

4-11/9

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE INGENIERIA



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA PARA
UNA TERMINAL PESQUERA EN
LAZARO CARDENAS, MICH.**

T E S I S
Que para Obtener el Título de:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
JAIME SILVA MENDOZA

MEXICO, D. F.

1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	I-1
Importancia de la Pesca en México	I-1
Objetivo de las Terminales Pesqueras	I-1
ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	II-1
Ubicación del Proyecto	II-1
Localización	II-1
Area de Influencia	II-3
Infraestructura	II-5
Carreteras	II-5
Vías Férreas	II-6
Aeropuertos	II-6
Puertos Marítimos	II-7
Obras de Infraestructura Destinadas a la Producción Pesquera	II-7
Agua Potable y Alcantarillado	II-8
Electrificación	II-9
Aspectos Sociales	II-9
Población Total en el Area de Estudio	II-10
Población de Pescadores	II-10
Indices Generales de Población	II-10
Actividades Económicas	II-13
Estructura Ocupacional de la Población	II-14
Aspectos Económicos de la Actividad Pesquera	II-14
Producción Pesquera	II-15
METAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO	III-1
Recursos Pesqueros	III-1
Análisis del Mercado	III-5
Definición del Area de Mercado	III-5
Mercado Local	III-5
Mercado Regional	III-5
Mercado Nacional	III-7
Estimación de la Oferta	III-7
Estimación de la Demanda	III-11
Estimación de la Demanda por Especies para 1982 y 1990	III-13
Posibilidades de Desarrollo Industrial	III-13
Aspectos del Mercado	III-13
Programa de la Producción	III-18
Precios de los Productos	III-20
Selección de la Flota	III-20
Costos de Producción por Unidad de Peso	III-22

INDICE, CONTINUA

	<u>Página</u>
Costos de Operación	III-23
Inversiones y Servicios Complementarios para el Desarrollo Pesquero	III-23
Flota Pesquera	III-23
Artes y Equipos de Pesca	III-23
Asistencia Técnica	III-31
 ESTUDIOS DE INGENIERIA	 IV-1
Localización del Sitio del Proyecto	IV-1
Generación de Alternativas	IV-2
Aspectos Físicos	IV-6
Estudios Meteorológicos	IV-6
Clima	IV-6
Vientos	IV-8
Precipitación	IV-8
Estudios Hidrológicos	IV-8
Estudios de Mecánica de Suelos	IV-14
Localización de Bancos de Materiales	IV-14
Estudios Complementarios	IV-16
Sismicidad	IV-16
Oleaje	IV-16
Dimensiones de la Terminal	IV-16
Necesidades que debe Satisfacer la Terminal	IV-16
Instalaciones y Equipo para la Recepción de los Productos	IV-18
Previsiones para Industria y Servicios	IV-19
Otros Servicios e Infraestructura	IV-19
Dimensionamiento de las Obras del Proyecto	IV-20
Muelles	IV-20
Muelles de Descarga	IV-20
Muelles para Reparaciones a Flote	IV-22
Muelle para Servicios	IV-22
Muelle para Avituallamiento	IV-26
Muelles para Estacionamiento	IV-26
Instalaciones y Equipos para la Recepción de los Productos	IV-27
Instalaciones para el Procesamiento de los Productos	IV-27
Instalaciones para Servicios Conexos	IV-28
Otros Servicios	IV-28
Anteproyecto	IV-29
Descripción del Anteproyecto de Ingeniería	IV-29
Canal de Acceso	IV-29
Dársena	IV-30
Fondeadero	IV-30
Muelles	IV-30
Muro de Pedraplón	IV-31

INDICE, CONTINUA

	<u>Página</u>
Agua Potable	IV-31
Energía Eléctrica	IV-32
Antepresupuestos	IV-32
Muelles	IV-32
Muro de Pedraplén	IV-34
Dragado	IV-34
Excavación	IV-35
Oficinas	IV-35
Agua Potable	IV-35
Electrificación y Alumbrado	IV-36
Acceso	IV-37
Calles	IV-37
Programación de Obras	IV-37
Programación de las Inversiones	IV-38
Previsiones de Operación	IV-38
Operación	IV-38
Presupuestos Anuales de Mantenimiento	IV-42
Presupuestos Anuales para la Administración	IV-42
EVALUACION	V-1
Análisis Económico	V-1
Planteamiento del Análisis Económico	V-1
Planteamiento del Análisis de Sensibilidad	V-2
Mercado de Capitales	V-5
Flujo de Beneficios Directos	V-5
Flujo de Costos	V-7
Maniobras de Descarga	V-7
Costo de la Terminal	V-8
Costo de la Flota	V-8
Flujo de Costos del Proyecto	V-8
Indices Económicos	V-8
Resumen de Elementos Económicos Justificativos	V-17
Análisis Financiero	V-19
Planteamiento del Análisis Financiero	V-19
Plan de Financiamiento	V-20
Componente Extranjera	V-20
Plan para el Financiamiento de la Inversión Fija	V-20
Plazos y Condiciones de los Empréstitos	V-22
Financiamiento de las Operaciones	V-22
Requerimiento de Financiamiento hacia la Producción	V-23
Previsiones para Adquisición de Embarcaciones	V-23
Crédito de Avío para Adquisición de Artes de Pesca	V-23
Crédito de Avío para Operación	V-24
Determinación Preliminar de las Tarifas Reales de Manio- bras y Servicios	V-27

4

INDICE, CONTINUA

	<u>Página</u>
Efectos de las Tarifas Reales sobre la Capacidad de Pago de los Usuarios	V-30
Punto de Equilibrio del Sistema Productivo	V-31
Estudio de Fuentes y Usos de Fondos	V-31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	IV-1
REFERENCIAS	
PLANOS DEL ESTUDIO	

I - INTRODUCCION

México, con 9,903 kilómetros de litorales, 2,756 en el Golfo de México y 7,147 en el Océano Pacífico y mar de Cortés, se caracteriza por el reducido aprovechamiento de sus recursos marinos y su escasa tradición pesquera.

I.1. IMPORTANCIA DE LA PESCA EN MEXICO

En la última década la actividad pesquera nacional tuvo importantes avances, como se manifiesta en el incremento de su producción, la cual se duplicó en 6 años al pasar de 254,472 toneladas en 1970 a 524,689 en 1976. Sin embargo, la explotación de los recursos pesqueros todavía no alcanza un nivel que contribuya substancialmente a resolver el problema alimenticio nacional. El consumo per cápita de productos del mar es de 4.0 kg por año, en comparación con el consumo medio mundial que alcanza 11 kg por persona y por año, habiendo países como Japón y Noruega, en los que se alcanza un consumo de 50 kg per cápita. Por otra parte también se está lejos de alcanzar la meta propuesta por la FAO, de 8.6 kg, para los pobladores de Latinoamérica (Ref. 1).

I.2. Objetivo de Las Terminales Pesqueras

El reciente reconocimiento internacional a nuestro país, de 200 millas náuticas de mar patrimonial, ha ampliado las posibilidades de incrementar la actividad pesquera, para lo cual el Gobierno Federal, a través del Departamento de Pesca, ha decidido apoyar su desarrollo por medio de diversas inversiones en infraestructura portuaria y servicios relaciona-

dos con la actividad (Ref. 2). Dentro de las acciones contempladas tienen lugar importante la construcción de terminales pesqueras en ambos li torales del país. En el litoral del Pacífico se han elegido como sitios con posibilidades: Ensenada y San Felipe, B.C.N.; San Carlos y Pichilín gue, B.C.S.; Puerto Peñasco, Guaymas y Yavaros, Son.; Topolobampo, La Reforma, El Castillo y Mazatlán, Sin.; Manzanillo, Col.; Lázaro Cárdenas, Mich.; Salina Cruz, Oax. y Puerto Madero, Chis.

En la actualidad la pesca se concentra en unas cuantas especies, principalmente el camarón, esta situación hace necesario reorientar la actividad hacia la captura de otras especies, evitando de este modo su sobreexplotación.

Los principales puertos en los que opera la flota del Pacífico son: Ensenada, Guaymas, Mazatlán y Salina Cruz. En el primero de ellos se concentra la flota atunera nacional, la cual ha tenido un auge importante en los últimos años, convirtiendo a nuestro país en importante pro ductor de atún, especie muy preciada en el mercado internacional.

De los puertos mencionados sólo Ensenada y Mazatlán cuentan con algunas instalaciones para dar servicio a las embarcaciones pesqueras, pero en realidad, ningún puerto del Pacífico ha sido planeado para el ser vicio de la actividad pesquera.

La importancia pesquera de las costas del Pacífico y en particular de Michoacán, reside en el hecho de ser el paso de movimientos migratorios de atunes, los que se realizan periódicamente y se han aprovechado para crear una gran pesquería, desarrollada y practicada principal mente por pescadores norteamericanos, y en mucho menor grado por pescado

res de los países frente a los cuales se encuentra el grueso del recurso. Se ha estimado que México podría alcanzar una producción de atún de 66,000 ton en comparación con 25,000 explotadas actualmente (Ref. 3). Esta meta representaría un incremento en el valor de la producción de 1,100 millones de pesos anuales, aproximadamente un 40 por ciento del valor de la producción pesquera de 1976.

La terminal Lázaro Cárdenas reviste cierta importancia entre otros sitios con posibilidades debido, por una parte, a su ubicación respecto a regiones oceánicas con recursos pesqueros importantes como el atún y, por otra, por su localización respecto al mercado nacional. Debe señalarse además que este puerto tiene algunas ventajas de abrigo, obras exteriores y espacio para las instalaciones que lo distinguen sobre otros sitios.

II - ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

La región de la desembocadura del Río Balsas ha sufrido, en los últimos años, cambios importantes en sus condiciones socioeconómicas, debido al desarrollo del complejo industrial de la Siderúrgica Lázaro Cárdenas-Las Truchas. A corto plazo, el futuro económico de esta región es promisorio, y la evolución demográfica prevista la convierte en una de las zonas del país de mayor tasa de crecimiento.

II.1. UBICACION DEL PROYECTO

A continuación se describe la ubicación del proyecto y su área de influencia.

II.1.1. Localización

La terminal pesquera de Lázaro Cárdenas se ubicará en el puerto de altura del mismo nombre, que se localiza en la desembocadura del Río Balsas, en los límites de los Estados de Michoacán y Guerrero, hacia los 17° 55' de latitud Norte y 102° 10' de longitud Oeste. (Ver fig. II-1).

El puerto de Lázaro Cárdenas fue proyectado con el objetivo principal de dar servicio a la planta siderúrgica. Dada su localización, y al disponer de ferrocarril, este puerto puede convertirse en una terminal portuaria comercial de gran relevancia.

La planeación del puerto considera un muelle comercial de relativa importancia y áreas considerables para desarrollos industriales. En la actualidad se cuenta con las obras exteriores, el canal de entrada con profundidad de 14 m y la dársena de ciaboga para servicio de los muelles comercial y de SICARTSA.

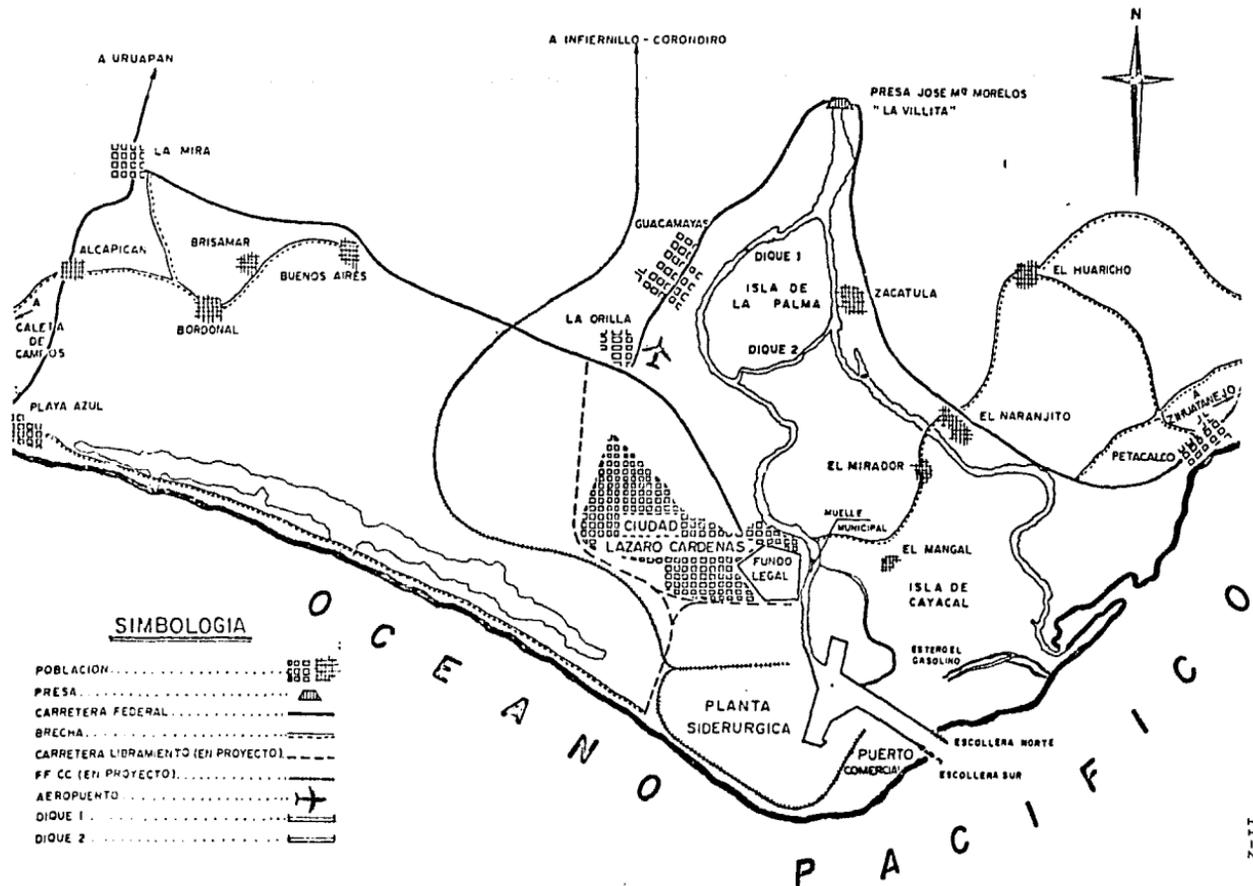


Figura 11-1 Localización del Puerto Lázaro Cárdenas

Fuera del recinto destinado a la siderúrgica, en la margen derecha, se contempla la instalación de una planta de Guanos y Fertilizantes, S.A., para lo cual se adquirió recientemente una superficie de 119 ha. Se tiene también en proyecto la construcción de una terminal petrolera por PEMEX y se ha reservado un área para la Armada. En la margen izquierda, según el proyecto de planeación regional, elaborado por la Dirección General de Obras Marítimas, se tiene considerada un área para la terminal pesquera, otra para un astillero y el resto para desarrollos industriales.

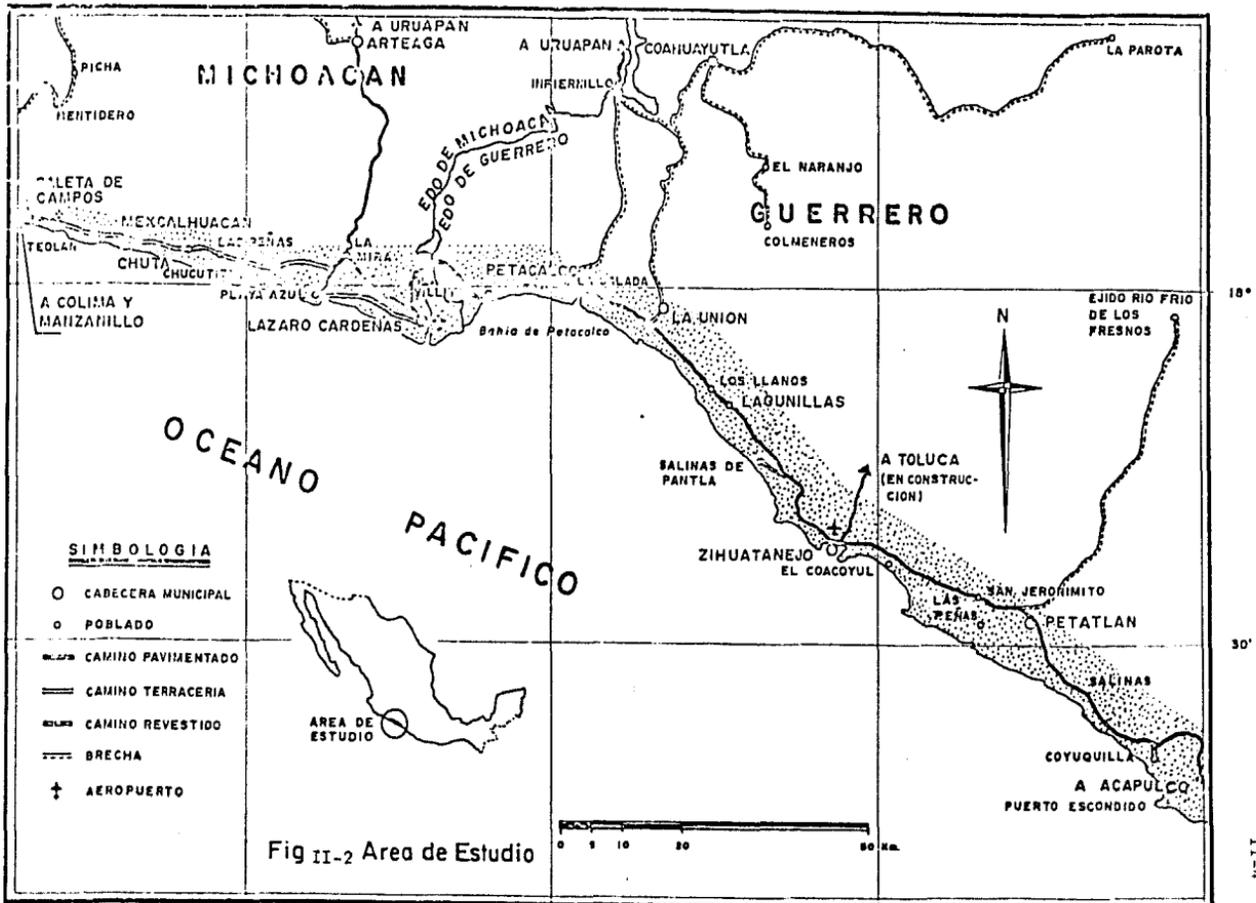
II.1.2. Area de Influencia

El área de estudio fue definida tomando en consideración las comunidades pesqueras asentadas en la zona, la ubicación de las industrias y servicios relacionados con la actividad, la localización de otras terminales pesqueras en estudio en el litoral, aspectos de comunicación y otros de carácter físico.

En esta región, la Sierra Madre del Sur y el Océano Pacífico forman una faja costera que se extiende a lo largo de este litoral, penetrando en la desembocadura del Río Balsas hasta la altura del poblado La Villita, donde se construyó la presa José Ma. Morelos.

En esta faja se definió el área de estudio desde la población Caleta de Campos, en las proximidades del Río Nexpa en Michoacán, hasta el poblado de Puerto Escondido, Municipio de Tecpan, en el Estado de Guerrero. Véase figura II-2.

En esta forma el área de estudio abarca un cordón litoral de 208 km, una superficie de 2,000 km², 81 localidades y una población de 104,802 habitantes.



II.1.3. Infraestructura

El puerto cuenta con buena comunicación por carretera, se construye un enlace ferroviario con la red nacional, se dispone de instalaciones para la comunicación aérea de media distancia y cuenta con un puerto de altura de gran importancia.

Carreteras

El área en estudio se encuentra comunicada por medio de dos carreteras federales:

1. Costera Ciudad Lázaro Cárdenas-Acapulco
2. Lázaro Cárdenas-Uruapan

La primera de ellas, conectada con la carretera México-Acapulco, tiene una longitud de 226 km y constituye en la actualidad la vía más rápida entre México y Lázaro Cárdenas (640 km). La segunda, con una longitud de 195 km, comunica a Lázaro Cárdenas con el centro del estado de Michoacán. Ambas carreteras tienen un ancho de corona de 7 m y proporcionan servicio a todo tipo de vehículos durante todo el año.

Para fines de 1978 se concluirá la construcción de dos carreteras:

1. Lázaro Cárdenas-Caleta de Campos-Aguila-Coahuayana-Manzanillo.
2. México-Toluca-Tierra Caliente-Zihuatanejo.

Ambas carreteras federales completarán el sistema de comunicación vial de la zona; la primera permitirá el acceso directo a la región noroeste del país, y la segunda proporcionará una ruta rápida hacia la ciudad de México, conectando Cd. Altamirano, Huétamo y Toluca.

Dentro del área en estudio, la red existente de caminos permite la comunicación eficiente en todo tiempo entre las principales poblaciones. Las vías más importantes son la carretera costera Ciudad Lázaro Cárdenas-Acapulco y las vialidades Lázaro Cárdenas-La Mira, La Mira-Playa Azul y Acapulcan-Las Peñas. (fig. II-1). Solamente la zona comprendida entre Las Peñas y Caleta de Campos sufre interrupciones en la época de lluvias. Actualmente se construye el camino que las unirá (Lázaro Cárdenas-Manzanillo), y por ahora la circulación se realiza en forma deficiente, mediante una brecha.

Vías Férreas

En la actualidad la región no está conectada por una vía de ferrocarril. Se está construyendo, para terminarse en 1978, el tramo Corón diro-Las Truchas que conectará la vía México-Morelia-Uruapan-Nueva Italia con Lázaro Cárdenas.

Esta obra fue planeada para satisfacer las necesidades de SICARTSA, y para comunicar esta región del Pacífico con el centro del país.

Aeropuertos

Existe en la zona un aeropuerto de mediano alcance con pista de pavimento en la población La Orilla (fig. II-1) y otras 2 aeropistas para avionetas en Caleta de Campos.

El aeropuerto cuenta con una pista sin iluminación, de 1,500 m de longitud y 28 de ancho; en ella pueden aterrizar aviones DC-6.

Debido al desarrollo esperado de la región, se planea construir un aeropuerto de largo alcance que satisfaga las necesidades futuras.

Puertos Marítimos

Se tiene un puerto en el área de estudio, el de Lázaro Cárdenas. Fue construido con el principal objetivo de proporcionar servicio a la Siderúrgica.

Actualmente se dispone de un calado de 14 m, el cual llegará a 16 al terminarse el desarrollo del complejo industrial. Las condiciones actuales permiten la navegación de barcos de 100,000 ton.

SICARTSA tiene un muelle de 680 m de longitud, y de 4.10 m de altura. El programa de desarrollo contempla su ampliación hasta una longitud total de 1,800 m.

El muelle de SICARTSA está equipado con una grúa de 1,000 ton de capacidad para descargar carbón, una grúa de 40 ton para manejar contenedores, e instalaciones para aprovisionamiento de combustible y agua a las embarcaciones.

Obras de Infraestructura Destinadas a la Producción Pesquera

Las inversiones pública y privada, en lo relativo a la infraestructura pesquera, han sido extremadamente bajas en el área de estudio.

En Lázaro Cárdenas sólo existe el muelle municipal, construido en la margen derecha del río. Este muelle de concreto y 50 m de longitud, se localiza en el extremo Sureste del poblado (figura II-1). La profundidad del río en esta zona es de 2 m.

En otros sitios del área de estudio existen las siguientes obras:

- . Muelle en espigón, construido de concreto en Zihuatanejo con 70 m de longitud, dos gradas en cada lado y profundidad de 5 m. Se destina al servicio general de la población, principalmente por embarcaciones de servicio turístico y de pesca.
- . Espigón de protección en Caleta de Campos de aproximadamente 30 m de longitud.

Como puede concluirse, no hay obras de infraestructura para la producción pesquera industrial.

Los muelles mencionados tienen muy poca utilización, debido a que la mayoría de las embarcaciones del área son lanchas, las cuales son descargadas en la playa, incluyendo Zihuatanejo y Lázaro Cárdenas, donde se localizan los muelles citados.

II.1.4. Servicios

La situación actual es la siguiente:

Agua Potable y Alcantarillado

La mayoría de los poblados costeros del área carecen de servicios, obteniendo el agua de los pozos hechos por sus habitantes.

La zona de Michoacán, al noroeste de Lázaro Cárdenas, tiene servicios más deficientes que la de Guerrero, debido a la falta de comunicación terrestre. Esta situación deberá mejorar al terminarse la carretera costera Lázaro Cárdenas-Manzanillo.

En la zona de estudio el servicio de agua potable entubada está restringido a un número reducido de localidades. En el estado de Michoacán éstas son: Las Calabazas, La Peña, Chucutitán, El Habillal, Playa Azul, Acalpican, La Mira, Buenos Aires, Las Guacamayas, La Orilla, Lázaro Cárdenas, Zacatula, El Naranjito y Caleta de Campos.

En ningún caso el servicio llega a toda la población, a excepción de La Orilla. Las localidades con menos población servida son: Buenos Aires, Las Peñas y Chucutitán con el 20 por ciento y El Naranjito con el 35 por ciento.

Con respecto a las obras de drenaje y alcantarillado sólo existen en Playa Azul, La Mira, La Orilla, Las Guacamayas y Lázaro Cárdenas en la parte de Michoacán; y en la de Guerrero en La Unión, Los Llanos, Lagunillas, Petatlán, San Jeronimito, Zihuatanejo y El Coacoyul.

Electrificación

En el área de estudio, los poblados localizados a lo largo de la carretera Acapulco-Playa Azul cuentan con energía eléctrica, siendo normal el servicio dentro de la zona en el estado de Guerrero. En el área de Michoacán sólo se cuenta con este servicio de Lázaro Cárdenas a Chucutitán, en la vecindad de la desembocadura del Balsas y en Caleta de Campos.

Sobre el curso del río Balsas se encuentran dos plantas generadoras de electricidad: El Infiernillo, a 68 km de Lázaro Cárdenas, con 900,000 kw de capacidad instalada; y José Ma. Morelos (La Villita), a 13 km y con capacidad de 300,000 kw. Esta última abastece a la ciudad a través de una subestación reductora de 18,000 kva (figura II-1).

Se cuenta además con otra subestación de 9,325 kva, localizada en el poblado La Mira, con lo cual se tiene para esa zona una capacidad total instalada de más de 27 mil kva.

II.2. ASPECTOS SOCIALES

A continuación se tratan los aspectos sociales más relevantes de la población.

II.2.1. Población Total en el Area de Estudio

En el cuadro II-1 se presentan los asentamientos humanos del área de estudio agrupados de acuerdo con la importancia para el proyecto. La población de la microregión, o zona conurbada Lázaro Cárdenas, constituye el núcleo directamente relacionado con el proyecto en aspectos socioeconómicos tales como generación de empleos y demanda de servicios.

La información correspondiente a la zona conurbada fue elaborada por la Comisión de Conurbación de SAHOP en 1978 ^{1/} (Ref. 4). Muestra el cuadro citado la importancia demográfica de esta zona respecto al resto del área de estudio. De una población de 15,800 habitantes en 1970, pasó a 47,400 en 1977, creciendo con una tasa de 17 por ciento anual; en comparación con el resto que manifiestan tasas de crecimiento moderadas, alrededor de 5 por ciento.

II.2.2. Población de Pescadores

Los pescadores en el área de estudio suman 961, de los cuales 306 pertenecen al estado de Michoacán y 655 al estado de Guerrero. Estos pescadores y sus respectivas familias hacen un total de 4,816 habitantes, encontrándose distribuidas como se muestra en el cuadro II-2. Puede observarse en este cuadro, que destacan por su importancia Ciudad Lázaro Cárdenas, con 98 pescadores, Joluta, con 76 y Zihuatanejo con 104.

II.2.3. Indices Generales de Población

Los principales índices que caracterizan a la población en el

^{1/} Las estimaciones parten de la actividad económica de 1977 y los proyectos de inversión.

CUADRO II-1

Principales Localidades y Población Total en el Área de Estudio

Número de habitantes

Localidad	Censo de 1970	Estimación 1977	Proyección 1982
Zona Conurbada Lázaro Cárdenas ^{1/}			
Ciudad Lázaro Cárdenas, Mich.	4,766	13,964	35,798
Las Guacamayas, Mich.	2,856	15,291	36,801
La Mira, Mich.	1,690	6,723	11,275
Playa Azul, Mich.	1,328	2,148	2,945
La Orilla, Mich.	168	1,500	2,500
El Habillal Mich.	1,106	1,495	1,870
Buenos Aires Mich.	489	1,427	2,255
Acalpican Mich.	446	784	1,034
Bordonal Mich.	537	409	336
Petalcalco Gro.	509	1,360	2,112
Zacatula Mich.	1,138	1,136	1,448
El Naranjito Gro.	641	801	949
San Francisco Gro.	179	345	444
Subtotal	15,853	47,383	99,767
Otras localidades en el área de estudio mayores de 2,500 habitantes ^{2/}			
Petatlán Gro.	9,419	12,135	14,543
Zihuatanejo Gro.	4,879	7,483	10,156
Papanoa Gro.	3,033	4,099	5,083
La Unión Gro.	1,385	2,875	4,845
San Jeronimito Gro.	1,970	2,538	3,042
Pantla Gro.	1,636	2,509	3,406
Subtotal	22,322	31,639	41,075
Otras localidades agrupadas por su tamaño estimado en 1977 ^{2/}			
	No. de Localidades		
De 1 a 100 habitantes ^{3/}	17	603	812
De 101 a 500 ^{4/}	25	4,608	6,286
De 501 a 1000 ^{5/}	15	7,148	10,098
De 1001 a 2500	5	6,050	8,594
Subtotal	62	18,539	25,790
Total		56,584	104,802
			172,521

1/ Plan de ordenación territorial de la Comisión de Conurbación de la Desembocadura del Río Balsas, versión 1978 SAHOP (Ref. 4).

2/ Proyecciones elaboradas con datos de los censos nacionales de población de 1960 y 1970.

3/ Incluye las poblaciones pesqueras: La Manzanilla, Las Peñas y La Villita en Michoacán; Enixumo, Salinas del Cuajo, Barra de Potosí y Puerto Escondido en Guerrero.

4/ Incluye las poblaciones pesqueras: Mexcalhuacán, Chuta y San Rafael de Michoacán; Jolyán, Los Llanos y El Cayscal de Guerrero.

5/ Incluye las poblaciones pesqueras: Lagunillas, Los Achotes y Coyoquilla de Guerrero.

CUADRO II-2

Distribución de la Población Pesquera
en el Area de Estudio .

Habitantes, 1977

Localidad	Número de Pescadores	No. de Personas que sostienen	Total
Municipio Lázaro Cárdenas, Mich.			
Caleta de Campos ^{1/}	26	20	46
Mexcalhuacán ^{2/}	34	114	148
Chuta y Las Peñas	119	480	599
Cd. Lázaro Cárdenas ^{3/}	98	434	532
La Villita y San Rafael	29	167	196
Municipio La Unión, Gro.			
Petacalco	62	223	285
Los Llanos	24	97	121
La Unión	66	268	334
Lagunillas	34	138	172
Huicumo	27	109	136
Joluta	76	358	434
Municipio José Azueta, Gro.			
Zihuatanejo	104	384	488
Los Achotes	62	251	313
Municipio Petatlán, Gro.			
Cayacal	32	130	162
Coyuquilla	30	122	152
Barra de Potosí	15	61	76
Salinas del Cuaje	66	268	334
Municipio de Tecpan			
Puerto Escondido	57	231	288
	961	3,855	4,816

Fuente: Investigación directa

1/ Incluye pescadores de Teolón

2/ Incluye pescadores de la Manzanilla

3/ Incluye pescadores de la Zona Conurbada de Lázaro Cárdenas

área de estudio son los siguientes:

<u>Población Total</u>	<u>Tasa Anual de Crecimiento</u>
En la conurbación de Lázaro Cárdenas	70 %
En la población total	10 %
<u>Población de Pescadores</u> ^{1/}	
Registrados en Lázaro Cárdenas	27 %
Registrados en el área de estudio	36 %

El índice de alfabetización (censo de 1970) para el área de estudio es de 53.9 por ciento similar a la obtenida en el estudio de campo para la población pesquera (pescadores y sus familias). Según datos registrados en las oficinas de Lázaro Cárdenas y Zihuatanejo el 78.4 por ciento de los pescadores saben leer y escribir.

Respecto a índices de natalidad y mortalidad sólo se conocen a nivel de entidad (Ref. 5).

El primero es de 4.7 por ciento mientras el índice de mortalidad natural es de 0.8 por ciento anual.

La población económicamente activa representa el 23 por ciento de la población total según censo de 1970. Para la población pesquera se encontró un índice ligeramente mayor, de 24.4 por ciento.

II.3. ACTIVIDADES ECONOMICAS

Las actividades principales en el área son las agropecuarias, sin embargo, en años recientes se ha incrementado la ocupación en los sectores de industria y servicios originados por el proyecto siderúrgico y el impulso turístico dado a Ixtapa y Zihuatanejo.

II.3.1. Estructura Ocupacional de la Población

Para la población general, según estudio publicado en 1976 (Ref. 6), la estructura de la ocupación por sectores económicos tiene el comportamiento mostrado en el cuadro II-3. Puede observarse en estos resultados el drástico abatimiento de la ocupación en las actividades primarias, lo cual se explica por la ocupación generada por el complejo Siderúrgico en desarrollo.

CUADRO II-3

Estructura de la Población Económicamente Activa

Porcentajes

Año	P.E.A.	Total	Distribución en los Sectores		
			Primario	Secundario	Terciario
1970	24.4	100	72.4	14.0	13.6
1976	35.7	100	19.7	49.8	30.5
1980	31.0	100	16.4	46.3	37.3
1985	29.2	100	15.4	36.8	47.8

Fuente: Fideicomiso Lázaro Cárdenas (Ref. 6).

II.3.2. Aspectos Económicos de la Actividad Pesquera

De los 961 pescadores activos que habitan en la zona, 789 se encuentran agrupados en 20 cooperativas y el resto, 172 pescadores, trabajan en grupos de permisionarios.

La actividad pesquera en el área es incipiente, no obstante la relativa mejoría observada en el período 1971-1976, hecho que se manifiesta en la ocupación, ya que se dedica a la pesca solamente el 4 por ciento de la población económicamente activa.

En 1977 se encontraban activos 961 pescadores de una población de 1,196, distribuidos en las comunidades citadas anteriormente. El 38 por ciento de ellos combinan las actividades de la pesca con las de la agricultura.

El 82 por ciento de los pescadores del área se encuentran organizados en 20 sociedades cooperativas, y la tendencia es abarcar mayor porcentaje. Este tipo de organización ha dado como resultado una reactivación al sector. Existen problemas alrededor de estas sociedades, no obstante, se notan progresos positivos. Las relaciones entre cooperativistas son, en general, buenas. La fuerza de grupo les da ciertas ventajas, principalmente se han aprovechado para desarrollar actividades comerciales y conseguir financiamiento.

Todos los pescadores del área utilizan lanchas de fibra de vidrio con motor fuera de borda, limitándose su radio de operación a las cercanías de la costa.

II.3.3. Producción Pesquera

El valor de la producción pesquera de 1976 alcanzó los 12.7 millones de pesos, correspondiendo aproximadamente el 62 por ciento a productos que se comercializan en estado natural y 38 por ciento a productos procesados.

En el cuadro II-4 se muestran las cantidades reportadas en las oficinas de pesca en los años de 1972-1977.

El valor de los productos en estado natural para el período 1972-1977 se muestra en el cuadro II-5. Puede observarse el incremento importante que se obtuvo en el período 1972-1976, que corresponde al 158 por ciento anual.

CUADRO II-4

Productos en Estado Natural
1972-1977

Toneladas

	1972	1973	1974	1975	1976	1977 1/
Almeja	87.7	140.6	54.2	61.4	75.1	14.1
Camarón	2.4	-	-	-	0.5	6.6
Caracol (pulpa)	-	-	0.6	0.6	1.3	-
Carpa	-	1.1	12.1	6.5	1.7	0.6
Cazón	-	5.7	5.6	3.1	7.8	5.6
Cuatete	0.1	-	1.8	-	2.1	0.7
Curvina	-	-	-	0.1	0.5	-
Flamenco	-	-	-	0.3	43.8	2.4
Huachinango	39.8	133.7	68.9	25.2	50.7	83.7
Jurel	-	-	1.1	-	4.0	2.5
Langosta	7.7	1.7	9.9	9.6	19.9	4.0
Langostino	0.3	0.3	0.2	0.2	7.8	4.4
Lapa	8.2	12.1	6.9	1.6	29.3	15.9
Mojarra	-	-	-	-	2.5	-
Ojotón	-	-	-	-	11.1	-
Ostión	160.3	108.4	204.9	436.8	798.4	1229.0
Pargo	8.7	20.5	8.3	4.8	7.5	8.4
Percebe	0.4	0.1	1.2	0.2	1.0	1.2
Pulpo	0.1	-	2.8	2.7	3.1	2.8
Raya	-	-	-	-	2.7	-
Robalo	3.0	2.3	0.1	0.2	101.3	1.0
Ronco	9.1	-	-	-	20.0	3.6
Sierra	0.9	7.7	3.1	-	-	0.9
Tiburón	2.1	2.8	21.2	7.6	0.5	58.4
Tilapia	-	-	-	1.3	55.3	122.1
Pescado Fresco						
N/E	23.8	323.8	10.7	14.3	15.6	30.0
Otros	-	0.5	0.5	0.3	8.7	13.7
Total	354.6	761.3	414.1	576.8	1272.2	1611.6

Fuentes: Anuarios de Pesca, Registros Mensuales de las Oficinas de Lázaro Cárdenas y Zihuatanejo.

CUADRO II-5

Valor de los Productos en Estado Natural
1972-1977

Miles de pesos

Especie	1972	1973	1974	1975	1976	1977 ^{1/}
Almeja	613.9	1110.7	493.2	614.0	1291.7	282.0
Camarón	29.0	--	--	--	35.0	495.0
Caracol (pulpa)	--	--	0.6	0.6	1.3	--
Carpa	--	8.3	106.5	78.0	21.3	7.8
Cazón	--	48.3	82.1	38.8	104.5	78.4
Cuatete	0.2	--	7.2	--	10.5	3.9
Curvina	--	--	--	1.0	6.0	--
Flamenco	--	--	--	4.8	431.5	48.0
Huachinango	222.9	1390.5	826.8	400.7	917.7	1674.0
Jurel	--	--	13.2	--	40.0	44.0
Langosta	256.4	76.5	478.2	505.0	1138.4	260.0
Langostino	3.0	7.5	9.0	10.0	429.8	264.0
Lapa	82.0	181.5	131.1	33.0	565.5	318.0
Mojarra	--	--	--	--	30.0	--
Ostión	648.1	477.0	1147.4	2186.7	3992.0	6390.8
Ojotón	--	--	--	--	43.3	--
Pargo	83.5	225.5	99.6	60.0	112.5	151.2
Percebe	4.0	1.1	18.0	3.2	18.1	24.0
Pulpo	0.5	--	56.0	64.8	86.8	84.0
Raya	--	--	--	--	11.9	--
Robalo	14.7	28.3	1.6	4.2	2532.5	26.0
Ronco	--	--	--	--	362.0	66.6
Sierra	5.4	70.5	34.7	--	--	11.3
Tiburón	9.5	18.8	224.7	77.5	5.3	642.4
Tilapia	--	--	--	8.5	387.1	915.8
Pescado fresco	47.0	260.2	267.5	182.9	142.8	89.8
Otros	0.1	2.1	4.5	3.6	52.4	242.8
Total	2020.2	3906.8	4001.9	4277.3	12769.9	12119.0

1/ Enero-agosto

III - METAS DE DESARROLLO DEL PROYECTO

Conforme con el análisis presentado de la situación actual y su posible evolución, se propone una terminal pesquera con el objetivo fundamental no de reordenar la actividad pesquera regional, sino de iniciar la pesca de altura en gran escala.

Las inversiones que implican una terminal pesquera sólo se justifican con una producción significativa factible de conseguir con una flota de mediano y largo alcance que no existe por ahora en Lázaro Cárdenas.

La captura tradicional (ribereña) no se verá modificada por el proyecto, ya que tanto las especies como las regiones a explotar serán distintas.

La terminal tendrá como principal función proporcionar instalaciones y servicios a dicha flota de altura, y adicionalmente alentar el desarrollo de industrias pesqueras a través de inversiones adecuadas en infraestructura.

III.1. RECURSOS PESQUEROS

Con el fin de estimar la dimensión del proyecto se fijaron las áreas de captura probables al alcance de una flota en Lázaro Cárdenas.

Para la pesca de escama se ha considerado la plataforma continental frente a los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Para la captura de atún se ha considerado un radio de acción más amplio, abarcando las aguas continentales aproximadamente desde los límites con Guatemala hasta frente a la Península de Baja California,

comprendiendo las islas de Revillagigedo y Clipperton y otras zonas de gran concentración de atún. Desde luego esta confinación del área es una mera referencia para dar bases al análisis, ya que la pesca de altura puede extenderse mucho más, incluyendo por ejemplo las aguas continentales frente a Centroamérica.

El potencial de captura de túnidos en el área reglamentada por la CIAT (Ref. 7) se ha estimado en 165 mil ton tomando como base un índice de explotación de 0.50 de la biomasa estimada en 330 mil ton, de atunes, barrilete y bonito. Sin embargo, las estimaciones de la captura máxima sostenible se han ampliado a 274 mil. (PNDP, Ref. 2). Según informaciones del National Marine Fishery Service de California (Ref.8). La flota norteamericana capturó en promedio 170 mil ton anuales en el período 1974-1976, calculándose para este último año una captura total de 230 mil ton de túnidos incluyendo albacora.

El Instituto de Pesca fijó el potencial de la Pesquería Mexicana de atún y aafines en 66 mil ton y también determinó la captura sostenible para algunas otras especies a niveles nacional, Golfo de México y Océano Pacífico. Estos datos completados con otras estimaciones se presentan en el cuadro III-1.

Para estudiar el proyecto se determinaron las capturas mostradas en el cuadro III-2, tomando en consideración la flota recomendada para operar en Lázaro Cárdenas (véase III-3). Se tomó como base la estimación de las capturas sostenibles presentadas en el cuadro III-1. A partir de estas cifras se calculó el margen de explotación por especie, que representa la diferencia entre la captura sostenible y lo que se captura actualmente $\frac{1}{2}$.

1/ Explotación Pesquera Nacional, 1976 (Ref. 9).

CUADRO III-1Potencial de Capturas de las Especies Consideradas
en el Proyecto

<u>Toneladas</u>				
<u>Especies</u>	<u>Potencial Nacional I N P</u>	<u>Potencial del Pacifico Estimado 1/</u>	<u>Captura Actual en el Pacifico</u>	<u>Margen del Potencial</u>
Atún y afines	66000 <u>P/</u>	66000	25000	41000
Cazón	8300 <u>P/G/</u>	6059 <u>2/</u>	4551	1508
Curvina	8000 <u>P/G/</u>	4264 <u>2/</u>	1463	2801
Huachinango y Pargos	5900 <u>P/G/</u>	3587 <u>2/</u>	2679	908
Jurel y Cojinudo	3000 <u>G/</u>	3000 <u>3/</u>	904	2096
Lisa - Lebrancha	6300 <u>G/</u>	8630 <u>3/</u>	3879	4751
Mero y afines	18000 <u>P/G/</u>	4680 <u>3/</u>	2950	1780
Sierra	14800 <u>P/G/</u>	8066 <u>2/</u>	4083	3983
Tiburón	13600 <u>G/P/</u>	11696 <u>2/</u>	6109	5587

Fuente: Estimaciones de la captura sostenible preparadas por el Instituto Nacional de Pesca (junio de 1978).

P/ Pacífico G/ Golfo

- 1/ Con base a la información proporcionada por el Instituto Nacional de Pesca.
- 2/ Distribuida con base en las estadísticas de captura.
- 3/ Estimado con índice de potencial deducido de la estimación para el Golfo y aplicado a la captura actual.

CUADRO III-2

Capturas Consideradas para el Proyecto

Toneladas

Años	A	B	C	D	F	Total	% ^{1/}
1	0	173	0	225	300	698	4
2	1620	208	300	270	360	2758	16
3	3564	289	660	300	400	5213	30
4	6804	300	1210	525	700	9539	55
5	10800	308	1790	570	760	14228	12
6	11808	366	1940	825	1550	16486	95
7	12240	377	2000	870	1700	17187	99
8	12240	385	2000	900	1800	17325	100
9	12240	385	2000	900	1800	17325	100

A: Barcos atuneros B: Barcos para la pesca de escama con anzuelo
 C: Barcos tiburoneros D: Barcos sierreros E: Barcos para pesca múltiple con métodos de red.

1/ Porcentaje de la captura final.

a la distribución del producto respecto a Lázaro Cárdenas y otros puertos pesqueros. El índice de distribución empleado se obtuvo de la estadística de la producción pesquera.

III.2. ANÁLISIS DEL MERCADO

La función del proyecto es producir para el mercado nacional, contribuyendo con esto a elevar las exportaciones de la planta de atún de Ensenada, la cual opera actualmente al 10% de su capacidad instalada.

III.2.1. Definición del Area de Mercado

El mercado para los productos seleccionados se definió en tres niveles.

Mercado Local

Corresponde al área de estudio. Comprende la faja costera entre Caleta de Campos, Mich. y Puerto Escondido, Gro.

Como mercado de los productos que serán desembarcados en la terminal se considera únicamente el 30 por ciento, cantidad que se requeriría para el abasto de Ciudad Lázaro Cárdenas y poblaciones periféricas, ya que el resto de la demanda de esta área será establecida por la pesca de ribera, como se hace actualmente.

Mercado Regional

Se definió como se muestra en la figura III-1 tomando en consideración:

- . La red de comunicación terrestre
- . La localización de otros centros de oferta
- . La información captada en las investigaciones de campo.

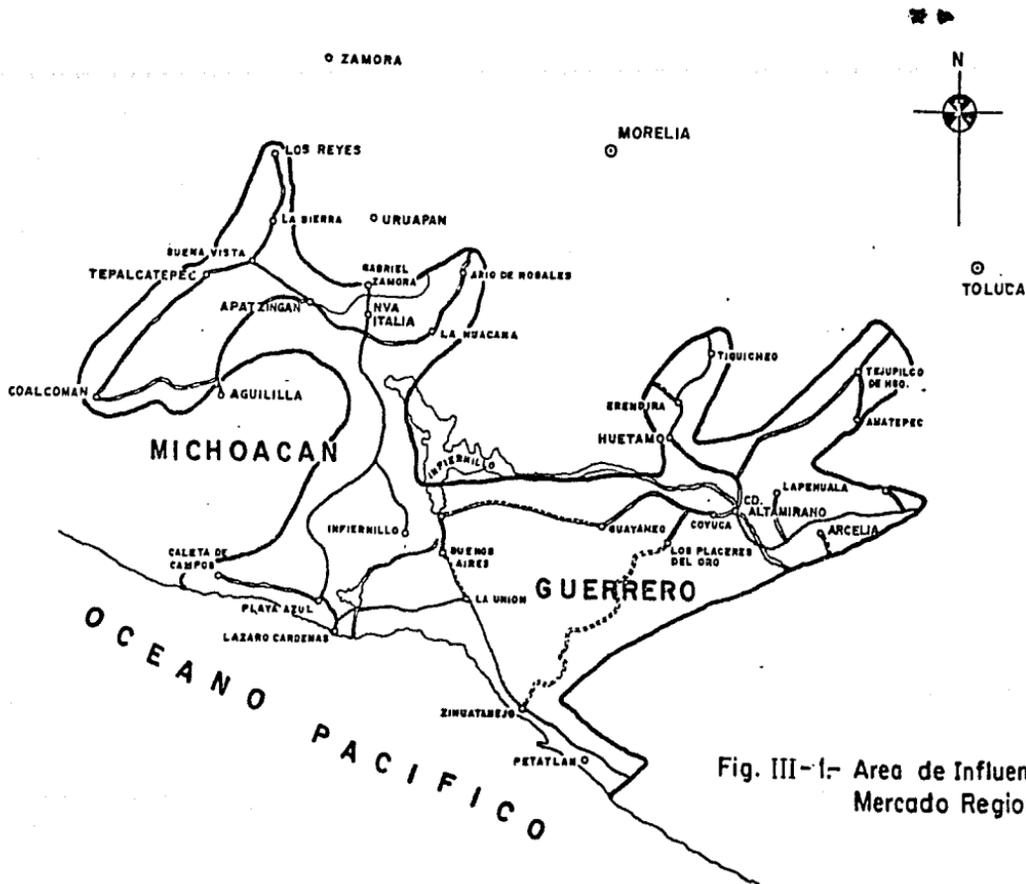


Fig. III-1:- Area de Influencia del Mercado Regional

Las consideraciones fueron las siguientes:

1. Carretera Costera. Se consideró únicamente el tramo comprendido en el área de estudio, por lo que este mercado ya quedó considerado en el mercado local.
2. Carretera Zihuatanejo-Toluca. Esta vía en construcción permitirá dominar toda la parte baja y una porción de la parte media del río Balsas. Por la carretera Ciudad Altamirano-Iguala se estableció el límite en Teloloapan, sitio prácticamente equidistante de Acapulco y Lázaro Cárdenas. De Ciudad Altamirano hacia Toluca la influencia se considera hasta Tejupilco de Hidalgo, tomando en cuenta que el mercado de la viga del Distrito Federal, es el principal centro de oferta del país.
3. Carretera Lázaro Cárdenas-Uruapan. Por medio de esta importante arteria se comunica el área de estudio con el norte de Michoacán y con el estado de Jalisco. Se considera la influencia hasta Nueva Italia, antes de la Ciudad de Uruapan y por las arterias secundarias hasta Los Reyes por una y hasta Ario de Rosales por otra. En este caso atendiendo a las distancias a que se localizan los puertos de Manzanillo y Mazatlán. En la actualidad Uruapan se aprovisiona principalmente de Zihuatanejo y el Distrito Federal.

Este mercado se supone que va a ser abastecido por la terminal Lázaro Cárdenas y por su propia producción en aguas interiores (La Villita e Infiernillo).

Mercado Nacional

Para el resto del país no se definieron otras zonas geográficas debido a que se llegó a la conclusión de que el mercado principal para los productos de la terminal en estudio será el Distrito Federal, debido a la localización de los otros centros de consumo y de producción pesquera.

III.2.2. Estimación de la Oferta

A continuación se presenta un análisis de la producción a niveles nacional y regional, usando las informaciones más recientes.

El volumen de la producción pesquera nacional creció a un ritmo de 9.8 por ciento anual en los últimos 11 años, al pasar de 188 mil toneladas en 1965 a 525 mil en 1976.

En el cuadro III-3 se presenta el nivel de captura de las principales especies pesqueras. En éste puede verse que la producción para uso industrial ha crecido en mayor proporción que la destinada al consumo humano, ya que mientras la primera evolucionó con una tasa media anual de 22.3 por ciento, la producción para el consumo humano registró un incremento anual de 5.2 por ciento en el mismo período. (Ref. 10).

La oferta futura de productos pesqueros está sujeta a los proyectos de inversión que se realicen. El Plan Nacional de Desarrollo Pesquero contempla la construcción de 26 puertos de altura y 19 más para la pesca costera (Ref. 2). Sin embargo, no se tiene información sobre las inversiones que podrán realizarse en los próximos años, que implica no solamente las erogaciones en infraestructura sino en flota que es de mayor consideración y en diversos apoyos a la actividad que también son cuantiosas.

Ante esta situación, para tener una estimación de la oferta se proyectó bajo dos hipótesis de expansión de la actividad. En una se considera que las inversiones en el sector se continúan en la forma que se hicieron de 1968 a 1976, para lo cual se proyectaron las capturas que se registraron en ese período. Para la otra hipótesis se proyectó la producción anual obtenida en el período 1971-1976.

Los resultados se presentan en el cuadro III-4. Puede verse que la primera hipótesis es ligeramente más conservadora que la segunda,

CUADRO III-3

Capturas Consideradas para las Hipótesis de Crecimiento

Toneladas							
Años	A	B	C	D	E	Total	% ^{1/}
Meta Mínima							
1	0	116	150	0	300	566	5
2	540	196	330	275	360	1651	15
3	1728	281	680	270	400	3359	30
4	4176	300	910	300	400	6086	55
5	6372	308	1280	525	400	8885	80
6	6984	308	1510	570	1150	10522	95
7	7200	308	1580	600	1300	10988	99
8	7200	308	1600	600	1400	11103	100
Meta Media							
1	0	173	0	225	300	698	4
2	1620	208	300	270	360	2758	16
3	3564	289	660	300	400	5213	30
4	6804	300	1210	525	700	9539	55
5	10800	308	1790	570	760	14228	82
6	11808	366	1940	825	1550	16489	95
7	12240	377	2000	870	1700	17187	99
8	12240	385	2000	900	1800	17325	100
Meta Alta							
1	0	347	0	450	300	1097	4
2	2160	416	300	540	360	3776	15
3	5292	578	660	600	400	7530	30
4	9900	601	1210	1050	1000	13761	55
5	15336	616	1940	1140	1120	20152	80
6	16704	789	2570	1425	2250	23738	95
7	17280	824	2740	1470	2460	24774	99
8	17280	847	2800	1500	2600	25027	100

Fuente: Preparado para el estudio con los programas de operación de la flota (cuadros VII-1 a VII-3).

A: Barcos atuneros B: Barcos para la pesca de escama con anzuelo
C: Barcos tiburoneros D: Barcos sierreros E: Barcos para pesca múltiple con métodos de red.

^{1/} Porcentaje de la captura final.

CUADRO III-4
Proyección de la Oferta

Miles de toneladas

	Consumo Humano	Uso Industrial	Total
1965	161.6	26.4	188.0
1968	194.5	45.6	240.1
1969	185.7	46.1	231.8
1970	201.4	53.1	254.5
1971	232.0	53.6	285.6
1972	241.8	60.1	301.9
1973	268.1	89.9	358.0
1974	259.2	130.8	390.0
1975	293.5	157.8	451.3
1976	282.4	242.3	524.7

Proyección 68/76

1978	322.5	229.1	551.6
1979	336.3	251.0	587.3
1980	350.1	272.8	622.9
1982	378.0	316.6	694.6
1985	419.0	382.3	801.3
1990	487.9	491.8	979.7

Proyección 71/76

1978	314.0	286.7	600.7
1979	325.4	323.2	648.6
1980	336.8	359.7	696.5
1982	359.5	432.7	792.2
1985	393.7	542.2	935.9
1990	450.6	724.7	1175.3

Fuente: Dirección General de Planeación y
Promoción Pesquera

Proyecciones 68/76 y 71/76, preparadas para el estudio.

alcanzándose una producción total de 930 y 1,175 miles de ton respectivamente.

III.2.3. Estimación de la Demanda

La demanda interna de productos pesqueros podrá adquirir valores importantes de acuerdo al éxito que se tenga en el fomento del consumo y en los precios accesibles al consumidor. De manera que para fines de este estudio se establecen rangos.

La escasa información sobre el comportamiento de la demanda de productos pesqueros imposibilita un análisis profundo de este aspecto dentro del alcance del estudio. Para los fines de este trabajo se hicieron estimaciones a partir de las proyecciones de población y del consumo per cápita aparente.

En el cuadro III-5 se muestra la proyección a 1982 y 1990 de la demanda nacional para consumo humano. Según estas estimaciones, si la tendencia se conserva, el consumo per-cápita nacional para 1982 será de 4.7 kg, correspondiendo 10.86 kg para el habitante del Distrito Federal y 4.12 para el poblador del interior del interior del país. Se emplearon tasas de 3.2 y 3.6 por ciento para el crecimiento de la población.

Es necesario subrayar que el incremento al consumo es un problema de producción, relativo al precio. Si no hay producción y oferta masiva, de buena calidad y a precios accesibles, su participación en la dieta del mexicano no mejorará, aún más, podría retroceder.

Debido a las consideraciones descritas, la demanda para 1990 podrá estar en los rangos que se muestran a continuación:

CUADRO III-5

Proyección del Consumo de Productos Pesqueros Comestibles
1982-1990

Años	Consumo per cápita kg/persona/año		Población, miles de habitantes				Consumo Toneladas			
	D.F. Nacional		D.F.		Nacional		D.F.		Nacional	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
1970	9,596	3,433		6,874		48,377		65,965		166,082
1971	9,669	3,778		7,232		50,829		69,923		192,045
1972	9,904	3,737		7,495		52,641		74,234		196,744
1973	8,539	4,156		7,768		54,529		72,385		226,640
1974	9,318	3,945		8,051		56,495		76,705		222,863
1975	10,483	4,304		8,344		58,545		87,470		248,564
1976	10,466	3,885		8,647		60,681		90,500		235,729
1977	10,232	4,265	8,923	8,958	62,623	62,866	91,300	91,658	267,087	268,123
1978	10,362	4,358	9,209	9,281	64,627	65,129	95,424	96,170	281,144	283,832
1979	10,493	4,452	9,504	9,615	66,695	67,473	99,725	100,890	296,926	300,390
1980	10,623	4,545	9,808	9,961	68,829	69,302	104,190	105,816	312,828	317,705
1981	10,754	4,639	9,857	10,320	71,032	72,419	106,002	110,981	329,517	335,952
1982	10,884	4,732	10,172	10,691	73,305	75,026	110,712	116,361	346,879	355,023
1990	11,924	5,479	13,087	14,187	94,314	99,562	156,049	169,166	516,746	545,500

1970-1976 Datos de la Dirección General de Fomento Pesquero

1977-1990 Proyección Baja 3.2% anual

Proyección Alta 3.6% anual (crecimiento de población).

<u>Hipótesis</u>	Demanda, miles de ton.	
	Baja ^{1/}	Alta
Tendencia 1970-1976 (Cuadro III-5)	517	545
FAO (8.6 kg/pers)	811	856
Promedio Mundial (11 kg/pers)	1,037	1,095

Estimación de la Demanda por
Especies para 1982 y 1990

A partir de las proyecciones presentadas en el cuadro III-5 se estimó la distribución por especies mostrada en el cuadro III-8. Se realizó utilizando la estructura promedio 1975 - 1976, (Cuadro III-6) de los consumos aparentes para todos los productos excepto el atún. Este último, debido a su importancia para el estudio se proyectó por separado, como se muestra en el cuadro III-7.

III-2.4. Posibilidades de Desarrollo
Industrial

Es necesario el desarrollo de industrias asociadas a la producción de la terminal. Son dos los productos que deben procesarse:

Atún y afines

Tiburón y cazón.

Los productos citados se eligieron debido a su comercialización se realiza principalmente en forma industrializada.

Aspectos del Mercado

Según informaciones sobre el consumo en el Distrito Federal (Ref. 11) y en poblaciones mayores a 10,000 habitantes (Ref. 12), ambas

1/ Tasas de 3.2 % y 3.5 % de crecimiento de población.

CUADRO III-6

Volumen de la Explotación Pesquera Nacional
1972-1977

Toneladas	1965	1972	1973	1974	1975	1976	1977 1/
TOTAL NACIONAL	188,084	301,890	358,000	389,969	451,330	524,689	348,892
Consumo Humano	161,638	241,786	268,079	259,166	293,535	282,360	175,203
Abulón	3,251	2,244	1,975	2,547	2,692	2,709	1,471
Almeja	1,210	3,583	2,660	3,022	2,944	3,629	3,137
Anchoveta	9,624	6,650	2,669	4,107	4,265	835	3,226
Atún	2,145	10,682	14,271	14,659	17,967	15,016	14,078
Barrilete	1,779	2,425	2,430	3,252	6,394	8,273	---
Bonito	---	718	917	1,112	3,763	2,079	---
Camarón	35,572	47,117	46,076	47,705	43,786	47,244	22,126
Cazón	2,032	3,263	4,832	5,437	4,987	6,196	5,297
Corvina	2,333	2,236	3,559	2,396	2,718	2,742	1,971
Huachinango	3,969	5,310	4,252	4,560	3,847	3,533	2,999
Langosta	1,177	1,592	1,796	1,676	1,661	1,630	621
Lisa	3,372	3,846	4,881	4,186	5,519	5,330	2,891
Mero	7,292	13,942	11,887	13,391	13,015	10,974	6,673
Mojarra	1,919	5,635	8,448	8,608	11,033	11,178	8,403
Ostión	22,818	26,823	25,556	26,613	26,988	29,226	17,199
Pulpo	791	3,677	1,907	3,315	3,551	4,547	1,802
Robalo	2,889	2,772	3,409	2,347	2,015	2,191	1,462
Sardina	20,365	53,314	64,476	55,084	76,196	64,162	31,536
Sierra	4,665	9,788	9,988	8,573	9,011	7,463	4,720
Tiburón	886	3,104	5,688	5,702	6,192	7,128	5,772
Tortuga	2,103	21	4,809	2,640	3,697	3,256	2,062
Otras	31,446	33,044	41,593	37,034	41,853	43,739	37,687
Uso Industrial	26,446	60,104	89,921	130,803	157,795	242,329	173,689
Algas Marinas	811	669	1,891	3,145	4,324	4,571	---
Anchoveta	---	---	13,619	38,923	55,748	77,640	---
Concha de abulón	198	855	886	1,427	719	1,279	---
Fauna de Acompañamiento	---	---	3,974	8,978	11,114	20,053	---
Sardina	---	---	29,458	29,501	45,446	79,049	---
Sargazo de mar n/e	16,170	30,047	28,205	37,127	27,480	41,570	---
Otros	1,654	3,227	11,888	11,702	12,964	18,168	---
Marina de Pescado	7,104	24,574	---	---	---	---	---
Aceite de Pescado n/e	509	732	---	---	---	---	---

Fuente: Departamento de Pesca. Dirección General de Informática y Estadística. 1/ Enero-Septiembre

CUADRO III-7

Proyección de la Demanda de Atún para el Consumo Interno

Toneladas				
Años	Producción	Exportación	Consumo Apartente	Consumo per-cápita, Kg
1971	14852	1676	13196	0.260
1972	13825	1686	12139	0.231
1973	16218	2977	14241	0.261
1974	19023	2244	16799	0.297
1975	27964	4476	23188	0.396
1976	25368	6945	18423	0.304
Proyecciones <u>1/</u>				
1979	-	-	27664	0.410 <u>2/</u>
1982	-	-	35562	0.474
1990	-	-	64217	0.645

Fuentes: Dirección General de Informática y Estadística.
Proyecciones para el estudio.

1/ Población calculada con la tasa de 3.6% anual (cuadro III-5)

2/ Proyección lineal del consumo per-cápita.

CUADRO III-8

Demanda de Productos Pesqueros por Especie para
Consumo Humano

Toneladas

	1975-1976	1979	Proyecciones	2/
	1/		1982	1990
Abulón	1216	1466	1717	2586
Almuja	2885	3477	4073	6136
Anchoveta	2551	3074	3601	5426
Atún 3/	15862	27664	35562	64217
Camaron	12980	15644	18324	27607
Cazón	5592	6740	7894	11893
Corvina	2582	3112	3645	5492
Huachinango	3358	4047	4741	7142
Langosta	547	659	772	1163
Lisa	5424	6537	7657	11536
Mero	10976	13228	15495	23344
Mojarra	11065	13336	15621	23534
Ostión	28107	33875	39680	59779
Pulpo	4049	4880	5716	8612
Robalo	2502	3015	3532	5321
Sardina	70332	84765	99290	149586
Sierra	8038	9687	11348	17096
Tiburón	6575	7924	9282	13984
Tortuga	3477	4191	4909	7395
Otros	44033	53069	62162	93652
Total	242151	300390	355023	545500

1/ Promedio del consumo aparente de 1975 y 1976. Datos de la Dirección General de Informática y Estadística.

2/ Usando la tasa de 3.6% de crecimiento de la población (cuadro III-5) la demanda total se distribuyó de acuerdo a la estructura del consumo aparente promedio de 1975-1976 exceptuando el atún.

3/ Proyecciones del cuadro III-7.

de 1973, se conocen los siguientes aspectos del mercado:

- . El pescado enlatado representa el 47.4 por ciento en la comercialización del pescado total. De éste el 41.2 por ciento corresponde al atún, el cual es consumido por todas las clases sociales, en mayor cantidad por la población de mayores ingresos. Los principales mercados son el Distrito Federal que consume el 48.0 por ciento, la Región Golfo (Tamp, Ver) que absorbe el 9.1 por ciento, la Región Pacífico Sur (Col, Jal, Mich, May, Gro, Oax y Chis) que participa con el 12 por ciento y la Región Centro (Ags, Hgo, SLP, Tlax, Zac, Gto, Mex, Mor, Pue y Qro) que consume el 8.2 por ciento.
- . En la presentación seco, salado o ahumado se vende el 3.7 por ciento de la producción de pescado comestible. El 27.3 por ciento está constituido por cazón y tiburón. Lo consumen principalmente las clases sociales de bajos y medios ingresos. En el Distrito Federal se consume el 52.7 por ciento, mientras en la Región Norte-Centro (Chih, Coah, Dgo y N.L.) se vende el 7.9 por ciento, en la Región Golfo el 8.9 por ciento, en la Región Centro el 5.2 por ciento, en la Región Pacífico Sur el 4.4 por ciento y en la Región Sureste (Camp, Q.R., Tab y Yuc) el 24.9 por ciento de la producción nacional.

El atún se comercializa en diversas presentaciones, siendo la más común en latas cilíndricas de 138 gramos netos conservado en aceite (17.25 millones de latas en 1975 respecto a un total de 36.52 millones). Para 1976 la producción se calcula en 52.56 millones de latas. La presentación más pequeña es de 80 gr y la mayor de 500 gr. El atún conservado en salmuera se presenta en latas de 1,885 gr.

La carne seca-salada de cazón y tiburón no tiene especificaciones estandarizadas para su comercialización.

La demanda de estos productos está implícita en la proyección del producto fresco proporcionado en el cuadro III-8, ya que ambos productos se comercializan casi totalmente procesados. Esto significa que se requerirá procesar las siguientes cantidades de atún.

	<u>1979</u>	<u>1982</u>	<u>1990</u>
Atún fresco (toneladas)	27,664	35,562	64,217
Peso neto enlatado (atún)	11,024	14,171	25,590
Latitas ^{1/} miles	79,059	101,630	183,521
Incremento respecto a 1976 %	50	93	122

Para tiburón y cazón se considera que se procesa el ciento por ciento de tiburón y 55 por ciento de cazón (se estima que el 45 por ciento se consume fresco, según Ref. 12).

	1979	1982	1990
Atún y cazón fresco			
Producto fresco (toneladas)	11,631	13,624	20,525
Pescado seco-salado	1,977	2,316	3,489
Incremento respecto a 1976	11.3	30.0	96.4

III.2.5. Programa de la Producción

Se ha planteado la producción para la comercialización y el proceso conforme con el cuadro III-9. Se ha considerado que la terminal se construye en 1980-1981 y la operación comienza en 1982. En el primer año de operación se inician las capturas de los productos que se comercializan en estado natural y el producto procesado se empieza a obtener en el segundo año de operación, 1983. Las cantidades producidas se calcularon teniendo en cuenta el período de maduración de los barcos y el programa de adquisiciones presentados en el capítulo V (Cuadro V-1, hipótesis media).

En el cuadro citado se compara con la demanda total y el porcentaje que representan las aportaciones del proyecto.

^{1/} Según la estructura de capacidades de enlatado en 1975.

CUADRO III-9

Porcentaje Preliminar de la Producción

Toneladas y porcentajes

Año	ATUN			TIBURON Y CAZON			ESCAMAS		
	Proyecto	Demanda	%	Proyecto	Demanda	%	Proyecto	Demanda	%
1982	0	35562	4.2	0	17176		698	58507	1.2
1983	1620	38475	4.2	300	18096	1.7	838	61638	1.4
1984	3564	41631	8.6	560	19055	3.5	989	64904	1.5
1985	6804	44882	15.2	1210	20068	6.0	1525	68356	2.2
1986	10800	48399	22.3	1790	21120	8.5	1638	71940	2.3
1987	11808	52022	22.7	1940	22232	8.7	2741	75728	3.6
1988	12240	55935	21.9	2000	23387	8.6	2947	79660	3.7
1989	12240	59967	20.4	2000	24606	8.1	3085	83812	3.7
1990	12240	64217	19.1	2000	25872	7.7	3085		

Fuente: Las proyecciones fueron elaboradas con las mismas bases que sirvieron para preparar el cuadro III-8.

III.2.5. Precios de los Productos

Los precios en playa de las escamas obtenidos mediante investigación directa, se muestran en el cuadro III-10.

CUADRO III-10

Precios de los Productos Pesqueros

Pesos por tonelada

Especie	Precio en Playa Estimado ^{4/}
Atún ^{1/}	\$ 17,940
Escamas capturadas con métodos de anzuelo ^{2/}	24,500
Tiburón y Cazón	11,500
Sierra	12,600
Escamas capturadas con métodos de red ^{3/}	11,750

^{1/} Precio en Ensenada, BCM US \$ 780.00

^{2/} Huachinango, pargos, cabrillas, chernas, meros y afines.

^{3/} Jureles, lisas, curvinas y otras.

^{4/} Febrero de 1978.

III.3. SELECCION DE LA FLOTA

Se hizo un análisis cuidadoso de los aspectos económicos de la pesca usando distintos métodos de captura y diversas embarcaciones. Considerando que las tripulaciones para la pesca de altura habrán de formarse, ya que en el puerto de Lázaro Cárdenas no se ha practicado este tipo de pesca, se ha tenido cuidado de elegir métodos de captura con nivel de dificultad razonable.

Otro criterio de selección observado es el de uniformidad de la flota. Esto se consigue con las dos embarcaciones propuestas y tendría como beneficio facilitar el mantenimiento, disponer de un inventario de refacciones apropiado, capacitación de las tripulaciones y especialización de los servicios en general, con las ventajas que todo esto representa.

De la experiencia de la flota atunera de EUA y de México e informaciones de la Planta en Zihuatanejo de PROPEMEX, de los pescadores de la región en general, un estudio experimental que realizó la Promotora Industrial del Balsas (PIBSA, Ref. 13), en la zona de Caleta de Campos, Experiencia de la Flota Japonesa (Refs. 14 a 16) y un estudio para el desarrollo integrado de la pesca mexicana preparado por la Misión FAO/BID (Ref. 17).

Se concluyó que lo más apropiado para la captura de atún es un barco de mediana capacidad con bodega para 200 ton, equipado para la pesca con red de cerco y jareta. Para las otras especies se seleccionó un barco de tamaño mediano (20 ton de acarreo) con autonomía suficiente para realizar viajes de 10 y 12 días y alejarse del puerto de 500 a 600 millas. Este barco se ha fabricado en México y forma parte importante de diversas flotas como las de Alvarado y Yukalpetén.

Para el barco atunero la captura anual se estimó en 720 ton, adoptando un rendimiento de 3.6. Por otra parte, seis barcos atuneros de la flota de San Diego, con capacidad media de acarreo de 200 (rango de 140 a 270 ton por embarcación), obtuvo un rendimiento de 4.02 en un período de operación de 6 años. De la flota mexicana se tiene la experiencia de los barcos de PROPEMEX ATUN MEX con capacidad de acarreo de

300 ton (barcos E-5, E-6 y E-7) que en 1976 registraron un rendimiento de 2.68.

La estimación del rendimiento de captura para otras especies se basa en el análisis de datos estadísticos y experimentales, llegando a los siguientes resultados:

<u>Barcos</u>	<u>Captura</u>	<u>Rendimientos</u> ^{4/}
Pesca con métodos de anzuelo ^{1/}	77 ton	3.85
Tiburoneros ^{2/}	200 ton	10
Sierreros	300 ton	15
Otras escamas con métodos de red ^{3/}	200 ton	10

^{1/} Incluye huachinangos, pargos, meros, cabrillas y afines.

^{2/} Incluye cazón.

^{3/} Incluye curvina, lisa, jurul y otras escamas.

^{4/} El rendimiento se define como el factor que multiplicado por la capacidad de acarreo del barco da la captura anual.

III.4. COSTOS DE PRODUCCION POR UNIDAD DE PESO

Para elaborar los costos de producción se analizaron diversos estudios, se tomaron datos en la región, se consultaron astilleros en Mazatlán y Alvarado, se usaron informaciones de un estudio de costos y utilidades de los barcos atuneros (Ref. 18), del estudio de la misión FAO/BID (Ref. 17), del estudio de PIBSA (Ref. 19), informaciones del astillero Industrias Navales Mexicanas de Mazatlán, de la Planta de Zihuatanejo de fabricantes de artes y equipo de pesca de Mazatlán, de un estudio de Nacional Financiera (Ref. 20), de las experiencias de pescadores de la

región, datos de costos de la zona, datos proporcionados por la Dirección General de Tecnología Pesquera y Astilleros Unidos de México.

Costos de Operación

La estimación de los costos de operación de los barcos seleccionados se presentan en los cuadros III-11 a III-15. En ellos se incluye el valor agregado y el margen de utilidad.

III.5. INVERSIONES Y SERVICIOS COMPLEMENTARIOS PARA EL DESARROLLO PESQUERO

Las inversiones requeridas para alcanzar las metas de producción del proyecto, así como los servicios complementarios necesarios para el desarrollo pesquero, se presentan a continuación.

III.5.1. Flota Pesquera

Las características e importe de la flota pesquera se presentan en el cuadro III-16. El costo del barco atunero se estimó con asesoría del Departamento de Proyectos de Astilleros Unidos de México. El costo para los otros barcos considerados, se determinó con la asesoría de Astilleros de Alvarado y Astilleros Carmona en Alvarado, Ver. Todas las embarcaciones serán de casco de acero, bodegas con sistema de refrigeración y con equipos electrónicos para navegación y para la localización de cardúmenes.

III.5.2. Artes y Equipos de Pesca

A continuación se presentan las artes y equipos de pesca requeridos por tipo de barco y los importes de los mismos.

CUADRO III-11

Estimación del Costo de Operación y Utilidades
de un Barco para la Pesca de Atún

Concepto	Pesos
I. Costos Fijos	
Depreciaciones	
Barco (20 años y 15% de valor residual)	1,350,000
Red (5 años)	340,000
Gastos Generales	37,500
Administración	115,000
Seguros	1,120,000
II. Costos Variables ^{1/}	
Combustible (81,360 lts/viaje \$0.69/lt, 6 viajes)	336,830
Lubricantes (10% de combustible)	33,680
Sueldos (20% del ingreso)	2,583,360
Prestaciones (24.5%)	516,670
Rancho (12 hombres, \$50.00/día, 240 días ausentes del puerto)	144,000
Mantenimiento (3.5%)	980,000
Materiales Diversos	51,670
Materiales de Pesca	129,170
Otros Gastos	232,500
Costo Total	7,970,380
III. Valor de la Captura	12,916,800
IV. Utilidad	4,946,420
Sueldos y Prestaciones	3,100,030
Rancho	144,000
V. Valor Agregado	8,190,450

^{1/} Este barco debe hacer 6 viajes de 40 días c/u con una tripulación de 12 hombres.

CUADRO III-12

Estimación del Costo de Operación y Utilidad de un Barco
para la Pesca de Escama con Métodos de Anzuelo 1/.

Conceptos	Pesos
I. Costos Fijos	
Depreciación (15 años)	186,670
Gastos Generales	33,600
Administración	17,920
Seguro	112,000
II. Costos Variables <u>2/</u>	
Combustible (3,763 lts por viaje, 16 viajes)	41,140
Lubricantes (10% de combustible)	4,110
Sueldos (30% del ingreso)	565,950
Prestaciones (34.5%)	138,660
Rancho	56,000
Hielo	20,250
Reparaciones (5%)	140,000
Materiales de Pesca	37,730
Otros Gastos	18,085
Costo Total	1,372,115
III. Valor de la Captura	1,886,500
IV. Utilidad	514,385
Sueldos y Prestaciones	704,610
Rancho	56,000
V. Valor Agregado	1,274,995

1/ Incluye Huachinango, pargos, meros y afines.

2/ Este barco realiza 16 viajes al año de 14 días c/u con una tripulación de 5 hombres.

CUADRO III-13

Estimación del Costo de Operación y la Utilidad
de un Barco para la Pesca de Tiburón y Cazón

Conceptos	Pesos
I. Costos Fijos	
Depreciación (15 años)	186,670
Gastos Generales	33,600
Administración	17,920
Seguro	112,000
II. Costos Variables	
Combustible	41,140
Lubricantes	4,110
Sueldos (25% del ingreso)	565,000
Prestaciones (24.5%)	138,425
Rancho <u>1/</u>	56,000
Hielo	48,000
Reparaciones	140,000
Materiales de Pesca	36,000
Otros Gastos	38,375
Costo Total	1,417,240
III. Valor de la Captura (\$11,300/ton)	2,260,000
IV. Utilidad	842,760
Sueldos y Prestaciones	703,425
Rancho	56,000
Valor Agregado	1,602,185

1/ Este barco realiza 16 viajes al año de 14 días c/u con una tripulación de 5 hombres.

CUADRO III-14

Estimación del Costo de Operación y Utilidad
de un Barco para la Pesca de Sierra

Conceptos	Pesos
I. Costos Fijos	
Depreciaciones	
Barco (15 años)	200,000
Red (5 años)	120,000
Gastos Generales	38,000
Gastos de Administración	119,200
Seguro (4%)	120,000
II. Costos Variables <u>1/</u>	
Combustible (3,360 lts/viaje)	74,190
Lubricantes (10% de combustible)	7,420
Sueldos (25% del ingreso)	756,000
Prestaciones (24.5%)	185,220
Rancho	78,400
Hielo (10 ton/viaje, \$300/ton)	96,000
Reparaciones (6%)	180,000
Materiales de Pesca	73,800
Otros Gastos	58,000
Costo Total	2,106,230
III. Valor de la Captura (\$12,300/ton)	3,690,000
IV. Utilidad	1,583,770
V. Valor Agregado	
Sueldos y Prestaciones	941,220
Rancho	78,400
Valor Agregado	2,603,390

1/ Tripulado por 7 hombres, hace 32 viajes al año con duración de 7 días c/u.

CUADRO III-15

Estimación del Costo de Operación de un Barco para
la Pesca Múltiple de Escama con Métodos de Red 1/

Concepto	Pesos
I. Costos Fijos	
Depreciación (15 años)	200,000
Gastos Generales	36,000
Gastos Administrativos	19,200
Seguro	120,000
II. Costos Variables <u>2/</u>	
Combustible (16,600 lts/viaje)	183,260
Lubricantes (10% del combustible)	18,330
Sueldos (25% del ingreso)	587,500
Prestaciones (24.5%)	143,940
Rancho	56,000
Hielo	48,000
Reparaciones (5%)	150,000
Materiales de Pesca	11,000
Otros Gastos	44,375
Costo Total	1,617,605
III. Ingreso (\$11,750/ton)	2,350,000
IV. Utilidad	732,395
Sueldos y Prestaciones	731,440
Rancho	56,000
V. Valor Agregado	1,519,835

1/ Incluye:

2/ Este barco hace 16 viajes de 14 días c/u tripulado por 5 hombres.

CUADRO III-16

Características y Costo de la Flota

Barcos	Capacidad Ton.	Número de Barcos	DIMENSIONES			Motor H.P.	Costo por Barco Millones	Costo de la Flota Millones	Capacidad de la Flota Ton.
			Eslora m.	Manga m.	Puntal m.				
Atunero	200	17	31.5	8.6	4.6	565	30	510	3400
Escamero con Método de An- zuelo	20	5	16.8	5.0	3.1	240	2.8	14	100
Tiburonero	20	10	16.8	5.0	3.1	240	2.8	28	200
Sierrero	20	3	16.8	5.0	3.1	365	3	9	60
Escamero con Métodos de Red	20	9	16.8	5.0	3.1	365	3	27	180
Total	-	44	-	-	-	-	-	588	3940

Atunero de 200 ton

1 Red de cerco (400 x 40 brazas)	\$ 1,700,000
1 Pangón	400,000
2 Cables	140,000
3 lanchas rápidas con motor	360,000
13 juegos de ropa impermeable	10,000
Total	2,610,000

Barcos de 20 ton

Barco para la pesca de huachinango, pargos, meros y afines:

5 palangres para escama	25,000
5 cimbras baqueteras	25,000
Total	50,000

Barco para la pesca de tiburón y cazón

10 cimbras de 100 anzuelos	80,000
----------------------------	--------

Barco sierrero

1 red de cerco	300,000
1 pangón y 1 esquite	150,000
Total	450,000

Barco para la Pesca con métodos de red

2 redes de arrastre	60,000
1 red lampara	32,000
2 puertas de arrastre	16,000
cabos, cables y cadenas	42,000
Total	150,000

La inversión total en artes de pesca y equipos requerida para la flota es la siguiente:

Miles de pesos

Barcos	Número de Barcos	Costo en Artes y Equipos por Barco	Costo Total en Artes y Equipos
Atuneros	17	2,610	44,370
Escameros con métodos y anzuelos	5	50	250
Tiburoneros	10	80	800
Sierreros	3	450	1,350
Escameros con métodos de red	9	150	1,350
Total	44	-	48,120

El costo de reposición y reparación de las artes de pesca y de los equipos están incluidos en el costo de mantenimiento de los barcos a excepción de las redes de los barcos atuneros y sierreros.

III.6.3. Asistencia Técnica

La capacitación técnica es necesaria para el proyecto. Dada la situación en cuanto a capacidad técnica para la operación de barcos y artes en la pesca de altura y la falta de información biológica, se recomienda un centro de extensión con la capacidad mínima para el proyecto y con base en las siguientes consideraciones.

1. La información biológica disponible es principalmente la divulgada por la CIAT. Sin embargo, la aportación de datos de la flota de Lázaro Cárdenas, debidamente analizada, contribuiría a la eficiencia de la pesquería. La información sobre otras especies es muy reducida y su distribución generalmente insuficiente.
2. Para el barco propuesto se requiere de una tripulación capacitada. El patrón del barco deberá ser un Capitán de Altura con experiencia en la pesca del atún. El jefe de la sala de máquinas, preferentemente ingeniero mecánico,

incluyendo el de refrigeración. El equipo de pesca requiere de personal adiestrado en el manejo de redes mayores operadas con fuerza hidráulica.

3. El barco de 20 ton para la pesca de tiburón y escamas exige menos capacitación de la tripulación, pero indudablemente, el rendimiento dependerá del nivel que tengan estas personas y la asistencia que puedan disponer.
4. Por lo que respecta a la planta educativa del país en materia de pesca, la capacidad actual es excesiva a la demanda de empleos que se genera, según opiniones calificadas. Para la educación básica se cuenta con 32 Escuelas Tecnológicas Pesqueras, de las cuales egresaron 1,286 jóvenes en 1977. Se cuenta además con 7 Centros de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar y número similar de centros de enseñanza de nivel superior entre universidades y tecnológicos ubicados en diversas partes del país. Recientemente se acaba de inaugurar un nuevo plantel de capacitación pesquera en Mazatlán con programas y equipos adecuados para el adiestramiento en la pesca del Pacífico.

Las funciones del centro propuesto serán:

- . Colectar información biológica pesquera para difundirla entre los pescadores.
- . Hacer estudios de localización de fondos para pesca de arrastre con ayuda de las informaciones de los pescadores.
- . Hacer estudios de abundancia estacional y ciclos biológicos.
- . Realizar labores de muestreo de la pesca de atún.
- . Realizar estudios de rendimientos por métodos de captura.
- . Preparar y difundir información útil a los pescadores.
- . Organizar cursos de capacitación.

El programa de capacitación recomendado se presenta en el cuadro III-17 y el costo total por asistencia técnica, que asciende a 16 millones de pesos se preparó en el cuadro III-18.

CUADRO III-17

Programa y Costo de Capacitación Pesquera

Curso	0	00	1	2	3	4	5	6
Artes y métodos de pesca	x					x		
Navegación		x		x				
Biología pesquera regional		x			x			x
Instrumentación marina	x						x	
Manejo y conservación de productos pesqueros	x		x					
Organización y administración de empresas pesqueras		x		x			x	
Comercialización			x			x		
Oceanografía regional					x			x
Cursos por año	3	3	2	2	2	2	2	2
Costo (miles de pesos)	345	345	230	230	230	230	230	230

Integración del costo de un curso de duración de 100 horas impartido en 4 semanas.

2 Profesionistas (1 mes)	80,000.00
Gastos del curso	10,000.00
Hospedaje, alimentación y transporte	<u>25,000.00</u>
Total	115,000.00

CUADRO III-18

Costo de Asistencia Técnica

Pesos

Conceptos	Mensual	Anual	Proyecto 1/
<u>Sueldos</u>			
1 Experto en Capacitación Pesquera	25,000	300,000	
1 Técnico Pesquero	25,000	300,000	
2 Biólogos	50,000	600,000	
1 Secretaria	5,000	60,000	
1 Ayudante	7,000	84,000	
Total		1,344,000	
Prestaciones (24.5%)		329,280	
Total		1,673,280	13,386,240
<u>Inversión Fija</u>			
4 Escritorios			12,000
10 Mesas			10,000
20 Sillas			14,000
2 Pizarrones			4,000
50 Mesabancos			30,000
1 Proyector y Pantalla			10,000
Enseres Diversos			3,000
Total			85,000
<u>Gastos</u>			
Artículos de Oficina, libros, revistas, etc.		20,000	
Divulgación (gastos de imprenta y papel)		40,000	
Total		60,000	480,000
<u>Cursos Especiales</u>			
2 Meses-profesionista	80,000		
Gastos del Curso	10,000		
Viáticos	25,000		
Total	115,000		
18 Cursos			2,070,000
Costo Total de la Asistencia Técnica			16,021,240

1/ Ocho años de asistencia técnica.

IV - ESTUDIOS DE INGENIERIA

En este capítulo se presentan las características generales de las obras, los estudios básicos de ingeniería y se selecciona el sitio para la terminal.

La zona seleccionada se localiza en el vértice sur de la delta que forman los dos brazos de la desembocadura del río Balsas (Isla de Cayacal). Esta zona, actualmente rústica e incomunicada se encuentra frente a la margen desarrollada para las instalaciones comerciales e industriales del puerto.

El proyecto considera la construcción de un puerto interior pesquero, dotado con las instalaciones necesarias para dar servicio a la flota recomendada y provisto del área apropiada para el desarrollo de la industria pesquera.

IV.1. LOCALIZACION DEL SITIO DEL PROYECTO

Se hizo un análisis de los sitios con mayores posibilidades y se concluyó que el lugar más adecuado es el inmediato a la desembocadura del río Balsas en la margen no desarrollada.

El primer análisis en la selección se hizo a nivel regional. Se buscaron alternativas próximas a Lázaro Cárdenas, localizándose dos que no presentan ventajas en relación al puerto citado. La primera de ellas es Caleta de Campos, distante 60 km al Noroeste de la desembocadura del río Balsas. Esta caleta fue descartada debido principalmente a su tamaño (500 m de playa), se encuentra incomunicada (se comunica por brecha a Playa Azul) y carece de energía eléctrica. Actualmente se encuentra parcial

mente desarrollado por la Empresa Pesquera Industrial del Balsas.

La Bahía de Petacalco es otro lugar con posibilidades. Se localiza a 10 km al Este de la desembocadura del río Balsas y es una zona bien comunicada frecuentada por pescadores y turistas. No cuenta con infraestructura para las actividades pesqueras, pero el oleaje tranquilo permite desembarcar en la playa a embarcaciones menores. El inconveniente de este lugar es que la bahía es muy abierta y requeriría de costosas obras exteriores para convertirla en puerto.

IV.1.1. Generación de Alternativas

Lázaro Cárdenas, cuenta con todas las ventajas de su excelente comunicación y todos los servicios básicos. Además, tiene un lugar preferente en materia de planeación urbana por lo que es de esperarse un buen desarrollo. En este lugar se generaron alternativas desde la bocana hasta aguas arriba del poblado.

Lo más práctico sería ubicar la terminal en la margen derecha, sin embargo, no es posible debido a que se encuentra totalmente ocupada; en una parte por la población Lázaro Cárdenas y aguas abajo de ésta por las instalaciones de SICARTSA y en un futuro próximo se tendrán las instalaciones de FERTIMEX, S.A., Petróleos Mexicanos, Armada y otros desarrollos industriales.

En consecuencia la terminal habrá de ubicarse en la margen izquierda, actualmente desocupada. Los sitios con mayores posibilidades son:

1. Cerca de la desembocadura
2. Frente a la dársena de SICARTSA
3. Frente al poblado

De los cuales se eligió el primero por reunir las mejores condiciones. La figura IV-1 muestra su localización. Este sitio fue propuesto en el Plan General de Desarrollo Portuario. A principios de 1977 la Secretaría de Comunicaciones y Transportes aprobó el plan general de desarrollo del puerto, en el que se considera una amplia zona para el desarrollo de un complejo pesquero industrial en las inmediaciones de la desembocadura del brazo principal del río Balsas, al sur de la Isla Cayacal.

Esta localización tiene la ventaja de su proximidad al mar que reduce la necesidad de traficar en el canal de acceso a los muelles comercial y de SICARTSA, que a su vez tiene el inconveniente de recibir agitaciones provenientes del mar abierto. Un inconveniente más es que la playa marina adyacente es inestable, aunque cabe señalar que la Dirección General de Obras Marítimas tiene programada la construcción de espigones de protección para evitar la erosión. Estas obras se realizarán de noviembre de 1978 a septiembre de 1979 e incluyen un acceso provisional. Los documentos del concurso se entregarán el 5 de octubre de 1978. ^{1/}

Desde el principio del estudio se analizó la planeación de desarrollo de la isla de Cayacal y se buscaron otras alternativas de ubicación. No se encontraron sitios que mostraran ventajas evidentes respecto al propuesto.

Los principales factores que distinguen a las alternativas se comparan en el cuadro IV-1 se recomienda desarrollar la terminal en la zona descrita como alternativa 1, cuyas características se resumen a continuación:

^{1/} Información proporcionada por la Dirección de Construcción de la Dirección General de Obras Marítimas de la S.C.T.

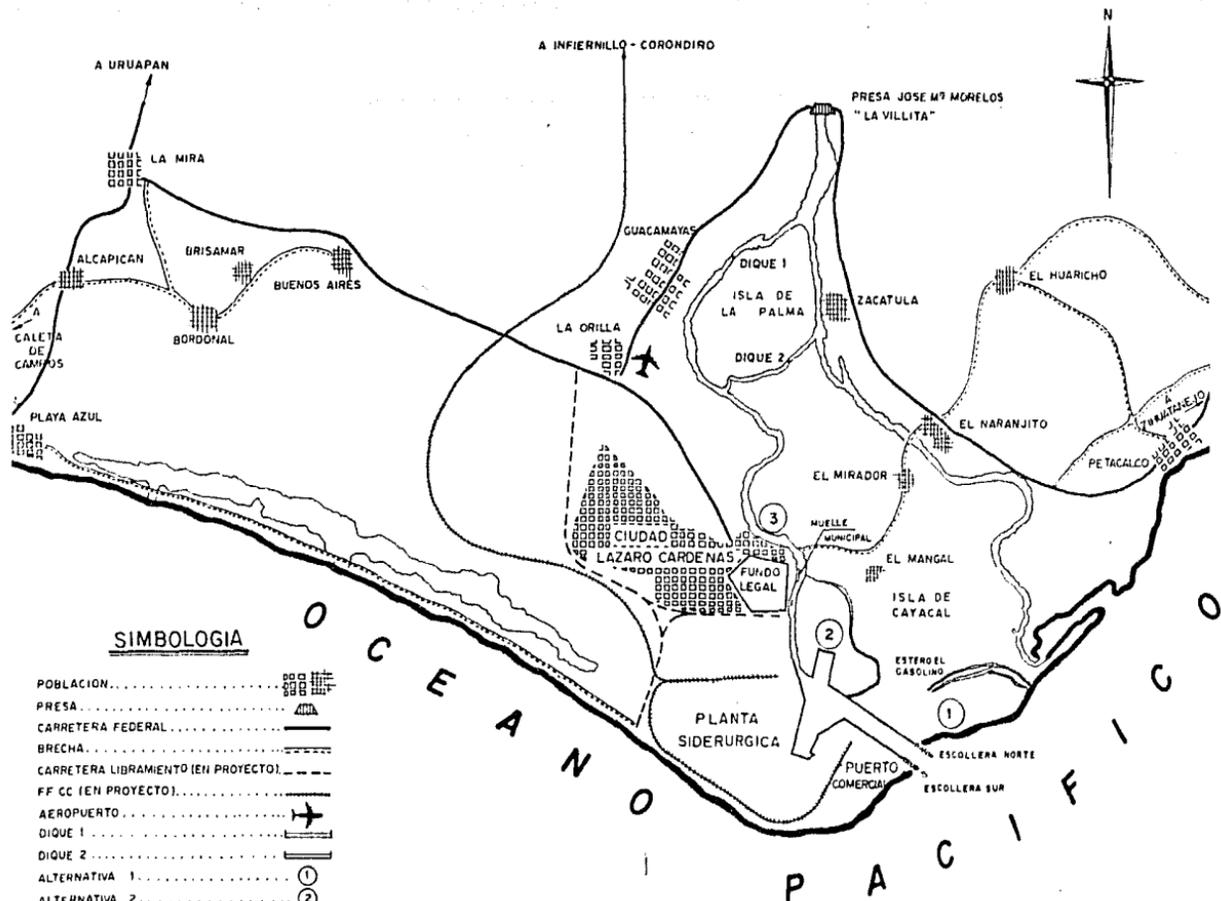


Figura IV-1 Alternativas de Localización de la Terminal Pesquera

CUADRO IV-1

Comparación de las Principales Obras de Infraestructura
Requeridas por las Alternativas

Obras	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Dársena de ciaboga	Requiere	Requiere	Requiere
Canal de acceso	Está construido	Está construido	Requiere de la construcción de 4 km
Acceso terrestre	15 km y puente	5 km y puente	2 km y puente
Energía eléctrica ^{1/}	Disponible a 300 m	Disponible a 300 m	Disponible a 300 m
Agua potable	Requiere sistema propio	Requiere sistema propio	Requiere sistema propio
Tenencia de la tierra	FONDEPORT	FONDEPORT	EJIDAL
Obras exteriores	Protección de la playa	No requiere	No requiere
Congruencia con la Planeación Regional	No interfiere	Area limitada	No interfiere

^{1/} La energía eléctrica se encuentra disponible a lo largo de toda la margen derecha del río.

- . Se encuentra más cerca de la desembocadura.
- . Esta localización se apega al proyecto de planeación regional de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes comentado favorablemente por expertos del Banco Mundial.
- . No requiere obras de protección en el acceso.
- . Requiere obras exteriores para protección de la playa.
- . Cuenta con canal de acceso. (véase plano 1 de topografía).
- . No interfiere con el ordenamiento urbano proyectado por la SAHOP.
- . No hay problemas para el futuro crecimiento de las instalaciones.
- . El terreno donde se ubican las dársenas y las áreas para instalaciones pesqueras, está expropiado por FONDEPORT.

IV.2. ASPECTOS FISICOS

A continuación se describen las características físicas en el sitio del proyecto.

IV.2.1. Estudios Meteorológicos

En este apartado se han recabado los datos estadísticos correspondientes a clima, viento y precipitaciones.

Clima

El clima en la región es tropical, cálido y sub-húmedo con lluvias en verano, del tipo AWI, según la clasificación realizada por Koppen.

En el cuadro IV-2 aparecen los registros de temperaturas media, mínima y máxima mensuales y anuales para el período 1967-1977, observado en la estación meteorológica de La Villita. La temperatura media anual es de 27.5°C, los meses más calurosos son de abril a junio con una temperatura máxima media de 37.3°C, la estación invernal no está bien definida y la temperatura mínima media es de 16.8°C.

CUADRO IV-2
Estadísticas de Temperatura
Estación Meteorológica de la Villita
Período observado 1967-1977.

Grados centígrados

Año.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
Media													
1967	24.1	24.0	25.5	26.7	28.1	28.7	28.2	27.8	27.4	27.5	26.9	25.9	26.7
68	26.1	24.7	23.9	25.4	27.2	26.8	28.9	28.4	27.8	27.8	27.3	26.8	26.8
69	25.4	25.3	26.0	27.0	28.0	29.7	29.3	27.2	28.0	28.0	27.7	26.2	27.3
70	25.5	26.7	25.5	26.4	27.9	29.4	28.4	28.6	27.5	28.8	27.2	25.9	27.3
71	25.3	25.0	25.9	26.3	27.3	28.7	28.8	27.8	27.5	28.1	27.6	27.0	27.1
72	26.6	25.5	26.9	27.9	29.9	29.1	29.8	29.0	29.2	29.4	28.5	28.1	28.3
73	27.3	27.5	27.0	27.4	28.9	29.0	28.9	28.5	28.2	28.2	27.9	26.2	27.9
74	25.9	26.5	26.6	28.0	27.6	29.1	25.9	29.5	26.6	28.9	27.4	27.2	27.4
75	26.2	26.1	26.5	27.8	29.2	28.6	27.8	28.9	28.0	28.4	27.6	26.0	27.6
76	26.2	26.2	26.4	26.9	28.7	28.5	29.2	29.3	29.0	28.3	27.3	27.5	27.8
1977	26.7	27.1	26.9	27.9	28.9	29.8	29.8	28.9	25.3	28.7	28.5	27.6	28.3
Mínima													
1967	16.0	14.0	16.5	17.0	18.0	21.5	22.5	22.0	22.0	20.5	19.5	16.5	14.0
68	19.0	15.5	14.5	15.5	18.0	20.0	22.5	21.0	22.0	22.0	21.0	20.5	14.5
69	17.0	15.5	17.0	18.0	20.0	23.0	23.0	22.5	23.0	22.5	20.5	18.0	15.5
70	17.0	18.0	18.0	16.5	20.5	22.4	23.0	23.0	22.0	22.0	22.0	17.5	16.5
71	16.5	16.5	16.5	19.0	20.0	22.0	22.0	22.0	22.0	23.0	21.0	19.5	16.5
72	20.0	17.5	20.0	18.5	21.0	22.0	23.0	22.5	22.0	22.0	23.0	21.0	17.5
73	19.0	19.5	19.5	20.0	22.0	22.5	23.0	22.5	23.0	22.5	20.0	19.0	19.0
74	17.0	18.5	19.0	21.0	22.0	22.5	22.5	22.0	22.0	20.0	20.0	21.0	17.0
75	19.0	18.5	19.5	20.5	22.0	22.0	22.0	23.0	22.5	22.0	20.5	18.0	18.0
76	18.0	19.5	17.5	20.0	26.0	22.5	23.0	22.5	23.0	21.5	21.5	21.5	17.5
1977	18.5	19.0	19.0	21.0	21.0	23.5	21.0	22.0	24.0	22.0	22.0	21.0	18.5
Máxima													
1967	34.0	34.0	35.0	36.0	37.0	37.0	35.0	34.5	34.0	34.5	35.0	34.5	37.0
68	35.0	34.0	34.0	34.0	36.0	34.5	38.5	35.5	36.0	34.0	34.0	34.0	38.5
69	35.0	34.5	37.5	36.0	36.5	35.5	35.5	33.0	34.0	34.0	34.0	34.5	37.5
70	34.5	36.0	34.0	36.5	36.0	36.5	35.5	35.0	34.5	34.0	33.5	34.0	36.5
71	34.5	33.0	34.0	34.5	35.0	36.5	36.0	34.0	34.0	35.0	35.0	34.0	36.5
72	35.0	34.5	34.5	37.0	37.5	37.5	38.0	36.0	35.5	36.5	35.5	35.5	38.0
73	35.5	26.0	36.0	35.0	37.0	36.5	36.0	35.0	34.0	34.0	35.0	33.5	37.0
74	33.5	34.0	34.0	37.5	35.0	35.0	35.0	37.5	34.5	35.5	34.0	35.0	37.5
75	35.0	33.0	36.0	37.0	36.0	35.5	36.0	36.5	34.0	36.0	34.0	33.0	37.0
76	35.1	34.5	35.0	35.0	36.0	35.5	37.0	37.5	35.5	35.0	36.0	34.0	37.5
1977	34.0	34.0	35.5	36.0	36.5	36.0	37.0	36.0	36.0	35.0	35.0	34.5	37.0

Fuente: Subgerencia de Ingeniería Básica C.F.E.

Vientos

La información acerca de los vientos fue recabada de la Dirección General de Obras Marítimas de la SCT, para un período de tiempo de 6 años comprendido entre los años 1970 y 1975. En el Cuadro IV-3 se presentan los datos obtenidos a partir de los diagramas de Lenz.

Precipitación

Los registros de precipitación con que se cuenta comprenden el período de observación 1967-1977 en la estación de La Villita, y se muestran en el cuadro IV-4. La precipitación media anual es de 1,131 mm, con un promedio de 72 días con lluvia durante el año, ocurriendo su mayor parte de junio a septiembre. La evaporación media anual registrada es de 1,949 mm.

IV.2.2. Estudios Hidrológicos

El sitio seleccionado se localiza en aguas interiores del río Balsas, el cual tiene un régimen controlado por las presas del Infiernillo y La Villita, ubicadas a 50 y 12.5 km respectivamente, aguas arriba.

En el cuadro IV-5 se presentan los escurrimientos mensuales para el período 1964-1974 registrados en la estación hidrométrica de La Villita, localizada 13 km aguas arriba de la desembocadura del río Balsas. También se muestran los parámetros estadísticos de la distribución Gamma, aplicada a la serie histórica de escurrimientos del período 1925-1974, en el que los escurrimientos máximos anuales oscilan entre 17,975 y 25,285 millones de metros cúbicos.

Durante las avenidas presentadas en los meses de agosto y septiembre de 1973, se llegaron a tener 5,000 m³/seg descargados por la pre-

CUADRO IV-3
Régimen de Vientos
Puerto Lázaro Cárdenas, Mich.

Velocidad: m/seg.

	NORTE	NE	ESTE	SE	SUR	SO	OESTE	NO
<u>Invierno</u>								
Frecuencia	38.2	36.53	0.63	0.00	0.21	0.00	1.04	18.37
V. media	1.42	1.44	2.20	0.00	1.30	0.00	1.30	1.76
V. máx.	4.00	9.00	4.00	0.00	1.30	0.00	1.30	4.00
<u>Primavera</u>								
Frecuencia	19.54	45.69	1.52	1.02	0.51	1.52	0.51	24.18
V. media	1.34	1.41	1.75	1.30	1.30	1.75	1.30	1.44
V. máx.	4.00	4.00	4.00	1.30	1.30	4.00	1.30	4.00
<u>Verano</u>								
Frecuencia	18.91	49.78	3.91	1.52	0.00	0.87	0.65	18.48
V. media	1.58	1.49	1.45	1.30	0.00	1.30	1.30	1.65
V. máx.	4.00	4.00	4.00	1.30	0.00	1.30	1.30	4.00
<u>Otoño</u>								
Frecuencia	27.39	42.71	2.51	1.51	1.01	0.25	0.75	18.84
V. media	1.60	1.87	1.57	1.30	1.30	1.30	1.30	2.42
V. máx.	4.00	4.00	4.00	1.30	1.30	1.30	1.30	4.00
<u>Anual</u>								
Frecuencia	26.36	43.58	2.14	0.98	0.40	0.64	0.75	19.77
V. media	1.48	1.54	1.59	1.30	1.30	1.55	1.30	1.78
V. máx.	4.00	9.00	4.00	1.30	1.30	4.00	1.30	4.00

Fuente: Dirección General de Obras Marítimas.

CUADRO IV-4
 Estadísticas de Precipitación y Evaporación
 Estación Meteorológica de la Villita, Mich.
 Período observado 1967-1977

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mav.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Lluvia Mensual Registrada en Milímetros													
1967	223.0	0.0	0.0	0.0	7.5	176.5	238.5	224.8	558.5	157.5	0.0	4.0	1590.3
68	0.0	14.5	99.1	0.0	33.5	328.3	213.6	85.9	307.8	227.5	0.2	31.1	1341.5
69	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26.6	96.0	693.7	263.2	71.7	0.0	1.5	1128.7
70	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	370.6	346.7	331.7	384.0	211.0	1.0	0.5	1647.7
71	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	133.0	104.7	359.3	313.4	111.5	13.5	2.0	1079.9
72	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	103.7	213.5	153.0	82.5	24.0	84.3	0.0	663.0
73	0.0	0.0	0.0	46.1	6.5	205.8	295.5	264.7	343.0	212.2	3.0	0.0	1376.8
74	0.0	0.0	0.0	0.0	55.5	73.3	93.4	183.6	296.0	12.5	50.5	57.0	821.8
75	11.0	0.0	0.0	0.0	39.3	188.5	518.0	89.5	284.0	76.3	17.0	0.0	1218.6
76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.0	54.1	123.3	188.2	422.7	246.6	----	1068.9
1977	0.0	----	0.0	0.0	5.2	37.2	123.3	----	243.3	85.3	0.3	5.5	500.1
Número de días con Lluvia de 0.1 m.m. en Adelante													
1967	5	0	0	0	2	9	14	15	16	6	0	1	68
68	0	4	3	0	4	9	11	13	18	12	1	3	78
69	3	0	0	0	0	5	14	26	18	11	0	4	81
70	0	3	0	0	0	15	18	17	22	4	1	1	81
71	0	0	0	0	3	10	15	18	15	5	2	1	69
72	0	0	0	0	1	16	12	15	8	6	12	0	70
73	0	0	0	3	2	9	13	21	19	11	2	0	80
74	0	0	0	0	5	13	12	13	17	3	4	1	68
75	3	0	0	0	4	12	14	15	16	7	1	0	72
76	0	0	0	0	0	16	10	10	11	7	5	0	59
1977	0	0	0	0	1	9	10	16	15	7	1	2	61
Evaporación Mensual Registrada en Milímetros													
1967	97.5	120.2	164.7	184.9	188.3	154.1	145.5	129.4	115.8	125.9	102.6	107.1	1636.4
68	122.3	129.5	194.3	213.6	217.2	191.9	199.8	173.3	131.7	123.9	135.7	116.5	1959.0
69	149.8	168.5	221.2	248.2	256.4	231.1	193.7	104.6	118.9	133.7	149.2	128.7	2104.3
70	152.8	164.7	209.7	232.2	229.7	207.2	152.7	168.1	123.2	149.9	130.1	126.3	2046.8
71	139.6	158.0	212.7	225.2	200.2	193.9	170.0	146.2	129.1	144.3	124.9	130.5	1974.9
72	127.5	162.4	193.0	223.1	229.5	193.7	173.7	178.3	154.0	174.0	133.3	141.9	2084.7
73	169.4	167.8	193.7	181.3	206.2	191.0	169.8	150.6	134.7	127.0	125.0	116.4	1932.2
74	130.7	151.9	191.7	213.7	202.4	170.2	170.0	178.3	134.6	165.0	114.0	115.9	1938.5
75	116.5	145.3	192.4	199.2	193.2	157.0	126.8	155.2	117.4	132.5	125.0	118.8	1780.2
76	134.6	159.5	205.5	207.8	226.2	164.6	182.3	188.7	154.3	151.8	121.2	111.0	2007.5
1977	134.2	151.0	195.1	202.4	211.4	188.8	191.6	168.3	150.6	138.1	124.0	121.4	1976.9

Fuente: Subgerencia de Ingeniería Básica, C.F.E.

CUADRO IV-5
Registro Histórico de Escurrimientos Mensuales
Estación Hidrométrica en la Villita, Mich.

Millones de metros cúbicos

Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
1964	572	389	321	250	335	712	3829	2431	5565	2317	788	647	18147
1965	506	396	368	313	415	768	1580	5187	4475	2887	1057	591	18543
1966	367	325	398	252	370	1491	2506	3595	3428	2623	860	549	16764
1967	1524	435	350	359	342	1413	2214	2951	5870	2037	1262	740	19496
1968	514	519	587	189	603	1354	2898	4577	3630	2607	806	690	18894
1969	514	403	256	248	249	535	1743	5345	3068	2316	722	571	15970
1970	397	392	254	175	188	1373	3357	5132	4890	2711	855	569	20323
1971	495	362	242	287	256	872	2058	3345	5349	4411	956	639	19270
1972	462	329	374	242	271	2259	3047	2460	3481	1410	779	430	15544
1973	393	340	132	253	309	1155	2727	4247	5123	3739	1322	722	20473
1974	509	424	360	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Distribución Gama para el período 1925-1974

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Moda	485	370	334	294	375	1020	2243	2448	3947	2483	825	581	15406
Media	485	370	334	294	375	1020	2243	2448	3947	2483	825	581	15406
D.Estd.	200	98	99	91	120	360	690	1110	1300	860	370	160	

Escurrimientos Anuales Ordenados de Mayor a Menor

Año	Escurrim. Anual	Año	Escurrim. Anual
1974	-----	1937	19768
1925	25285	1967	19496
1955	23036	1971	19270
1958	21448	1968	18894
1973	20472	1965	18543
1970	20323	1926	18191
1959	20314	1964	18147
1952	19810	1956	18063
		1927	17975

Fuente: Comisión Federal de Electricidad
 Gerencia General de Planeación y Programas

sa José María Morelos que produjeron erosiones en el cauce cuyo material fue depositado en la dársena de SICARTSA y parte del canal de navegación, alcanzando un volumen de $600,000 \text{ m}^3$.

Visto el problema que representaban los azolves producto del depósito del material de erosión, el Laboratorio de Hidráulica Marítima de la DGOM hizo un estudio con modelo reducido del fenómeno, para determinar cuales son las condiciones máximas de velocidad del río a manera de fijar las condiciones del escurrimiento para evitar que las erosiones afecten a las obras. Se concluyó que la velocidad en el cauce no debe exceder 1.5 m/seg (Refs. 21 y 22).

Por otro lado el Instituto de Ingeniería realizó la Primera Etapa del Estudio del Delta del Río Balsas, desde un punto de vista hidrodinámico y ambiental, y determinó la necesidad de algunas obras para proteger al puerto (Ref. 23).

Una medida para controlar las avenidas consiste en dos diques construidos a fines de 1974 (Fig. IV-1). Uno de ellos cierra totalmente este brazo entre la población de las Guacamayas y la Isla de la Palma; el otro, localizado entre la isla mencionada y la del Cayacal, controla los gastos dentro de un rango de 40 a $100 \text{ m}^3/\text{seg}$, para descargas normales de la presa la Villita, de 300 a $720 \text{ m}^3/\text{seg}$, y para descargas superiores hasta del orden de $9,000 \text{ m}^3/\text{seg}$, permite un gasto máximo de $800 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Al quedar controlados tanto la velocidad máxima como el gasto del río, los niveles del agua quedan regidos por las curvas de marea, tal como se muestra en el cuadro IV-E que fue obtenido de la predicción de mareas del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México.

CUADRO IV-6

Niveles de Mareas en Lázaro Cárdenas, Mich.

Metros

Niveles de Mareas	Referida al Nivel Medio del Mar	Referida al Nivel de Bajamar Medio Inferior ^{1/}
Pleamar máxima registrada	0.922	+ 1.199
Nivel de pleamar media superior	0.257	+ 0.534
Nivel de pleamar media	0.201	+ 0.478
Nivel medio del mar	<u>0.000</u>	+ 0.277
Nivel de media marea	- 0.011	+ 0.266
Nivel de bajamar media	- 0.180	+ 0.097
Nivel de bajamar media inferior	- 0.277	<u>0.000</u>
Bajamar mínima registrada	- 0.724	- 0.447

Fuente: Instituto de Geofísica, UNAM.

^{1/} Para fines de proyecto todos los niveles se consideran referidos al nivel de bajamar media inferior. Ya que es la condición crítica para el tráfico de los barcos.

IV-2.3. ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS

De acuerdo con la carta geológica del Estado de Michoacán del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, el suelo del área donde se ubica la alternativa corresponde al período cuaternario y está constituido por aluviones, suelos residuales y tobas alteradas.

La Dirección General de Obras Marítimas obtuvo muestras por el método de penetración estándar, las cuales proporcionan la información suficiente para definir las características generales de las obras a nivel de anteproyecto. En suelos granulares como los de la zona, esta prueba permite conocer la compacidad de los mantos, que es la característica fundamental respecto a su comportamiento mecánico. En el cuadro IV-7, se presentan las propiedades físicas y mecánicas del suelo de la zona. El nivel de aguas freáticas se encontró a + 0.33 m. ^{1/} Las condiciones encontradas se consideran adecuadas para la construcción de las obras.

Localización de Bancos de Materiales

Como bancos de materiales se usarán los productos de dragado. Este material se considera adecuado (grava y arena) y se dispone en cantidad considerable (más de un millón de metros cúbicos). Y se tiene acumulado a lo largo del canal de acceso a SICARTSA, es decir precisamente en el sitio de las obras.

El sitio para el depósito de material de dragado sería en la misma zona de las obras, ya que se aprovecharía dicho material para rellenar la zona de patios y áreas de circulación, con la finalidad de nivelar

^{1/} Referida al Nivel de Bajamar Media Inferior.

CUADRO IV-7

Características y Propiedades Físicas y Mecánicas
del Suelo de la Zona a Distintas Profundidades

Profundidad	Compacidad Relativa	Angulo de Fricción φ	Nº de Golpes para 30 cm de Penetración	Contenido Natural de Agua %	Peso Específico Relativo	Granulometría		
						Finos	Arenas	Gravas
0 a 2	Suelta	29	9	5	2.65	10	40	50
2 a 8	Mediana	30.4 a 33.6	12 a 28	6	2.67	5	46	49
8 a 10	Mediana	33.6 a 35.0	29 a 38	7	2.67	2	47	51
10 a 16	Compacta	35.0 a 36.5	39 a 51	10	2.71	11	38	51
18 a 28	Compacta	36.5 a 39.0	52 a 73	9	2.69	12	78	10
30 a 32	Mediana	33.7	32	16	2.70	35	64	1
32 a 40	Compacta	37.0 a 39.5	53 a 76	10	2.70	3	83	14

Fuente: Preparado para el estudio con datos de la Dirección General de Obras Marítimas.

el terreno y darle la elevación del proyecto. (Véase plano 1, topografía).

IV-2.4. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

En esta parte se complementará la información de datos básicos.

Sismicidad

De acuerdo con la Zonificación Sísmica de la República Mexicana del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, la zona sísmica que corresponde al sitio elegido es la 3, o sea de alta sísmicidad con un coeficiente sísmico de 0.15.

Oleaje

Las características del oleaje se obtuvieron a partir de los datos estadísticos del Sea and Swell, y se muestran en el cuadro IV-8.

IV-3 DIMENSIONES DE LA TERMINAL

El concepto general del proyecto consiste en aprovechar como acceso marítimo el canal de entrada al puerto (aproximadamente 200 m), dragar un canal lateral para entrar a una dársena exclusiva para la actividad pesquera, nivelar la zona del proyecto, construir los muelles y obras necesarias para proporcionar los servicios de terminal y dotar de servicios básicos tanto al recinto portuario como el área definida para la actividad industrial.

IV-3.1. Necesidades que debe Satisfacer la Terminal

Las obras e instalaciones propuestas se han determinado para formar una unidad capaz de manejar la producción que se tendrá con la me

CUADRO V-8

Características del Oleaje en el Puerto
Lázaro Cárdenas, Mich.

Dirección	Primavera		Verano		Otoño		Invierno		Anual	
	H	t	H	t	H	t	H	t	H	t
Oleaje Distante										
Este	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sureste	0	0	0	0	1.6	117.8	1.6	111.1	1.6	228.9
Sur	0	0	1.6	35.4	2.5	220.6	2.9	167.8	2.6	423.8
Suroeste	0	0	1.6	80.7	2.8	156.1	2.9	109.6	2.5	348.5
Oeste	1.9	216.8	2.1	310.5	2.3	157.5	2.7	221.1	2.2	905.9
Oleaje Local										
Este	0	0	0	0	0.8	64.1	0.8	52.2	0.8	116.3
Sureste	0	0	0	0	1.3	185.0	1.7	107.4	1.5	292.4
Sur	0	0	0	0	0.8	25.6	0.8	77.3	0.8	102.9
Suroeste	0	0	0.8	26.3	0	0	0.8	25.3	0.8	51.6
Oeste	1.3	188.9	1.5	331.7	1.7	227.5	1.7	193.7	1.6	941.9
Ts para Oleaje Distante										
Este		0		0		0		0		0
Sureste		0		0		4.89		4.89		4.89
Sur		0		4.38		6.10		6.57		6.22
Suroeste		0		4.85		6.40		6.57		6.10
Oeste		5.32		5.59		5.85		6.34		5.72
Ts para Oleaje Local										
Este		0		0		3.45		3.45		3.45
Sureste		0		0		4.40		5.03		4.73
Sur		0		0		3.45		3.45		3.45
Suroeste		0		3.45		0.0		3.45		3.45
Oeste		4.40		4.72		5.03		5.03		4.88

H: Altura de ola significativa en metros

t: Tiempo de acción en horas

Ts: Período significativo en segundos

Fuente: Calculados conforme al Shore Protection Manual con Informes del Sea and Swell y del Ocean Waves Statistics.

ta de capturas esperada en el proyecto (Capítulo III). El dimensionamiento de los muelles se ha calculado en base a las características de la flota que operará en la terminal, las cuales se presentan a continuación:

Barcos	Número de Barcos	Número de Viajes al Año	Captura del Barco Ton/viaje
<u>De 200 ton</u>			
Atuneros	17	6	120
<u>De 20 ton</u>			
Pesca con métodos de anzuelos	5	16	77
Tiburonero	10	16	200
Sierrero	3	32	300
Pesca con métodos de red	9	16	200

Muelles

Se requieren los siguientes:

- . Muelle para descarga
- . Muelle para avituallamiento, hielo y agua
- . Muelle de combustible
- . Muelle de reparaciones a flote
- . Muelle de estacionamiento

Instalaciones y Equipo para la
Recepción de los productos

Por las características de la comercialización de los productos, las instalaciones requeridas para la recepción son mínimas. Se recomienda únicamente la adquisición de una grúa y 5 tolvas para la descar

ga de atún y canastas metálicas para las maniobras del pescado de esca-
ma. El tiburón podrá descargarse con la pluma del barco o con la grúa
del muelle. Se recomienda además, sin que se haya considerado como in-
versión del proyecto, dotar la terminal con una sala de recepción y ade
más otros servicios relacionados con la recepción de los productos.

El sistema recomendado para transporte de atún a las indus-
trias es de tipo terrestre que bien puede ser similar al empleado en el
Puerto de Veracruz para carga general, y que consiste en plataformas
arrastradas por un pequeño tractor. El transporte de tiburón puede ha-
cerse con este mismo sistema o camionetas de 1.5 ton. Para el caso de
otras especies que deban conducirse a la sala de recepción se ha consi-
derado transportarlas en las canastas metálicas con montacargas. (Esta
sala es parte de los servicios conexos recomendados).

Previsiones para
Industria y Servicios

La planeación del proyecto considera áreas adecuadas para la
instalación de los servicios de apoyo a la actividad pesquera e indus-
tria, como son:

- . Parque industrial
- . Sala de recepción
- . Fábrica de hielo
- . Expendio de hielo triturado y agua
- . Expendio de combustible
- . Varadero

Otros Servicios e
Infraestructura

Además de las instalaciones asociadas al muelle de abasteci-
miento como son: tanques de combustible, tanques de agua y los equipos

de carga, son necesarios los siguientes:

- . Red de agua potable
- . Planta potabilizadora de agua
- . Red de energía eléctrica
- . Acometida de energía eléctrica
- . Acceso para vehículos
- . Red de aguas negras
- . Planta de tratamiento primario de aguas negras
- . Oficinas administrativas
- . Estacionamiento

IV-3.2. Dimensionamiento de las Obras del Proyecto

A continuación se describen las dimensiones de las obras.

Muelles

La capacidad de los muelles se dimensionó para la operación de la flota propuesta con las consideraciones de operación resumidas en el cuadro IV-9 y explicadas anteriormente en el capítulo III.

Muelles de Descarga

Un espacio para descargar un barco está formado por la suma de la eslora y la manga. Para fines de diseño se consideran estas medidas:

	<u>Atuneros</u>	<u>Otros</u>
Eslora (m)	36	16.7
Manga (m)	8	3.71
Longitud del muelle	44	20.41

La longitud de muelles para descarga se calculó partiendo de los arribos diarios de los barcos a la terminal, y de los tiempos necesarios para descargar la captura de sus bodegas. Del cuadro IV-9, se tie-

CUADRO IV-9

Tiempos de operación de la Flota

Barcos	Número de barcos	Número de viajes	Captura anual ton	Arribos diarios <u>1/</u>	Velocidad descarga ton/hra.	Tiempo descarga <u>2/</u> Hrs.	Capacidad de descarga <u>3/</u> barcos/día	Espacios requeridos <u>4/</u>
<u>De 200 ton</u>								
Atuneros	17	6	720	0.34	10	12.00	1.00	0.34
Total de 200 ton								0.34
<u>De 20 ton</u>								
Pesca con métodos de anzuelo	5	16	77	0.27	1.25	3.85	3.12	0.09
Tiburonero	10	16	200	0.53	2.5	5.00	2.40	0.22
Sierrero	3	32	300	0.32	1.5	6.25	1.91	0.17
Pesca con métodos de red	9	16	200	0.48	1.25	10	1.2	0.40
Total de 20 ton								0.88

1/ Total de viajes en el año entre 300 días de la temporada

2/ Tiempo de descarga/barco = captura anual / No de viajes / velocidad de descarga

3/ Capacidad de un espacio de muelle de descarga (12hrs/día / tiempo de descarga)

4/ Espacios o esloras requeridas (Arribos diarios/barcos descargados/día)

ne que los espacios requeridos o esloras son:

Atuneros	0.34
Otros	0.88

Para el diseño tomaremos un espacio para los atuneros y otro para los otros barcos. De manera que el muelle de descarga requiere una longitud teórica de 64.4 m.

Para prever los picos ocasionales se consideró un factor de sobrecapacidad de 2, con el cual se obtiene una longitud práctica de 128.8 m del muelle de descarga.

Muelles para Reparaciones a Flote

De acuerdo con la práctica un barco atunero requiere de 7 días de reparaciones por viaje y un barco de 20 ton necesita 2 días. En el cuadro IV-10 se presenta el análisis para dimensionar este muelle. En promedio se requiere atender 2.4 barcos atuneros por día y 3.2 barcos de 20 ton. La longitud para el muelle que se propone es de 66 m, con el cual podrán atenderse simultáneamente cualquiera de las siguientes combinaciones.

5 atuneros
10 barcos de 20 ton
2 atuneros y 6 de 20 ton
3 atuneros y 4 de 20 ton

Muelle para Servicios

Este muelle se dimensionó para la demanda presentada en el cuadro IV-11 correspondiente a la flota recomendada.

Para satisfacer esta demanda se recomiendan las capacidades del equipo incluidas en el cuadro IV-12, con lo que se obtienen los tiem-

CUADRO VI-10

Dimensionamiento del Muelle de Reparaciones a flote

Barcos	Arribos en Temporada <u>1/</u>	Tiempo para reparaciones a flote/viaje <u>2/</u> días	Espacios requeridos <u>3/</u>	Espacios Considerados <u>4/</u>	Longitud de Muelle metros <u>5/</u>
de 200 ton	102	7	2.4	3	40.2
de 20 ton	480	2	3.2	4	25.4
T O T A L					65.6

1/ Número de barcos x número de viajes por temporada (Ver cuadro VI-1)

2/ Tiempo requerido para reparaciones a flote recomendado para el dimensionamiento del muelle por la Dirección General de Tecnología Pesquera.

3/ Arribos en temporada x tiempo para reparaciones a flote /300 días de temporada.

4/ Número de espacios de diseño por tipo de embarcación.

5/ Longitud de muelle requerida considerando que los barcos atracan en batería con un ángulo de 45° respecto al muelle. La manga y la holgura para operación requieren espacios de 9.5 y 4.5 m para los barcos atuneros y es cameros respectivamente. La longitud del muelle = (Espacios considerados) x (manga + holgura) /cos 45°.

CUADRO-IV-11

Consumos de Combustible Agua y Hielo
de la Flota Pesquera

Barcos	Número de Barcos	Viajes por año por Barco	Número de viajes de la flota <u>1/</u>	Consumos por Viaje <u>2/</u>			Consumo Anual <u>3/</u>		
				Combustible m	Agua m	Hielo ton	Combustible m	Agua m	Hielo ton
Atuneros	17	6	102	81.4	16.7	-	8,300	1,700	-
Pesca de especies de escama con métodos de anzuelo	5	16	80	3.8	3	5	300	240	400
Tiburonero	10	16	160	4.0	3	10	640	480	1,600
Sierrero	3	32	96	3.4	3	10	330	290	960
Pesca con métodos de red	9	16	144	16.6	3	10	2,390	430	1,440
Total	44	86	582				11,960	3,140	4,400

1/ Número de barcos por viajes/año

2/ Calculada para la operación de los barcos. (Ver sección III-4)

3/ Número de viajes de la flota x consumo por viaje

CUADRO IV-12

Suministro de Combustible, Hielo y Agua
de la Flota

Concepto	Consumo anual m ³	Volumen diario <u>1/</u> lts	Capacidad del equipo <u>2/</u> lts/min	Tiempo de suministro <u>3/</u> horas	Tiempo para diseño <u>4/</u> horas
Combustible					
Atuneros	8,300	27,670	547	0.84	1.4
Otros	3,660	12,200	547	0.37	0.6
Total	11,960	39,870		1.21	2.0
Hielo					
	(ton)	(kg)	(kg/min)		
Otros	4,400	14,700	200	1.23	2.1
Agua					
Atuneros	1,700	5,670	365	0.26	0.4
Otros	1,440	4,800	365	0.22	0.4

1/ Considerando 300 días de la temporada

2/ Capacidad del equipo considerado

3/ Tiempo requerido para servir el volumen diario

4/ Considerando un factor de sobrecapacidad de 1.7 para prever los picos de la demanda (Ref. 24)

pos de ocupación del equipo mostrados en el mismo cuadro. Con este equipo un barco atunero podrá cargarse de combustible en 2.5 horas y de agua en 48 minutos, los cuales son tiempos razonables. El tiempo medio diario que se ocuparía el equipo deja ver que se tendrá capacidad para atender a un número mucho mayor que la flota propuesta. En estas condiciones la longitud del muelle queda determinada por el barco atunero que, considerando una manga y una eslora se requieren 44 m de longitud.

Muelles para Avituallamiento

Un barco atunero se avitualla en 12 horas (carga de alimentos, artes de pesca y equipajes), mientras un barco de 20 ton requiere 4 horas. Teniendo en cuenta el número de viajes de cada barco de la flota se necesitará avituallar en promedio un barco atunero cada 3 días y 1.6 barcos de 20 ton cada día. De esta manera se estima que se requieren 10 horas diarias promedio de ocupación del muelle. Se recomienda un muelle con capacidad para atender simultáneamente dos embarcaciones, una de 200 ton y otra de 20 ton. La longitud necesaria para este muelle es de 64.4 m. Se recomienda ubicarlo junto al muelle de combustible, agua y hielo.

Muelles para Estacionamiento

Para este fin se ha considerado en el proyecto un sistema de duques de alba, localizados de tal manera que permitan el amarre de los barcos por sus extremos.

Este sistema es muy económico. Se dimensionó de manera que en un momento dado pueda estacionarse el 75% de la flota propuesta.

En resumen, las longitudes de muelles requeridas en el proyecto son:

. Descarga	128.8 m
. Servicios y Avituallamiento	108.4 m
. Reparaciones a flote	66.0 m
. Estacionamiento	42 pilotes

Instalaciones y Equipos para
la Recepción de los Productos

Se propone para la recepción del atún el empleo de una grúa con pluma extensible hasta 9.15 m, (30 pies), con capacidad para manejar de 0.5 ton (1,100 lb) a 5.5 ton (12,000 lb), dependiendo del radio de operación y de la extensión de la pluma. Una grúa de estas características, en el mercado nacional tiene un precio comercial de 1,265,000 pesos.

La grúa manejará el atún proveniente de las bodegas, utilizando tolvas con capacidad para media tonelada.

Para la descarga de escama se proponen canastos metálicos, con capacidad para 50 kg para manejo manual.

En el proyecto se han reservado áreas adecuadas para las instalaciones de la iniciativa privada, como son: sala para recepción, clasificación y pesaje y una bodega refrigerada, para las cuales se recomienda un área de 2,000 m².

Instalaciones para el Procesamiento de los Productos

El proyecto debe prever un Parque Industrial con áreas urbanizadas, adecuadas para las instalaciones industriales de la iniciativa privada, como son: planta enlatadora de atún, planta para el proceso del tiburón y fábrica de harina.

Las áreas requeridas se estiman en 19 mil metros cuadrados para la industria atunera, 2,000 para la tiburonera y 400 para una fábrica de harina. Esta última deberá estar retirada de la terminal por los olores que desprende. Además debe considerarse que se instalarían algunas cooperativas y otros servicios.

A este parque industrial se le reservará un área aproximada de 70,000 m².

Instalaciones para Servicios Conexos

Se requieren áreas para las siguientes instalaciones de servicios de la iniciativa privada; fábrica de hielo, expendio de hielo y expendio de combustible.

Las instalaciones de servicios deben considerar el frente de muelle necesario.

Otros Servicios

En el parque industrial se preverán áreas para otras instalaciones de servicios. Como el taller de fabricación y reparación de artes de pesca (2,000 m²), así como para el varadero (7,000 m²).

IV-4. ANTEPROYECTO

La localización del sitio para la terminal no se presta a plantear alternativas muy diferentes entre sí. Por una parte no existen otras obras o instalaciones que condicionen al proyecto y, por otra, es conveniente alejar la dársena del cauce del río para no recibir las agitaciones que se producen en épocas de mal tiempo. También es conveniente dejar libre el canal principal para el tráfico de las embarcaciones que atracan en los muelles de SICARTSA, por lo que no es aconsejable desarrollar el puerto pesquero en la margen del río. Se examinaron algunas alternativas sin diferencia importante en el costo debido a que las cantidades de obra son semejantes.

IV-4.1. Descripción del Anteproyecto de Ingeniería

A continuación se describen las obras propuestas (véase plano 2).

Canal de Acceso

Se construirá un canal de acceso a la dársena que tiene finalidad principal, además de permitir el acceso a la dársena, la de alejar a dicha dársena lo suficiente del río, de manera de reducir los efectos de agitación producidos por las olas.

Dicho canal tendría una longitud de 350 m y un ancho de plantilla de 60 m. La profundidad del fondo se ha fijado en 5 m abajo de la bajamar, a los lados del canal se permitirá el derrame natural del terreno con taludes de 4:1. El producto de dragado se utilizará para relleno de terrenos bajos.

Dársena

La dársena de operación se dragará a una profundidad uniforme de 5 m abajo de la bajamar media inferior, con dimensiones de la plantilla de 260 m x 150 m.

El producto del dragado se utilizará para rellenar terrenos bajos que puedan utilizarse posteriormente para zonas industriales.

Fondeadero

El área para estacionamiento de los barcos será a base de duques de alba formado por un pilote vertical donde se amarrarán los barcos.

Muelles

Los muelles son de tipo marginal de concreto armado, formados a base de una superestructura con losa de 20 cm de espesor y trabes de 30 cm de ancho por 60 cm de peralte total, el ancho de la estructura es de 7.50 m y tiene en su parte posterior y a todo lo largo una pantalla de 20 cm de espesor por 3 m de altura, que serviría para contener los relleños posteriores.

La superestructura del muelle irá apoyada en bancos de 4 pilotes de concreto de 45 x 45 espaciados 4 m centro a centro.

El muelle irá provisto de instalaciones complementarias tales como defensas para el atraque de los barcos, como bitas para el amarre de los mismos.

En la parte posterior del muelle y para dar apoyo a los relleños para patios, se construirá un muro con protección en el talud. Se construirá también un filtro horizontal para evitar la fuga de material por efecto de la variación de las mareas.

Muro de Pedraplén

La obra consiste en un muro de piedra de todos tamaños con protección especial en el talud y filtro para evitar la fuga del material de relleno. (véase plano 2).

Agua Potable

El agua potable se obtendrá mediante bombeo en niveles no muy profundos, ya que el nivel freático se encuentra a 0.3 ^{1/}. Al agua así obtenida, se le hará un tratamiento para potabilizarla.

El agua una vez potabilizada se almacenará en un tanque regularizador. La capacidad del tanque se ha propuesto para satisfacer la demanda requerida por los barcos y la industria. El consumo anual de agua se estima en 154,000 m³. El costo de esta obra se prorrateó entre la zona de La Terminal y el Parque Industrial, de acuerdo a sus volúmenes requeridos. Para la zona de la terminal el consumo diario de agua se estima en 95 m³ distribuidos de la siguiente manera:

Agua para los barcos	10 m ³
Agua para hielo	34 m ³
Agua para servicios públicos	<u>12 m³</u>
Total	56 m ³ x 1,7 ^{2/} = 95 m ³

El consumo industrial se ha estimado en 433 m³ por día. ^{2/}

Se dispondrá de una red para conducir el agua proveniente del tanque estacionario a los lugares donde se necesite, ya sea a las tomas en

1/ Referido al Nivel de Bajamar Media Inferior.

2/ Toma en cuenta un factor de sobrecapacidad para prever los picos de la demanda.

muelles para dotar a los barcos o a la fábrica de hielo o a las tomas para servicios urbanos.

Energía Eléctrica

El suministro de energía eléctrica es necesaria para diversas finalidades tales como: tomas en los muelles, energía en los muelles para reparaciones a flote, en el varadero así como para la iluminación general de muelles. Deberá contarse con suficiente energía para las plantas industriales, así como bodega de distribución y fábrica de hielo.

En el plano 2 se muestran los depósitos de agua y combustible para los requerimientos de la terminal, el tanque de agua será elevado con capacidad de 350 m^3 y el depósito de combustible se recomienda para una capacidad de 520 m^3 .

IV-4.2. ANTEPRESUPUESTOS

Se formularon con las siguientes cantidades de obra y precios unitarios.

Muelles

De acuerdo a las longitudes y ancho vistos anteriormente se tiene:

Descarga	129.00 x 7.5 =	967.5
Agua, combustible, etc.	108.41 x 7.5 =	813.08
Reparaciones a flote	66.00 x 7.5 =	<u>495.00</u>
Total		2,275.58 m^2

De acuerdo con los croquis del anteproyecto, el volumen de concreto por m^2 de muelle es:

$$V = 0.45 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Por experiencias en estructuras semejantes consideraremos un armado de 90 kg/m^3 , lo que da:

$$W = 0.09 \times 0.45 = 0.041 \text{ ton/m}^2$$

Pilotes de 45×45

La longitud del pilote es de:

$$L = 11.5 \text{ m}$$

Y el volumen:

$$V = 0.45^2 \times 11.5 = 2.33 \text{ m}^3$$

Para un banco de 4 pilotes

$$V_T = 2.33 \times 4 = 9.32 \text{ m}^3$$

lo que da un volumen por m^2 de muelle de:

$$V' = \frac{9.32}{7.5 \times 4.0} = 0.311 \text{ m}^3/\text{m}$$

Considerando un armado de 150 kg/m^3 el peso de acero por m^2 de muelle atribuido a subestructura sería:

$$W = 0.15 \times 0.311 = 0.047 \text{ kg/m}^2$$

Los precios unitarios a la fecha son los siguientes:

Acero de refuerzo colocado	\$ 16,000/ton
Concreto, cimbrado y descimbrado en superestructura	\$ 2,500/ m^3
Concreto, cimbrado y descimbrado en subestructura	\$ 2,000/ m^2
Hincado de pilotes	\$ 650/m

El costo por m^2 de muelle sería:

Concreto superestructura	0.45 x \$ 2,500 = \$ 1,125/m ²
Acero superestructura	0.041 x \$ 16,000 = 656/m ²
Concreto pilotes	0.311 x \$ 2,000 = 622/m ²
Acero pilotes	0.047 x \$ 16,000 = 752/m ²
Hincado	0.533 x \$ 650 = \$ 347/m ²
	<hr/>
	\$ 3,502/m ²

Considerando 20% para considerar instalaciones complementarias tales como defensas, bitas, etc.

\$ 700/m²

\$ 4,202/m²

Muro de Pedraplén

El volumen por metro lineal es de 31.25 m³/m

Filtro 6.25 m³/m

Los precios son de \$ 160/m³ en piedra y \$ 200/m³ en filtro en

capas.

Lo que da un costo de:

Dique 31.25 x \$ 160/m³ = \$ 5,000/m.l.

Filtro 6.25 x \$ 200/m³ = \$ 1,250/m.l.

\$ 6,250/m.l.

Dragado

Se usará de succión con cortador rotatorio

Una draga con tubo de 12" tiene un gasto de:

$$Q = 612 \text{ m}^3/\text{h}$$

incluyendo agua y material sólido.

Si suponemos que el material sólido representa el 40%, el gasto de material sería:

$$Q_m = 612 \times 0.4 = 244.8 \text{ m}^3/\text{h}$$

El costo horario de una draga es de \$7,344/h, por lo que el costo del dragado sería de:

$$C = \frac{7300}{244.8} = \$ 29.82/m^3$$

El volumen de dragado obtenido de los planos 1 y 2, es de:

$$V = 417,582 \text{ m}^3$$

Excavación

Se usará draga de 3/4 yd³ que tiene un costo horario de \$ 554.00.

El rendimiento para material tipo I es de 25.7 m³/h lo que da un costo de:

$$C = \frac{554}{25.7} = \$ 21.56/m^3$$

El volumen calculado es de:

$$V = 134,642 \text{ m}^3$$

Oficinas

Para el área de oficinas se ha determinado una superficie de 350 m² y su costo es el siguiente:

$$\$ 3,000/m^2 \times 350 \text{ m}^2 = \$ 1'050,000.00$$

Agua Potable

El costo de las obras requeridas para el abastecimiento de agua potable se dividió entre la terminal y el parque industrial, las inversiones requeridas son:

Tanque de acero y estructura (incluida instalación)		\$ 1'075,000.00
Planta potabilizadora y pozo		1'150,000.00
1 bomba de pozo		25,000.00
Tomas en muelles		10,000.00
Red de aguas	1	<u>430,368.00</u>
Total		\$ 2'690,368.00

El agua potable proveniente de la planta potabilizadora se al macenará en un tanque elevado a 15 m de altura, de acero y con capacidad para 350 m³, el cual estará montado sobre una estructura de acero.

Electrificación y Alumbrado

Acometida eléctrica 4 km de longitud.

Se requieren 40 postes, uno cada 100 m. El costo por poste incluyendo cableado y sembrado es de \$ 20,000.00. Se requiere también, un transformador de 75 KVA, con un costo incluida su instalación de \$ 250,000.00.

En consecuencia el costo de electrificación es de \$ 1'050,000.00.

Para el alumbrado público se requieren 34 postes con lámpara para el Parque Industrial, y 3 frente a los muelles para la Terminal. El costo de cada poste sembrado es de \$ 12,393.00

Por lo tanto, el costo de alumbrado es de \$ 421,362 para el Parque Industrial.

Al área de la Terminal se le cargó el costo de la acometida eléctrica, por lo que su costo de alumbrado público más electrificación es de \$ 1'187,179.00.

Acceso

Actualmente se cuenta con un camino de terracería en mal estado, que podría utilizarse construyendo un terraplén con su carpeta asfáltica.

La estimación del costo de esta obra es el siguiente:

Longitud 4 km ancho de corona 7 m, carpeta de 6 m de ancho por 5 cm de espesor, base de 15 cm y sub-base de 20 cm.

<u>Concepto</u>	<u>Costo por m³</u>	<u>Costo por m</u>
Carpeta	\$ 20.00	\$ 120.00
Base	90.00	115.20
Sub-base	75.90	108.55
		<u>\$ 347.25 x 4 km = \$ 1,375,000</u>

Calles

El costo de la superficie de calles para el Parque Industrial es el siguiente:

$$\text{Area de calzadas } 21,600 \text{ m}^2 \times \$ 85.80/\text{m}^2 = \$ 1,853,280.00$$

$$\text{Area de banquetas } 8,050 \text{ m}^2 \times \$ 109.80/\text{m}^2 = \$ 883,890.00$$

El ancho de calzada de las calles será de 15 m con banquetas de 2.50 m.

Debido a que la avenida frente a los muelles de descarga estará sujeta a mayor trabajo por tratarse de un área de carga para camiones se propone construirla de losa de concreto hidráulico. Esta calle mide 170 m x 15 m y su costo estimado es:

$$2,550 \text{ m}^2 \times \$ 251.34/\text{m}^2 = \$ 640,197.00$$

Con las estimaciones anteriores se formuló el antepresupuesto presentado en el cuadro IV-13.

IV-4.3. Programación de Obras

Las obras podrán ejecutarse en dos años de acuerdo al programa mostrado en la figura IV-2. Se ha considerado una sola etapa de construcción debido a que la dimensión del proyecto y el gasto inicial necesario de las obras básicas, no justifican más de una etapa.

IV-4.4. Programación de las Inversiones

Se presenta en el cuadro IV-14.

IV-4.5. Previsiones de Operación

Para el período de operación se requieren los siguientes gastos.

Operación

La operación de la terminal requiere el personal de planta incluido en el cuadro IV-15 y además un banco de alijadores para las manobras de descarga. Estos últimos generalmente son proporcionados por una empresa de servicios portuarios, sin embargo, no es la solución definitiva. Para prever estos gastos se han supuesto las erogaciones equivalentes a las que se pagarían a una empresa de servicios, las cuales cobran por trabajos realizados de acuerdo con tarifas convenidas. Estas remuneraciones incluyen los gastos sociales y se estimaron con datos de Enseñada, Salina Cruz y Alvarado. El cuadro citado muestra la remuneración al personal fijo para un año de operación, mientras el cuadro IV-16 muestra la remuneración a los alijadores de los primeros 8 años. Estos últimos

CALENDARIO DE OBRAS DEL PROYECTO

C O N C E P T O	P R I M E R A Ñ O												S E G U N D O A Ñ O											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EXCAVACION			■	■	■																			
RELLENOS			■	■	■	■																		
DRAGADO						■	■	■	■	■														
MUELLE PARA DESCARGA DE ATUN										■	■	■												
MUELLE PARA DESCARGA DE OTRAS														■	■									
MUELLE PARA HIELO, AGUA, COMBUSTIBLE Y AVITUALLAMIENTO																■	■	■	■					
MUELLE PARA REPARACIONES A FLOTE																■	■	■	■					
DIQUE										■	■	■	■	■	■	■	■	■						
DUQUES DE ALBA																		■	■					
ACCESOS		■	■																				■	■
CALLES																						■	■	■
RED DE DRENAJE																					■	■	■	■
AGUA POTABLE																					■	■	■	■
INSTALACION ELECTRICA											■	■	■	■								■	■	

Figura IV-2

CUADRO IV-13

Antepresupuesto del Proyecto

Concepto <u>1/</u>	Unidad	Cantidad	P.U. Pesos	Importe en Miles de Pesos
<u>Terminal Pesquera</u>				
Excavación	m ³	134,650	21	2,828
Dragado	m ³	417,583	30	12,527
Rellenos	m ³	165,600	5	828
Muelles	m ²	2,276	4,202	9,564
Muro de pedraplén	m	350	6,250	2,187
Diques de alba	pza	42	13,000	546
Acceso	km	1.96	343,750	1,375
Calle	m ²	170	3,770	641
Edificio	m ²	350	3,000	1,050
Agua potable	1 lote	1	500,000	500
Electrificación <u>2/</u> alumbrado	1 lote	1	1'086,000	1,086
Red de drenaje	1 lote	1	28,000	28
Teléfono	1 lote	1	165,000	165
Subtotal				33,325
<u>Parque Industrial</u>				
Rellenos y nivelación	m ³	72,000	5	360
Calle	m ²	29,650	92.3 <u>3/</u>	2,740
Electrificación y alumbrado	1 lote	1	421,000	421
Suministro de agua potable	1 lote	1	2'190,000	2,190
Red de drenaje	1 lote	1	574,000	574
Subtotal				6,285
Total				39,610

1/ La determinación de volúmenes de obra y precios unitarios se da en el IV-4.2

2/ Incluye acometida eléctrica.

3/ Precio Unitario promedio de la calle con banquetas.

CUADRO - IV-14

Programa de Inversiones

Miles de Pesos

Conceptos	Primer Año	Segundo Año	Totales
Terminal Pesquera			
Excavación	2,828		2,828
Dragado	12,527		12,527
Rellenos	828		828
Muelles	2,495	7,069	9,564
Muro de pedraplén	729	1,458	2,187
Duques de alba		546	546
Acceso		1,375	1,375
Calle		641	641
Edificio		1,050	1,050
Agua potable		500	500
Electrificación y alumbrado		1,086	1,086
Drenaje		28	28
Teléfono		165	165
Totales	19,407	13,918	33,325
Parque Industrial			
Rellenos y nivelación		360	360
Calles		2,740	2,740
Electrificación y alumbrado		421	421
Suministro de agua potable		2,190	2,190
Red de drenaje		574	574
Totales		6,285	6,285
Terreno	1,500		1,500
Total del Proyecto	20,907	20,203	41,110

se calcularon a \$ 60.00 por tonelada descargada de atún y \$ 136.00 por ton de otras especies. (Refs. 25, 26 y 27).

El cuadro IV-15 incluye todos los costos de operación de la terminal. El costo de operación del parque industrial sería únicamente el correspondiente al consumo de energía eléctrica para alumbrado público que se estimó en \$ 72,240.00 anuales.

Presupuestos Anuales
de Mantenimiento

La estimación del costo de mantenimiento se presenta en el cuadro IV-17, el cual incluye los índices de costo empleados.

Presupuestos Anuales para
la Administración

Este costo se estimó con los conceptos de personal y los conceptos de gasto presentados en el cuadro IV-18. El personal recomendado se basa en la observación de las actividades de la terminal pesquera de Alvarado, considerando únicamente las funciones que tendrá la administración de la terminal de Lázaro Cárdenas. Se consideró un vehículo como parte de la administración que dará servicio también a la unidad de operación. El cuadro citado incluye también una estimación de los gastos anuales.

En el cuadro IV-19 se muestran las inversiones fijas renovables de la terminal.

CUADRO IV-15

Costos de Operación de la Terminal

Pesos

Conceptos	Mensual	Anual
<u>Sueldos 1/</u>		
1 Jefe de Muelle	15,000	180,000
1 Ayudante de Muelle	6,000	72,000
1 Ayudante Administrativo	6,000	72,000
4 Vigilantes (3 turnos)	16,000	192,000
1 Mecánico-electricista	12,000	144,000
2 Ayudantes	12,000	144,000
1 Operador de Grúa	5,000	60,000
1 Radio-operador	6,000	72,000
Total		1'008,000
Prestaciones 24.5% 2/		246,960
Total de Sueldos y Prestaciones		1'254,960
<u>Gastos Operativos</u>		
Lubricantes, grasas y varios		10,000
Reposición de herramientas		2,000
Operación de la grúa		20,000
Mantenimiento de la grúa		189,800
Mantenimiento del radio-receptor		3,000
Energía eléctrica		72,240
Total de Gastos		297,040
Costo Total Operativo		1'552,000
<u>Costos No Operativos</u>		
Depreciación de la grúa		105,417
Depreciación del radio		5,000
Total		110,417
Costo Total		1'661,177

1/ No incluye alijadores.

2/ Incluye un mes de aguinaldo, gratificación de vacaciones, seguro social, cuota a Infonavit e impuesto sobre remuneraciones pagadas (1%).

CUADRO IV-16

Erogaciones por Maniobras de Descarga

Año	A t ú n		Otras Especies		T o t a l
	Toneladas	Pesos <u>1/</u>	Toneladas	Pesos <u>2/</u>	Pesos
1	-	-	698	94,928	94,928
2	1,620	97,200	1,738	236,368	333,568
3	3,564	213,840	1,649	224,264	438,104
4	6,804	408,240	2,735	371,960	780,200
5	10,500	648,000	3,428	466,208	1'114,208
6	11,808	708,480	4,681	636,616	1'345,096
7	12,240	734,400	4,947	672,792	1'407,192
8	12,240	734,400	5,085	691,560	1'425,960

1/ \$ 60.00/ton

2/ \$ 136.00/ton

CUADRO IV-17

Costo de Conservación de las Obras

Miles de Pesos

Concepto	Porcentaje de la Inversión	Costo Anual
Terminal Pesquera		
Infraestructura		
Dragado	3.8	480.1-
Rellenos	3.0	24.8
Muelles	2.5	239.1
Muro de pedraplén	1.0	21.9
Duques de alba	5.0	27.3
Acceso	4.0	55.0
Calles	4.0	25.6
Oficinas	2.0	21.0
Servicios		
Agua potable	3.0	15.0
Electrificación	2.5	0.9
Acometida y Subestación eléctrica	2.5	21.8
Obras de drenaje	3.0	0.8
Teléfono	2.5	4.1
Total Terminal		937.4
Parque Industrial		
Calles	2	59.8
Agua potable	3	65.7
Electrificación	2.5	148.6
Obras de drenaje	3.0	5.4
Total Parque Industrial		274.5
Total del Proyecto		1,211.9

CUADRO IV-18

Costo de Administración de la Terminal

<u>Pesos</u>		
<u>Concepto</u>	<u>Mensual</u>	<u>Anual</u>
<u>Sueldos</u>		
1 Administrador	18,000	216,000
1 Contador	12,000	144,000
2 Mozos	7,200	86,400
1 Chofer	5,000	60,000
1 Secretaria	5,000	60,000
Subtotal		566,400
Prestaciones		138,768
Total		705,168
<u>Gastos Operativos</u>		
Combustibles y Servicios del Vehículo		24,000
Artículos de Oficina		20,000
Mantenimiento de Equipo de Oficina		10,000
Mantenimiento del Vehículo		15,000
Otros (teléfono, correo, maeriales de limpieza y gastos menores)		15,000
Total de Gastos		84,000
<u>Costo Total Operativo</u>		789,168
<u>Costos No Operativos</u>		
Depreciación del Vehículo (7 años)		21,429
Depreciación de Muebles de Oficina (10 años)		5,140
Total		26,569
Costo Total de la Administración		815,737

CUADRO IV-19

Inversiones Fijas Renovables de la Terminal

Pesos	
Conceptos	Valor
<u>Administración</u>	
1 Máquina de escribir	8,000
2 Sumadoras	16,000
4 Escritorios	12,000
2 Mesas	2,000
12 Sillas	8,400
Otros	5,000
Total de Muebles y Equipos	<u>51,400</u>
1 Vehículo	150,000
Total de Administración	201,400
<u>Operación</u>	
Herramientas	40,000
Banco de Trabajo	3,000
Radio-Transmisor	50,000
Muebles Cuarto de Radio	5,000
Mesa	1,000
Sillas	2,000
Canastas y Tolvas	16,000
Enseres Menores	5,000
Total Operación	<u>122,000</u>
Grúa	1,265,000
Total Operación	1,387,000
Gran Total	<u>1,588,400</u>

V - EVALUACION

En este capítulo se presenta la evaluación del proyecto, primero en términos económicos y después en sus aspectos financieros.

V-1. ANALISIS ECONOMICO

Para su desarrollo, en primer lugar se hace el planteamiento del análisis de sensibilidad, a continuación se determinan los beneficios del proyecto y los costos directos, enseguida se presentan los índices económicos y finalmente un resumen de los resultados.

V-1.1. Planteamiento del Análisis Económico

Para la evaluación del proyecto se presentan los principales indicadores económicos mediante un análisis de sensibilidad de los parámetros más significativos: volumen de explotación, período de maduración y tasa de retorno.

La evaluación considera al sistema productivo, entendiéndose por éste la actividad de la flota y la terminal hasta obtener el producto descargado en el muelle. Para esto se incluyen las inversiones en flota y terminal pesquera, sus respectivos costos de operación y el costo de la asistencia técnica. Como ingreso del sistema se considera el valor de la producción a precios en plaza. No se incluye en la evaluación la inversión en el Parque Industrial porque se considera que su contribución a la producción es indirecta y que su recuperación económica se hace a través de la venta de los terrenos.

La evaluación no se efectúa como un incremento a la producción actual debido a la pesca litoral que se practica en la zona, además de ser incipiente no será mejorada por el proyecto.

V-1.2. Planteamiento del Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad comprende tres hipótesis de producción o metas de captura y una hipótesis para el período de maduración del proyecto, con las cuales se obtienen las siguientes tres combinaciones.

	<u>Captura</u>
Caso 1	Mínima
Caso 2	Media
Caso 3	Máxima

Estos casos cubren un rango de resultados que podría obtenerse con el proyecto. Para actualizar al presente el valor de los beneficios y los costos del proyecto deben usarse tasas de interés que comprendan las empleadas en el mercado de capitales.

Las metas de captura se describieron en el capítulo III. Se determinaron a partir del recurso potencial estimado tomando en consideración la captura actual, la operación de otros puertos, aspectos de mercado y alcance de la flota propuesta. La evolución de la captura durante el período de maduración se muestra en el cuadro V-1, para los tres casos.

La hipótesis de maduración del proyecto se determinó con base a una curva de aprendizaje ajustada a un período que toma en cuenta la situación técnica en el área del proyecto, teniendo en consideración las limitaciones que podrían presentarse en la disposición de capital para la adquisición de la flota y en la capacidad para su construcción. Por otra parte se tomaron en cuenta aspectos económicos al proponer metas dentro de un rango razonable considerando las acciones de organización y de apoyo al proyecto. En cuanto a la secuencia de barcos que se ponen en operación ca

CUADRO V-1

Maduración del Proyecto

Año	Toneladas de Captura	% 1/	Número de Barcos en Operación				
			A	B	C	D	E
<u>Meta Mínima, Caso 1</u>							
1	566	5		2	1		2
2	1,651	15	1	1	1	1	
3	3,359	30	2	1	2		
4	6,086	55	4		1		
5	8,885	80	3		2	1	
6	10,522	95			1		5
7	10,988	99					
8	11,108	100					
Total de Barcos			10	4	8	2	7
<u>Meta Media, Caso 2</u>							
1	698	4		3		1	2
2	2,758	16	3		2		
3	5,213	30	3	1	2		
4	9,539	55	5		3	1	2
5	14,228	82	6		3		
6	16,489	95		1		1	5
7	17,187	99					
8	17,325	100					
Total de Barcos			17	5	10	3	9
<u>Meta Alta, Caso 3</u>							
1	2,693	11	3	3			6
2	7,453	30	6	4	5		
3	14,947	60	9	4	5	2	
4	22,333	89	6		4	3	7
5	24,285	97					
6	25,027	100					
Total de Barcos			24	11	14	5	13

A: Barcos atuneros, B: Barcos para la pesca de escama con anzuelo,
C: Barcos tiburoneros, D: Barcos sierreros y E: Barcos para pesca múltiple con métodos de red.

1/ Porcentaje de la captura final.

da año se siguió un orden lógico para la alternativa de meta media de captura, proponiendo comenzar el primer año con barcos pequeños e iniciar la operación de barcos atuneros y tiburoneros en el segundo, ya que se requiere construir las empresas procesadoras correspondientes, dejando así un margen de tres años, a partir de la iniciación de las obras, para proyectar y realizar estas empresas. Para el cálculo de los volúmenes de captura se supuso un período de tres años para la maduración del barco. Agrupando las especies por el tipo de arte que se emplea en su captura, se obtienen las cifras presentadas en el cuadro V-2. El cuadro V-1 muestra los barcos que entran en operación cada año durante el período de maduración.

CUADRO V-2

Período de Maduración de los Barcos

Miles de pesos

Barco	Capturas ^{5/}			Rendimientos		
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 1	Año 2	Año 3
Atunero ^{1/}	540	648	720	2.7	3.24	3.6
Escama y métodos de anzuelo ^{2/}	57.75	69.3	77	2.89	3.47	3.85
Tiburoneros ^{3/}	150	180	200	7.5	9.0	10
Sierrero	225	270	300	11.25	13.5	15
Otras escamas con métodos de red ^{4/}	150	180	200	7.5	9.0	10

^{1/} Incluye afines

^{2/} Incluye huachinango, pargos, meros, cabrillas y afines.

^{3/} Incluye cazón.

^{4/} Incluye curvina, lisa, jurel y otras escamas

^{5/} Presentan 75%, 90% y 100% respectivamente a los años 1, 2 y 3.

Mercado de Capitales

La captación de recursos para el proyecto se determinará mediante negociaciones cuando el proyecto sea aprobado y se decida construir. Para la evaluación económica se eligió un rango de tasas de intereses de 8 a 23 por ciento para actualizar los costos y los beneficios cubriendo así ampliamente los costos reales de financiamiento. Esta selección se basa en informaciones recientes sobre la operación de distintas fuentes de financiamiento representativas para el proyecto.

En los préstamos externos que han financiado recientemente proyectos mexicanos se han fijado como condiciones de pago, plazos de 17 a 25 años, con intereses que varían de 7.5 al 8 por ciento anual con 4 años de gracia.

En cuanto a capitales internos para financiar proyectos de desarrollo nacional, los créditos que se cobran varían del 10.93 al 16 por ciento anual, dependiendo del tipo de préstamo (directos, prendarios, avío, refaccionarios o hipotecarios).

V-1.3. Flujo de Beneficios Directos

Los beneficios del proyecto están representados por el valor de la producción estimada con precios en plaza de los productos como se explica en el capítulo III. Estos beneficios se muestran en el cuadro V-3, se determinaron con los precios presentados en el cuadro III-10, los rendimientos de los barcos incluidos en el cuadro V-2 y los barcos en operación, de acuerdo con el programa de embarcaciones incluido en el cuadro V-1.

CUADRO V-3

Flujo de Beneficios

Miles de Pesos

Año	Meta Mínima	Meta Media	Meta Alta
-1	-	-	-
0	-	-	-
1	8,050	10,537	17,552
2	25,225	45,097	63,203
3	53,591	86,861	128,630
4	100,948	157,777	230,665
5	147,481	237,466	339,332
6	170,425	271,078	392,022
7	177,223	282,105	408,147
8	178,624	283,838	411,405
9	178,624	283,838	411,405
10	178,624	283,838	411,405
11	178,624	283,838	411,405
12	178,624	283,838	411,405
13	178,624	283,838	411,405
14	178,624	283,838	411,405
15	178,624	283,838	411,405
16	178,624	283,838	411,405
17	178,624	283,838	411,405
18	178,624	283,838	411,405
19	178,624	283,838	411,405
20	178,624	283,838	411,405
21	178,624	283,838	411,405
22	178,624	283,838	411,405
23	178,624	283,838	411,405
24	178,624	283,838	411,405
25	178,624	283,838	411,405
26	178,624	283,838	411,405
27	178,624	283,838	411,405
28	178,624	283,838	411,405
29	178,624	283,838	411,405
30	178,624	283,838	411,405

El beneficio está representado por el valor de la producción.

V-1.4. Flujo de Costos

El cálculo de la cadena de costos para cada alternativa se hizo en dos partes. En la primera se determinó el costo de la terminal sin considerar los conceptos que dependen de la captura. Este costo es común a todos los casos. La segunda parte del costo varía con cada alternativa y se prepara agregando el costo de la terminal con los costos relacionados con la flota y la descarga del producto.

En el costo de la terminal se incluyó el necesario para la asistencia técnica, y el costo de la descarga (alijadores) se incluyó en la operación de la flota. Estos costos se estimaron como se describe a continuación.

Maniobras de Descarga

Se analizaron las tarifas que se aplican en Ensenada (Refs. 25 y 26) y en Salina Cruz (Ref. 27). Para descargar atún se cobra \$ 40.55/ton por la maniobra de descarga y \$ 22.70 (US \$ 1.00) la desestiba cuando se requiere (en forma separada se cobra el uso de la grúa a \$ 577.55 por hra). Para el proyecto se adoptó una tarifa de \$ 60.00/ton para la descarga de este producto. En el caso de otros productos se consideró \$ 136.00/ton para la descarga manual que es aproximadamente equivalente a dos maniobras (desestiba y descarga) con las tarifas de Salina Cruz. Este último se comparó con la operación en Alvarado donde 8 alijadores descargan manualmente 15 ton en 9 horas y sería equivalente a un ingreso por persona de \$ 255.00.

Estas tarifas, de \$ 60.00/ton para atún y \$ 136.00/ton para otros productos incluyen las prestaciones que les otorgan las empresas portuarias a los pescadores.

Costo de la Terminal

Está constituido por las inversiones en infraestructura, edificio, muebles y equipos, conservación de las obras, reposición de los equipos, operación sin considerar pago a alijadores, administración y asistencia técnica. En el cuadro V-4, se presenta el costo de la terminal con los conceptos citados.

Costo de la Flota

Aquí se consideran las inversiones en la flota, todos los gastos de operación incluyendo las remuneraciones a tripulaciones y a alijadores así como las reposiciones de barcos y artes. El costo de las artes de los barcos de 20 ton se agregó al valor de la embarcación. En el caso del barco atunero, parte se agregó y la red se consideró en forma separada. Esto se hizo porque las artes que se agregaron al valor del barco tienen considerada su renovación como parte de su costo de operación, no así la red del barco atunero.

Flujo de Costos del Proyecto

El costo total del proyecto se preparó para 30 años y cada caso estudiado en los cuadros V-5 a V-7.

V-1.5. Indices Económicos

Los indicadores económicos se presentan en los cuadros V-8 a V-10. Para cada tasa de descuento se encontró el beneficio y el costo actualizado, la relación beneficio-costos y el valor presente de los beneficios netos. Los mismos cuadros incluyen el período de recuperación y la tasa interna de retorno. El cuadro V-11 muestra el valor agregado de la

CUADRO V-4

Flujo de Costos de la Terminal

Miles de Pesos

Año	Inversión Fija	Conser vación	Equipos 1/	Opera ción 2/	Adminis tración	Asist. Técnica	Total Anual
-1	20,907	-	83	-	-	2,078	23,068
0	13,919	-	-	-	-	2,078	15,997
1	-	937	331	1,552	789	1,963	5,572
2	-	937	1,265	1,552	789	1,963	6,506
3	--	937	-	1,552	789	1,963	5,241
4	-	937	-	1,552	789	1,963	5,241
5	-	937	-	1,552	789	1,963	5,241
6	-	937	-	1,552	789	1,963	5,241
7	-	937	-	1,552	789	-	3,278
8	-	937	150	1,552	789	-	3,428
9	-	937	-	1,552	789	-	3,278
10	-	937	-	1,552	789	-	3,278
11	-	937	141	1,552	789	-	3,419
12	-	937	-	1,552	789	-	3,278
13	-	937	-	1,552	789	-	3,278
14	-	937	1,265	1,552	789	-	4,543
15	-	937	150	1,552	789	-	3,428
16	-	937	-	1,552	789	-	3,278
17	-	937	-	1,552	789	-	3,278
18	-	937	-	1,552	789	-	3,278
19	-	937	-	1,552	789	-	3,278
20	-	937	-	1,552	789	-	3,278
21	-	937	141	1,552	789	-	3,419
22	-	937	150	1,552	789	-	3,428
23	-	937	-	1,552	789	-	3,278
24	-	937	-	1,552	789	-	3,278
25	-	937	1,265	1,552	789	-	4,543
26	-	937	-	1,552	789	-	3,278
27	-	937	-	1,552	789	-	3,278
28	-	937	-	1,552	789	-	3,278
29	-	937	-	1,552	789	-	3,278
30	-	937	-	1,552	789	-	3,278

No incluye la operación de la flota.

1/ Vehículo, grúa, radio, muebles y equipo de oficinas, herramientas.

2/ No incluye la mano de obra de alijadores.

Mexiconsult

CUADRO V-5

Flujo de Costos del Proyecto. Caso 1
Captura Mínima

Miles de Pesos

Año	Terminal <u>1/</u>	F l o t a			Costo Total
		Barcos <u>2/</u>	Artes <u>3/</u>	Operación <u>4/</u>	
-1	23,068	-	-	-	23,068
0	15,997	-	-	-	15,997
1	5,572	14,880	-	5,591	26,044
2	6,506	40,090	1,700	15,370	63,666
3	5,241	70,430	3,400	30,825	109,896
4	5,241	126,520	6,800	55,876	194,437
5	5,241	101,940	5,100	79,060	191,341
6	5,241	18,630	-	89,454	113,325
7	3,278	-	1,700	91,361	96,339
8	3,428	-	3,400	91,842	98,670
9	3,278	-	6,800	91,842	101,920
10	3,278	-	5,100	91,842	100,220
11	3,419	-	-	91,842	95,261
12	3,278	-	1,700	91,842	96,820
13	3,278	-	3,400	91,842	98,520
14	4,543	-	6,800	91,842	103,185
15	3,428	-	5,100	91,842	100,370
16	3,278	14,880	-	91,842	110,000
17	3,278	9,180	1,700	91,842	106,000
18	3,278	8,610	3,400	91,842	107,130
19	3,278	2,880	6,800	91,842	104,800
20	3,278	9,210	5,100	91,842	109,430
21	3,419	18,630	-	91,842	113,891
22	3,428	30,910	1,700	91,842	127,880
23	3,278	61,820	3,400	91,842	160,340
24	3,278	123,640	6,800	91,842	225,560
25	4,543	92,730	5,100	91,842	194,215
26	3,278	-	-	91,842	95,120
27	3,278	-	1,700	91,842	96,820
28	3,278	-	3,400	91,842	98,520
29	3,278	-	6,800	91,842	101,920
30	3,278	-	5,100	91,842	100,220

1/ Incluye: inversión fija, conservación, equipos, operación, administración y asistencia técnica.

2/ Incluye barcos y artes menores.

3/ Redes de barcos atuneros.

4/ Incluye la operación de los barcos y las maniobras de descarga.

CUADRO V-6

Flujo de Costos del Proyecto. Caso 2
Captura Media

Miles de Pesos

Año	Terminal 1/	F l o t a			Costo Total
		Barcos 2/	Artes 3/	Operación 4/	
-1	23,068	-	-	-	23,068
0	15,997	-	-	-	15,997
1	5,572	18,300	-	7,114	30,986
2	6,506	98,490	5,100	26,590	136,686
3	5,241	101,340	5,100	48,477	160,158
4	5,241	172,940	8,500	86,282	272,963
5	5,241	194,100	10,200	129,969	339,510
6	5,241	22,050	-	140,984	168,275
7	3,278	-	5,100	143,954	153,332
8	3,428	-	5,100	144,531	153,059
9	3,278	-	8,500	144,531	156,309
10	3,278	-	10,200	144,531	158,009
11	3,419	-	-	144,531	147,950
12	3,278	-	5,100	144,531	152,909
13	3,278	-	5,100	144,531	152,909
14	4,543	-	8,500	144,531	157,574
15	3,428	-	10,200	144,531	158,159
16	3,278	18,300	-	144,531	166,109
17	3,278	5,760	5,100	144,531	158,669
18	3,278	8,610	5,100	144,531	161,519
19	3,278	18,390	8,500	144,531	174,699
20	3,278	8,640	10,200	144,531	166,649
21	3,419	22,050	-	144,531	170,000
22	3,428	92,730	5,100	144,531	245,789
23	3,278	92,730	5,100	144,531	245,639
24	3,278	154,550	8,500	144,531	310,859
25	4,543	185,460	10,200	144,531	344,734
26	3,278	-	-	144,531	147,809
27	3,278	-	5,100	144,531	152,909
28	3,278	-	5,100	144,531	152,909
29	3,278	-	8,500	144,531	156,309
30	3,278	-	10,200	144,531	158,009

1/ Incluye: inversión fija, conservación, equipos, operación, administración y asistencia técnica.

2/ Incluye barcos y artes menores.

3/ Redes de barcos atuneros.

4/ Incluye la operación de los barcos y las maniobras de descarga.

CUADRO V-7

Flujo de Costos del Proyecto. Caso 3
Captura Máxima

Miles de Pesos

Año	Terminal <u>1/</u>	F l o t a			Costo Total
		Barcos <u>2/</u>	Artes <u>3/</u>	Operación <u>4/</u>	
-1	23,068	-	-	-	23,068
0	15,997	-	-	-	15,997
1	5,572	30,300	-	11,746	47,618
2	6,506	129,400	6,800	37,227	179,933
3	5,241	166,010	8,500	71,990	251,741
4	5,241	244,510	11,900	126,300	387,951
5	5,241	258,800	13,600	181,171	458,812
6	5,241	42,690	-	204,869	252,800
7	3,278	-	6,800	209,328	219,406
8	3,428	-	8,500	210,430	222,358
9	3,278	-	11,900	210,430	225,608
10	3,278	-	13,600	210,430	227,308
11	3,419	-	-	210,430	213,849
12	3,278	-	-	210,430	213,708
13	3,278	-	-	210,430	213,708
14	4,543	-	-	210,430	214,973
15	3,428	-	-	210,430	213,858
16	3,278	30,300	-	210,430	244,008
17	3,278	5,760	-	210,430	219,468
18	3,278	11,460	-	210,430	225,168
19	3,278	28,140	-	210,430	241,848
20	3,278	11,520	-	210,430	225,228
21	3,419	42,690	-	210,430	256,539
22	3,428	123,640	-	210,430	337,498
23	3,278	154,550	-	210,430	368,258
24	3,278	216,370	-	210,430	430,078
25	4,543	247,280	-	210,430	462,253
26	3,278	-	-	210,430	213,708
27	3,278	-	-	210,430	213,708
28	3,278	-	-	210,430	213,708
29	3,278	-	-	210,430	213,708
30	3,278	-	-	210,430	213,708

1/ Incluye: inversión fija, conservación equipos, operación administración y asistencia técnica.

2/ Incluye barcos y artes menores.

3/ Redes de barcos atuneros.

4/ Incluye la operación de los barcos y las maniobras de descarga.

CUADRO V-8

Indices Económicos del Proyecto. Caso 1
Captura Mínima

Millones de Pesos

Tasa de Actualización	Beneficio	Costo	Relación B/C	Beneficios Netos
8	1,319	1,089	1.21	230
9	1,155	974	1.19	181
10	1,017	875	1.16	142
11	900	791	1.14	109
12	800	718	1.11	82
13	714	656	1.09	58
14	640	601	1.06	39
15	576	553	1.04	23
16	521	510	1.02	11
17	472	473	1.00	- 1
18	429	429	0.98	- 10
19	391	410	0.95	- 19
20	358	383	0.93	- 25
21	328	358	0.92	- 30
22	301	336	0.90	- 35
23	278	317	0.88	- 39

Período de recuperación 9 años

Tasa interna de retorno 16.9%

CUADRO V-9Indices Económicos del Proyecto. Caso 2
Captura Media

Millones de Pesos

Tasa de Actualización	Beneficio	Costo	Relación B/C	Beneficios Netos
8	2,099	1,694	1.24	405
9	1,838	1,513	1.21	325
10	1,619	1,358	1.19	261
11	1,433	1,226	1.17	207
12	1,274	1,113	1.14	161
13	1,138	1,014	1.12	124
14	1,020	929	1.10	91
15	918	853	1.08	65
16	830	787	1.05	43
17	752	728	1.03	24
18	684	676	1.01	8
19	624	629	0.99	- 5
20	570	587	0.97	- 17
21	523	549	0.95	- 26
22	481	515	0.93	- 34
23	443	484	0.92	- 41

Período de recuperación 9 años

Tasa interna de retorno 18.6%

CUADRO V-10

Indices Económicos del Proyecto. Caso 3
Captura Máxima

Millones de Pesos

Tasa de Actualización	Beneficio	Costo	Relación B/C	Beneficios Netos
8	3,042	2,388	1.27	654
9	2,664	2,132	1.25	532
10	2,346	1,914	1.23	432
11	2,077	1,728	1.20	349
12	1,847	1,567	1.18	280
13	1,649	1,428	1.15	221
14	1,479	1,307	1.13	172
15	1,331	1,201	1.11	130
16	1,203	1,107	1.09	96
17	1,090	1,024	1.06	66
18	992	950	1.04	42
19	904	883	1.02	21
20	827	824	1.00	3
21	759	770	0.99	- 11
22	697	721	0.97	- 24
23	642	677	0.95	- 35

Período de recuperación 9 años

Tasa interna de retorno 20.2%

CUADRO V-11

Valor Agregado a Precios de Mercado
Un Año de Operación Normal

Miles de Pesos

	Meta Mínima	Meta Media	Meta Alta
A. Valor de la Captura	178,624	283,837	411,395
B. Gastos Intermedios	41,776	66,424	96,167
Combustible	5,293	8,215	11,866
Lubricantes	529	821	1,186
Hielo	993	1,301	1,999
Mantenimiento y reparaciones	12,890	20,650	29,870
Materiales de pesca	1,955	3,065	4,531
Materiales diversos	517	878	1,240
Administración	1,738	2,754	4,054
Seguros	13,624	22,160	31,840
Gastos generales	1,106	1,580	2,398
Otros gastos	3,131	5,000	7,183
C. Valor Agregado	136,848	217,413	315,228
Sueldos	38,242	59,952	87,554
Prestaciones	8,207	12,712	18,661
Alimentación	2,661	4,027	5,976
Depreciación	21,180	34,290	49,427
Utilidades	66,558	106,432	153,610
D = C/A	76.6%	76.6%	76.6%

Fuente: Con base en los cuadros III-11 al III-15.

actividad productiva, representada en este caso por los pescadores. El análisis de los resultados se presenta a continuación.

V-1.6. Resumen de Elementos Económicos Justificativos

En el cuadro V-12 se resumen los indicadores económicos del proyecto, con el objeto de comparar los resultados de los 3 casos estudiados.

CUADRO V-12

Resumen de los Indicadores Económicos

Período de Maduración e Indicadores Económicos	Metas de Captura		
	Mínima	Media	Alta
B/C (3%)	1.21	1.24	1.27
B/C (23 %)	0.88	0.92	0.95
TIR %	16.9	18.6	20.2
Recuperación (años)	9	9	9
Valor de la producción ^{1/}	178,624	283,838	411,405

1/ Miles de pesos para un año normal.

En general los indicadores varían entre rangos aceptables para calificar el proyecto como atractivo, ya que la mínima tasa interna de retorno es de 16.9 por ciento (caso 1) y crece hasta 20.2 por ciento en el caso 3. Para una tasa de interés del 20% la alternativa de captura máxima (caso 3), tiene una relación beneficio-costos igual a la unidad, en los otros casos varían entre 0.93 y 0.97. Para la tasa de interés de 8 por ciento el rango de variación es de 1.21 a 1.27.

Las variaciones moderadas que se han citado con respecto a la

tasa de interés, a los períodos de maduración y a las capturas se explican por una situación muy particular del proyecto, que es el hecho de que la parte más importante de las inversiones está representada por la flota, lo cual tiene un efecto directo muy semejante en los beneficios y en los costos, dado que el programa de adquisición de embarcaciones corresponde a los programas de captura, es decir, no se tienen por este concepto inversiones improductivas. Nótese que las variaciones del valor final de las capturas entre las tres metas son importantes (cuadro V-3), toda vez que la captura mínima representa el 64 por ciento de la captura media y la optimista el 144 por ciento.

El valor agregado bruto (incluye depreciación), de acuerdo a los resultados presentados en el cuadro V-11, representa el 76.6 por ciento de la producción calculada a precios de mercado. Su distribución es la siguiente:

Sueldos	27.6 %
Prestaciones y alimentación	7.7
Depreciación	15.8
Utilidades	<u>48.9</u>
	100.0 %

El valor agregado neto (excluyendo depreciaciones) alcanza el 64.5 por ciento del ingreso total, distribuyéndose en este caso como sigue:

Sueldos	32.8 %
Prestaciones y alimentación	9.1
Utilidades	<u>58.1</u>
	100.0 %

Con el valor agregado bruto se obtiene una relación producto-capital de 0.335, mientras que para el valor agregado neto, esta relación es de 0.167 ^{1/}. Estas relaciones expresan con un sentido social la productividad de la inversión para la actividad productiva.

V-2. ANALISIS FINANCIERO

La evaluación financiera que se presenta a continuación, se refiere a las inversiones del complejo de la terminal pesquera que incluye las obras necesarias para el desarrollo de la terminal pesquera y el parque industrial. Respecto a las inversiones para la actividad productiva se hacen previsiones de su financiamiento y se analiza su capacidad de pago para recuperar las inversiones en la terminal, administración y operación.

V-2.1. Planteamiento del Análisis Financiero

Para el análisis financiero se partirá de la base que el proyecto no cuenta con capital propio pero podrá ser subsidiado en caso necesario.

La recuperación de las inversiones será a través de tarifas que se cobrarán a las embarcaciones por el uso de las instalaciones, venta de terrenos del parque industrial y otros ingresos que pudieran tener, tales como rentas o concesiones. De acuerdo con el esquema anterior, no se toman en cuenta otras fuentes de ingreso que podrían tenerse como son: servicio de almacenamiento, venta de hielo y combustible y servicio de varadero.

^{1/} La inversión inicial en flota, artes y equipos asciende a 684 millones de pesos.

Se considera que el proyecto será financiado con recursos nacionales y divisas. Estas últimas participarían en las inversiones fijas en la medida de la componente extranjera que se estimen para dichas inversiones. Las tasas de interés serán representativas de los mercados actuales.

Las tarifas que se adopten en la evaluación serán aquellas que se consideren razonables en cuanto a que no reduzcan la utilidad del pescador o propietario de una embarcación a niveles inaceptables.

V-2.2. Plan de Financiamiento

La captación de fondos para el proyecto podrá realizarse con las siguientes bases.

Componente Extranjera

La estimación de la componente extranjera se realizó usando los índices determinados en un estudio sobre este aspecto realizado por la SAHOP (Ref. 27) y otros estimados en otro proyecto (Ref. 28) y aceptados por el Banco Interamericano de Desarrollo.

Plan para el Financiamiento de la Inversión Fija

Con los índices citados se estimó la componente extranjera en el costo del proyecto. Representa el 50.8 por ciento del costo de las obras y asciende a 20.1 millones de pesos. Se considerará que esta suma será financiada con recursos internos (19.5 millones de pesos) y además con esta misma fuente se financiará la inversión fija renovable, la asistencia técnica y el costo del terreno. Este plan se resume en el cuadro V-13, donde se muestra que los recursos externos financiarían el

CUADRO V-13Plan de Financiamiento para la
Inversión Fija

Miles de pesos

	R E C U R S O S		
	Internos	Externos	Total
Terminal Pesquera			
Excavación	1131	1697	2,828
Dragado	4760	7767	12,527
Rellenos	339	489	828
Muelles	4591	4973	9,564
Diques	1050	1137	2,187
Duques de Alba	339	207	546
Acceso	619	756	1,375
Calle	494	147	641
Edificio	809	242	1,051
Agua Potable	275	225	500
Electrificación y Alum.	836	250	1,086
Drenaje	15	13	28
Teléfono	127	38	165
Total	15385	17941	33,326
Parque Industrial			
Rellenos y nivelación	148	212	360
Calles	2110	630	2,740
Electrificación y Alumb.	324	97	421
Agua Potable	1204	986	2,190
Drenaje	316	258	574
Total	4102	2183	6,285
Terreno	1500	---	1,500
Inversión Fija renovable	1,588	---	1,588
Asistencia Técnica	15,934	---	15,934
Total	38,509	20,124	58,633
	65.7	34.3	

34.3 por ciento, e internamente el 65.7 por ciento. La primera componente sería de 38.5 millones de pesos, mientras la segunda sería de 20.1 y la inversión total de 58.6 millones de pesos.

Plazos y Condiciones
de los Empréstitos

Las dos fuentes financieras externas consideradas son el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. Con base en las condiciones financieras de empréstitos recientes, concedidos a México V-1.2. se estima factible obtener fondos con interés anual de 7.5 por ciento a 20 años de plazo con 2 de gracia.

Para los recursos internos no se determinaron fuentes específicas. Se analizó el costo de capitales y se eligió el 15 por ciento de interés. Esta tasa es ligeramente menor al costo de captación actual de la banca, el cual, en septiembre de 1978 fue de 15.38 por ciento ^{1/}. Se adoptaron las mismas condiciones que en el caso de crédito interno, de 20 años de plazo y 4 de gracia.

Estas condiciones son necesarias debido a que los ingresos del proyecto son muy bajos en los primeros años.

Financiamiento de
las Operaciones

En forma preliminar se consideró financiar los primeros años con un préstamo complementario con el mismo interés y condiciones fijados para los recursos internos.

^{1/} Datos proporcionados por el Banco de México, S.A.

Después de fijar las tarifas se analizó la cuenta financiera y se concluyó que el proyecto no es financieramente factible. Requiere que se subsidie la asistencia técnica y la operación de los primeros cuatro años.

V-2.3. Requerimiento de Financiamiento hacia la Producción

Para la producción pesquera se han hecho las provisiones del financiamiento para adquisición de embarcaciones, adquisición de artes y equipos de pesca y gastos de operación.

Provisiones para Adquisición de Embarcaciones

Dado que los propietarios de las embarcaciones podrán ser cooperativas o distintos particulares, para fines de este estudio se han hecho provisiones para el financiamiento total de la flota. El cálculo se hizo de acuerdo con el programa de entrada de barcos a operación (cuadro V-1), caso 2) y los precios mostrados en el cuadro V-15. Las condiciones de crédito adoptadas son de 12 por ciento anual de interés $\frac{1}{2}$, 15 años de plazo y 2 de gracia. La cuenta de Banco para esta línea de crédito se presenta en el cuadro V-16.

Crédito de Avío para Adquisición de Artes de Pesca

Los créditos para el equipamiento inicial de la flota se muestra en el cuadro V-17 que incluye la cuenta con el banco por esta línea. Se han supuesto las condiciones de crédito de avío proporcionadas por BANFOCO de 16 por ciento anual y un plazo de 2 años.

1/ Tasa actual de los créditos a la pequeña industria (FOFANIN).

CUADRO V-15

Requerimiento de Crédito de las Embarcaciones

<u>Pagos</u>			
<u>Embarcación</u>	<u>Barco</u>	<u>Artes</u>	<u>Operación</u>
Atunero	30'000,000	2'610,000	2'332,000
Escamero con métodos de anzuelo	2'800,000	50,000	380,000
Tiburonero	2'800,000	80,000	387,000
Sierrero	3'000,000	450,000	704,000
Escamero con métodos de red	3'000,000	150,000	453,000

Las redes de los barcos atuneros tienen un valor aproximado de \$ 1'700,000.00 y duran de 5 a 6 años. Se han supuesto que son objeto de un crédito refaccionario con plazo a 4 años e intereses de 16 por ciento anual y los pagos son constantes y semestrales.

Crédito de Avío
para Operación

Para la operación de la flota se ha considerado disponer de una línea de crédito de avío para financiar cada ciclo productivo. Se ha supuesto que para cada barco se otorgue un préstamo igual al costo del seguro de la embarcación y el capital de trabajo para tres meses de operación que cubre los otros gastos del barco.

Las condiciones de estos préstamos serán: 16 por ciento de interés anual y un plazo de un año $\frac{1}{2}$. El crédito necesario para la flota

1/ Incluye los insumos, sueldos, reparaciones, seguro, gastos generales y gastos de administración.

CUADRO V-16Previsión del Financiamiento de la Flota
Cuenta del Banco

Año	Desembolso <u>1/</u>	Recuperaciones	Saldo	Intereses Acum.
-1	0	0	0	0
0	17400	0	17400	0
1	95600	0	113000	2088
2	98400	0	211400	15648
3	167400	621	378179	41016
4	188400	4106	562473	86398
5	20800	8109	575164	153895
6	0	15055	560109	222915
7	0	23583	536526	290128
8	0	27155	509371	354511
9	0	30413	478958	415636
10	0	34063	444895	473111
11	0	38151	406744	526498
12	0	42729	364015	575307
13	0	47857	316158	618989
14	0	53599	262559	656928
15	0	60031	202528	688435
16	0	64526	138002	712738
17	0	57387	80615	729298
18	0	48954	31661	738972
19	0	28769	2892	742771
20	0	2892	0	743118

1/ A fin de año

CUADRO V-17Previsión del Financiamiento de las Artes 1/
Cuenta del Banco

Año	Desembolsos <u>2/</u>	Recuperaciones	Saldo	Intereses Acum.
-1	0	0	0	0
0	900	0	900	0
1	7990	450	8440	144
2	8040	4445	12035	1494
3	14040	8015	18060	3420
4	15900	11040	22920	6310
5	1250	14970	9200	9977
6	0	8575	625	11449
7	0	625	0	11549
8	0	0	0	11549
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

1/ Incluye red del atunero2/ Al fin de año

ta considerada se muestra en el estado de cuenta de esta línea incluido en el cuadro V-18.

V-2.4. Determinación Preliminar de las Tarifas Reales de Maniobras y Servicios

El cuadro V-19 presenta el flujo de costos y de capturas para un período de 20 años. Se obtiene un costo total en el período de 243,882 millones de pesos y una captura de 291,337 miles de ton.

El costo de la descarga se toma en cuenta en esta parte del análisis porque se considera un gasto variable, que si bien podría cobrarse en una tarifa única, se anula al pagar a los estibadores. Además esta componente de la tarifa integrada resulta pequeña comparada con la que se debe pagar por el uso de las instalaciones.

Para determinar la tarifa real se descontó primero las correspondientes al uso de instalaciones que no dependen de la captura. Las recuperaciones anuales por esta serían las siguientes:

	<u>Barco de 200 ton</u>	<u>Barco de 20 ton</u>
Uso del muelle de combustible	5,760	2,720
Uso del muelle de reparaciones a flote	32,000	8,500
Uso del estacionamiento	24,000	13,000

Las tarifas anteriores se estimaron por año de operación calculando el uso anual de las instalaciones y usando una tarifa por hora y metro de eslora de \$ 2.50.

La tarifa real por uso del muelle de descarga, que es el ingreso más importante, se determina en función a la captura esperada y

CUADRO V-18Previsión del Financiamiento para Operación
Cuenta del Banco

Año	Desembolsos <u>1/</u>	Recuperaciones	Saldo	Intereses Acum.
-1	0	0	0	0
0	2750	0	2750	0
1	10520	2750	10520	440
2	18670	10520	18670	2123
3	33101	18670	33101	5110
4	48254	33101	48254	10407
5	51603	48254	51603	18127
6	51603	51603	51603	26384
7	51603	51603	51603	34640
8	51603	51603	51603	42897
9	51603	51603	51603	51153
10	51603	51603	51603	59410
11	51603	51603	51603	67666
12	51603	51603	51603	75923
13	51603	51603	51603	84179
14	51603	51603	51603	92436
15	51603	51603	51603	100962
16	51603	51603	51603	108948
17	51603	51603	51603	117205
18	51603	51603	51603	125461
19	51603	51603	51603	133718
20	51603	51603	51603	141974

1/ Al fin de año

CUADRO V-19

Costos de la Terminal y Capturas Supuestas para la Flota

Año	Costo(miles de \$)		Captura (ton)	
	Anual	Acumulado	Anual	Acumulado
-1	23,068	23,068	-	-
0	24,558	47,626	-	-
1	10,278	57,904	698	698
2	11,339	69,243	2,758	3,456
3	10,263	79,506	5,213	8,669
4	10,831	90,337	9,539	18,208
5	11,333	101,670	14,228	32,436
6	11,338	113,008	16,489	48,925
7	9,397	122,405	17,187	66,112
8	9,547	131,952	17,325	83,437
9	9,397	141,349	17,325	100,762
10	9,398	150,747	17,325	118,087
11	9,538	160,285	17,325	135,412
12	9,398	169,683	17,325	152,737
13	9,399	179,082	17,325	170,062
14	10,663	189,745	17,325	187,387
15	9,547	199,292	17,325	204,712
16	9,399	208,691	17,325	222,037
17	9,398	218,089	17,325	239,362
18	9,398	227,487	17,325	256,687
19	9,397	236,884	17,325	274,012
20	6,998	243,882	17,325	291,337

el costo de la terminal en 20 años de la siguiente forma:

Costo en 20 años	=	243,882 (miles de pesos)
Ingresos Parque Industrial	=	12,480
Ingresos no Dependientes de la Captura	=	29,416
		<u>201,986</u>

Tarifa promedio = 201,986/291,337 ton = \$ 693/ton.

V-2.5. Efectos de las Tarifas Reales
sobre la Capacidad de Pago de
los Usuarios

Las tarifas por servicios en la terminal repercuten directamente sobre la utilidad y los sueldos.

Debe señalarse que para el caso en que los pescadores sean los propietarios, la utilidad se incrementará notoriamente al agregarle sus sueldos y el efecto de la tarifa se reduce.

Para el caso en que el barco no es propiedad de los pescadores, el propietario repercutirá este gasto en las percepciones de la tripulación, debido a sus normas de repartir los ingresos una vez descontados los gastos de operación. Tomando en cuenta que el ingreso promedio del pescador de atún es 1.8 veces mayor al de un tripulante de un barco de 20 ton se considera adecuado que las tarifas para ambos barcos guarden una relación similar. En el cuadro V-20 puede observarse que la tarifa real afectaría, en promedio, considerablemente al pescador de barcos de 20 ton. Por ejemplo, en el caso del barco tiburonero, su ingreso se vería reducido en \$ 27,720.00 (18.3%).

V-2.6. Punto de Equilibrio del Sistema Productivo

Con las tarifas recomendadas en punto de equilibrio en un período de 10 años se alcanzaría con una producción anual de 30 mil ton en un año normal en comparación con 17 mil consideradas en el proyecto que representa un incremento de 74 por ciento.

Para un período de 15 años el punto de equilibrio se alcanza con una producción de 23 mil ton por año que representa un incremento de 32 por ciento respecto a la captura básica.

V-2.7. Estudio de Fuentes y Usos de Fondos

El cuadro V-21 presenta el estado de fuentes y usos de fondos para un período de 20 años.

Entre las fuentes aparece un renglón con fondos provenientes de venta de terrenos que se calculó con la hipótesis que las empresas atuneras adquieren $18,900 \text{ m}^2$ en el segundo año de construcción y primero y segundo de operación ($6,300 \text{ m}^2$ cada año), teniendo en cuenta que se ha considerado que inician operaciones en el año 2 y entran a plena producción en el año 5. Para la industria tiburonera se supuso la venta en el año 1 ya que ésta requiere de instalaciones muy elementales y probablemente fuera una sola la que se instalaría y por otra parte se ha supuesto que inicia operaciones en el año 2. Se consideró también que se harían ventas a cooperativas de $1,000 \text{ m}^2$ en los años 1 a 4. Para otros servicios se agrupó la venta de $2,000 \text{ m}^2$ en el año 1. De acuerdo a este programa las ventas anuales serían las siguientes:

Año	-1	0	1	2	3	4
m^2		6,300	15,600	7,300	1,000	1,000

Con base en lo anterior, se recomienda para el atunero una ta rifa similar a la tarifa real y guardar la proporción citada para determinar la tarifa para los otros barcos. Para el análisis del proyecto se considerará \$ 700.00 y \$ 400.00 por ton respectivamente. Cabe señalar que no están acostumbrados los pescadores a pagar tarifas tan elevadas, en Ensenada la descarga cuesta menos de \$ 200.00/ton y en Salina Cruz poco más de \$100.00/ton. Esto implica que las tarifas quedarían subsidiadas en \$81.00/ton en promedio. Los barcos de 120 ton tendrán un subsidio de \$ 293.00/ton, de los cuales \$16.85 los proporcionarían los barcos atu neros y \$226.15 el gobierno federal.

Con estas condiciones la tarifa repercutiría únicamente en un 11.8 por ciento para el barco sierrero y un 10.5 para el tiburonero, como puede verse en el cuadro V-20. En el caso del atunero la tarifa reper cute en un 15.5 por ciento.

CUADRO V-20

Efecto de las Tarifas en los Ingresos de los Pescadores

	Ingreso Anual por Pescador	Repercusión de la Cuota Tarifaria por Pescador			
		1/			
		Cuota Real	%	Cuota Propuesta	%
Atunero	270,335	41,580	15.4	42,000	15.5
Anzuelo	152,122	10,672	7.0	6,160	4.0
Tiburón	151,885	27,720	18.3	16,000	10.5
Sierra	145,660	29,700	20.4	17,143	11.8
Escama	157,488	27,720	17.6	16,000	10.2

1/ Sueldos, prestaciones y alimentación.

Fuentes y Usos de Fondos

Miles de Pesos	Construcción (años)										Operación (años)											
	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. FUENTES:																						
1. Préstamos del Extranjero	11,629	8,495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Préstamos Nacionales	9,361	11,709	240	1,265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Subsidio Asistencia Técnica	2,078	2,078	1,963	1,963	1,963	1,963	1,963	1,963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Subsidio Operación, Administración y Conservación	-	-	3,405	3,405	3,405	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Ingresos por Servicios Terminal	-	-	424	1,959	3,793	6,951	10,471	11,847	12,255	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311	12,311
6. Venta Terrenos Parque Industrial	-	2,520	6,240	2,820	400	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Saldo Año Anterior	-	0	244	2,238	2,411	1,709	192	1,293	3,765	6,623	9,387	12,301	15,214	17,987	20,900	23,812	25,460	28,224	31,136	34,049	36,962	39,876
Total Fuentes	23,068	24,802	12,516	13,750	11,972	11,023	12,626	15,103	16,020	18,934	21,698	24,612	27,525	30,298	33,211	36,123	37,771	40,535	43,447	46,360	49,273	52,187
2. USOS:																						
1. Infraestructura	19,407	13,919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Terreno	1,500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Parque Industrial	-	6,285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Equipo	83	-	240	1,265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Reposiciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	-	-	141	-	-	1,265	150	-	-	-
6. Asistencia Técnica	2,078	2,078	1,963	1,963	1,963	1,963	1,963	1,963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. Operación	-	-	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605	1,605
8. Administración	-	-	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789	789
9. Conservación	-	-	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011	1,011
10. Amortización Crédito Externo	-	-	-	-	-	400	722	776	834	897	964	1,037	1,114	1,198	1,288	1,384	1,488	1,600	1,720	1,849	1,987	924
11. Amortización Crédito Nacional	-	-	-	-	-	168	403	468	561	645	742	853	981	1,129	1,298	1,493	1,716	1,974	2,270	2,610	3,002	2,261
12. Intereses Crédito Externo	-	872	1,503	1,509	1,509	1,509	1,479	1,425	1,367	1,304	1,237	1,165	1,087	1,003	914	817	713	602	482	353	214	69
13. Intereses Crédito Nacional	-	1,404	3,161	3,197	3,386	3,386	3,361	3,301	3,230	3,146	3,049	2,938	2,810	2,663	2,494	2,299	2,075	1,818	1,521	1,181	789	339
Total Usos	23,068	24,558	10,278	11,339	10,263	10,831	11,333	11,338	9,397	9,547	9,327	9,398	9,538	9,398	9,399	10,663	9,547	9,399	9,398	9,398	9,397	6,938
3. Saldo Acumulado	0	244	2,238	2,411	1,709	192	1,293	3,765	6,623	9,387	12,301	15,214	17,987	20,900	23,812	25,460	28,224	31,136	34,049	36,962	39,876	42,790
4. Saldo Acumulado sin subsidio (3-1.3-1.4)	-2,078	-3,912	-7,286	-12,477	-18,547	-22,027	-22,889	-22,380	-19,522	-16,758	-13,844	-10,931	-8,150	-5,245	-2,332	-684	2,080	4,992	7,905	10,818	13,732	16,645
5. Saldo Acumulado sin préstamos (4-1.1-1.2+2.10+2.11+2.12+2.13)	-23,068	-42,830	-41,774	-43,524	-44,689	-42,706	-37,404	-31,124	-22,274	-13,518	-4,612	4,294	13,060	21,966	30,873	38,534	47,271	56,177	65,083	73,989	82,895	91,801

El precio considerado por m^2 es de \$ 400.00/ m^2 , razonable según opinión de personas informadas. En realidad es un poco mayor a los precios de los terrenos industriales en el interior de la República, sin embargo, se tiene la oportunidad de aprovechar las ventajas que representa para las industrias instalarse en la terminal. Cabe señalar, que de acuerdo a la planeación de desarrollo preparado por la Comisión de Conurbación de la Desembocadura del Río Balsas (SAHOP) no se permitirá el asentamiento de este tipo de industrias en los terrenos de la margen derecha del río.

En el cuadro V-22 puede observarse que los ingresos por los servicios de la terminal principian muy pequeños y se estabilizan en el año 8, esto se compensa parcialmente con los ingresos provenientes de la venta de terrenos. En cambio, los egresos por asistencia técnica, operación, administración, conservación y servicios de la deuda son importantes desde el principio, lo cual no permite financiar el proyecto con un préstamo complementario y es necesario recurrir al subsidio.

En el mismo cuadro se muestra en el renglón 5 la situación sin subsidio, el cual se recupera en el año 15. La tasa de retorno para este caso es de 5.6 por ciento que sería equivalente a la TIR del capital propio. La TIR para el proyecto total se calculó eliminando los préstamos y los subsidios y agregando a los resultados anuales la amortización (renglón 6), el período de recuperación resulta de 10 años y la tasa interna de retorno de 9.6 por ciento.

VI - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto desde un punto de vista social traerá consigo importantes beneficios, ya que permitirá la producción de 12,400 ton de atún, 2,000 de tiburón y cazón y 2,900 ton de escamas, con lo cual contribuirá en forma notable a la producción de alimentos, principalmente para el Distrito Federal. El mercado de estos productos se considera asegurado, ya que para 1990, cuando haya llegado a su producción planeada, la aportación del atún por el proyecto representa el 19.1 por ciento de la demanda total, la de tiburón el 7.7 por ciento y la de otras escamas el 3.3 por ciento.

Con una inversión de 39.6 millones de pesos se crearán alrededor de 400 empleos. Lo anterior permitirá desarrollar un complejo industrial pesquero con una terminal de recepción, empresas procesadoras y de servicios.

Se concluye que los márgenes de utilidad son apropiados para las industrias, por lo que se considera que la inversión en las plantas será factible (12.5% para el atún y una rentabilidad de 62% para el proceso del tiburón).

El margen de utilidad que obtiene la flota, también es atractivo. En el caso del barco atunero asciende al 38 por ciento del valor de la captura y en los otros barcos varía del 27 al 43 por ciento.

El proyecto alcanza aproximadamente el 70 por ciento de las metas oficiales para Lázaro Cárdenas, establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo Pesquero.

La localización de una terminal pesquera en Lázaro Cárdenas se

justifica por ser un sitio con grandes posibilidades para explotar un recurso pesquero importante como el atún y por su situación ventajosa respecto a los principales centros consumidores.

Las obras de infraestructura, instalaciones y servicios se han dimensionado como una unidad capaz de manejar el volumen de producción esperado por el proyecto.

Se recomienda el desarrollo del proyecto de ingeniería tal como se proporciona en el estudio, con un concepto de complejo pesquero asociado a las instalaciones de recepción, muelles para servicios que requiere la flota como son reparaciones, avituallamiento, abastecimiento de combustibles. Se debe prever también la instalación de empresas privadas que darán servicios.

El proyecto desde el punto de vista económico es atractivo, pues en el planteamiento del análisis de sensibilidad se tiene que la tasa interna de retorno varía entre rangos aceptables de 16.9 a 20.2 por ciento, recuperándose las inversiones en 9 años. Sin embargo, desde el punto de vista financiero se tienen algunos problemas. El aspecto crucial del proyecto es contar con ingresos muy bajos en los primeros seis años del proyecto que es período de inversión inicial, una vez terminado el programa de asistencia técnica la situación mejora sustancialmente. Sin embargo, en este período crítico se carece de capacidad financiera para resolver el flujo sin necesidad de subsidio. Aún descontando los gastos en asistencia técnica el proyecto no es autofinanciable, fue necesario recurrir al financiamiento de la administración, operación y conservación durante los primeros tres años para poder operar sin problemas de flujo del cuarto año en adelante.

Se examinó la situación con tarifas más elevadas, pero sus efectos llegan tarde y no resuelven el problema financiero de los primeros años.

En general el proyecto no se presenta muy atractivo. La TIR al subsidio es de 5.5 por ciento y la TIR a la inversión total es de 9.7 por ciento. Estos porcentajes aumentarían moderadamente elevando la tarifa, pero el problema de flujo sólo se resolvería con una tasa de interés de los préstamos internos sustancialmente menor y subsidiando la asistencia técnica.

La única forma para que el proyecto fuera autofinanciable, sería acortar el período de maduración, lo cual, según se explicó anteriormente, no es fácil, habría que irse al extremo de suponer que es factible que la flota atunera entrara en operación en los primeros dos años, lo cual requeriría a su vez contar con la industria instalada desde el primer año que sería sumamente difícil.

Se recomienda tener presente que la instalación de la industria de atún es básica en este proyecto. Mientras esto no esté asegurado no debe realizarse. Además es muy importante que sea lo más temprano posible, aunque se consideró que podría iniciar operaciones en el año 2, es factible anticiparla un año.

Una forma para mejorar el aspecto financiero consistiría en prorratear parte de su costo con otro proyecto industrial, que siendo ajeno a la pesca, requiera de muelles para su operación, en cuyo caso el canal y la dársena servirían a ambos proyectos y aún suponiendo la necesidad de ampliar un poco más la dársena, se reduciría el costo imputable al proyecto.

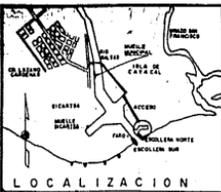
REFERENCIAS

1. Agricultural Commodity Projections, 1970-1980, FAO, Roma, 1971
2. Plan Nacional de Desarrollo Pesquero 1977-1982. Departamento de Pesca 1977
3. Revisión al Plan Nacional de Desarrollo Pesquero Instituto Nacional de Pesca 1978
4. Plan de Ordenación Territorial de la Comisión de la Desembocadura del Río Balsas (Versión 1978 SAHOP)
5. IX Censo General de Población 1970, SIC
6. Dinámica de la Población en la Región de la Desembocadura del Río Balsas (Fideicomiso Ciudad Lázaro Cárdenas 1976)
7. Boletines Anuales de la CIAT, 1954-1976
8. Fishery Market News Report, National Fisheries Service, California, EUA, Números de 1976 y 1977
9. Explotación Pesquera Nacional, 1976. Dirección General de Informática y Estadística, 1977
10. Explotación Pesquera Nacional, 1971-1975. Subsecretaría de Pesca, 1976
11. Análisis de las Compras de Pescado y Marisco a Nivel Familiar en el Distrito Federal. Comisión Nacional Consultiva de Pesca. 1973
12. Primera Reunión Regional sobre Actividad Pesquera en Guaymas - Gaceta de Productividad. Centro Nacional de Productividad, mayo 1973, Núm. 81, p. 7
13. Estudio de Viabilidad Económica de la Cooperativa Bahía de Bufadero (PIBSA)
14. Longline Fishery for Tuna in the Central Equatorial Pacific, 1954, Sp. Sci. ep. Fish. 194 U.S. Dept. Int. Fws. Inversen E.S. y H.O. Yoshida, 1956
15. Distribution of the Yellowfin Tuna in the Tuna Longline Fishing Grounds of the Pacific Ocean. W. Sci. Meet. Biol. Tunas. Exp. 17, 31 p.

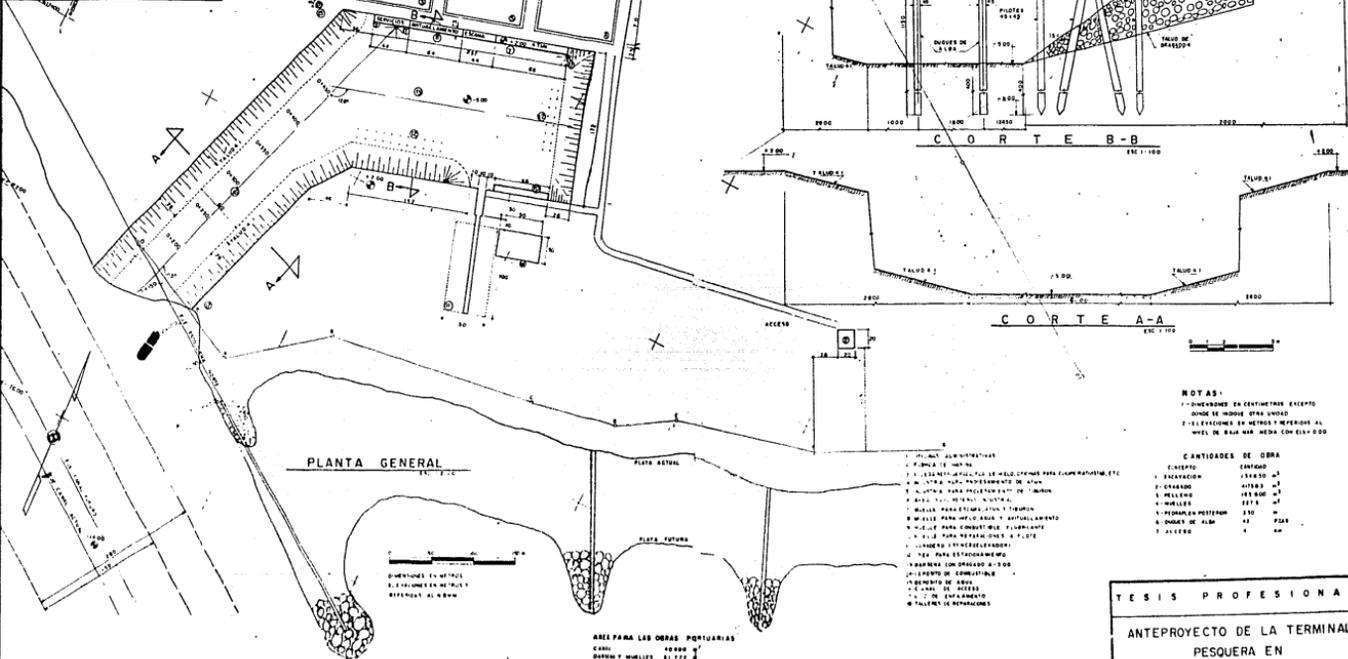
16. Fishing Techniques for Tunas and Kipjack. W. ci. Meet. Biol. Tunas Meth. Pab. 6, 14 p. Takayama Shigene, 1962
17. Studies of Oceanic Fronts in the Mounth of the Gulf of California, an Area of Tuna Migrations, W. Sci. Meet. Biol. Tunas, Exp. Pap. 34 27 p. Griffiths R. C., 1962
18. Costos y Utilidades de los Barcos Atuneros Tropicales de California. Roger E. Green y Gordon C. Broachead. SIC. Trad. Xavier Mendoza Von Borstel.
19. Estudio para una Planta Enlatadora de Atún en Lázaro Cárdenas, PIBSA, 1976
20. Planta Industrializadora de Carne de Tiburón, Manzanillo, Col. Fondo Mixto Revolvente para Estudios de Preinversión del Estado de Colima. Pub. NAFINSA
21. Estudio de Agitación en el Modelo Hidráulico del Puerto de Lázaro Cárdenas, Mich. D.G.O.M., 1973
22. Ensayos en Canal de Velocidades con Material del Cauce del Río Balsas en su Desembocadura. D.G.O.M., 1974
23. Primera Etapa del Estudio del Delta del Río Balsas desde el punto de vista hidrodinámico y ambiental. Instituto de Ingeniería, UNAM. Noviembre 1976
24. Ingeniería Marítima. Roberto Bustamante A., 1976
25. Análisis de Costos y Precio de Atún Enlatado, Productos Pesqueros Mexicanos, 1977
26. Tarifa Provisional de Maniobras Número 3, Servicios Portuarios y Marítimos de Ensenada, S.A. de C.V., Mayo 1977
27. Tarifas de Maniobras Número 1, para el Puerto de Salina Cruz, Oaxaca, Servicios Portuarios del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V., 1977

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Departamento de Pesca y a Mexiconsult por el material facilitado para la elaboración de este trabajo.



LOCALIZACION



PLANTA GENERAL

NOTAS:
 1- DIMENSIONES EN CENTIMETROS EXCEPTO DONDE SE MENCIONE OTROS UNIDADES
 2- ELECCIONES EN METROS Y DECIMALES AL METRO DE BAJA MAR MENA CON CAL 1000

CANTIDADES DE OBRA

TIPO DE OBRA	CANTIDAD
1- FUNDACION	10000 m ³
2- CERRADO	10000 m ³
3- MUELLON	10000 m ³
4- MUELLES	10000 m ³
5- PAVIMENTACION	10000 m ²
6- OBRAS DE BARRIO	10000 m ³
7- ALICATA	10000 m ³

- 1- PLANOS DE FUNDACION
- 2- PLANOS DE CERRADO
- 3- PLANOS DE MUELLON
- 4- PLANOS DE MUELLES
- 5- PLANOS DE PAVIMENTACION
- 6- PLANOS DE OBRAS DE BARRIO
- 7- PLANOS DE ALICATA
- 8- PLANOS DE DETALLE
- 9- PLANOS DE SECCIONES
- 10- PLANOS DE ELEVACION
- 11- PLANOS DE ISOMETRIA

AREA PARA LAS OBRAS PORTUARIAS
 COBL. 10000 m²
 DISEÑO Y MUELLES 21 PZ 2

TESIS PROFESIONAL

ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL PESQUERA EN LAZARO CARDENAS, MICH.

FACULTAD DE INGENIERIA

UNAM 2