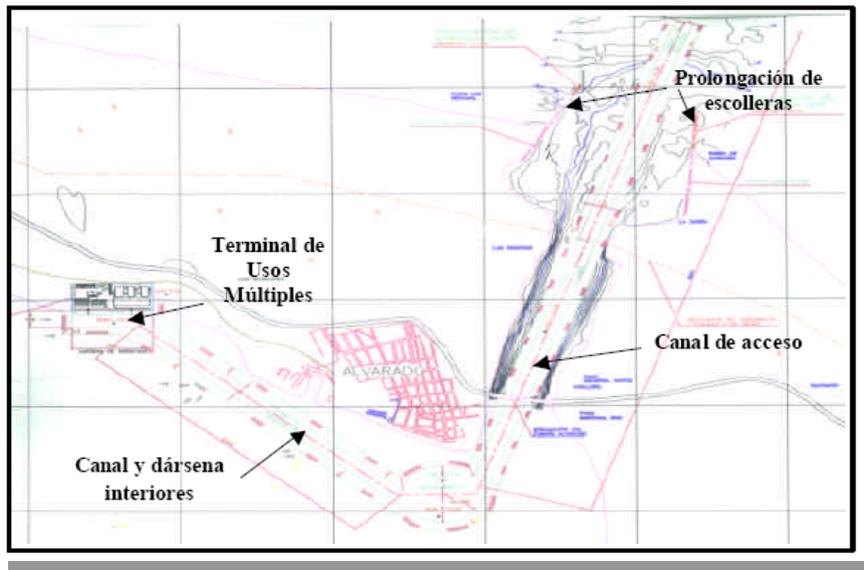


Figura II.27. Proyecto Alvarado, Interior de la Laguna

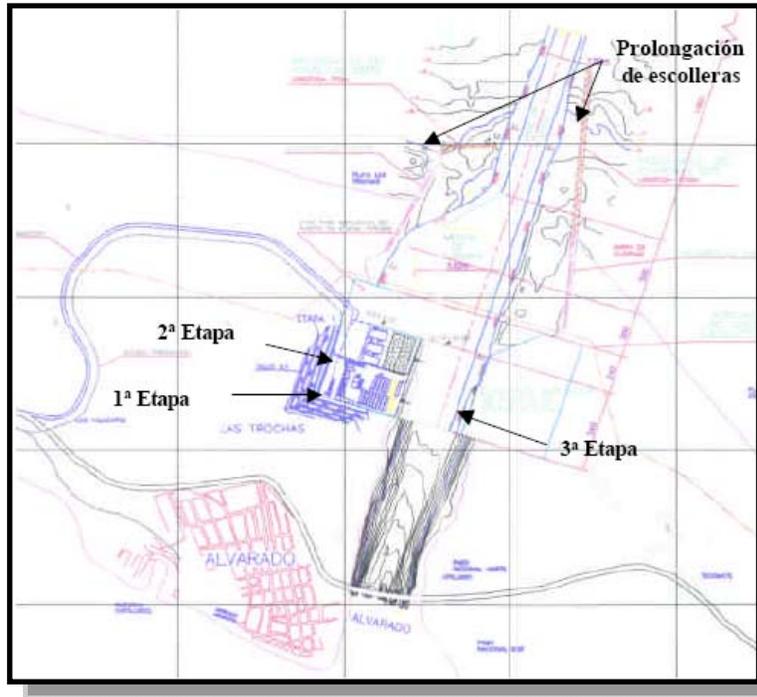


Figura II.28. Proyecto Alvarado, Canal de Comunicación con el mar

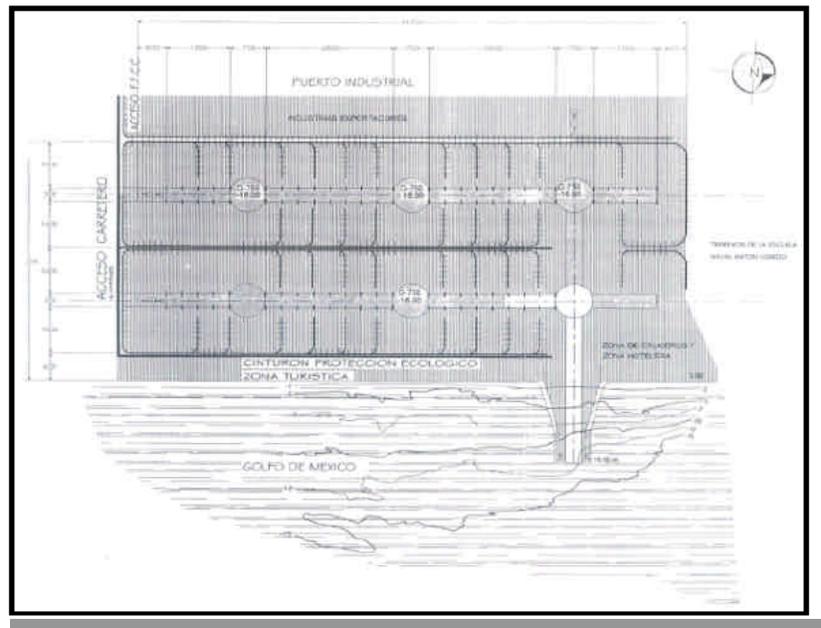


Figura II.29. Proyecto Antón Lizardo



Concepto	Opción						
	La Camaronera			Puerto de Alvarado*			
Concepto	Cantidad	P. U.	Costo	Cantidad	P. U.	Costo	
Rompeolas (m)	1,500	\$ 300,000	\$ 450,000,000	4,800	\$ 300,000	\$ 1,440,000,000	
Movimiento de tierras (m ³)	59,200,000	\$ 55	\$ 3,256,000,000	59,000,000	\$ 55	\$ 3,245,000,000	
Adquisición de terrenos (m ²)	4,000,000	\$ 100	\$ 400,000,000	1,900,000	\$ 100	\$ 190,000,000	
Planta de tratamiento	1	\$ 30,000,000	\$ 30,000,000	1	\$ 30,000,000	\$ 30,000,000	
Costo Muelles (m)	2,880	\$ 695,000	\$ 2,001,600,000	2,600	\$ 695,000	\$ 1,807,000,000	
Señalamiento marítimo (lote)	1	\$ 10,000,000	\$ 10,000,000	1	\$ 10,000,000	\$ 10,000,000	
Reencauzamiento de ríos (m)	8,000	\$ 100,000	\$ 800,000,000	1,500	\$ 100,000	\$ 150,000,000	
Validades (m)	55,000	\$ 5,000	\$ 275,000,000	65,000	\$ 5,000	\$ 325,000,000	
Servicios (lote)	1	\$ 800,000,000	\$ 800,000,000	1	\$ 800,000,000	\$ 800,000,000	
Estudios y supervisión (precio global)	1	\$ 831,700,000	\$ 831,700,000	1	\$ 831,700,000	\$ 831,700,000	
TOTAL =			\$ 8,854,300,000	TOTAL =			\$ 8,828,700,000

Figura II.31. Análisis comparativo de costos de los sitios factibles para la ampliación del puerto

II.5 b) Elección de la mejor alternativa

De las opciones anteriormente descritas, se realiza un análisis para definir la mejor alternativa de solución para el puerto, siendo la mejor opción el proyecto de la ampliación natural del puerto de Veracruz en la zona norte, debido a los siguientes aspectos principalmente.

Contempla las siguientes fortalezas:

- Existen áreas en tierra adecuadas para desarrollo de las líneas de negocio relacionadas con la logística de mercancías.
- Posibilidad de establecer conexiones carreteras y ferroviarias de uso exclusivo del puerto.



- Zona designada para el desarrollo portuario en el Programa Parcial de Ordenamiento Urbano del Área Norte de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado.
- Favorece un desarrollo regional más integrado porque se suman la nueva terminal de carga del aeropuerto y se liga con el parque industrial Bruno Pagliai.
- No hay problema de tenencia de la tierra.
- Se puede utilizar la misma infraestructura de servicios de apoyo a la operación portuaria.
- Se dispone del personal necesario y de una organización laboral adecuada.
- La organización empresarial es experimentada y conocedora de los negocios portuarios.
- No interfiere con el desarrollo urbano.
- Puede entrar en operación la primera etapa de la ampliación en cinco años.

En cuanto a las debilidades:

- Los mínimos efectos negativos sobre los arrecifes de la Gallega y la Galleguilla



Cumple con la visión y misión ya que:

- La ampliación se desarrolla a partir del puerto actual, creando una sola unidad portuaria, lo que permitirá hacer un uso óptimo de la infraestructura existente.
- Cuenta con los servicios de apoyo, tanto urbanos como de comunicación y enlaces terrestres, necesarios para cumplir con la misión asignada.
- El impacto sobre los arrecifes de la Gallega y la Galleguilla, será mínimo. El arrecife de Punta Gorda, está altamente impactado por la sedimentación y la contaminación del sitio.
- La inversión para el inicio de operaciones es considerablemente menor a la requerida en las otras alternativas.
- El nuevo acceso carretero existente (Km 13.5) resuelve el problema del tránsito de vehículos de carga por la ciudad y el proyecto del libramiento a Santa Fe eliminará el congestionamiento ferroviario por el desalojo de cargas, evitando con ello el congestionamiento del tránsito vehicular urbano.
- Propiciará la integración de actividades turísticas y recreativas entre el puerto y la ciudad, en beneficio de la población local.
- Incorporará programas de mejoramiento ambiental de la zona norte mediante acciones de forestación y estímulo a especies locales.



III. Descripción del Proyecto

III.1. Objetivo General

El objetivo de este proyecto es dotar de infraestructura adecuada y suficiente al puerto de Veracruz para que en una primer etapa pueda atender la demanda de servicios portuarios que se prevé para el mediano plazo en carga contenerizada, lo cual esta alineado con el objetivo rector de “Economía competitiva y generadora de empleos”, así como el objetivo 14 de Telecomunicaciones y Transportes del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

Objetivos Particulares

- Proveer de infraestructura ferroviaria actual con mejoras en sus conexiones debido al papel preponderante que tendrá el uso del ferrocarril con el puerto para el desarrollo de sistemas de transporte multimodal, de igual manera para el sistema carretero.
- Dotar al puerto de Veracruz de una reserva portuaria que permita atender las necesidades futuras del puerto y evitar que la ciudad vuelva a restringir el desarrollo portuario, además de eliminar la especulación futura en el precio de los terrenos destinados a reserva portuaria.
- En conjunto con la ZAL propiciar la oferta de servicios logísticos de alto valor agregado con sustento en terminales de contenedores, incluyendo terminales multimodales y unidades para servicios varios de valor agregado con un patio de operación multimodal.



- Ofrecer los requerimientos de áreas para terminales especializadas para recepción y manejo de materias primas como son graneles agrícolas, minerales, fluidos diversos no petroleros y otros, complementando la nueva capacidad con la existente.
- Apoyo a las industrias de exportación como la de automóviles y para el servicio de factorías ya establecidas en la región. Se considera importante lograr una adecuada integración con el parque industrial Bruno Pagliai y la ZAL.
- Contemplar la transformación del uso de las instalaciones actuales que tienden a la obsolescencia y complejidad operativa de alto costo y su posible segregación en el manejo de carga, para buscar una incorporación de actividades recreativas que permitan a la comunidad disfrutar de los atractivos que puedan significar la adecuación de parte de dichas instalaciones, generándose una sinergia para el mejoramiento de la relación ciudad – puerto.
- Considerar que las mayores fortalezas y oportunidades del puerto radican en la madurez y capacidad de las organizaciones empresariales de las terminales y las prestadoras de servicios del puerto actual, que deriva de las inversiones en equipamiento, desarrollo de personal y de sistemas operativos, así como de los apoyos en materia de comunicación electrónica, telefónica y de servicios bancarios y financieros proporcionados por la vecindad del área urbana. De igual manera puede hacerse respecto de la vinculación con la infraestructura carretera y ferroviaria y los servicios consecuentes.
- Mejoraría la relación Puerto – Ciudad al desviar el tráfico de carga que pasa actualmente por la ciudad, hacia zonas no habitadas y destinadas como áreas auxiliares al puerto.



III.2. Propósitos del proyecto

El propósito del proyecto es aumentar la capacidad instalada en el puerto de Veracruz, ya que debe visualizarse como el puerto nacional que atenderá las demandas de la región central del país en materia de exportación e importación de mercancías por vía marítima.

Por lo anterior, deberá considerarse como una unidad que dé uso óptimo a la infraestructura portuaria, de comunicaciones terrestres y urbanas actuales y que disponga de la capacidad de desarrollo para afrontar las demandas futuras, y no como un puerto satélite receptor de los excedentes de carga del Veracruz actual.

Plantearse como la obra portuaria comercial más importante del país en los próximos 50 años y no como la solución temporal a un problema puntual de capacidad.

De acuerdo a estos enfoques, las primicias de la ampliación del puerto de Veracruz serán las siguientes:

- Manejar con tecnología de punta la carga contenerizada, incorporando servicios de valor agregado, multimodalismo y procesos logísticos vinculados con puertos secos en la región central del país.
- Ampliar la capacidad de servicios a la industria de bienes de alto valor agregado, como la automotriz.
- Hacer la transferencia de los graneles sólidos y líquidos hacia sus destinos tierra adentro y a la ZAL en forma ágil y eficiente.

- Mantener una relación armoniosa con el entorno urbano y respetuoso con el medio ambiente.
- Responder, en el menor tiempo posible, a las demandas de corto, mediano y largo plazos.
- Destinar espacios para reserva portuaria en el mediano y largo plazo.

III.3. Componentes del proyecto

Alternativa A

La configuración del puerto de Veracruz en la zona norte se realizara por etapas, la primera etapa que es la que se presenta para su análisis en el presente documento y que se ilustra a continuación.

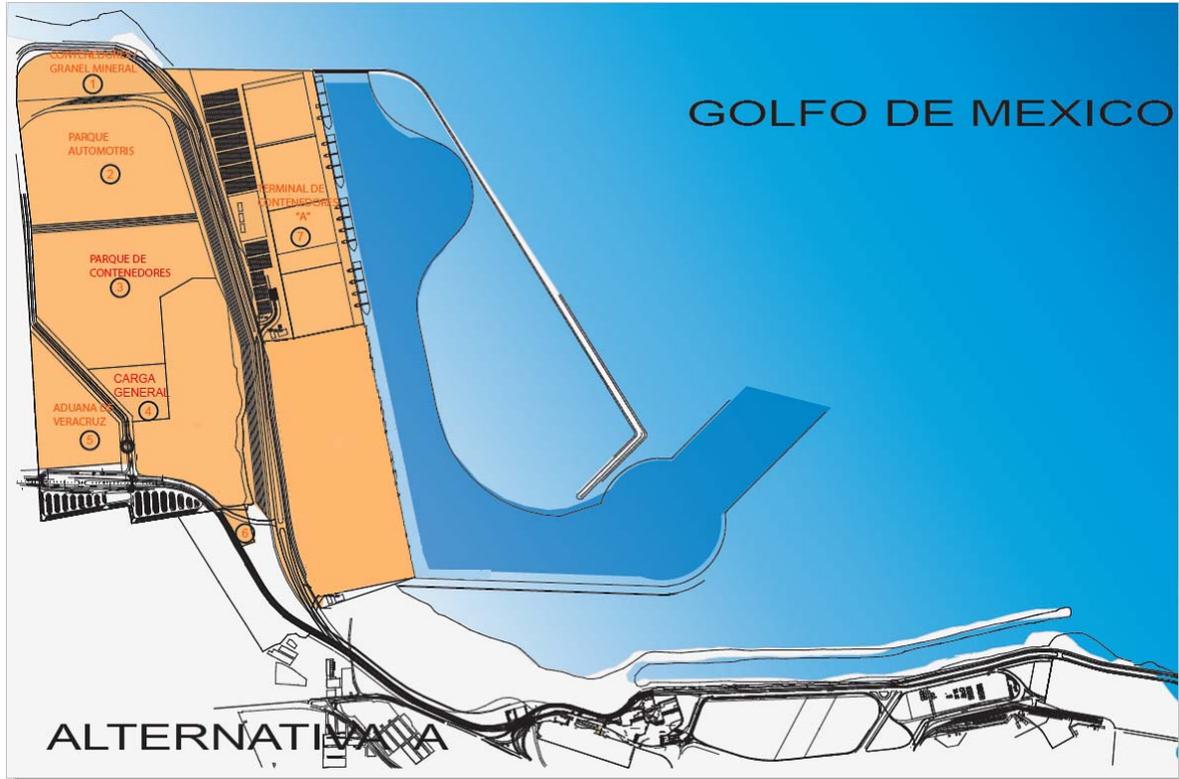


Figura III.1. Ampliación zona norte alternativa "A"

Por otro lado, la zona existente del puerto de Veracruz no sufrirá transformaciones mayores, por lo que el puerto opera tal y como lo hace actualmente, el cual se ilustra en la siguiente figura.

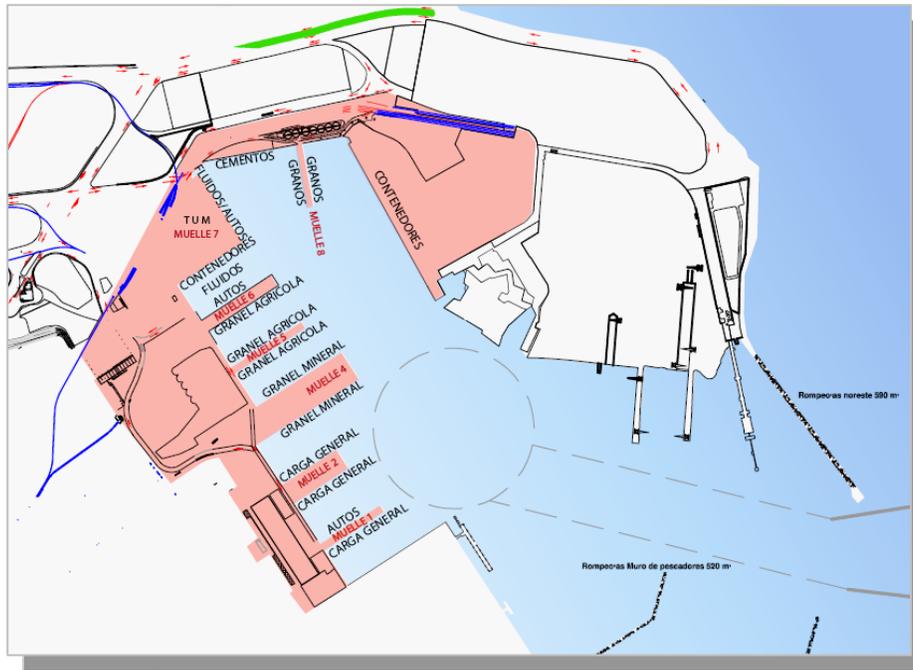


Figura III.2. Puerto actual

Alternativa B

La alternativa del puerto de Alvarado localizada sobre el canal de desembocadura del río Papaloapan, requeriría prolongar las escolleras así como dragar un canal de acceso. Contaría con terminales para contenedores y de usos múltiples, así como el complemento de los accesos terrestres y otras instalaciones de servicios.

Esta alternativa ofrecería mayores posibilidades de expansión en tres etapas de desarrollo; la primera descrita anteriormente, la segunda considera sólo ampliar una posición de atraque y la tercera, sobre la margen derecha del canal, demandaría un nuevo puente ferroviario, ampliación de los accesos terrestres y se contaría con 890 metros adicionales de frente de agua.

La configuración propuesta de la alternativa B se muestra en la siguiente figura.

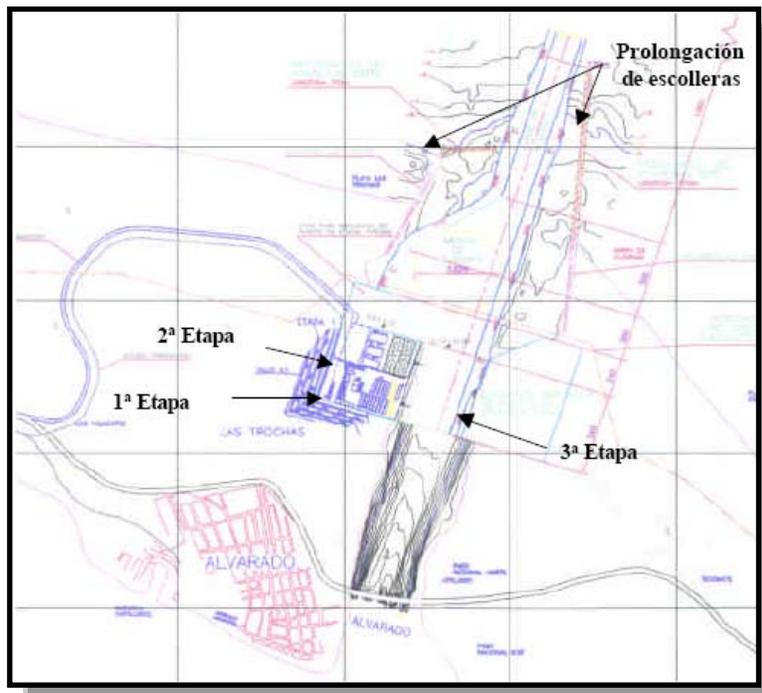


Figura III.3. Alternativa B



III.4. Calendario de actividades

Las actividades requeridas para el desarrollo total del proyecto (Alternativa A), se ven divididas de acuerdo a las planeadas.

Las principales actividades son las mostradas en la siguiente figura.

CONCEPTO	Año										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Adquisición de terrenos	■	■	■								
Afectaciones		■									
Rompeolas		■	■	■	■	■					
Dragados y Rellenos		■	■	■	■	■					
Muelles			■	■	■	■					
Contenedores "A"			■	■	■	■					
Vialidades					■	■					
Servicios					■	■					
Planta de Tratamiento					■	■					
Señalamiento marítimo					■	■					
Reencauzamiento de ríos						■					

■ Realización de obra

Figura III.4. Actividades Públicas

CONCEPTO	Año										
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Terminal de Contenedores "A"		LCS	E-P	■	■						

LCS Licitación de contrato de cesión
 E-P Estudios y proyectos
 ■ Realización de obra

Figura III.5. Actividades Privadas



III.5. Tipo de proyecto

De acuerdo a los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo beneficio de los programas y proyectos de inversión emitidos por la unidad de inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, en la sección II, el proyecto de la ampliación natural del puerto de Veracruz en la zona norte es clasificado como proyectos de infraestructura económica o tipo I, por ser un proyecto de construcción del sector comunicaciones y transportes, con vida productiva de largo plazo y cuyo objetivo es incrementar la capacidad original del puerto actual.

De acuerdo a la sección III y IV de los lineamientos anteriormente mencionados, se realizará un análisis costo – beneficio, ya que este se aplica a los siguientes casos:

- Para los proyectos de infraestructura productiva de largo plazo.
- Para los proyectos de inversión con monto total de inversión mayor a 150 millones de pesos.

III.6. Localización geográfica del proyecto

Veracruz es el principal puerto de altura de nuestro país. Se ubica en la zona centro oriental de la costa del Golfo de México.

Las actividades económicas propias del puerto engloba las actividades destinadas a atender las demandas de transporte, comunicaciones y actividades financieras, y prestación de servicios que podrían considerarse como suministro de bienes a las personas, colectividades o a las empresas.



Cuenta con más de 60 millones de consumidores potenciales en su zona de influencia, además de que se constituye como uno de los puntos más importantes para el abasto de graneles agrícolas y productos industriales para los principales centros productivos y comerciales del país.

La infraestructura de apoyo a los buques en el área de fondeo, navegación, maniobras y de embarque y desembarque, permite alcanzar aceptables niveles de seguridad, eficiencia y de calidad de los servicios que se prestan.

El área de influencia del puerto de Veracruz dentro del país tiene como destino principal la zona centro, ya que esta zona que abarca los estados de Puebla, Estado de México y D.F., son el origen y destino del 80% de la mercancía que se maneja en el puerto.

Las principales vías de comunicación entre el puerto y la zona centro son los ferrocarriles concesionados a TFM (vía Jalapa) y FERROSUR (vía Córdoba), así como la autopista vía Córdoba y la carretera parcialmente concesionada vía Jalapa.





III.7. Vida útil del programa o proyecto y su horizonte de evaluación

Para la evaluación del proyecto se considero un horizonte de evaluación de 30 años, aún cuando la vida útil de los activos es mayor con un mantenimiento adecuado.

III.8. Capacidad instalada del proyecto

El proyecto integral considera su desarrollo en dos etapas, en este análisis solo se considera la primera etapa, siendo de acción inmediata con una inversión total para el desarrollo de una terminal de contenedores y el rompeolas poniente, así como también del canal de acceso y de navegación para dicha zona.

El dimensionamiento de la infraestructura marítima considerada en la primera etapa de desarrollo esta basado en los resultados de estudios de modelación numérica y física del Lay Out propuesto, lo cual se soporta con los resúmenes ejecutivos que se anexan del estudio de operatividad de las nuevas instalaciones.

De acuerdo a los horizontes de inversiones, las instalaciones en el corto plazo se prevé que puedan ser operadas en el año 2013, siendo básicamente la Terminal Especializada de Contenedores de acuerdo a la demanda prevista.

En el caso de la ampliación del puerto, las ofertas de instalaciones, infraestructura y capacidad del puerto se verán incrementadas sustancialmente, lo cual podrá dar cabida a los incrementos de carga que se estiman se presentarán en el puerto de Veracruz.

La capacidad instalada de la primera etapa del proyecto se presenta en la siguiente figura.

Alternativa "A"		
Tipo de carga	Instalaciones	
	Posiciones de atraque	Capacidad (ton)
Puerto Actual		
Carga General	3.00	3,304,800
Automóviles	2.50	1,848,600
Contenedores especializado	1.50	10,483,200
Contenedores no especializado	1.00	4,193,280
Granel Agrícola	5.00	12,854,880
Granel Mineral	4.00	5,119,200
Fluidos	1.00	1,781,760
<i>Subtotal</i>	18	39,585,720
Ampliación		
Contenedores Especializados	4.00	78,715,491
<i>Subtotal</i>	4	78,715,491
Total	22	118,301,211

Figura III. 6. Oferta de servicios y capacidad, Alternativa "A"

Para el caso de la alternativa "B":

Alternativa "B"		
Tipo de carga	Instalaciones	
	Posiciones de atraque	Capacidad (ton)
Puerto Actual		
Carga General	3.00	3,304,800
Automóviles	2.50	1,848,600
Contenedores especializado	1.50	10,483,200
Contenedores no especializado	1.00	4,193,280
Granel Agrícola	5.00	12,854,880
Granel Mineral	4.00	5,119,200
Fluidos	1.00	1,781,760
<i>Subtotal</i>	18	39,585,720
Ampliación		
Contenedores Especializados	2.00	39,357,746
Usos múltiples	2.00	2,203,200
<i>Subtotal</i>	4	41,560,946
Total	22	81,146,666

Figura III. 7. Oferta de servicios y capacidad, Alternativa "B"

Considerando la primera etapa de ampliación del puerto, en el mediano plazo, el puerto de Veracruz tendrán una capacidad conjunta instalada del orden de 118.3 millones de toneladas anuales y una ocupación del 50%.

III.9. Metas anuales y totales

Las metas anuales totales diferenciales de la situación sin proyecto y la situación con proyecto, serán las toneladas, buques atendidos y superficies cesionadas con la ampliación natural del puerto en la zona norte, siendo las siguientes:

AÑO	METAS ANUALES			
	Calendario	Horizonte	Carga diferencial (ton)	Buques diferenciales
2013	5	283,805	7	73.15
2014	6	1,245,494	13	73.15
2015	7	2,292,535	21	73.15
2016	8	3,388,999	28	73.15
2017	9	4,587,775	35	73.15
2018	10	5,879,570	42	73.15
2019	11	7,279,984	50	73.15
2020	12	8,814,281	58	73.15
2021	13	10,471,465	65	73.15
2022	14	12,266,145	74	73.15
2023	15	14,246,330	81	73.15
2024	16	16,407,961	89	73.15
2025	17	18,750,784	98	73.15
2026	18	21,294,141	120	73.15
2027	19	24,058,769	144	73.15
2028	20	27,063,921	169	73.15
2029	21	30,330,520	194	97.53
2030	22	33,881,314	220	97.53
2031	23	37,741,027	248	97.53
2032	24	41,936,534	276	97.53
2033	25	45,448,657	305	97.53
2034	26	49,196,091	335	97.53
2035	27	52,001,018	366	97.53
2036	28	54,937,776	399	97.53
2037	29	56,704,142	432	97.53
2038	30	58,518,200	467	97.53

Figura III. 8. Metas anuales del proyecto



III.10. Beneficios anuales y totales en el horizonte de evaluación

La ampliación del puerto de Veracruz en su primera etapa, permitirá la captación de ingresos adicionales a la API de Veracruz por concepto de cobro de tarifas de infraestructura por puerto fijo y variable, atraque y muellaje a las embarcaciones y a la carga.

Debido a que se ofrecerá a terceros la construcción y equipamiento de terminales especializadas en el manejo de carga, así como su operación, se contempla la cesión parcial de derechos y tales cesionarios pagarán a la APIVER una contraprestación por el uso y explotación del terreno portuario; finalmente la puesta en operación de las nuevas instalaciones portuarias propiciará la prestación de servicios diversos a las embarcaciones y la carga cuyos prestadores de servicio pagarán contraprestaciones a la APIVER por el uso de infraestructura diversa como es el caso de remolque, lanchaje, recolección de basura, entre otros.

Es necesario destacar que los ingresos derivados del proyecto toman en consideración únicamente los excedentes que genera directamente el proyecto, por lo que se descuentan aquellos que corresponden a la situación sin proyecto que captaría la APIVER, es decir, con la operación exclusiva del puerto actual de Veracruz. (ver anexo I).

Por lo que se refiere a la contraprestación de cesionarios se considera exclusivamente la superficie que se requiere para atender los volúmenes de carga y embarcaciones que se atenderán en la ampliación del puerto en su primera etapa.

Para realizar el análisis anterior es conveniente señalar que de acuerdo al pronóstico de los diversos tipos de carga, como son carga general fraccionada, vehículos, contenerizada, granel agrícola, mineral y fluidos, parte de la misma se atenderá en el puerto actual y sus excedentes que representan síntomas de congestiónamiento ó



que ofrecen restricciones en espacios terrestres y marítimos para la prestación de servicios se atenderán en la zona de ampliación, que para esta primera etapa solo se considera una nueva Terminal Especializada de Contenedores.

Se contempla por tanto una apertura gradual para habilitar los frentes marítimos y que las cesionarias construyan y equipen sus áreas terminales, todo ello en previsión anticipada de la demanda de servicio a la carga y embarcaciones.

III.11. Aspectos relevantes de la evaluación técnica, legal y ambiental

Aspectos relevantes técnicos

La ampliación del puerto de Veracruz obedece a la necesidad inmediata de atender los incrementos sustanciales de carga que arriban al puerto, aunado al crecimiento global de la economía y de nuevas tecnologías de transporte de mercancía, las cuales se ven reflejadas en buques de mayores dimensiones con mayores necesidades de infraestructura portuaria.

Es por ello que el puerto presenta severos impedimentos para atender dichas demandas, en primera instancia al presentar un límite en las profundidades de dragado que brinde las condiciones apropiadas de seguridad y maniobrabilidad para dichos buques, seguido en la carencia de nuevos espacios e infraestructura para su crecimiento, entre otros.

Con la ampliación se ven solventadas dichas carencias en el corto plazo, que el actual puerto no podría solventar, y de acuerdo a los diversos estudios técnicos realizados por el Instituto Mexicano del Transporte, entre otras instituciones especialistas en obras marítimas, la operatividad del nuevo puerto es del 100% en las 4 posiciones de atraque que se habilitaran.



Otro punto importante es que derivado de los costos de dragado y debido a los volúmenes de material que será dragado, resulta favorable técnica y económicamente el construir 4 posiciones de atraque en la primera etapa aunque solo se operen paulatinamente por parte de la Terminal de Contenedores, quedando 4 adicionales en posibilidad de habilitarlas con una inversión marginal para poder operar adicionalmente automóviles o graneles minerales.

Aspectos relevantes legales

La Administración Portuaria Integral de Veracruz desde el inicio de sus operaciones y de acuerdo a su título de concesión otorgado, se le encomienda la planeación, programación, desarrollo y demás actos relativos a los bienes y servicios del puerto para el uso, aprovechamiento y explotación de los bienes y la prestación de los servicios respectivos.

Por lo que la Administración Portuaria Integral de Veracruz cuenta con todas las facultades legales para propiciar el desarrollo del puerto, tal como lo establece la ley de puertos, la ley federal de las entidades paraestatales y su Programa Maestro de Desarrollo Portuario.

Con base en lo anterior la APIVER tiene la factibilidad y la capacidad jurídica para desarrollar este tipo de proyectos.



Aspectos relevantes ambientales

El Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV) es sin duda la parte ambiental más vulnerable del proyecto. El 22 de noviembre de 2000 se establece oficialmente la Dirección del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, perteneciente a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas que tiene a su cargo la conservación y protección del patrimonio natural del Parque, mediante el ordenamiento y regulación de las actividades que se realizan dentro del Parque, con base en lo dispuesto en el decreto de creación del Parque y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Sin embargo y en virtud de que durante toda la vida del puerto de Veracruz se ha convivido con el área natural protegida, se considero por parte de las autoridades ambientales otorgar viabilidad ambiental al proyecto de ampliación del puerto en la zona norte mediante la modificación de la poligonal del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, excluyendo del polígono del área natural la superficie que considera el proyecto integral de desarrollo del puerto, lo cual se estima que quede oficializado durante el segundo semestre del presente año.

Por lo anterior, se considera factible ambientalmente hablando el desarrollo de la ampliación natural del puerto de Veracruz en la zona norte.



III.12. Avance en derechos de vía

Debido a que la zona destinada para la ampliación del puerto se encuentra mayormente en superficies de agua, se ha solicitado la ampliación de la poligonal del recinto portuario actual, por lo que se encuentra en trámite su ampliación ante las instancias federales correspondientes, como es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), a través de la Dirección General de Puertos, considerando que en breve se obtendrá la autorización correspondiente.

III.13. Costo total del Proyecto

El costo total de la primera etapa de ampliación natural del puerto de Veracruz en la zona norte es de \$4,715,184,238 a continuación se desglosan los principales conceptos.

TIPO	MONTO TOTAL	
	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B
Monto total de inversion	\$3,895,841,627	\$7,924,105,000
Gastos de Administración	\$279,350,922	\$184,553,415
Gastos de Mantenimiento	\$236,089,050	\$2,672,940,000
Gastos de Seguros	\$303,902,639	\$423,410,000
TOTAL	\$4,715,184,238	\$11,205,008,415

Figura III.9. Costo total del proyecto



III.14. Calendario de inversiones

La terminal de contenedores tendrá determinada etapa de entrada en operación para los primeros 3 muelles y posteriormente entrará el cuarto en operación según lo justifique la demanda, esto es debido a la necesidad por atender los excedentes de carga que ocasiona el congestionamiento del puerto actual, dicho programa de entrada en operación es el mostrado en la siguiente figura.

Año calendario	Año (horizonte)	Terminal Especializada
2013	5	Carga Contenerizada Terminal "A" (3 posiciones)
2029	21	Carga Contenerizada Terminal "A" (4 posiciones)

Figura III.10. Año de operación de las diferentes posiciones

a) etapa de ejecución

El calendario de inversiones en los diferentes plazos por año y la distribución del monto total de la inversión pública, es la siguiente:

Año calendario	Año (horizonte)	Inversión Pública	Estudios y supervisión	Rompeolas	Dragado	Muelles	Vialidades	Servicios	Planta de tratamiento	Señalmiento marítimo	Reencuzamiento de ríos	Terrenos para reserva portuaria	Afectaciones
2008	0	150,709,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150,709,000	0
2009	1	554,279,743	5,056,171	252,078,072	85,000,000	0	0	0	0	0	0	122,145,500	90,000,000
2010	2	838,226,778	10,508,590	257,964,771	170,000,000	272,607,917	0	0	0	0	0	127,145,500	0
2011	3	803,331,278	11,871,891	263,851,471	255,000,000	272,607,917	0	0	0	0	0	0	0
2012	4	764,468,444	11,297,563	257,964,771	170,000,000	272,607,917	15,800,000	18,960,000	12,838,193	5,000,000	0	0	0
2013	5	784,826,384	11,598,419	257,964,771	170,000,000	220,065,000	15,800,000	18,960,000	12,838,193	5,000,000	72,600,000	0	0
Total		3,895,841,627	50,332,635	1,289,823,856	850,000,000	1,037,888,750	31,600,000	37,920,000	25,676,386	10,000,000	72,600,000	400,000,000	90,000,000

Figura III.11. Calendario de Inversión pública total



b) etapa de operación

Asimismo el respectivo calendario de inversiones para los egresos por administración, mantenimiento, seguros, entre otros, es el siguiente:

Año (calendario)	Año (horizonte)	Inversión proyecto	Gastos administración	Mantenimiento	Seguros	Totales
2008	0	150,709,000	0	0	0	150,709,000
2009	1	554,279,743	0	0	0	554,279,743
2010	2	838,226,778	0	0	0	838,226,778
2011	3	803,331,278	0	0	0	803,331,278
2012	4	764,468,444	0	0	0	764,468,444
2013	5	784,826,384	13,191,346	0	11,688,563	809,706,293
2014	6	0	7,981,417	0	11,688,563	19,669,980
2015	7	0	8,044,713	29,511,131	11,688,563	49,244,407
2016	8	0	8,109,533	0	11,688,563	19,798,096
2017	9	0	8,181,714	0	11,688,563	19,870,277
2018	10	0	8,257,518	29,511,131	11,688,563	49,457,213
2019	11	0	8,341,251	0	11,688,563	20,029,814
2020	12	0	8,432,536	0	11,688,563	20,121,099
2021	13	0	8,530,906	29,511,131	11,688,563	49,730,601
2022	14	0	8,639,223	0	11,688,563	20,327,786
2023	15	0	8,756,015	0	11,688,563	20,444,578
2024	16	0	8,883,148	29,511,131	11,688,563	50,082,842
2025	17	0	9,023,072	0	11,688,563	20,711,635
2026	18	0	9,207,178	0	11,688,563	20,895,741
2027	19	0	9,405,945	29,511,131	11,688,563	50,605,640
2028	20	0	9,620,520	0	11,688,563	21,309,083
2029	21	0	12,485,401	0	11,688,563	24,173,964
2030	22	0	12,735,397	29,511,131	11,688,563	53,935,092
2031	23	0	13,005,215	0	11,688,563	24,693,778
2032	24	0	13,296,413	0	11,688,563	24,984,976
2033	25	0	13,562,575	29,511,131	11,688,563	54,762,269
2034	26	0	13,846,213	0	11,688,563	25,534,776
2035	27	0	14,093,673	0	11,688,563	25,782,236
2036	28	0	14,354,649	29,511,131	11,688,563	55,554,343
2037	29	0	14,569,822	0	11,688,563	26,258,385
2038	30	0	14,795,529	0	11,688,563	26,484,092
TOTAL		3,895,841,627	279,350,923	236,089,050	303,902,639	4,715,184,238

Figura III.12. Calendario de Erogaciones por administración, seguros, mantenimiento.



III.15. Fuente de los recursos de la inversión

Los recursos para la ampliación del puerto de Veracruz provendrán principalmente de la propia APIVER y del Gobierno Federal, en lo que respecta a las diferentes obras de infraestructura, correspondiéndoles un monto de \$2,937,937,664 y de \$957,903,963 respectivamente.

Corresponden al sector público las obras de infraestructura estratégica como la adquisición de la reserva portuaria, la indemnización a pescadores, obras de protección, vialidades de uso común, dragado de construcción, muelles y dotación de servicios básicos a pie de Terminal, además de las medidas de mitigación y compensación del proyecto, mientras que para la iniciativa privada, corresponde el equipamiento de la terminal especializada de contenedores.

Los montos de inversión pública se calendarizarán de la siguiente forma:

Año (calendario)	Año (horizonte)	Inversiones		
		Gobierno Federal	APIVER	Total
2008	0	0	150,709,000	150,709,000
2009	1	238,300,440	315,979,302	554,279,743
2010	2	454,325,235	383,901,544	838,226,778
2011	3	129,215,439	674,115,839	803,331,278
2012	4	136,062,849	628,405,595	764,468,444
2013	5	0	784,826,384	784,826,384
Total		957,903,963	2,937,937,664	3,895,841,627

Figura III.13. Calendario de Inversión pública



En el caso de la inversión privada, el cesionario ganador será el encargado de desarrollar la infraestructura necesaria para la eficiente operación de la terminal especializada y se estima una inversión del siguiente orden.

Año calendario	Año (horizonte)	Carga contenerizada "A"	Total
2011	3	1,860,837,500	1,860,837,500
2012	4	1,860,837,500	1,860,837,500
Total		3,721,675,000	3,721,675,000
Porcentaje		100.0	

Figura III.14. Calendario de Inversiones privadas

III.16. Supuestos técnicos y socioeconómicos

Las compañías mundiales de transporte, como lo son las compañías navieras, ferrocarriles y autoridades portuarias, etc. Necesitan pronósticos sobre volumen de comercio global para planificar sus operaciones y su desarrollo.

Por lo que para estimar la demanda creciente en el horizonte de evaluación del proyecto en cuestión se emplearon diversos indicadores de orden internacional y nacional, tales como información sobre Comercio Internacional de la OECD, así como información completa de las bases de datos macroeconómicos incluyendo PBD (Producto Bruto Doméstico), producción industrial, tasas de cambio, precios de exportación, entre otros.



Adicionalmente, se tomaron como indicadores nacionales el PIB (Producto Interno Bruto), Balanza Comercial y la tasa de crecimiento de la población.

Con base en ello se realizaron los pronósticos de crecimiento de la economía nacional.

III.17 Infraestructura existente y proyectos en desarrollo

Dentro de la zona proyectada para las diversas obras de ampliación, no se encuentra ningún tipo de infraestructura existente ni a futuro, por lo que no habría afectación alguna con la realización de la ampliación del puerto actual.

Sin embargo las obras a desarrollarse crearan una sinergia con la infraestructura actual en zonas contiguas, ya que se ligará su desarrollo con la Zona de Actividades Logísticas, el puerto actual y demás zonas industriales cercanas, a su vez saneara la zona norte con medidas favorables.



IV. Situación con proyecto.

IV.1. Estimación de beneficios.

Para la estimación de los beneficios correspondientes, estos se refieren y provienen de la aplicación tarifaria, de los contratos de cesión parcial de derechos y para la prestación de servicios portuarios, del arrendamiento de equipo e ingresos diversos, correspondientes al uso y aprovechamiento única y exclusivamente de la ampliación del puerto en la zona norte.

Las cargas que se toman en consideración para los diversos análisis de evaluación y que son los que provocan el impacto atribuible única y exclusivamente al proyecto de ampliación son los diferenciales de carga que se tendrían con el puerto actual.

Es decir para la generación de costos y beneficios, solamente se tomaron en consideración los excedentes de carga a la saturación que el puerto actual no puede atender en caso de no desarrollarse la ampliación, esto es para cada tipo de carga que arriba al puerto de Veracruz, (ver anexo 1).

Los ingresos se derivan por concepto de cobro de tarifas de infraestructura, las cuales son de acuerdo a las actuales prevalecientes en el puerto y se muestran en la siguiente figura.



CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	TARIFA
<i>Puerto fijo</i>	por embarcacion	\$ 22,888.46
<i>Puerto Variable</i>		
<i>embarcaciones con estadias de mas de 48 hrs.</i>		\$ 3.50
<i>embarcaciones con estadias de entre 24:01 y 48 hrs.</i>	por TRB	\$ 3.22
<i>embarcacion con estadias de hasta 24 hrs.</i>		\$ 3.15
<i>Muellaje</i>	por tonelada	\$ 5.00
	por contenedor 20'	\$ 45.88
	por contenedor 40'	\$ 91.74
<i>Atraque</i>		
Muelles de terminal especializada para embarcaciones de carga contenerizada		
<i>embarcaciones con estadias de mas de 48 hrs.</i>	metro/eslora/hora	\$ 6.22
<i>embarcaciones con estadias de entre 24:01 y 48 hrs.</i>		\$ 6.10
<i>embarcaciones con estadias de hasta 24 hrs.</i>		\$ 5.91
Muelles no especializados para embarcaciones de fertilizantes, carga general, automoviles, carga contenerizada, granel agricola y fluidos		
<i>embarcaciones con estadias de mas de 48 hrs.</i>	metro/eslora/hora	\$ 4.94
<i>Embarcaciones con estadias de entre 24:01 y 48 hrs.</i>		\$ 4.85
<i>Embarcaciones con estadias de hasta 24 hrs.</i>		\$ 4.75
Muelles no especializados para embarcaciones de granel mineral	metro/eslora/hora	\$ 4.85

Figura IV.1. Tarifas de puerto

Por consiguiente los ingresos se derivan de la siguiente manera de acuerdo a cada concepto.

- Ingreso por Puerto Fijo

Pago que se aplica por el ingreso del buque al puerto por uso de infraestructura y se cobra por cada embarcación que arribe al puerto una cuota de \$22,888.46 independientemente del tipo de carga que lleve consigo.



- Ingreso por Puerto Variable

Pago que se realiza tomando como base el tonelaje de registro bruto del buque (TRB) como unidad para el cobro de dicha tarifa, se cobra de acuerdo a la estancia del buque en puerto y al TRB de cada uno de ellos, es decir, a cada embarcación que arribe al puerto se toma su registro de TRB y su estancia dentro del mismo y se cobra por cada TRB la tarifa respectiva, independientemente del tipo de carga que lleve consigo.

- Muellaje

Pago que se aplica dependiendo del peso de las mercancías que se cargan o descargan del buque, es decir, es un costo (\$) por cada tonelada; en el caso de carga contenerizada el cobro se aplica por contenedor de 20 y 40 pies.

- Atraque

Pago que se aplica tomando como base el tiempo que el buque ocupe el muelle por sus metros de eslora, es decir, ($\$ \times \text{Eslora} \times \text{Horas de estadía}$).

- Cesiones

Es el pago por contraprestación de los terrenos que se cesionan a las diversas empresas y se cobra mensualmente por cada metro cuadrado de superficie cesionada, donde para el caso de carga contenerizada la cuota por cesión es la siguiente.

Cobros por cesiones		
Terminal	Cuota	Costo *
Carga Contenerizada	anual por m ²	\$1,080.00
Guante (sesi meses de renta):	al primer año	depende del tipo de negocio

**: El costo es estimado, deberán ajustarse de acuerdo al avaluo correspondiente de INDAABIN.*

Figura IV.2. Ingresos por Cesiones

Adicionalmente al cobro anual por contraprestación de la TEC por el uso y explotación del terreno portuario, cuando se concurre la nueva área por cesionar, se cobra un pago único por ofertar su propuesta, el cual es conocido con el nombre de “guante”.

- Otros

Se refiere al pago por diversos prestadores de servicios por la prestación de servicios diversos a las embarcaciones y la carga por el uso de infraestructura diversa como es el caso de remolque, lanchaje, recolección de basura, entre otros, dicho cobro se estima en un 10% del cobro por puerto fijo.

No obstante lo anterior, con el desarrollo de la primera etapa de ampliación del puerto de Veracruz en la zona norte, se obtendrán ahorros para el País del orden de 9 millones de dólares anuales por concepto de disminución en horas de fondeo para los buques de contenedores.



- Valor de rescate

El valor de rescate de la inversión neta es el flujo de efectivo que se produce al final de la vida económica del negocio o proyecto, debido a la supuesta venta de los activos fijos y a la recuperación del capital de trabajo, en el caso del proyecto en cuestión se considera como el flujo de efectivo en el último año de evaluación a valor presente.

Por consiguiente, de acuerdo a los rubros citados anteriormente, en el período de análisis los ingresos generados por el proyecto ascenderán a \$40,043,999, 095 de los cuales, en orden de importancia de su participación, generarán recursos.

IV.2. Estimación de Costos.

Los costos para el presente estudio se derivan de la primera etapa de inversión física que se deberá erogar de acuerdo al proyecto de desarrollo, mientras que el gasto corriente contempla el mantenimiento de instalaciones portuarias del puerto en servicio; la operación de los contratos de cesión parcial de derechos y por concepto de prestación de los servicios portuarios, así como de los contratos de arrendamiento de suelo, instalaciones y equipo portuario y los gastos de administración inherentes.

Por consiguiente los egresos se derivan de la siguiente manera de acuerdo a cada concepto.

- Inversión Pública

Se refiere a las inversiones requeridas por infraestructura para el completo desarrollo de la ampliación del puerto, desglosado en los siguientes rubros.



- Estudios y supervisión
- Rompeolas
- Movimiento de tierras (dragado, relleno)
- Muelles
- Señalamiento marítimo
- Vialidades
- Servicios
- Planta de tratamiento
- Reencauzamiento de ríos
- Terrenos para reserva portuaria
- Afectaciones

Los montos de inversión desglosados por etapas en dichos rubros son los mostrados a continuación.

CATALOGO DE CONCEPTOS ALTERNATIVA "A"				
No.	Concepto	Unidad	Cantidad	Importe
1	Rompeolas	m	4,300	\$1,289,823,856
2	Dragados	m ³	17,000,000	\$850,000,000
3	Muelles			
	Terminal de Contenedores "A"	m	1,440	\$1,037,888,750
4	Vialidades	km	3	\$31,600,000
5	Servicios	km	3	\$37,920,000
6	Señalamiento marítimo	P.G.	1	\$10,000,000
7	Planta de tratamiento	P.G.	1	\$25,676,386
8	Reencauzamiento de ríos	P.G.	1	\$72,600,000
9	Adquisición de terrenos para reserva portuaria	P.G.	1	\$400,000,000
10	Afectaciones	P.G.	1	\$90,000,000
11	Estudios y supervisión	P.G.	1	\$50,332,635
			TOTAL	\$3,895,841,627

Figura IV.3. Monto total por inversión pública



- Gastos de administración

Es el costo por las diversas actividades administrativas y operativas imperativas al desarrollo y manejo de la ampliación del puerto, se considera un costo del 1% anual del total de los ingresos inherentes a la ampliación, y son referidos a los siguientes conceptos.

- *Costo de servicios personales:* gastos que agrupan las remuneraciones al personal de la Administración Portuaria Integral de Veracruz, así como las cuotas y aportaciones a favor de las instituciones de seguridad social, derivadas de los servicios que esas instituciones prestan al personal en los términos de las disposiciones legales en vigor; asimismo, incluye los pagos por otras prestaciones sociales.
- *Costo de servicios generales:* gastos que agrupan las asignaciones a cubrir el costo de todo tipo de servicios que se contraten con particulares o instituciones del propio sector público. Incluye servicios tales como: postal, telefónico, energía eléctrica, agua y conducción de señales; arrendamientos; asesorías, capacitación; comercial y bancario; conservación e instalación; difusión e información; así como otros servicios oficiales y especiales para el desempeño de actividades vinculadas con la función de la Administración Portuaria Integral de Veracruz.
- *Costo de materiales y suministros:* gastos que se destinan a la adquisición de toda clase de insumos requeridos para el desempeño de las actividades administrativas de la Administración Portuaria Integral de Veracruz.



- *Costo de seguridad:* erogaciones que realiza la Administración Portuaria Integral de Veracruz, para el resguardo de las instalaciones y del personal laboral, a lo largo del año. En este rubro se contempla tanto la infraestructura (cámaras de seguridad, accesos controlados, entre otros más) como el pago al personal que brinda sus servicios (seguridad privada o policía pública).

- **Mantenimiento**

Costo referente a las erogaciones respectivas para brindar el correcto mantenimiento a la infraestructura que así lo requiera, y se considera un 1.5% cada tres años de la inversión por infraestructura acumulada hasta cada período y son referidos a los siguientes rubros.

- *Mantenimiento de obras de atraque y muelles:* pagos efectuados por parte de la Administración Portuaria Integral de Veracruz para la adquisición de materiales, equipo, herramienta y mano de obra especializada que ayude a mantener en buen estado las bitas, defensas y muelles de cada una de las terminales del puerto
- *Dragado de mantenimiento:* pago que hace la Administración Portuaria Integral de Veracruz a las empresas especializadas para remover los sedimentos del fondo de las áreas de agua. Recuperando de esta forma la profundidad, tanto del canal de acceso, canal(es) de navegación y dársena(s), para el arribo de los buques
- *Mantenimiento de vialidades:* gastos que destina la Administración Portuaria Integral de Veracruz, para la adquisición de materiales, equipo, herramienta y mano de obra especializada que ayude a mantener el buen estado las vías de comunicación internas (tanto de autotransporte como del ferrocarril) para impedir el decaimiento del nivel de servicio.



- *Mantenimientos de obras de servicios*: gastos realizados por la Administración Portuaria Integral de Veracruz, para la adquisición de materiales, equipo, herramienta y mano de obra especializada que ayude a mantener en buenas condiciones tanto la red de telefonía, como la de agua potable, de drenaje, energía eléctrica, señalamiento marítimo, entre otras más, evitando que se deterioren.

- Seguros

Se refiere al pago por la prima de seguros de las diversas obras que se aseguran, se estima de un 0.5% del valor total acumulado al periodo de dichas obras, las cuales son:

- Obras de protección
- Obras de atraque
- Señalamiento marítimo

- Terrenos para reserva portuaria

Es el monto a erogar por la compra de terrenos que serán destinados para futuro desarrollo del puerto, estos se localizan entre la Zona de Actividades Logísticas (ZAL) y Río Grande.

- Afectaciones

Es el costo para subsanar las mínimas afectaciones que tendrá el desarrollo de la ampliación del puerto, tales como pago por asentamientos irregulares en el área de proyecto por pescadores de la región, así como las medidas de mitigación y compensación en el Área Natural Protegida, dicho monto es un pago único al primer año de evaluación de \$90,000,000.



Por lo que los egresos totales del proyecto en el horizonte de evaluación ascienden a un monto de \$ 4,715,184,238

- Operación

Es importante señalar que no existen gastos de operación, debido a que la APIVER no operará directamente, lo harán los cesionarios que se instalen en las nuevas terminales.



V. Evaluación del proyecto

V.1. Cálculo de rentabilidad y consideraciones de referencia.

La inversión desde el punto de vista económico, vendrá determinada por la recuperación del capital invertido con beneficios razonables, para asegurar la continuidad del proyecto.

Para calcular la rentabilidad del proyecto se utilizaron los indicadores siguientes:

1. Valor Presente Neto.

- Es un método para evaluar las propuestas de inversión de capital mediante la obtención del VPN de los flujos netos de efectivo en el futuro, descontado al costo de capital de la empresa o a la tasa de rendimiento requerida.
- Se basa en las Técnicas de Flujo de Efectivo Descontado, que es un método para evaluar las propuestas de inversión ya que emplean el concepto del valor del dinero a través del tiempo.
- El resultado es una cantidad que cuando es positiva significa un incremento del valor de la empresa.

Para el cálculo del Valor Presente Neto se utilizo la siguiente formula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$



Donde:

B_t : beneficios totales en el periodo t

C_t : costos totales en el periodo t

r: tasa de descuento

n: años del horizonte de evaluación

t: año del calendario, donde el año 0, es el inicio de las erogaciones.

2. Tasa Interna de Rendimiento.

- Es un método que se usa para evaluar las propuestas de inversión mediante la aplicación de la tasa de rendimiento sobre un activo, la cual se calcula encontrando la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros de entrada de efectivo al costo de inversión.
- La tasa Interna de Rendimiento es la tasa de descuento que hace que el valor presente de los flujos de entrada de un proyecto sea igual al valor presente de sus costos.

Para el cálculo del Tasa Interna de Rendimiento se utilizo la siguiente formula:

$$\sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1 + \rho)^t} = 0$$

B_t : beneficios totales en el periodo t

C_t : costos totales en el periodo t

ρ : TIR

n: años del horizonte de evaluación

t: año del calendario, donde el año 0, es el inicio de las erogaciones.



3. Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI).

Se refiere al momento óptimo para la entrada en operación de un proyecto, cuyos beneficios son crecientes en el tiempo se determina cuando la TRI es igual o mayor que la tasa social de descuento (12%).

Se calcula mediante la siguiente formula.

$$TRI = (B_{t+1} - C_{t+1}) / I_t$$

Donde:

B_{t+1} = beneficio total en el año t+1

C_{t+1} = costo total en el año t+1

I_t = monto total de inversión valuado al año t

t = año en que termina la construcción del proyecto

t+1 = primer año de operación

Por lo que:

Momento optimo de invertir = momento optimo de operación – años de construcción

Consideraciones para el cálculo de rentabilidad:

- La tasa social de descuento que se utilizó es del 12% anual en términos reales, de acuerdo a los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.



El proyecto se evaluó tomando en cuenta los esquemas indicados anteriormente, donde APIVER eroga los costos en su totalidad de inversión pública, mientras que la iniciativa privada invierte en el desarrollo de su terminal especializada.

De acuerdo a dicho esquema la evaluación económica es la siguiente, tanto para la alternativa A, así como para la alternativa B para su comparación.



Año calendario	Año	Egresos									Total de egresos	VPN egresos	Ingresos							Total de ingresos	Flujo	Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)
		Gobierno Federal		APIVER						Puerto fijo			Puerto variable	Atraque	Muellaje	Cesiones	Otros	Valor de rescate				
		Afectaciones	Obra Civil	Obra Civil	Terrenos para reserva portuaria	Estudios y supervisión	Costos Operacionales															
							Adm.	Mantenim.	Seguros													
2008	0	0	0	0	150,709,000	0	0	0	0	150,709,000	150,709,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-150,709,000	
2009	1	90,000,000	148,300,440	188,777,631	122,145,500	5,056,171	0	0	0	554,279,743	494,892,628	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-554,279,743	
2010	2	0	454,325,235	246,247,453	127,145,500	10,508,590	0	0	0	838,226,778	668,229,256	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-838,226,778	
2011	3	0	129,215,439	662,243,948	0	11,871,891	0	0	0	803,331,278	571,795,336	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-803,331,278	
2012	4	0	136,062,849	617,108,032	0	11,297,563	0	0	0	764,468,444	485,833,517	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-764,468,444	
2013	5	0	0	773,227,964	0	11,598,419	13,191,346	0	11,688,563	809,706,293	459,449,096	155,642	878,591	150,705	1,302,097	1,316,632,050	15,564	0	1,319,134,648	509,428,355	16.4%	
2014	6	0	0	0	0	7,981,417	0	11,688,563	19,669,980	9,965,424	305,561	1,810,381	301,617	5,714,328	789,979,230	30,556	0	798,141,672	778,471,692			
2015	7	0	0	0	0	8,044,713	29,511,131	11,688,563	49,244,407	22,275,669	480,658	2,963,173	482,007	10,518,151	789,979,230	48,066	0	804,471,285	755,226,877			
2016	8	0	0	0	0	8,109,533	0	11,688,563	19,798,096	7,996,119	636,299	4,077,425	647,980	15,548,729	789,979,230	63,630	0	810,953,293	791,155,197			
2017	9	0	0	0	0	8,181,714	0	11,688,563	19,870,277	7,165,421	811,396	5,411,394	839,526	21,048,712	789,979,230	81,140	0	818,171,397	798,301,120			
2018	10	0	0	0	0	8,257,518	29,511,131	11,688,563	49,457,213	15,923,899	967,037	6,716,551	1,016,845	26,975,468	789,979,230	96,704	0	825,751,835	776,294,622			
2019	11	0	0	0	0	8,341,251	0	11,688,563	20,029,814	5,758,093	1,142,134	8,268,074	1,220,902	33,400,565	789,979,230	114,213	0	834,125,119	814,095,304			
2020	12	0	0	0	0	8,432,536	0	11,688,563	20,121,099	5,164,585	1,317,231	9,953,165	1,432,279	40,439,923	789,979,230	131,723	0	843,253,551	823,132,452			
2021	13	0	0	0	0	8,530,906	29,511,131	11,688,563	49,730,601	11,396,970	1,492,328	11,775,887	1,650,891	48,043,081	789,979,230	149,233	0	853,090,650	803,360,049			
2022	14	0	0	0	0	8,639,223	0	11,688,563	20,327,786	4,159,468	1,686,880	13,911,331	1,899,138	56,277,074	789,979,230	168,688	0	863,922,340	843,594,553			
2023	15	0	0	0	0	8,756,015	0	11,688,563	20,444,578	3,735,148	1,861,976	16,077,012	2,134,908	65,362,164	789,979,230	186,198	0	875,601,488	855,156,910			
2024	16	0	0	0	0	8,883,148	29,511,131	11,688,563	50,082,842	8,169,596	2,037,073	18,435,305	2,379,741	75,279,727	789,979,230	203,707	0	888,314,783	838,231,941			
2025	17	0	0	0	0	9,023,072	0	11,688,563	20,711,635	3,016,532	2,231,625	21,187,386	2,657,183	86,028,598	789,979,230	223,162	0	902,307,184	881,595,549			
2026	18	0	0	0	0	9,207,178	0	11,688,563	20,895,741	2,717,274	2,755,942	26,688,641	3,320,863	97,697,518	789,979,230	275,594	0	920,717,789	899,822,048			
2027	19	0	0	0	0	9,405,945	29,511,131	11,688,563	50,605,640	5,875,658	3,298,611	32,582,739	4,022,466	110,381,634	789,979,230	329,861	0	940,594,542	889,988,902			
2028	20	0	0	0	0	9,620,520	0	11,688,563	21,309,083	2,209,044	3,860,273	38,893,290	4,763,869	124,169,269	789,979,230	386,027	0	962,051,957	940,742,875			
2029	21	0	0	0	0	12,485,401	0	11,688,563	24,173,964	2,237,533	4,441,593	45,645,251	5,547,037	139,156,427	1,053,305,640	444,159	0	1,248,540,108	1,224,366,143			
2030	22	0	0	0	0	12,735,397	29,511,131	11,688,563	53,935,092	4,457,331	5,043,259	52,865,009	6,374,031	155,447,468	1,053,305,640	504,326	0	1,273,539,733	1,219,604,641			
2031	23	0	0	0	0	13,005,215	0	11,688,563	24,693,778	1,822,103	5,665,984	60,580,454	7,247,007	173,155,830	1,053,305,640	566,598	0	1,300,521,514	1,275,827,735			
2032	24	0	0	0	0	13,296,413	0	11,688,563	24,984,976	1,646,063	6,310,504	68,821,066	8,168,229	192,404,820	1,053,305,640	631,050	0	1,329,641,309	1,304,656,333			
2033	25	0	0	0	0	13,562,575	29,511,131	11,688,563	54,762,269	3,221,298	6,977,582	77,618,007	9,140,066	208,518,436	1,053,305,640	697,758	0	1,356,257,489	1,301,495,220			
2034	26	0	0	0	0	13,846,213	0	11,688,563	25,534,776	1,341,107	7,668,008	87,004,208	10,165,002	225,711,665	1,053,305,640	766,801	0	1,384,621,324	1,359,086,548			
2035	27	0	0	0	0	14,093,673	0	11,688,563	25,782,236	1,209,021	8,382,598	97,014,479	11,245,638	238,580,669	1,053,305,640	838,260	0	1,409,367,284	1,383,585,048			
2036	28	0	0	0	0	14,354,649	29,511,131	11,688,563	55,554,343	2,326,020	9,122,200	107,685,605	12,384,701	252,054,516	1,053,305,640	912,220	0	1,435,464,882	1,379,910,539			
2037	29	0	0	0	0	14,569,822	0	11,688,563	26,258,385	981,624	9,887,687	119,056,461	13,585,048	260,158,605	1,053,305,640	988,769	0	1,456,982,210	1,430,723,825			
2038	30	0	0	0	0	14,795,529	0	11,688,563	26,484,092	883,984	10,679,967	131,168,129	14,849,672	268,481,504	1,053,305,640	1,067,997	12,108,906,804	13,588,459,713	13,561,975,621			
																				VPN	2,223,220,593	
																				TIR	19.2%	

Figura V.1 Evaluación Económica. Alternativa A



Año calendario	Año	Egresos							Total de egresos	VPN egresos	Ingresos							Total de ingresos	Flujo	Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)		
		Afectaciones	Obra Civil	Terrenos para reserva portuaria	Estudios y supervisión	Costos Operacionales					Puerto fijo	Puerto variable	Atrache	Muellaje	Cesiones	Otros	Valor de rescate					
						Adm.	Mantenim.	Seguros														
2008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2009	1	0	1,561,400,000	0	9,088,919	0	49,500,000	0	1,619,988,919	1,446,418,677	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,619,988,919	
2010	2	0	1,561,400,000	0	23,090,000	0	49,500,000	0	1,633,990,000	1,302,606,824	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,633,990,000	
2011	3	0	1,561,400,000	0	28,056,081	0	49,500,000	0	1,638,956,081	1,166,576,566	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,638,956,081	
2012	4	0	1,561,400,000	0	31,827,500	0	49,500,000	0	1,642,727,500	1,043,983,024	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,642,727,500	
2013	5	0	1,561,400,000	0	25,042,500	10,558,082	49,500,000	16,285,000	1,662,785,582	943,509,195	155,642	878,591	150,705	1,302,097	1,053,305,640	15,564	0	1,055,808,238	-606,977,344	-9.6%		
2014	6	0	0	0	0	5,348,153	49,500,000	16,285,000	71,133,153	36,038,269	305,561	1,810,381	301,617	5,714,328	526,652,820	30,556	0	534,815,262	463,682,109			
2015	7	0	0	0	0	5,411,449	142,305,000	16,285,000	164,001,449	74,185,927	480,658	2,963,173	482,007	10,518,151	526,652,820	48,066	0	541,144,875	377,143,426			
2016	8	0	0	0	0	5,476,269	49,500,000	16,285,000	71,261,269	28,781,231	636,299	4,077,425	647,980	15,548,729	526,652,820	63,630	0	547,626,883	476,365,614			
2017	9	0	0	0	0	5,548,450	49,500,000	16,285,000	71,333,450	25,723,557	811,396	5,411,394	839,526	21,048,712	526,652,820	81,140	0	554,844,987	483,511,537			
2018	10	0	0	0	0	5,624,254	142,305,000	16,285,000	164,214,254	52,872,595	967,037	6,716,551	1,016,845	26,975,468	526,652,820	96,704	0	562,425,425	398,211,170			
2019	11	0	0	0	0	5,707,987	49,500,000	16,285,000	71,492,987	20,552,525	1,142,134	8,268,074	1,220,902	33,400,565	526,652,820	114,213	0	570,798,709	499,305,722			
2020	12	0	0	0	0	5,799,271	49,500,000	16,285,000	71,584,271	18,373,900	1,317,231	9,953,165	1,432,279	40,439,923	526,652,820	131,723	0	579,927,141	508,342,869			
2021	13	0	0	0	0	5,897,642	142,305,000	16,285,000	164,487,642	37,696,322	1,492,328	11,775,887	1,650,891	48,043,081	526,652,820	149,233	0	589,764,240	425,276,597			
2022	14	0	0	0	0	6,005,959	49,500,000	16,285,000	71,790,959	14,689,853	1,686,880	13,911,331	1,899,138	56,277,074	526,652,820	168,688	0	600,595,930	528,804,970			
2023	15	0	0	0	0	6,122,751	49,500,000	16,285,000	71,907,751	13,137,277	1,861,976	16,077,012	2,134,908	65,362,164	526,652,820	186,198	0	612,275,078	540,367,327			
2024	16	0	0	0	0	6,249,884	587,805,000	16,285,000	610,339,884	99,559,656	2,037,073	18,435,305	2,379,741	75,279,727	526,652,820	203,707	0	624,988,373	14,648,489			
2025	17	0	0	0	0	6,389,808	49,500,000	16,285,000	72,174,808	10,511,852	2,231,625	21,187,386	2,657,183	86,028,598	526,652,820	223,162	0	638,980,774	566,805,966			
2026	18	0	0	0	0	6,573,914	49,500,000	16,285,000	72,358,914	9,409,523	2,755,942	26,688,641	3,320,863	97,697,518	526,652,820	275,594	0	657,391,379	585,032,465			
2027	19	0	0	0	0	6,772,681	142,305,000	16,285,000	165,362,681	19,199,728	3,298,611	32,582,739	4,022,466	110,381,634	526,652,820	329,861	0	677,268,132	511,905,450			
2028	20	0	0	0	0	6,987,255	49,500,000	16,285,000	72,772,255	7,544,064	3,860,273	38,893,290	4,763,869	124,169,269	526,652,820	386,027	0	698,725,547	625,953,292			
2029	21	0	0	0	0	7,218,873	49,500,000	16,285,000	73,003,873	6,757,210	4,441,593	45,645,251	5,547,037	139,156,427	526,652,820	444,159	0	721,887,288	648,883,415			
2030	22	0	0	0	0	7,468,869	142,305,000	16,285,000	166,058,869	13,723,522	5,043,259	52,865,009	6,374,031	155,447,468	526,652,820	504,326	0	746,886,913	580,828,044			
2031	23	0	0	0	0	7,738,687	49,500,000	16,285,000	73,523,687	5,425,163	5,665,984	60,580,454	7,247,007	173,155,830	526,652,820	566,598	0	773,868,694	700,345,007			
2032	24	0	0	0	0	8,029,885	49,500,000	16,285,000	73,814,885	4,863,080	6,310,504	68,821,066	8,168,229	192,404,820	526,652,820	631,050	0	802,988,489	729,173,604			
2033	25	0	0	0	0	8,296,047	142,305,000	16,285,000	166,886,047	9,816,789	6,977,582	77,618,007	9,140,066	208,518,436	526,652,820	697,758	0	829,604,669	662,718,622			
2034	26	0	0	0	0	8,579,685	49,500,000	16,285,000	74,364,685	3,905,693	7,668,008	87,004,208	10,165,002	225,711,665	526,652,820	766,801	0	857,968,504	783,603,819			
2035	27	0	0	0	0	8,827,145	49,500,000	16,285,000	74,612,145	3,498,831	8,382,598	97,014,479	11,245,638	238,580,669	526,652,820	838,260	0	882,714,464	808,102,320			
2036	28	0	0	0	0	9,088,121	142,305,000	16,285,000	167,678,121	7,020,560	9,122,200	107,685,605	12,384,701	252,054,516	526,652,820	912,220	0	908,812,062	741,133,941			
2037	29	0	0	0	0	9,303,294	49,500,000	16,285,000	75,088,294	2,807,046	9,887,687	119,056,461	13,585,048	260,158,605	526,652,820	988,769	0	930,329,390	855,241,096			
2038	30	0	0	0	0	9,529,001	49,500,000	16,285,000	75,314,001	2,513,825	10,679,967	131,168,129	14,849,672	268,481,504	526,652,820	1,067,997	7,313,217,398	8,266,117,486	8,190,803,486			
																	VPN	-2,877,557,310				
																	TIR	6.2%				

Figura V.2 Evaluación Económica. Alternativa B



Los resultados de la obtención de los medidores del proyecto son los siguientes:

Indicador de Rentabilidad	Resultado	
	Alternativa A	Alternativa B
Valor Presente Neto a la tasa de actualización del 12% anual	\$2,223,220,593	-\$2,877,557,310
Tasa Interna de Retorno (%)	19.2%	6.2%
Tasa de Rendimiento Inmediato	16.4% (2013)	-9.6% (2013)
año optimo de inversión	0 (2008)	-

Figura V.3. Indicadores de Rentabilidad

Conforme los criterios de evaluación utilizados, el proyecto en cuestión resulta financieramente viable y de mejores oportunidades económicas la alternativa A.



VI. Análisis de Sensibilidad y riesgos

El análisis de sensibilidad tiene como función principal mostrar las posibles variaciones durante el desarrollo del proyecto, es decir, que las diferentes variables que inciden en el proyecto puedan sufrir variaciones, principalmente en costos.

Con dichas variaciones se observaría el comportamiento del proyecto ante tales cambios y se comprobaría la viabilidad del mismo y en dado caso tener cuidado de que las variaciones afecten lo menos posible.

Se ha realizado un análisis de sensibilidad para los parámetros más relevantes del proyecto.

Los escenarios que se tiene contemplados son:

Escenario 1. Se considera que la demanda de carga en el puerto disminuya hasta el punto de equilibrio, por consiguiente una disminución del pago por cesiones de derechos de los diversos cesionarios.

Escenario 2. Se considera un escenario donde se incrementen los costos de inversión y de afectaciones hasta llegar al punto de equilibrio, es decir, hasta que la TIR sea del 12%.

Las evaluaciones con dichos análisis de sensibilidad se indican en las siguientes figuras



Escenario 1. Considerando que los costos de inversión en obra civil, terrenos y afectaciones aumentan un 79%, que es el punto límite donde se obtiene una TIR= 12%

Año calendario	Año	Egresos							Total de egresos	VPN egresos	Ingresos						Total de ingresos	Flujo	
		Afectaciones	Obra Civil*	Terrenos para reserva portuaria	Estudios y supervisión	APIVER					Puerto fijo	Puerto variable	Atraque	Muellaje	Cesiones	Otros			Valor de rescate
						Adm.	Mantenim.	Seguros											
2008	0	0	0	270,014,578	0	0	0	0	270,014,578	270,014,578	0	0	0	0	0	0	0	0	-270,014,578
2009	1	161,246,588	603,918,767	218,839,390	9,058,782	0	0	0	993,063,527	886,663,863	0	0	0	0	0	0	0	0	-993,063,527
2010	2	0	1,255,166,174	227,797,534	18,827,493	0	0	0	1,501,791,201	1,197,218,751	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,501,791,201
2011	3	0	1,418,001,398	0	21,270,021	0	0	0	1,439,271,419	1,024,444,967	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,439,271,419
2012	4	0	1,349,402,609	0	20,241,039	0	0	0	1,369,643,648	870,433,299	0	0	0	0	0	0	0	0	-1,369,643,648
2013	5	0	1,385,337,456	0	20,780,062	13,191,346	0	11,688,563	1,430,997,428	811,986,371	155,642	878,591	150,705	1,302,097	1,316,632,050	15,564	0	1,319,134,648	-111,862,779
2014	6	0	0	0	0	7,981,417	0	11,688,563	19,669,980	9,965,424	305,561	1,810,381	301,617	5,714,328	789,979,230	30,556	0	798,141,672	778,471,692
2015	7	0	0	0	0	8,044,713	29,511,131	11,688,563	49,244,407	22,275,669	480,658	2,963,173	482,007	10,518,151	789,979,230	48,066	0	804,471,285	755,226,877
2016	8	0	0	0	0	8,109,533	0	11,688,563	19,798,096	7,996,119	636,299	4,077,425	647,980	15,548,729	789,979,230	63,630	0	810,953,293	791,155,197
2017	9	0	0	0	0	8,181,714	0	11,688,563	19,870,277	7,165,421	811,396	5,411,394	839,526	21,048,712	789,979,230	81,140	0	818,171,397	798,301,120
2018	10	0	0	0	0	8,257,518	29,511,131	11,688,563	49,457,213	15,923,899	967,037	6,716,551	1,016,845	26,975,468	789,979,230	96,704	0	825,751,835	776,294,622
2019	11	0	0	0	0	8,341,251	0	11,688,563	20,029,814	5,758,093	1,142,134	8,268,074	1,220,902	33,400,565	789,979,230	114,213	0	834,125,119	814,095,304
2020	12	0	0	0	0	8,432,536	0	11,688,563	20,121,099	5,164,585	1,317,231	9,953,165	1,432,279	40,439,923	789,979,230	131,723	0	843,253,551	823,132,452
2021	13	0	0	0	0	8,530,906	29,511,131	11,688,563	49,730,601	11,396,970	1,492,328	11,775,887	1,650,891	48,043,081	789,979,230	149,233	0	853,090,650	803,360,049
2022	14	0	0	0	0	8,639,223	0	11,688,563	20,327,786	4,159,468	1,686,880	13,911,331	1,899,138	56,277,074	789,979,230	168,688	0	863,922,340	843,594,553
2023	15	0	0	0	0	8,756,015	0	11,688,563	20,444,578	3,735,148	1,861,976	16,077,012	2,134,908	65,362,164	789,979,230	186,198	0	875,601,488	855,156,910
2024	16	0	0	0	0	8,883,148	29,511,131	11,688,563	50,082,842	8,169,596	2,037,073	18,435,305	2,379,741	75,279,727	789,979,230	203,707	0	888,314,783	838,231,941
2025	17	0	0	0	0	9,023,072	0	11,688,563	20,711,635	3,016,532	2,231,625	21,187,386	2,657,183	86,028,598	789,979,230	223,162	0	902,307,184	881,595,549
2026	18	0	0	0	0	9,207,178	0	11,688,563	20,895,741	2,717,274	2,755,942	26,688,641	3,320,863	97,697,518	789,979,230	275,594	0	920,717,789	899,822,048
2027	19	0	0	0	0	9,405,945	29,511,131	11,688,563	50,605,640	5,875,658	3,298,611	32,582,739	4,022,466	110,381,634	789,979,230	329,861	0	940,594,542	889,988,902
2028	20	0	0	0	0	9,620,520	0	11,688,563	21,309,083	2,209,044	3,860,273	38,893,290	4,763,869	124,169,269	789,979,230	386,027	0	962,051,957	940,742,875
2029	21	0	0	0	0	12,485,401	0	11,688,563	24,173,964	2,237,533	4,441,593	45,645,251	5,547,037	139,156,427	1,053,305,640	444,159	0	1,248,540,108	1,224,366,143
2030	22	0	0	0	0	12,735,397	29,511,131	11,688,563	53,935,092	4,457,331	5,043,259	52,865,009	6,374,031	155,447,468	1,053,305,640	504,326	0	1,273,539,733	1,219,604,641
2031	23	0	0	0	0	13,005,215	0	11,688,563	24,693,778	1,822,103	5,665,984	60,580,454	7,247,007	173,155,830	1,053,305,640	566,598	0	1,300,521,514	1,275,827,735
2032	24	0	0	0	0	13,296,413	0	11,688,563	24,984,976	1,646,063	6,310,504	68,821,066	8,168,229	192,404,820	1,053,305,640	631,050	0	1,329,641,309	1,304,656,333
2033	25	0	0	0	0	13,562,575	29,511,131	11,688,563	54,762,269	3,221,298	6,977,582	77,618,007	9,140,066	208,518,436	1,053,305,640	697,758	0	1,356,257,489	1,301,495,220
2034	26	0	0	0	0	13,846,213	0	11,688,563	25,534,776	1,341,107	7,668,008	87,004,208	10,165,002	225,711,665	1,053,305,640	766,801	0	1,384,621,324	1,359,086,548
2035	27	0	0	0	0	14,093,673	0	11,688,563	25,782,236	1,209,021	8,382,598	97,014,479	11,245,638	238,580,669	1,053,305,640	838,260	0	1,409,367,284	1,383,585,048
2036	28	0	0	0	0	14,354,649	29,511,131	11,688,563	55,554,343	2,326,020	9,122,200	107,685,605	12,384,701	252,054,516	1,053,305,640	912,220	0	1,435,464,882	1,379,910,539
2037	29	0	0	0	0	14,569,822	0	11,688,563	26,258,385	981,624	9,887,687	119,056,461	13,585,048	260,158,605	1,053,305,640	988,769	0	1,456,982,210	1,430,723,825
2038	30	0	0	0	0	14,795,529	0	11,688,563	26,484,092	883,984	10,679,967	131,168,129	14,849,672	268,481,504	1,053,305,640	1,067,997	12,108,906,804	13,588,459,713	13,561,975,621
																		VPN	-6,632,405
																		TIR	12.0%

*NOTA: Este concepto es la suma de las erogaciones en obra civil que haría tanto el gobierno como la APIVER

Figura VI.1 Análisis de sensibilidad, Alternativa A. Escenario 1



Escenario 2. Reducción de la demanda de carga esperada en el puerto de Veracruz un 43% que es el punto límite que da una TIR=12%

Año calendario	Año	Egresos							Total de egresos	VPN egresos	Ingresos						Total de ingresos	Flujo	
		Afectaciones	Obra Civil*	Terrenos para reserva portuaria	Estudios y supervisión	APIVER					Puerto fijo	Puerto variable	Atraque	Muellaje	Cesiones	Otros			Valor de rescate
						Adm.	Mantenim.	Seguros											
2008	0	0	0	150,709,000	0	0	0	0	150,709,000	150,709,000	0	0	0	0	0	0	0	0	-150,709,000
2009	1	90,000,000	337,078,072	122,145,500	5,056,171	0	0	0	554,279,743	494,892,628	0	0	0	0	0	0	0	0	-554,279,743
2010	2	0	700,572,688	127,145,500	10,508,590	0	0	0	838,226,778	668,229,256	0	0	0	0	0	0	0	0	-838,226,778
2011	3	0	791,459,387	0	11,871,891	0	0	0	803,331,278	571,795,336	0	0	0	0	0	0	0	0	-803,331,278
2012	4	0	753,170,881	0	11,297,563	0	0	0	764,468,444	485,833,517	0	0	0	0	0	0	0	0	-764,468,444
2013	5	0	773,227,964	0	11,598,419	13,191,346	0	11,688,563	809,706,293	459,449,096	88,863	501,629	86,044	743,428	751,727,171	8,886	0	753,156,022	-56,550,271
2014	6	0	0	0	0	7,981,417	0	11,688,563	19,669,980	9,965,424	174,459	1,033,631	172,207	3,262,578	451,036,303	17,446	0	455,696,625	436,026,645
2015	7	0	0	0	0	8,044,713	29,511,131	11,688,563	49,244,407	22,275,669	274,430	1,691,815	275,201	6,005,307	451,036,303	27,443	0	459,310,498	410,066,091
2016	8	0	0	0	0	8,109,533	0	11,688,563	19,798,096	7,996,119	363,293	2,327,994	369,962	8,877,501	451,036,303	36,329	0	463,011,382	443,213,286
2017	9	0	0	0	0	8,181,714	0	11,688,563	19,870,277	7,165,421	463,264	3,089,619	479,325	12,017,700	451,036,303	46,326	0	467,132,537	447,262,260
2018	10	0	0	0	0	8,257,518	29,511,131	11,688,563	49,457,213	15,923,899	552,127	3,834,795	580,564	15,401,563	451,036,303	55,213	0	471,460,565	422,003,353
2019	11	0	0	0	0	8,341,251	0	11,688,563	20,029,814	5,758,093	652,098	4,720,632	697,070	19,069,954	451,036,303	65,210	0	476,241,267	456,211,453
2020	12	0	0	0	0	8,432,536	0	11,688,563	20,121,099	5,164,585	752,069	5,682,730	817,755	23,089,054	451,036,303	75,207	0	481,453,118	461,332,020
2021	13	0	0	0	0	8,530,906	29,511,131	11,688,563	49,730,601	11,396,970	852,040	6,723,408	942,572	27,430,055	451,036,303	85,204	0	487,069,581	437,338,980
2022	14	0	0	0	0	8,639,223	0	11,688,563	20,327,786	4,159,468	963,119	7,942,633	1,084,307	32,131,229	451,036,303	96,312	0	493,253,902	472,926,116
2023	15	0	0	0	0	8,756,015	0	11,688,563	20,444,578	3,735,148	1,063,090	9,179,122	1,218,920	37,318,334	451,036,303	106,309	0	499,922,077	479,477,499
2024	16	0	0	0	0	8,883,148	29,511,131	11,688,563	50,082,842	8,169,596	1,163,061	10,525,583	1,358,706	42,980,737	451,036,303	116,306	0	507,180,696	457,097,853
2025	17	0	0	0	0	9,023,072	0	11,688,563	20,711,635	3,016,532	1,274,140	12,096,875	1,517,111	49,117,773	451,036,303	127,414	0	515,169,615	494,457,980
2026	18	0	0	0	0	9,207,178	0	11,688,563	20,895,741	2,717,274	1,573,497	15,237,801	1,896,037	55,780,109	451,036,303	157,350	0	525,681,096	504,785,355
2027	19	0	0	0	0	9,405,945	29,511,131	11,688,563	50,605,640	5,875,658	1,883,332	18,603,019	2,296,615	63,022,067	451,036,303	188,333	0	537,029,669	486,424,029
2028	20	0	0	0	0	9,620,520	0	11,688,563	21,309,083	2,209,044	2,204,011	22,206,009	2,719,917	70,894,076	451,036,303	220,401	0	549,280,717	527,971,634
2029	21	0	0	0	0	12,485,401	0	11,688,563	24,173,964	2,237,533	2,535,914	26,061,021	3,167,065	79,450,950	601,381,737	253,591	0	712,850,278	688,676,314
2030	22	0	0	0	0	12,735,397	29,511,131	11,688,563	53,935,092	4,457,331	2,879,434	30,183,120	3,639,234	88,752,272	601,381,737	287,943	0	727,123,740	673,188,649
2031	23	0	0	0	0	13,005,215	0	11,688,563	24,693,778	1,822,103	3,234,977	34,588,231	4,137,657	98,862,809	601,381,737	323,498	0	742,528,908	717,835,130
2032	24	0	0	0	0	13,296,413	0	11,688,563	24,984,976	1,646,063	3,602,963	39,293,184	4,663,626	109,852,962	601,381,737	360,296	0	759,154,769	734,169,793
2033	25	0	0	0	0	13,562,575	29,511,131	11,688,563	54,762,269	3,221,298	3,983,830	44,315,771	5,218,494	119,052,984	601,381,737	398,383	0	774,351,198	719,588,929
2034	26	0	0	0	0	13,846,213	0	11,688,563	25,534,776	1,341,107	4,378,026	49,674,795	5,803,678	128,869,407	601,381,737	437,803	0	790,545,446	765,010,669
2035	27	0	0	0	0	14,093,673	0	11,688,563	25,782,236	1,209,021	4,786,020	55,390,130	6,420,664	136,216,927	601,381,737	478,602	0	804,674,079	778,891,843
2036	28	0	0	0	0	14,354,649	29,511,131	11,688,563	55,554,343	2,326,020	5,208,293	61,482,777	7,071,008	143,909,780	601,381,737	520,829	0	819,574,424	764,020,081
2037	29	0	0	0	0	14,569,822	0	11,688,563	26,258,385	981,624	5,645,346	67,974,934	7,756,343	148,536,785	601,381,737	564,535	0	831,859,679	805,601,294
2038	30	0	0	0	0	14,795,529	0	11,688,563	26,484,092	883,984	6,097,696	74,890,055	8,478,377	153,288,720	601,381,737	609,770	6,818,852,174	7,663,598,527	7,637,114,435
																	VPN	-6,632,405	
																	TIR	12.0%	

*NOTA: Este concepto es la suma de las erogaciones en obra civil que haría tanto el gobierno como la APIVER

Figura VI.2 Análisis de sensibilidad, Alternativa A. Escenario 2



De acuerdo a los análisis realizados, se obtiene en resumen los siguientes resultados:

- Situación normal del proyecto:

Tasa Interna de Retorno, TIR: 19.2 %

Valor Presente Neto, VPN: \$ 2,223,220,593

Tasa de Rendimiento Inmediato: 16.4% en el año 5 (2013)

Año óptimo de inversión: (año 5) – (5 años de construcción) = año 0 (2008)

Por lo que el año 2008 es el momento óptimo de comenzar la construcción

- Escenario 1:

Tasa Interna de Retorno, TIR: 12.0

Porcentaje de incremento en obra civil y afectaciones: 79.16 %

- Escenario 2:

Tasa Interna de Retorno, TIR: 12.0 %

Porcentaje de decremento en la demanda de carga: 42.91 %

En todos los casos la TIR es mayor a la tasa de descuento considerada para la evaluación, por lo que es rentable este proyecto al ver dicho indicador, con respecto al VPN es positivo lo cual representa un incremento del valor.

Con respecto al cálculo de la TRI, se obtiene que en el año 5 la TRI es mayor a la tasa de descuento (12%), por lo que esto indica que el momento óptimo para realizar las inversiones de la primera etapa es el año 0 (2008) debido a que las obras llevan en su realización 5 años.



Al realizar el análisis de equilibrio se observa que se requieren que los costos de infraestructura aumenten considerablemente para que el proyecto no sea factible, mientras que en el caso de la demanda de carga, esta necesita presentar una disminución del 43% de los volúmenes esperados.

RESULTADOS DEL ANÁLISIS		
SENSIBILIDAD	VPN (PESOS)	TIR
Base	2,229,852,998	19.2%
En el mercado		
0.00%	2,229,852,998	19.2%
-10.00%	1,710,137,904	17.6%
-20.00%	1,190,422,809	15.0%
-30.00%	670,707,715	14.3%
-40.00%	150,992,621	12.5%
-43.00%	0	12.0%
En la inversión		
0%	2,229,852,998	19.2%
15%	1,807,334,303	17.2%
30%	1,384,815,607	15.6%
45%	962,296,912	14.3%
60%	539,778,216	13.2%
79%	0	12.0%

Factores de riesgos asociados al proyecto

El principal riesgo que se tiene en este proyecto es que a la fecha no se ha modificado la poligonal del parque nacional sistema arrecifal veracruzano, y si no se modifica en los tiempos requeridos, se corre el riesgo de retrasar el desarrollo de la nueva infraestructura portuaria que atenderá a la carga contenerizada con lo cual se podría perder la oportunidad de contar con la capacidad para atender en el mediano plazo la demanda de los importadores-exportadores del puerto de Veracruz, lo cual podría generar que desvíen sus tráficós para puertos de los Estados Unidos de Norte América.



VII. Conclusiones

El puerto de Veracruz se ubica como uno de los primeros puertos comerciales del país, derivado de sus volúmenes de carga, infraestructura portuaria y marítima, servicios y rendimientos operacionales.

La infraestructura de atraque existente para embarcaciones comerciales en el puerto ha sido un factor relevante para alcanzar los niveles de servicio registrados en cuanto a calidad, eficiencia y exitosa trayectoria en actividades de comercio exterior.

Sin embargo los incrementos nacionales y mundiales en el comercio exterior, demandan cada vez mejores capacidades de infraestructura y de servicio, es por ello que el puerto de Veracruz debe estar capacitado para dichos incrementos, solo que actualmente enfrenta una grave limitante para enfrentar tales acontecimientos, esto es debido a la falta de espacios y de condiciones que el actual puerto ofrece, es por ello que de acuerdo a diversos estudios realizados para solventar tal problemática es necesario desarrollar la primera etapa del proyecto de la ampliación natural del puerto en la zona norte, no obstante de las obras de optimización de la línea de atraque que realizó APIVER en los últimos 3 años.

Dicha ampliación ofrecerá soluciones para el manejo de carga contenerizada en forma especializada lo cual a su vez dará las condiciones necesarias para atraer nuevos mercados y fortalecer los actuales, por lo que se requiere invertir 4,700 millones de pesos como se menciona a lo largo del presente estudio.



De acuerdo a los respectivos análisis de carga y económicos, se considera la obra factible de realizarse, únicamente se hace mención que se deberá profundizar y definir los aspectos ambientales en cuestión, ya que de no tenerse en cuenta, el proyecto en su totalidad se podrá ver afectado en su desarrollo.

Finalmente, se recomienda llevar a cabo el proyecto en cuestión debido a que para un horizonte de evaluación de 30 años generara beneficios netos al país del orden de 2,223 millones de pesos.



ANEXO 1

