



1
207
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**DESCRIPCION OPERATIVA Y APLICACION DEL
METODO BASICO EN EL RECINTO FISCAL
AUTORIZADO DEL PUERTO COMERCIAL DE
TAMPICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :

JOSE LUIS ABREGO LOPEZ

**DIRECTOR DE TESIS:
ING. JOAQUIN REBUelta GUTIERREZ**

MEXICO, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1990



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

I N D I C E

INTRODUCCION.

I. ANTECEDENTES DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO.	
I.1. GENERALIDADES.....	1
I.2. ANTECEDENTES HISTORICOS DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO.....	8
II. INFRAESTRUCTURA GENERAL DEL PUERTO.	
II.1. INFRAESTRUCTURA BASICA.....	12
II.1.1. INFRAESTRUCTURA AEREA.....	12
II.1.2. INFRAESTRUCTURA CARRETERA.....	12
II.1.3. INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.....	16
II.2. INFRAESTRUCTURA FISICA PORTUARIA.	
II.2.1. OBRAS DE PROTECCION.....	20
II.2.2. AREAS DE AGUA.....	20
II.2.3. SENALAMIENTO MARITIMO.....	21
II.2.4. OBRAS DE ATRAQUE.....	25
II.2.5. AREAS DE ALMACENAMIENTO.....	36
III. MOVIMIENTO DE CARGA Y BUQUE 82-88.	
III.1. FORMATOS PARA CONTROL ESTADISTICO PORTUARIO.....	40
III.2. DATOS PARA CONTROL ESTADISTICO PORTUARIO.....	47
III.2.1. RELATIVOS AL BUQUE.....	47
III.2.2. RELATIVOS A LA CARGA.....	47
III.2.3. RELATIVOS A LA INSTALACION.....	48
III.2.4. RELATIVOS A LA OPERACION.....	48

III.2.5. RELATIVOS A LA EFICIENCIA.....	49
III.3. PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO	
DE CARGA (TONS.).....	50
III.4. MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO DE CARGA.....	72
III.5. ANEXO GRAFICAS DE COMPORTAMIENTO DE TRAFICO	
DE PRODUCTOS EN EL PUERTO DE TAMPICO, TAMPS.	77
IV. METODO DE ANALISIS DE OPERACIONES.	
IV.1. INTRODUCCION A LOS METODOS DE ANALISIS DE	
OPERACIONES.....	88
IV.2. EL METODO DE SIMULACION.....	91
IV.3. EMPLEO DE LA SIMULACION.....	94
IV.4. ELABORACION DE UN MODELO DE SIMULACION.....	97
IV.5. APLICACION DE LA SIMULACION.....	101
IV.6. LIMITACIONES DE LA SIMULACION.....	103
IV.7. UTILIZACION DE LOS METODOS DE OPERACION.....	104
V. DESCRIPCION DEL METODO BASICO.	
V.1. INTRODUCCION AL METODO BASICO.....	107
V.1.1. MOVIMIENTO DE MERCANCIAS EN EL PUESTO DE ATRAQUE....	107
V.1.2. ESTUDIO DE LOS PUNTOS DE ESTRANGULAMIENTO.....	107
V.1.3. RELACION ENTRE CAPACIDAD INTRINSECA, EL MARGEN	
Y EL RENDIMIENTO REAL.....	109
V.2. ANALISIS DE LA COMPOSICION DE LA CARGA Y DE LA VIA	
QUE ESTA SIGUE EN EL SISTEMA.....	110
V.2.1. SISTEMA DE MANIPULACION A BORDO.....	112
V.2.1.1. CAPACIDAD INTRINSECA.....	114

V.3. SISTEMA DE TRASLACION.....	110
V.3.1. SISTEMAS REGULADORES.....	120
V.3.1.1. EL ALMACEN.....	120
V.3.1.2. COMBINACION DE MERCANCIAS CON QUE SE CUENTA EN LOS ALMACENES.....	120
V.3.1.3. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN LAS INSTALACIONES DEL PUERTO.....	120
V.3.1.4. EL TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA MERCANCIA EN LOS ALMACENES.....	120
V.3.1.5. ALMACENAMIENTO AL AIRE LIBRE.....	120
V.3.2. SISTEMA SEMIDIRECTO.....	120
V.3.3. SISTEMA DE ENTREGA.....	130
V.3.4. SISTEMAS DIRECTOS.....	131
VI. APLICACION DEL METODO BASICO EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO.	
VI.1. APLICACION DEL METODO BASICO.....	132
VI.2. DESARROLLO DEL METODO BASICO.....	130
VI.3. RESUMEN DE LA APLICACION DEL METODO BASICO EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO, TAMP. (DIVERSOS TIPOS DE CARGA).....	107
VI.4. RESUMEN DE AREAS DE ALMACENAMIENTO.....	170
VI.5. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO POR INSTALACION.....	170
VI.6. CALCULO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO SIMULTANEO EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO.....	195
CONCLUSIONES.....	190
BIBLIOGRAFIA.....	202

INTRODUCCION.

Debido a la gran importancia de que es merecedora el área portuaria, en la práctica de la Ingeniería Civil, nace la idea de desarrollar este trabajo el cual, pretende sea de ayuda para la profundización en lo referente al movimiento de mercancías en puerto.

Existen un sinnúmero de preocupaciones en lo referente a un puerto marítimo ya que este medio de transporte es el que cuenta con el porcentaje más alto dentro del movimiento del Comercio Internacional y en el caso particular de nuestro país, el puerto de mayor movimiento es Tampico, Tamps., ya que este está contemplado en primer término debido a su gran productividad.

Es tan amplio el hablar de un puerto como lo es el hablar de todo un Sistema Portuario Nacional, que no podría resumirse tan fácilmente; por este motivo el trabajo elaborado sólo contempla un periodo de tiempo que es de (1982-1988), pero del cual, podemos obtener información que responde a nuestro interés.

Este trabajo consta de seis capítulos de los cuales podría decirse que está dividido en dos partes; una que resume el nacimiento de los puertos en México y en particular el de Tampico y adicionalmente la descripción operativa de dicho puerto, contando además con la relación de la infraestructura del mismo.

La otra convendría mencionarla como el desarrollo operativo dentro del englobe portuario del puerto en cuestión, además de la definición y aplicación del Método Básico dentro de este puerto.

En el trabajo descrito intento dar una secuencia lógica a lo expuesto ya que lo que se pretende es que sea un documento que en un momento dado pueda auxiliarnos en lo referente al estudio de dicho

puerto.

Cabe aclarar que con los cambios suscitados en este periodo de gobierno (1988-1994), se llevó a cabo la fusión de algunas Empresas que se regían independientemente una de otra como era el caso de la Comisión Nacional Coordinadora de Puertos, la Dirección General de Obras Marítimas, Servicios de Dragado, y otras, las cuales pasarán a formar lo que ahora se conoce con el nombre de Puertos Mexicanos.

En lo que concierne al puerto de Tampico, también se presentaron cambios en su estructura operacional ya que se vió afectado por estas variantes.

Anteriormente se denominaba 'Sistema Portuario Tampico - Altamira' al organismo que operaba en este puerto, el cual se encargaba de llevar todas las cuestiones relacionadas con la administración y los servicios que se prestan en este; además se contaba con un Departamento de Planeación y Desarrollo Portuario el que se vió desaparecido con esto; dicho sistema funcionaba como Empresa u Organismo descentralizado, ahora debido a la unificación portuaria a nivel Nacional cambió su razón social para conocerse como 'Delegación de Puertos Mexicanos Tampico-Altamira'.

Desde hace tiempo se trabaja a la par con las demás empresas antes mencionadas como la Comisión Nacional Coordinadora de Puertos, y otras más; sin embargo lo que también es claro, es que el movimiento de mercancías en muelle no tuvo variación en su funcionamiento ya que sigue siendo manejado por el Gremio Unido de Alijadores por medio de la concesión asignada con anterioridad a éstos.

Todo esto se dió en función de obtener mejores resultados y no

contar con actividades dobles, de aquí que un trabajo no sea elaborado más de una vez por dos Empresas diferentes y por tanto, llevar una Planeación y un Desarrollo armónico por toda una Asociación o Empresa encargada de las necesidades generales del puerto en cuestión.

Los cambios previstos no han sido del todo consolidados ya que esto es un trabajo de una magnitud enorme, pero el primer paso está dado.

CAPITULO UNO
ANTECEDENTES DEL
PUE RTO COMERCIAL DE
TAMPICO

I.1 GENERALIDADES.

Antes de abordar este tema, me quiero permitir hacer referencia a la evolución que a tenido la administración y operación portuaria en nuestro país, con el propósito de que sirva como antecedente y nos ubique en el marco histórico de este aspecto tan importante para la economía nacional.

Sin duda, el hecho que marca el inicio de la actividad portuaria de América es, la llegada al Continente de Cristóbal Colón en el año de 1492, siendo reyes de España los católicos Isabel y Fernando. Colón realiza en 1493 su segundo viaje a América, en 1478 el tercero, y en 1502 el cuarto viaje, lo que consolidó el descubrimiento de las rutas marítimas. En el año de 1511, la Florida es descubierta por Juan Ponce de León y en 1517, Yucatán es descubierto por Antonio de Alaminos, durante la expedición de Francisco Fernández de Córdova enviada por el Gobernador de Cuba, Diego Velázquez. Esta expedición se componía por tres navios.

Se descubre parte del litoral del Golfo de México por Juan de Grijalva en 1518. Hernán Cortés, quien se internó en territorio mexicano en el año de 1519, se interesó por saber lo que eran las majestuosas aguas "pacíficas" que formaban parte del Océano Pacífico.

En 1521, cae la ciudad de Tenochtitlán y se inician navegaciones de inquietos hombres en pos de aumentar el poder y riquezas para la corona Española, como las navegaciones intrépidas de Diego Hurtado de Mendoza, que recorrió parte de la costa occidental de México, sobre todo en Acapulco. La Nueva España fue adquiriendo importancia, destacando la generación del comercio exterior, como es natural, dentro de este

concepto el movimiento marítimo era fundamental. Esto nos dá idea de la importancia que fueron adquiriendo los puertos.

Este sistema comercial, fué necesario protegerlo, pues florecían las aventuras de los barcos piratas, lo que originó la construcción de algunos fuertes como el de San Diego, en Acapulco; el de San Juan de Ulúa en Veracruz y el de Cd. del Carmen en Campeche. Sobre este particular es significativo mencionar que existía toda una estructura reglamentaria de los impuestos fiscales que gravaban tanto la salida como la entrada de los barcos, así como las mercancías e intercambio de productos. Esto quiere decir que se había generado todo un Sistema Comercial, con sus controles y ordenamientos con beneficios para los intereses económicos del estado español.

Transcurren los años de los siglos XVI y XVII con navegación también en el Pacífico, las primeras lógicamente de expediciones exploratorias.

En 1786 se crea la Junta Superior de la Real Hacienda, presidida por el superintendente general, cargo que ocupaba el Virrey de la Nueva España.

Se advierte al paso de los años, como se vá dejando de considerar a la Real Hacienda como patrimonio del Rey, para convertirse en un efecto público, racionalmente organizado con el objeto de lograr el bienestar nacional.

El tiempo transcurre y es en el año de 1810, cuando se inicia la guerra por la Independencia del país, hecho histórico que repercute significativamente en la actividad portuaria. En 1821, es declarada la independencia del pueblo mexicano. En Octubre del mismo año son formados cuatro ministerios: El de Relaciones Exteriores e Interiores, el de Justicia y Asuntos Eclesiásticos, el de Hacienda y el de Guerra Marina.

Al consolidarse la independencia, la Marina Comercial no pudo irse

desarrollando debido a la inestabilidad del país, las guerras con los Estados Unidos de Norteamérica y posteriormente la lucha contra un Imperio nunca deseado por los Mexicanos. En este intervalo en que ya los barcos eran de vapor, se perdió terreno en la rama marítima. El país no contaba con los elementos necesarios para armar las flotas requeridas que pudieran aventurarse con seguridad en los mares para realizar el comercio con otros países, máxime que las pocas embarcaciones de las que entonces se disponían debieron de ser habilitadas para la lucha libertadora. Ello implicó a la marina Mercante Mexicana un fuerte colapso. Aquel brillante comercio que ejercía nuestro país vino rápidamente a menos, entonces solo se sostuvo el tráfico de cabotaje entre nuestras costas y las de los Estados Unidos de Norteamérica, la mayoría de las veces con naves construidas en los puertos nacionales, que mantuvieron su tradición marinera y a las que se mantuvo en operación como flota de cabotaje.

Para impulsar esta actividad, así como la de la navegación, el gobierno mexicano dispuso la creación en 1834 de una Escuela Náutica, encargada de preparar a los oficiales para nuestra marina, quienes hacían sus prácticas a bordo de las embarcaciones mercantes que entonces poseía el país.

En 1824, el congreso constituyente firma la Constitución Política del país, hecho que marca un precedente importante a nivel nacional.

Tiempo después, con las luchas de la Revolución de 1910 se tuvieron repercusiones directas en la flota mercante: Por una parte se dislocaron las actividades mercantiles, y por otra las frecuentes acciones de guerra dañaron y hundieron a muchas embarcaciones y otras quedaron indefinidamente amarradas en los muelles hasta que en ellos se perdían.

Posteriormente, al darle un sentido más nacionalista a nuestra carta magna, se dió término a uno de los más graves vicios existentes en

nuestra marina, como lo era la presencia de oficiales extranjeros en casi la totalidad de los barcos mexicanos. Por lo que el artículo 32 Constitucional establece que para pertenecer a la Marina Nacional y desempeñar cualquier cargo o comisión en ella, se requiere ser mexicano por nacimiento.

Como se puede observar conforme el tiempo avanza, la actividad marítimo-portuaria va adquiriendo mayor importancia como un factor de progreso para el país y podemos contemplar en la historia el cambio que tienen las instituciones de la colonia para dar lugar a lo que se conoce en la actualidad.

De igual manera, surgen en el pasado las escuelas de las cuales han egresado los mexicanos que en el mar forjan su carrera y posteriormente ejercen sus conocimientos en los puertos, coadyuvando en su óptimo funcionamiento.

En el presente y en un mundo donde todo evoluciona, la actividad portuaria no es la excepción; la necesidad creciente de materia prima por parte de los países industrializados, de equipo y productos industriales por parte de los no desarrollados; el desigual reparto de las fuentes de materias primas por la superficie de la tierra, que obliga a realizar transportes masivos desde los Centros Productores a los consumidores; la apertura al Comercio Internacional de todos los rincones del mundo, etc., han originado la creación de una red de transportes que cubre prácticamente toda la tierra.

Esta red forma una verdadera cadena, cuyos eslabones son los sitios donde se realiza el intercambio de los distintos medios de transporte, pudiendo ser del tipo más sencillo como unir dos puntos por un simple transporte terrestre, o el de máxima complejidad cuando se trata de unir dos puntos situados en continentes separados utilizando para ello una serie de vías terrestres, aéreas o marítimas.

En este caso, el puerto constituye un eslabón más de la citada cadena del transporte y su misión es fundamental, ya que debe enlazar y coordinar dos sistemas tan diferentes como son el terrestre y el marítimo.

Pero además del papel que antes hemos visto dentro de esa cadena, los grandes puertos intervienen de manera decisiva dentro del Comercio Internacional, por las indudables ventajas que ofrecen por ser centros de distribución de amplias áreas geográficas y por la facilidad de abastecimiento de materias primas o distribución de productos elaborados, que para la gran industria representa el estar ubicada al lado de una terminal marítima. Estas circunstancias han motivado que se creen grandes zonas industriales adosadas a las instalaciones portuarias, estando muchos de los grandes puertos actualmente al servicio de complejos industriales o incluso, proyectando el puerto expresamente para esta misión como ejemplo alguno tenemos el puerto industrial de Altamira.

Para el cumplimiento de su misión, el puerto no solo consiste en una serie de obras e instalaciones que forman una estructura física, sino que al mismo tiempo, existen una serie de organizaciones humanas que tienen a su cargo las operaciones y manipulación de mercancías.

El puerto tiene un grado de complejidad que sólo alcanzan algunas de las mayores empresas industriales del mundo; es por tanto difícil dar una definición de la misión de un puerto en todas sus facetas; tratando de concretar, podría expresarse como sigue:

PUERTO: Es el conjunto de obras, instalaciones y organizaciones, que permite al hombre aprovechar un lugar de la costa más o menos favorable, para realizar las operaciones de intercambio entre el tráfico marítimo y terrestre, atender a las necesidades de los medios de transporte y facilitar el desarrollo de cuantas actividades con él

relacionadas, se instalen en su zona.

Siendo el puerto centro de un crecido número de actividades, se comprende que su funcionamiento venga afectado por un sinnúmero de leyes, y disposiciones, que no solamente intervienen sobre cada uno de los campos propios, sino que incluso se interfieren en muchos casos, produciéndose una serie de fricciones que en resumen van en contra de la efectividad del puerto.

Todas las organizaciones o personas que prestan sus servicios o desarrollan su actividad en el puerto, son necesarias y deben tener una igual consideración; pero si entre ellas no existe una coordinación o regulación que fije a cada una los campos de actuación o sus límites, los encontrados y distintos intereses de unos y otros, harán que luchen entre sí por imponer sus puntos de vista, aunque esto suponga un quebranto para los restantes y sin tener en cuenta el interés público y del conjunto de la Nación.

Ahora bien, las obras e instalaciones son cada vez más grandes y costosas para hacer frente a la creciente demanda de los usuarios y por lo general, salvo ciertos puertos especiales, es prácticamente imposible de realizarlas por los particulares de forma independiente, por lo que se deben acometer generalmente por los Gobiernos.

Es indispensable la previsión del futuro desarrollo del puerto para que su crecimiento no se corte y que permita un desarrollo armónico de todas las actividades. Esta tarea sin duda, incumbe a los Organos de Gobierno de los estados.

Por lo anteriormente expuesto, se hace notar que es indispensable lograr una coordinación entre las diferentes actividades y funciones, así como regular el futuro desarrollo, pues la filosofía del puerto se basa precisamente en un conjunto de acciones que deben trabajar en forma armónica para lograr una máxima eficiencia.

Para afrontar este problema, parece lógico que se constituya un organismo específico y especializado, que tenga a su cargo, tanto la obligación de planificar el puerto, velar por su desarrollo, coordinar todas las actuaciones públicas y privadas tanto en la construcción como en la operación; y en su administración, regular las diferentes actividades, incluso normando los derechos o imponiéndolos para lograr estos fines.

I.2 ANTECEDENTES HISTORICOS DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO.

Ahora abordando en particular la historia del puerto de Tampico, esta se inicia en 1518 con su descubrimiento por parte de los conquistadores españoles, quienes informaron después de una batalla con el pueblo huasteco, el haber visto un pueblo situado en la margen izquierda del Río Pánuco. En 1527 se establece la alcaldía mayor cuya jurisdicción se extiende hasta Tampico.

En 1560 el Virrey le concede la categoría de Villa de San Luis de Tampico, durante más de 120 años la Villa llegó a alcanzar cierta importancia como puerto, pues anualmente llegaban de 10 a 20 barcazas con vino, aceite, miel, vinagre, cacao, lienzo y otras mercancías. Esta condición de Puerto Marítimo, fue causa de ataques piratas que lo redujeron a ruinas en 1684 y queda prácticamente abandonado hasta que en 1823 en el México Independiente, comienza a repoblarse e inicia actividades comerciales bajo la jurisdicción de Tamaulipas.

Desde 1850 hasta 1873, Tampico tuvo un importante auge comercial y portuario que se vió interrumpido por el inicio de las operaciones del Ferrocarril Mexicano de Veracruz a México, desviándose el grueso del movimiento comercial y arruinando casi por completo a Tampico. Esto persistió hasta 1885 cuando se termina la vía férrea Tampico-Valles, que más tarde se prolongó hasta San Luis Potosí (1890) volviendo entonces a resurgir con las diversas mejoras del puerto, como las escolleras, con los nuevos muelles, las operaciones de dragado, etc.

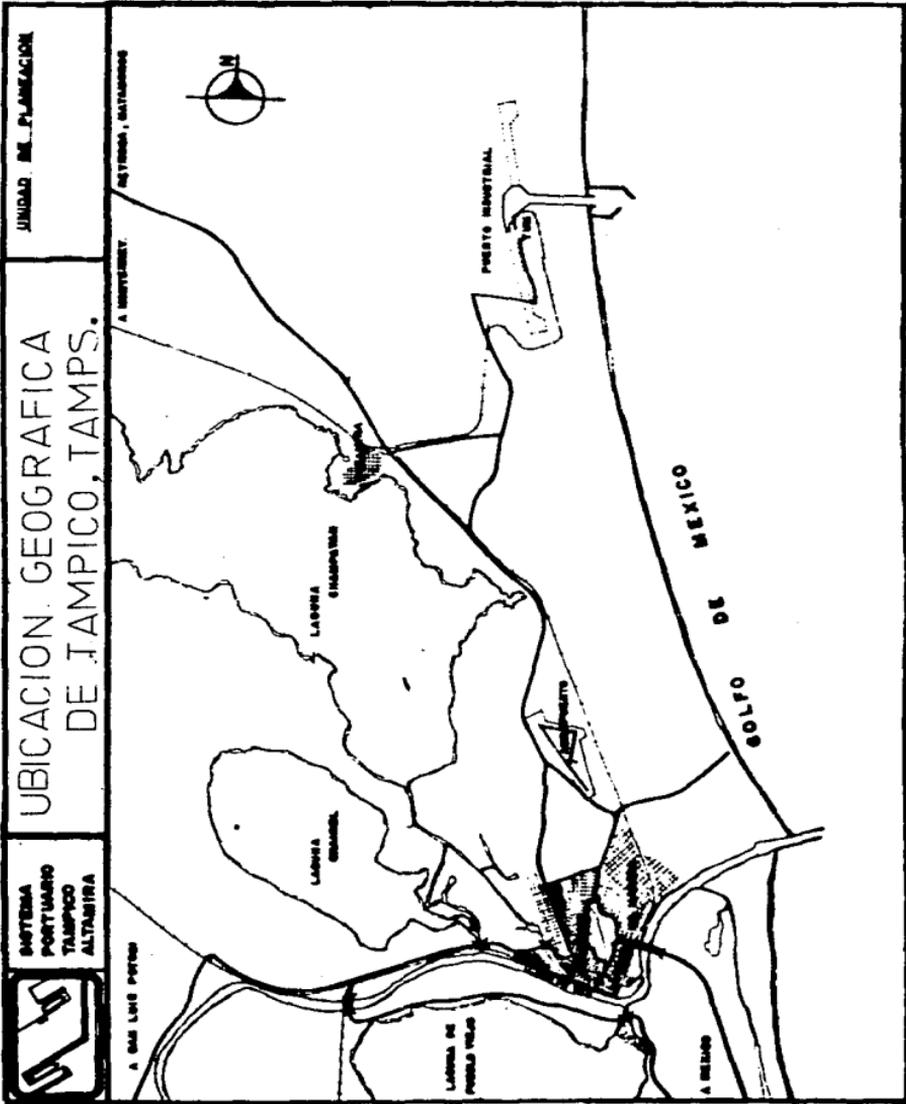
Con el Porfirismo, este auge se acentuó al aumentar el comercio con los Estados Unidos de Norteamérica y Alemania, con lo cual Tampico se perfiló como Segundo Puerto Mexicano a partir de 1910 y posteriormente, con la Segunda Guerra Mundial, el movimiento de productos cacao.

Vale recordar que la Aduana Marítima se establece por decreto el 10 de febrero de 1827; el edificio actual de la Aduana es un macizo edificio construido en la época porfiriana y terminado el 16 de octubre de 1902.

A partir del hallazgo de mantos petroleros en 1911, comienza la etapa de industrialización en que se llevan a cabo obras de infraestructura de considerable importancia.

La Sociedad Gremio Unido de Alijadores, fue fundada por Samuel A. Kelly el 28 de junio de 1911 para defender a los trabajadores de los abusos de la compañías que operaban carga en el puerto; en 1914 los alijadores iniciaron un ensayo de cooperativa para obtener las concesiones de las maniobras de carga y descarga, y fue hasta 1919 cuando el Gremio logró el reconocimiento de las empresas y posteriormente, en 1922 se transformó en Sociedad Cooperativa.

Después de la etapa de ajustes sociales, económicos y políticos del país, Tampico adquiere gran importancia debido al movimiento portuario que ha estimulado las actividades comerciales y promovido la industrialización de la ciudad y de su región de influencia que incluye como zona indiscutible a la Zona Conurbada del Río Pánuco.

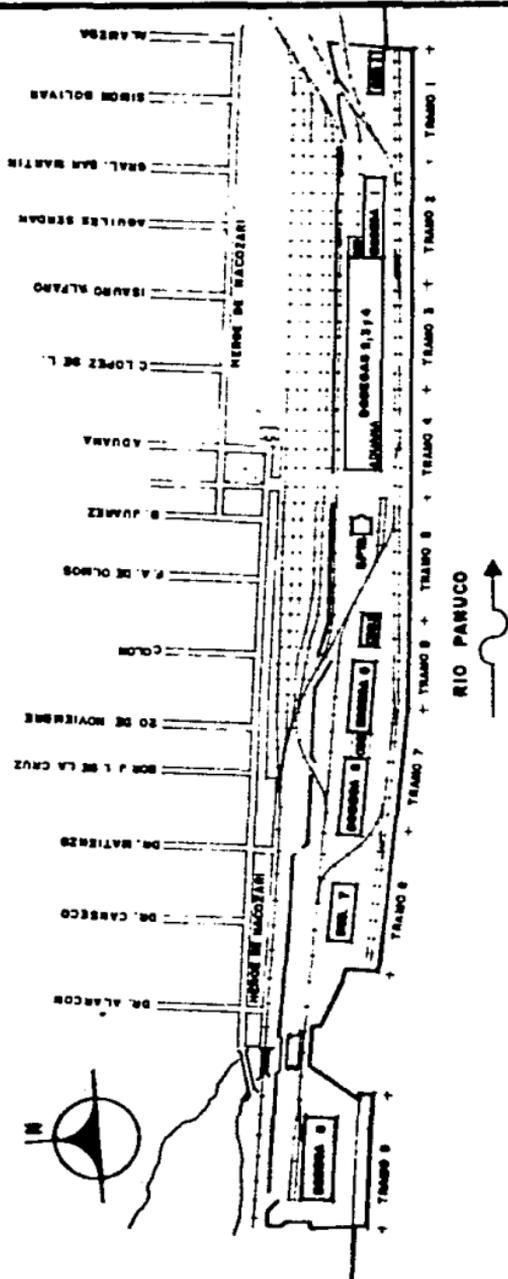




SISTEMA
PORTUARIO
TAMPICO
ALTAMIRA

PUERTO DE TAMPICO RECINTO FISCAL AUTORIZADO

UNIDAD DE PLANEACION



CAPITULOS
INFRAESTRUCTURA
GENERAL DEL PUERTO

II. INFRAESTRUCTURA BASICA.

II.1. INFRAESTRUCTURA AEREA.

Tampico, Tamaulipas cuenta con vias de comunicaci3n a3rea, mediante el servicio que ofrece el aeropuerto "Francisco J. Mina", ubicado en dicha Ciudad.

Existen lineas aereas que brindan dicho servicio como son Mexicana de Aviaci3n y Aeromar, las cuales realizan vuelos directos a la Ciudad de M3xico. El tiempo regular de viaje es de 45 minutos, as3 como otro servicio proporcionado a trav3s de una Compa1a de aerotaxis de la localidad.

II.2. INFRAESTRUCTURA CARRETERA.

La infraestructura carretera es en s3 uno de los principales motores de la econom3a nacional, ya que de esto depende en gran medida el desarrollo de las actividades comerciales. Es esta la que apoya el crecimiento y el desarrollo tanto industrial y agr3cola como las dem3s actividades que se contemplan dentro de la producci3n.

A continuaci3n podemos observar como esta contemplado el sector carretero dentro del estado de Tamaulipas.

CARRETERAS DEL ESTADO DE TAMAULIPAS.

01 ANTIGUA MORELOS - T. EL HUIZACHE	
RUTA MEX - 080	198.83 Km
02 CD. VICTORIA - MONTERREY	
RUTA MEX - 085	287.00 Km
03 RAMAL HACIENDA STA. ENGRACIA	
RUTA TAMP - 053	9.50 Km
04 EL BARRETAL - NVO. PADILLA	
RUTA TAMP - 001	35.00 Km
05 T. LAS BLANCAS - RIO BRAVO	
RUTA TAMP - 003	91.00 Km

06 VALLE HERMOSO - EMPALME		
	RUTA TAMPAS - 004 _____	28.38 Km
07 T. ANAHUAC - MATAMOROS		
	RUTA TAMPAS _____	33.90 Km
08 CD. VICTORIA - SOTO LA MARINA		
	RUTA MEX - 070 _____	117.50 Km
09 LIMON - OCAMPO		
	RUTA TAMPAS - 019 _____	43.00 Km
10 LAS URRACAS - T. (LAURO VILLAR - REYNOSA)		
	RUTA TAMPAS _____	113.25 Km
11 CD. VICTORIA - MATAMOROS		
	RUTA MEX - 101 _____	312.00 Km
12 POTRERO NUEVO		
	RUTA TAMPAS - _____	66.00 Km
13 SAN FERNANDO - LA CARBONERA		
	RUTA TAMPAS _____	57.00 Km
14 SOTO LA MARINA - LA COMA		
	RUTA MEX - 180 _____	86.00 Km
15 ALDAMA - BARRA DEL TORDO		
	RUTA TAMPAS _____	20.00 Km
16 TAMPICO - CD. MANTE		
	RUTA MEX - 080 _____	155.00 Km
17 ESTACION MANUEL - T. (CD. VICTORIA - SOTO LA MARINA)		
	RUTA MEX - 180 _____	145.00 Km
18 LA SOLEDAD - LA GAVIA		
	RUTA TAMPAS _____	52.00 Km
19 GONZALEZ - LLERA DE CANALES		
	RUTA MEX - 247 _____	89.00 Km
20 SANTANDER JIMENEZ - SOTO LA MARINA		
	RUTA TAMPAS _____	58.00 Km
21 T. DOS ESTADOS - GUSTAVO DIAZ URDAZ		
	RUTA TAMPAS _____	28.00 Km
22 RAMAL A FRANCISCO GONZALEZ VILLAREAL		
	RUTA TAMPAS - 062 _____	10.00 Km
23 SOTO LA MARINA - LA PESCA		
	RUTA TAMPAS - 070 _____	50.00 Km
24 MAGUEYES - VILLA MAINERO		

	RUTA TAMPAS - 034	7.00 Km
25	GRAL. LAURO VILLAR REINDSA	
	RUTA MEX - 002	136.00 Km
26	RAMAL A NVD. PROGRESO	
	RUTA TAMPAS	13.00 Km
27	REYNOSA - T. (CARRETERA MONTERREY - NVD. LAREDO)	
	RUTA MEX - 002	227.00 Km
28	RAMAL A XICOTENCATL	
	RUTA TAMPAS	13.00 Km
29	LA JOYA - MENDEZ	
	RUTA TAMPAS	66.00 Km
30	T. TULA - CD. VICTORIA	
	RUTA MEX - 101	180.00 Km
31	MONTERREY - REYNOSA	
	RUTA MEX - 040	225.00 Km
32	MONTERREY - CD. MIER	
	RUTA MEX - 054	156.21 Km
33	CD. VALLES - TAMPICO	
	RUTA MEX - 070	138.00 Km
34	MONTERREY - NVD. LAREDO	
	RUTA MEX - 085	228.00 Km
35	CD. VALLES - CD. VICTORIA	
	RUTA MEX - 085	232.00 Km
36	TUXPAN - TAMPICO	
	RUTA MEX - 180	191.43 Km
37	T. (CARRETERA MONCLOVA - PIEDRAS NEGRAS - NVD. LAREDO)	
	RUTA MEX - 002	175.00 Km
38	LINARES - SAN CARLOS	
	RUTA NUEVO LEÓN	78.00 Km
39	CHINA - MENDEZ	
	RUTA MEX	100.00 Km
40	ANAHUAC - NVD. LAREDO	
	RUTA MEX	75.00 Km

TOTAL = 4 579.00 Km

La gráfica que a continuación se muestra nos permite apreciar la basta red de comunicación descrita anteriormente.

II.3. INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA.

México cuenta con una basta red ferroviaria, la cual esta contemplada por 15 divisiones que son las diversas vias o rutas que se manejan a nivel regional.

Entre estas contamos con algunas divisiones ferroviarias que no son administradas por la Empresa de Ferrocarriles Nacionales de México.

Nuestro desarrollo en lo que respecta a ferrocarriles ha tenido un atraso respecto de otros países puesto que se ha convertido en una empresa sin muchas expectativas, ya que la modernización dentro de las instalaciones o la infraestructura en general no se ha dado.

Una restricción notable en este transporte es la falta de capacidad para trasladar mercancías de alto nivel económico y alimentos, debido a que los tiempos de llegada a su destino hacen que este sistema no pueda ser competitivo.

Existe aquí un problema claro que es la falta de extensión de la via ferroviaria, ya que no se ha dispuesto del presupuesto necesario para la construcción de nuevas rutas o divisiones, lo único que se ha logrado es la ampliación de tramos y el mantenimiento de la infraestructura existente.

Normalmente los ferrocarriles tienen los siguientes usos:

- Transporte de pasajeros.
- Transporte de carga.

Este sistema de transporte es económico, aunque no muy versatil comparado con otros como el aéreo o el carretero por ejemplo, aunque contempla un movimiento mayor de mercancías.

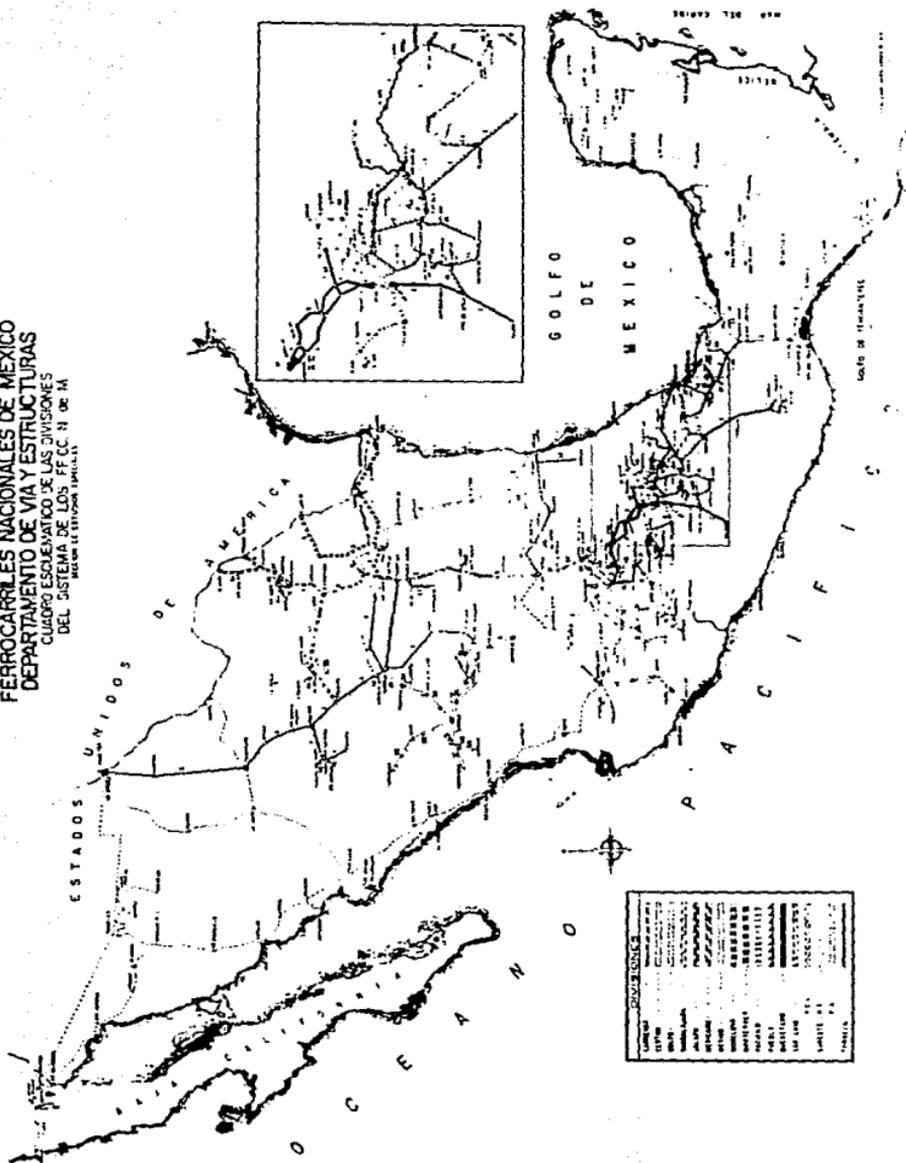
A continuación se presenta un listado de las divisiones ferroviarias existentes en nuestro país:

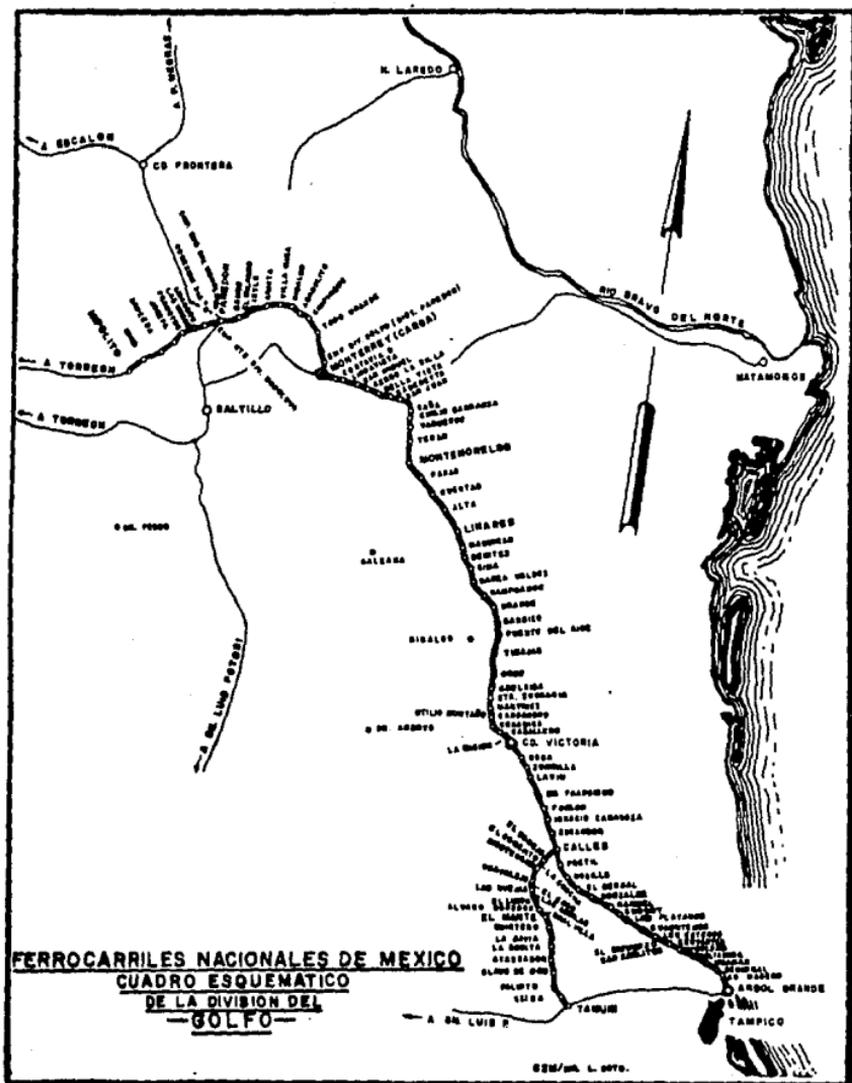
DIVISIONES:

- | | |
|---------------|-------------|
| - Cárdenas | - México |
| - San Luis | - Sureste |
| - Centro | - Monclova |
| - Golfo | - Monterrey |
| - Torreón | - Mexicano |
| - Guadalajara | - Pacifico |
| - Jalapa | - Puebla |
| - Querétaro | |

A continuación podemos observar los diagramas de las diversas redes que componen tanto la infraestructura ferroviaria nacional así como las que engloban la división del golfo que comprende al puerto de Tampico, Tamps.

FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO
DEPARTAMENTO DE VIA Y ESTRUCTURAS
 CUADRO ESCHEMATICO DE LAS DIVISIONES
 DEL SISTEMA DE LOS FF.CC. N. DE M.
 (según el territorio nacional)





II.2. INFRAESTRUCTURA FISICA PORTUARIA.

II.2.1. OBRAS DE PROTECCION:

Escollera Norte	Localización: margen izq., de la desembocadura del río Pánuco. Longitud: 1,340 m Ancho de corona: 10 m Altura de corona: 5.20 m Material: piedra hasta de 30 toneladas
Escollera Sur	Localización: margen der., de la desembocadura del río Pánuco. Longitud: 1,445 m Ancho de corona: 8 m Altura de corona: 4 m Material: piedra hasta de 30 toneladas
Espigón Sur	Localización: próximo a la Escollera Sur Año de construcción: 1984-1985 Longitud: 165 m Material: piedra

II.2.2. AREAS DE AGUA.

Bocana	Localización: acceso artificial formado por las Escolleras Norte y Sur Ancho de plantilla: 100 m Profundidad: 10 m
Canal de Acceso	Localización: entre las Escolleras Ancho de plantilla: del cadenamiento 0+000 al 12+800, 100 m y del 13+100 al 19+600, 60 m Profundidad: 10 a 12 m
Canal de Navegación el Chijol	Localización: margen derecha entre los cadenamientos 5+000 y 5+500 Ancho de plantilla: 55 m Profundidad: 3 m
Canal de Navegación la Cortadura	Localización: margen izquierda en el Km. 9.5 aproximadamente Ancho de plantilla: 100 m Profundidad: 3 m
Fondeadero o Antepuerto	Localización: mar afuera Area: indefinida por ser mar abierto Profundidad: 15 m
Dársena de Ciaboga	Localización: frente al muelle fiscal Area: 250,000 m ² Profundidad: 10 m Máximo de Ciaboga: 100 m

Baliza de Situación
Arranque Escollera Sur

Localización: Arranque de Escollera Sur,
22^o15'28'' latitud norte,
97^o47'30'' longitud W

Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 2 segundos
No. destellos: 2
Color de la señal: blanco
Altura señal: 6 m
Alcance geográfico: 6 m.n.
Alcance luminoso: 5 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm

Material de la estruc.: concreto
Forma: Torre
Altura de la estruc.: 5.5 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza Chijol

Localización: entrada al canal del Chijol

Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 5.5 segundos
No. destellos: 1
Color de la señal: blanco
Altura señal: 7 m
Alcance geográfico: 5 m.n.
Alcance luminoso: 8 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm

Material de la estruc.: concreto
Forma: troncopiramidal
Altura de la estruc.: 6 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza de Situación
Mata Redonda

Localización: a 20 m de la orillas en el
extremo Norte

Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 6 segundos
No. destellos: uno
Color de la señal: blanco
Altura señal: 6.5 m
Alcance geográfico: 5 m.n.
Alcance luminoso: 6 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm

Material de la estruc.: concreto
Forma: troncopiramidal
Altura de la estruc.: 6 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza de Situación
El Tejón

Localización: frente al muelle de metales
22^o13' latitud norte, 97^o15'
longitud W

Tipo de señal: luminosa

Tipo de luz: destellante
Periodo: 4.5 segundos
No. destellos: 1
Color de la señal: blanca
Altura señal: 10 m
Alcance geográfico: 6 m.n.
Alcance luminoso: 10 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm
Material de la estruc.: concreto
Forma: troncopiramidal
Altura de la estruc.: 6 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza de Situación
Chancajil

Localización: frente al canal de la cortadura
en la falda del cerro Chancajil
22°13' latitud norte, 97°50',
longitud W
Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 3.5 segundos
No. destellos: 1
Color de la señal: blanco
Altura señal: 7 m
Alcance geográfico: 5 m.n.
Alcance luminoso: 7 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm
Material de la estruc.: concreto
Forma: troncopiramidal
Altura de la estruc.: 6 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza de Situación
Vuelta del Humo

Localización: en el lugar denominado Vuelta
de Humo sobre el río Pánuco,
márgen derecho, 22°12' latitud
norte 7°30' longitud W
Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 3 segundos
No. destellos: 1
Color de la señal: blanco
Altura señal: 9 m
Alcance geográfico: 5 m.n.
Alcance luminoso: 8 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm
material de la estruc.: torre de concreto
Forma: troncopiramidal
Altura de la estruc.: 9 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza de Enfilación
Anterior Vuelta del Humo

Localización: márgen derecha río Pánuco,
22°12' latitud norte, 97°50'
longitud W

Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: un minuto
No. destellos: 25
Color de la señal: blanco
Altura señal: 16 m
Alcance geográfico: 10 m.n.
Alcance luminoso: 13 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm
Material de estruc.: concreto armado
Forma: troncopiramidal
Altura de la estruc.: 6 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza de Enfilación
Posterior Vuelta del Humo

Localización: margen derecha rio Pánuco,
22° 24' latitud norte 97° 51'
longitud W
Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: un minuto
No. destellos: 25
Color de la señal: blanco
Altura señal: 21 m
Alcance geográfico: 10 m.n.
Alcance luminoso: 12 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Optica: 300 mm
Forma: cuadrípode
Altura de la estruc.: 15 m
Color de la estruc.: blanco

Baliza de Enfilación
Anterior Entrada Tampico

Localización: sobre el eje del canal de
acceso
Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 4 segundos
No. destellos: 2
Color de la señal: blanco
Altura de señal: 17 m
Alcance geográfico: 10 m.n.
Alcance luminoso: 13 m.n.
Material de la estruc.: hierro
Forma: torre estructural
Altura de la estruc.: 14 m
Color de la estruc.: cuadros blancos y rojos

Baliza de Enfilación
Posterior Entrada Tampico

Localización: sobre el eje del canal de
acceso
Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 4 segundos
No. destellos: 4
Color de la señal: blanco
Altura señal: 31 m

Alcance geográfico: 12 m.n.
Fuente de energía: corriente eléctrica comercial
Material de estruc.: hierro
Forma: torre estructural
Altura de la estruc.: 28 m
Color de la estruc.: cuadros blancos y rojos

Boya de Recalada

Localización: a 2.25 millas de la Escollera Norte
Tipo de señal: luminosa
Tipo de luz: destellante
Periodo: 10 segundos
No. destellos: 1
Color de la señal: blanco
Altura señal: 5 m
Alcance geográfico: 11 m.n.
Alcance luminoso: 10 m.n.
Fuente de energía: cargador solar
Óptica: 300 mm
Material de la estruc.: placa de acero y torreta de angulares
Forma: cilíndrica piramidal, metálicos
Altura de la estruc.: 5 m
Color de la estruc.: blanco y rojo

II.2.4. OBRAS DE ATRAQUE.

Muelle Recinto Fiscal

Localización: en Zona Fiscal, entre los cadenamientos 11+775 al 12+821 de la margen izq., del río Pánuco
Año de construcción: 1900, 1967, 1978
Propiedad: federal
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 1,236.15 m
Ancho de la estruc.: 16 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de atraque: 1,236.15 m
Altura cubierta: 3.18 m
Profundidad: 10 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Sistema Portuario Tampico-Altamira
Movimiento principal: Altura
Uso: Carga general
Servicios: Agua potable, alumbrado, 16 bitas dobles, 17 sencillas, defensas de hule, equipo contra incendio y 2 vías de ferrocarril

Muelle de Cabotaje (Cítricos)

Localización: margen izquierdo río Pánuco
Año de construcción: 1956

Propiedad: federal
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 103.10 m
Ancho de la estruc.: 7 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 103.10 m
Altura cubierta: 2.37 m
Profundidad: 4 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Primera Zona Naval de la
Secretaría de Marina
Movimiento principal: cabotaje
Servicios: agua potable, electricidad y
7 cornamusas de fierro fundido

Muelle del Dique Flotante Localización: entre los cadenamientos
13+900 a 14+000, margen izq.,
del río Pánuco
Año de construcción: 1973-1974
Propiedad: federal
Disposición: en L
Longitud de la estruc.: 91 m
Ancho de la estruc.: 10 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 91 m
Altura cubierta: 2.69 m
Profundidad: 10 m
Entidad que lo opera: Astillero No. 1 de la Secretaría
de Marina
Movimiento principal: local
Uso: reparación de embarcaciones
Servicios: 11 tomas de agua potable,
electricidad, iluminación, 12
bitas, 18 salidas de aire, 7
cornamusas y equipo contra
incendio

Muelle Frente a Bodega
Estacionaria Localización: cadenamientos 13+325 y
13+200
Año de construcción: 1973-1974
Propiedad: federal
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 185 m
Ancho de la estruc.: 23 m
Banda de atraque: una
Longitud total de
atraque: 185 m
Altura cubierta: 3.30 m
Profundidad: 10 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Sistema Portuario
Tampico-Altamira
Movimiento principal: Altura
Uso: carga general

Muelle de Dragas

Localización: margen izq., del río Pánuco
entre el cadenamiento 9+100 y
9+200
Año de construcción: 1957
Propiedad: federal
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 28 m
Ancho de la estruc.: 4.60 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 28 m
Altura cubierta: 3 m
Profundidad: 4 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Superintendencia General
de Dragado
Movimiento principal: local
Uso: diversos
Servicios: agua potable y 2 cornamusas

Muelle de Minerales

Localización: entre los cadenamientos 8+600 a
8+800 de la margen izquierda
del río Pánuco
Año de construcción: 1956-1960
Propiedad: federal
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 154.16 m
Ancho de la estruc.: 22.27 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 154.16 m
Altura cubierta: 2.63 m
Profundidad: 10 m
Caract. estructurales: concreto armado
Movimiento principal: altura
Uso: carga general
Servicios: 7 tomas de agua potable,
electricidad, iluminación, 10
bitas, 5 cornamusas y defensas
de hule

Muelle de Metales

Localización: entre los cadenamientos 8+800
a 9+000 de la margen izquierda
del río Pánuco
Año de construcción: 1967-1969
Propiedad: federal
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 152 m
Ancho de la estruc.: 22.27 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 152 m
Altura cubierta: 2.63 m
Profundidad: 10 m
Caract. estructurales: concreto armado

Entidad que lo opera: Sistema Portuario
Tampico-Altamira
Movimiento principal: altura
Uso: metales y minerales
Servicios: agua potable, electricidad, 10
bitas, 8 cornamusas y defensas
de hule

Muelle Cia., Minera Atlán Localización: en el cadenamiento 2+300
márgen izq., del río Pánuco
Año de construcción: 1967-1969
Propiedad: particular
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 146 m
Ancho de la estruc.: 6.50 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 146 m
Altura cubierta: 1.30 m
Profundidad: 10 m
Caract. estructurales: flotante de acero sobre
pontones

Entidad que lo opera: Cia., Minera Atlán
Movimiento principal: altura
Uso: carga general
Servicios: electricidad, bitas, cornamusas
y defensas de madera, grúa
para maniobras de 16 toneladas
de capacidad, bandas
transportadoras de minerales

Muelle de yeso Localización: entre cadenamientos 5+800 y
6+100 márgen izq., del río
Pánuco
Año de construcción: 1962
Propiedad: particular
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 52 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 52 m
Altura de cubierta: 3 m
Profundidad: 8 m
Caract. estructurales: concreto armado
Movimiento principal: altura
Uso: carga yeso a granel
Servicios: banda transportadora,
electricidad, bitas, defensas de
llanta

Muelle Naviera Localización: márgen izquierda, aguas arriba
La Esperanza de la desembocadura del río
Tamesí, en el cadenamiento 17+250
Propiedad: particular
Disposición: marginal

Longitud de la estruc.: 2.30 m
 Bandas de atraque: una
 Longitud total de
 atraque: 71 m
 Altura cubierta: 1.20 m
 Profundidad: 2.20 m
 Caract. estructurales: pilotes y traveses de tubo
 metálico y cubierta mixta de
 madera y losas precoladas
 Movimiento principal: local
 Uso: pesquero y carga de hielo
 Servicios: bitas, agua potable, planta de
 hielo

Muelle Fabrimar
 Margen Derecha

Localización: en la margen derecha en el
 cadenamiento 14+000
 aproximadamente
 Año de construcción: 1981
 Propiedad: particular
 Disposición: marginal
 Longitud de la estruc.: 114.50 m
 Ancho de la estruc.: 13 m
 Longitud total de
 atraque: 114.50 m
 Altura cubierta: 3.85 m
 Profundidad: 2.80 m
 Caract. estructurales: tablestacado tipo larssen
 Entidad que lo opera: Fabrimar, S.A.
 Movimiento principal: cabotaje
 Uso: embarque de plataformas marítimas
 para Pemex

Atracadero Fabrimar
 Margen Derecha

Localización: junto al muelle LanDermontt
 Año de construcción: 1981
 Propiedad: particular
 Disposición: marginal
 Longitud de la estruc.: 6 m
 Ancho de la estruc.: 1 m
 Bandas de atraque: una
 Longitud total de
 atraque: 6 m
 Altura cubierta: 1 m
 Profundidad: 1 m
 Caract. estructurales: vigueta metálica y cubierta de
 madera
 Entidad que lo opera: Fabrimar, S.A.
 Movimiento principal: local
 Uso: transporte de personal de la
 Cía.

4 Muelles del
 Sr. Federico Baez

Localización: margen izq., de la
 desembocadura del río Tamesí
 Propiedad: particular
 Disposición: en T
 Longitud de la estruc.: 18.40 m

Ancho de la estruc.: 12.60 m.
Bandas de atraque: una
Longitud total de
 atraque: 58 m
 Altura cubierta: 2.20 m
 Profundidad: 2.80 m
Caract. estructurales: tubos precolados, metálicos y
 concreto armado
Entidad que lo opera: particular
Movimiento principal: local
Uso: pesquero

Terminal de Granos Localización: margen izq., en el Km 16
 Año de construcción: 1981
 Propiedad: particular
 Disposición: marginal con dos duques de
 alba
Longitud de la estruc.: 9.85 m
 Ancho de la estruc.: 6.80 m
 Bandas de atraque: una
 Longitud total de
 atraque: 100 m
 Altura cubierta: 2.65 m
Caract. estructurales: concreto armado
Movimiento principal: altura
Uso: carga a granel

Muelle Hermanos Garza Localización: margen izq., en el Km 16
 aproximadamente
 propiedad: particular
 Disposición: en f
Longitud de la estruc.: 20.50 m
 Ancho de la estruc.: 20 m
 Bandas de atraque: una
 Altura cubierta: 2 m
 Profundidad: 2.80 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Hermanos Garza
Movimiento principal: local
Uso: pesquero

Muelle Fabrimar
Margen Izquierda Localización: en la margen izq., en el Km 15.5
 aproximadamente
 Año de construcción: 1981
 Propiedad: particular
 Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 60 m
 Ancho de la estruc.: 20 m
 Bandas de atraque: una
 Longitud total de
 atraque: 60 m
 Altura cubierta: 1.50 m
 Profundidad: 5 m
Caract. estructurales: tablestaca Larssen
Entidad que lo opera: Fabrimar

Movimiento principal: cabotaje

4 Atracaderos Fabrimar
Margen Izquierda

Localización: junto al muelle
Propiedad: particular

Muelle Terminales
Marítimas

Localización: margen derecha cadenamiento
8+300
Propiedad: particular
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 12.40 m
Ancho de la estruc.: 8.50 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 25 m
Altura cubierta: 3 m
Profundidad: 4.80 m
Caract. estructurales: pilotes de tubo metálico y
cubierta de concreto
Entidad que lo opera: particular
Movimiento principal: cabotaje
Uso: transporte de equipo para
plataformas marítimas

Muelle Sociedad Civil

Localización: margen derecha cerca del paso
106
Propiedad: particular
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 9.30 m
Ancho de la estruc.: 2.10 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 9.30 m
Altura cubierta: 2.60 m
Profundidad: 2 m
Caract. estructurales: madera
Entidad que lo opera: particular
Movimiento principal: local
Uso: transporte de pasajeros

Muelle de Mercados

Localización: en el canal de la Puntilla
Año de construcción: 1955
Propiedad: federal
Disposición: marginal
Longitud de la estruc.: 60.80 m
Ancho de la estruc.: 1.70 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 60.80 m
Altura cubierta: 3 m
Profundidad: 3.60 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Locatarios del mercado
Movimiento principal: local
Uso: carga y descarga productos
pesqueros

Muelle de la Cia. Cementos Anáhuac del Golfo, S.A. Localización: entre los cadenamientos 18+800 y 19+000 de la margen izq., del río Pánuco

Año de construcción: 1967
Propiedad: particular
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 18.50 m
Ancho de la estruc.: 8 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de atraque: 83.50 m
Altura cubierta: 2.69 m
Profundidad: 10 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Cia. Cementos Anáhuac del Golfo, S.A.
Movimiento principal: cabotaje
Servicios: bitas, cornamusas, defensas, defensas de hule, tuberías neumáticas de carga y descarga
Uso: carga y descarga de cemento

Muelle No. 1 de PEMEX Localización: en Cd. Madero en la margen Norte del río Pánuco

Año de construcción: 1968
Propiedad: federal
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 102.27 m
Ancho de la estruc.: 15.50 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de atraque: 275 m
Altura cubierta: 2.60 m
Profundidad: 10 a 12 m
Caract. estructurales: concreto armado
Movimiento principal: altura
Uso: carga de combustibles
Servicios: agua potable, electricidad, iluminación, tomas de combustible, 6 bitas y defensas
Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos

Muelle No. 2 de PEMEX Localización: en Cd. Madero en la margen Norte del río Pánuco

Año de construcción: 1968
Propiedad: federal
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 70 m
Ancho de la estruc.: 15.50 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de atraque: 70 m
Altura cubierta: 2.60 m
Profundidad: 10 a 12 m

Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
Movimiento principal: altura
Uso: carga de combustibles
Servicios: agua potable, electricidad,
iluminación, tomas de combustible,
6 bitas y defensas

Muelle No. 3 de PEMEX Localización: en Cd. Madero en la margen
Norte del río Pánuco

Año de construcción: 1968
Propiedad: federal
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 70 m
Ancho de la estruc.: 15.50 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 70 m
Altura cubierta: 2.60 m
Profundidad: 10 a 12 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
Movimiento principal: altura
Uso: agua potable, electricidad,
iluminación, tomas de combustible,
6 bitas y defensas

Muelle No. 4 de PEMEX Localización: en Cd. Madero en la margen
Norte del río Pánuco

Año de construcción: 1968
Propiedad: federal
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 70 m
Ancho de la estruc.: 15.50 m
Bandas de atraque: una
Longitud total de
atraque: 70 m
Altura cubierta: 2.60 m
Profundidad: 10 a 12 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
Movimiento principal: altura
Uso: carga de combustible
Servicios: agua potable, electricidad,
iluminación, tomas de combustible,
6 bitas y defensas

Muelle No. 5 de PEMEX Localización: en Cd. Madero en la margen
Norte del río Pánuco

Año de construcción: 1968
Propiedad: federal
Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 70 m
Ancho de la estruc.: 15.50 m
Bandas de atraque: una

Longitud total de
 atraque: 70 m
 Altura cubierta: 2.60 m
 Profundidad: 10 a 12 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
Movimiento principal: altura
 Uso: carga de combustible
Servicios: agua potable, electricidad,
 iluminación, tomas de combustible,
 6 bitas y defensas

Muelle de Reparaciones Localización: en Cd. Madero en la margen
a flote de PEMEX Norte del río Pánuco
 Año de construcción: 1981
 Propiedad: federal
 Disposición: en T
Longitud de la estruc.: 200 m
 Ancho de la estruc.: 24.50 m
 Bandas de atraque: una
 Longitud total de
 atraque: 200 m
 Altura cubierta: 2.60 m
 Profundidad: 10 a 12 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
Movimiento principal: local
 Uso: reparaciones a embarcaciones
Servicios: agua potable, energía eléctrica,
 iluminación, tomas de combustible,
 6 bitas, defensas y 2 duques de
 alba

Muelle del Dique Localización: después del Muelle de
Flotante de PEMEX reparaciones, aguas arriba en
 Cd. Madero
 Año de construcción: 1978
 Propiedad: federal
 Disposición: en L
Longitud de la estruc.: 53 m
 Ancho de la estruc.: 4 y 6 m
 Bandas de atraque: una
 Longitud total de
 atraque: 20 m
 Altura cubierta: 2.60 m
 Profundidad: 10 m
Caract. estructurales: concreto armado
Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
Movimiento principal: local
 Uso: reparación de embarcaciones
 menores

Muelle de Carga Blanca Localización: margen izq., aguas abajo del
de PEMEX Muelle No. 1 en Cd. Madero
 Año de construcción: 1978

Propiedad: federal
 Disposición: marginal
 Longitud de la estruc.: 240 m
 Ancho de la estruc.: 10 m
 Bandas de atraque: una
 Longitud total de atraque: 240 m
 Altura cubierta: 2.60 m
 Profundidad: 10 m
 Caract. estructurales: tablaestacado con cubierta de concreto
 Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
 Movimiento principal: local
 Uso: mantenimiento de remolcadores

Muelle Petroquímico Localización: junto al Muelle de carga Blanca
 Año de construcción: 1978
 Propiedad: federal
 Disposición: marginal
 Longitud total de atraque: 80 m
 Longitud de la estruc.: 80 m
 Ancho de la estruc.: 44 m
 Bandas de atraque: una
 Altura cubierta: 2.60 m
 Profundidad: 10 a 12 m
 Caract. estructurales: concreto armado
 Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
 Movimiento principal: altura
 Uso: carga de combustibles
 Servicios: agua potable, electricidad, iluminación, tomas de combustible, 6 bitas, defensas

Muelle Seco de PEMEX Localización: junto al Muelle Petroquímico de PEMEX
 Año de construcción: 1983
 Propiedad: federal
 Disposición: dique seco
 Longitud de la estruc.: 250 m
 Ancho de la estruc.: 40 m
 Profundidad: 12 m
 Caract. estructurales: tablaestacado metálica, pilotes, tubulares y de concreto, 1 duque de alba, dársena de servicio
 Entidad que lo opera: Petróleos Mexicanos
 Movimiento principal: local
 Uso: reparación de embarcaciones
 Servicios: 14 subestaciones eléctricas, tomas de corriente de voltaje variado

Area útil: 171.76 m²
Mercancía que
almacena: productos inflamables

Bodega No. 1 Localización: en la Zona Fiscal
Año de construcción: 1969
Dimensiones: 115.30x22.50
Caract. estructurales: cubierta de lámina de asbesto,
piso de concreto hidráulico
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: federal
Area útil: 1,745.20 m²
Mercancía que
almacena: carga general

Bodega No. 2 Localización: en la Zona Fiscal
Año de construcción: 1969
Dimensiones: 120.55x43.85
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: federal
Area útil: 2,960.40 m²
Mercancía que
almacena: carga general

Bodega No. 3 Localización: en la Zona Fiscal
Año de construcción: 1969
Dimensiones: 98.40x43.85
Caract. estructurales: muros de tabique y cubierta de
lámina de asbesto y piso de
concreto hidráulico
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: federal
Area útil: 2,525.60 m²
Mercancía que
almacena: carga general

Bodega No. 4 Localización: en la Zona Fiscal
Año de construcción: 1966
Dimensiones: 4) 54.50x23.85
4*) 58.50x14.35
Caract. estructurales: muros de tabique, cubiertas de
asbesto, piso de concreto
hidráulico
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: federal
Area útil: 766.80 m²
Mercancía que
almacena: carga general

Bodega No. 5 Localización: en la Zona Fiscal
Año de construcción: 1966
Dimensiones: 101.89x30
Caract. estructurales: cubierta de asbesto, piso de
concreto hidráulico

Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: federal
Area Útil: 1,952.10 m²
Mercancía que almacena: carga general

Bodega No. 6 Localización: en la Zona Fiscal
Año de construcción: 1966
Dimensiones: 107.90x30
Caract. estructurales: cubierta de asbesto, piso de concreto hidráulico
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: federal
Area Útil: 2,047.70 m²
Mercancía que almacena: carga general

Bodega No. 7 Localización: en la Zona Fiscal
Año de construcción: 1966
Dimensiones: 83.70x30
Caract. estructurales: cubierta de asbesto, piso de concreto hidráulico
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: federal
Area Útil: 1,526.39 m²
Mercancía que almacena: carga general

Bodega Estacionaria No. 8 Localización: entre cadenas 13+300 del río Pánuco
Año de construcción: 1973
Dimensiones: 119.86x41.30
Caract. estructurales: muros de tabique, piso de concreto y cubierta de concreto
Propiedad: federal
Area Útil: 3,087.50 m²
Servicios: agua potable, alumbrado

Bodega de Alijadores No. 1 Localización: frente al Muelle de Alijadores
Dimensiones: 100x30
Caract. estructurales: cubierta de asbesto, piso de concreto hidráulico
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: particular
Area Útil: 3,000 m²
Mercancía que almacena: carga general

Bodega de Alijadores No. 2 Localización: junto a la bodega No. 1
Dimensiones: 100x30
Caract. estructurales: cubierta de asbesto, piso de concreto hidráulico
Operado por: Gremio Unido de Alijadores

Propiedad: particular
Área Útil: 3,000 m²
Mercancía que
almacena: carga general

Bodega de Alijadores Localización: aguas abajo del Muelle
No. 3 Fiscal
Año de construcción: 1984
Dimensiones: 100x30
Caract. estructurales: concreto armado
Operado por: Gremio Unido de Alijadores
Propiedad: particular
Área Útil: 3,000 m²
Mercancía que
almacena: frigoríficos y productos
congelados
Servicios: agua, luz, planta refrigeradora
y 2 bits

Instalaciones en la Zona
Terminal Marítima Cd Madero
PEMEX

8 tanques de almacenamiento con
capacidad global de 29'385,677
litros y 2 tanques de agua con
capacidad global de 500,000 litros

CAPITULO TRES
MOVIMIENTO DE CARGA
Y BUQUE 82-88

III.1. FORMATOS PARA CONTROL ESTADISTICO PORTUARIO.

La estadística que se maneja con mayor regularidad es aquella que se basa en los formatos o formas 'A' , 'B' , 'B-P' , 'ERO K' y 'D-B-1' en las cuales se toman en consideración factores como son:

- Las horas-hombre programadas
- Las horas-hombre reales
- Producto/empaque
- Porcentaje de aprovechamiento mano/obra
- Promedio ganchos operados
- Promedio horas-gancho
- Promedio escotillas operadas
- Total horas-escotilla
- Y otros factores nds.

Estos factores son en esencia algunos de los principales parámetros para marcar las estadísticas y el control y además medir los rendimientos en los puertos, estos son publicados anualmente por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en lo que se denomina 'Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional de carga y buques' e 'Índice de Rendimientos Portuarios', manejadas las primeras por la Subsecretaría de Operación que esta contemplada por la Dirección General de Desarrollo Portuario y además por el Departamento de Estadística Marítima Portuaria que corresponde a la Marina Mercante y las segundas confieren a la Subsecretaría de Operación unicamente.

Por tanto la forma 'A', es el primer formato del sistema de control estadístico que permite llevar el orden y la secuencia de la operación por hora en todos y cada uno de los buques. Se muestra el diagrama-figura en las páginas de tablas de control que se encuentran en las páginas siguientes. Entendiéndose que los datos asentados son confiables casi en

un 100% debido a que un control perfecto requeriría un hombre para cada escotilla en operación y una dedicación del 100% a la labor de observación de las maniobras y registro de datos durante las 24 horas del día.

Esto no es justificable por el elevado número de horas-hombre y el costo que representa, de manera que, ante la imposibilidad de que los jefes de área o sus auxiliares permanezcan recopilando los datos operacionales a costado de buque, durante todo el tiempo que dure la operación de éste, se hace necesario complementar y cotejar los datos que obtengan por observación directa con otros procedimientos y fuentes de información.

La forma 'B', es el Concentrado por Buque en el cual se describen desde el tipo de carga, la descarga, el almacenamiento, las interrupciones en las operaciones, la maquinaria utilizada, etc.

Además en la parte posterior de la forma se manejan los costos de los servicios brindados al buque como por ejemplo: lanchaje, pilotaje, remolque, atraque, etc.

Existe una forma que es la 'B-P', en la cual se concentran todos los datos referentes a un Buque de pasajeros, como son las especificaciones, dimensiones del buque, calados, número de muelle asignado, tiempo de operación, descripción del movimiento tanto de pasajeros como de vehículos y algunas otras cuestiones.

Por otro lado tenemos en Puerto la forma 'ERD K', en la cual se describen los datos referentes al muelle, a la descarga, al tipo de carga transportada, las demoras de operación y algunos datos relacionados con la productividad en la operación.

Por último cabe citar la forma 'D-B-1', en esta se contemplan los datos referentes al tipo de carga transportada, el número de muelle

asignado al buque, los productos en sí, las fechas de atraque y desatraque y el origen y destino del buque, etc.

Esta forma es manejada por el Departamento de Estadística Marítima Portuaria que corresponde a la Marina Mercante.

En el caso del Puerto Comercial de Tampico, Tamaulipas se llevan a cabo muestreos constantes de las diversas mercancías que se manejan en muelle, estas son consideradas en la Unidad de Estadística del Gremio Unido de Alijadores y posteriormente enviadas al Sistema Portuario Tampico-Altamira, hoy contemplado dentro de Puertos Mexicanos como Delegación en Tampico.

III.2. DATOS PARA CONTROL ESTADISTICO.

Los datos que se requieren para el control estadístico de cada sistema son los siguientes:

III.2.1. Relativos al Buque.

- *Nombre
- *Nacionalidad
- *No de registro
- *Compañía armadora
- *Agencia Consignataria
- *Línea
- *Tráfico
 - a) Altura
 - b) Cabotaje
- *Eslora
- *Manga
- *Calados
- Entrada por remolcador y por Practico
- Salida por remolcador y por Practico
- *Tonelaje bruto
- *Tonelaje Neto

III.2.2. Relativos a la carga.

- *Total de la carga operada

- *Producto
- *Empaque
- *Tonelaje por producto
- *Mantobra (Carga y/o Descarga)
 - a) a almacen
 - b) a patio
 - c) a vehiculo

III.2.3. Relativos a la instalación.

- *Muelle y tramo utilizado
- *Hora de atraque
- *Hora de desatraque
- *Horas en muelle

III.2.4. Relativos a la Operación.

- *Hora de arribo
- *Hora de salida
- *Hora de Puerto
- *Hora de inicio de operaciones
- *Hora de termino de operaciones
- *Tiempo ordinario de operación
- *Tiempo extraordinario de operación
- *Tiempo total de operación
- *Tiempo perdido
 - a) Causa
 - b) Horas-Hombre
 - c) Horas (tiempo perdido)
- *Mecanización de la operación
 - a) Clase de máquina empleada
 - b) Horas-máquina
 - c) Equipo de mantobras
- *Mano de obra
 - a) Promedio de trabajadores
 - b) Horas-Hombre programadas
 - c) Horas-Hombre reales
- *Número de ganchos operados y total de horas-gancho

*Número de escotillas operadas y
total de horas-escotilla.

III.2.5. Relativos a la eficiencia.

*Toneladas/Hora-Hombre real

*Toneladas/Hora-Hombre estandar

*Eficiencia

*Porcentaje de aprovechamiento de la mano de obra

*Tonelada/Hora-gancho

*Tonelada/Hora-escotilla

*Tonelada/Hora-buque en operación

*Tonelada/Hora-buque en Puerto.

**III.3. PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS).**

**PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)**

PUERTO TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO 1982

TRAFICO DE ALTURA 1 3'892 087 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
CARGA GENERAL			
AZUCAR	102 250	SULFATO DE SODIO	122 425
TUBO DE ACERO	86 432	DIMETILTEREFTALATO	76 547
HULE CRUDO	39 599	PLOMO	40 646
LAMINA DE ACERO	38 815	ACIDO TEREFTALICO	22 084
CEMENTO	35 790	PALANQUILLA DE ACERO	18 636
BARITA	29 546	VARILLA DE ACERO	17 870
RESINA SINTETICA	25 020	PRODS. QUIMICOS	14 319
PAPEL	23 569	CEMENTO	11 755
MAQUINARIA	19 682	CLORURO DE POLIVINILO	10 676
PRODUCTOS QUIMICOS	16 339	POLIESTER	10 495
POLIETILENO	12 815	COLOFONIA	9 275
REFACCIONES Y ACCESORIOS	12 488	TIERRA DIATOMACEA	6 811
RIELES DE ACERO	11 462	ZINC METALICO	6 654
PLACAS DE ACERO	10 988	VIDRIO PLANO	6 025
MADERA	9 695	SILICES FOSILES	5 947
COBRE	9 632	HULE SINTETICO	5 792
EXTRACTO DE QUEBRACHO	9 012	BOTELLAS DE VIDRIO	5 777
CONTENEDORES VACIOS	6 672	OXIDO DE TITANIO	5 745
MATERIAL Y EQUIPO ELECT.	6 277	OXIDO DE PLOMO	5 381
EQUIPO PARA F.C.	5 964	DIOXIDO DE TITANIO	5 035
	<hr/> 512 047		<hr/> 407 895
VARIOS +	65 273	VARIOS +	90 113
	<hr/> TOTAL CARGA GRAL. 577 320		<hr/> TOTAL CARGA GRAL 498 008
	(IMPORTACION)		(EXPORTACION)
<i>Representa el 31.68% del total de las importaciones en 1982</i>		<i>Representa el 24.06 % del total de las exportaciones en 1982</i>	
GRANEL AGRICOLA			
SORGO	213 312		
MAIZ	180 371		
SOYA	55 000		
SEMILLA DE GIRASOL	41 344		
TRIGO	27 600		
	<hr/> TOTAL GRANEL AGRICOLA 517 627		
	(IMPORTACION)		
<i>Representa el 28.41% del total de las importaciones en 1982</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1982

TRAFFICO DE ALTURA : 3'892 087 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
GRANEL MINERAL			
FERTILIZANTE	196 982	SULFATO DE CALCIO	246 745
ILMENITA	61 786	FLUORITA	168 788
MANGANESO	60 398	MANGANESO	151 989
CARBON	40 046	CONCENTRADO DE ZINC	133 665
CONCENTRADO DE PLOMO	20 822	CEMENTO	98 259
BAUXITA	11 214	FERROMANGANESO	42 087
	<u>391 248</u>		<u>841 533</u>
VARIOS +	17 050	VARIOS +	36 119
TOTAL GRANEL MINERAL (IMPORTACION)	408 298	TOTAL GRANEL MINERAL (EXPORTACION)	877 652
<i>Representa el 22.41% del total de las importaciones en 1982</i>		<i>Representa el 42.40% del total de las exportaciones en 1982</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS			
PARAXILENO	94 516	COMBUSTIBLE	396 794
PROPILENO	53 822	COMBUSTOLEO	157 052
DIESEL	42 567	PETROLEO CRUDO	67 778
ESTIRENO	36 014	METHANOL	38 750
BUTADIENO	23 984	TOTAL PETROLEO Y DERIV. (EXPORTACION)	<u>660 374</u>
GASOLINA	23 330		
	<u>274 239</u>		
VARIOS +	43 245	<i>Representa el 31.90% del total de exportaciones en 1982</i>	
TOTAL PETROLEO Y DERIV. (IMPORTACION)	317 478		
<i>Representa el 17.42% del total de importaciones en 1982</i>			
PERECEDEROS		OTROS FLUIDOS	
CARNE DE RES	1 397	MELAZA	33 933
<i>Representa el 0.08% del total de las importaciones en 1982</i>		<i>Representa el 1.64% del total de las exportaciones en 1982</i>	

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TUNS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1982

TRAFICO DE CABOTAJE : 6'874 516 (TUNS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
TUBERIA	5 646	BARITA	38 813
MATERIAL Y EQUIPO	3 706	TUBERIA	35 341
DE PERFORACION		MATERIAL Y EQUIPO	24 518
EMBARCACIONES	800	DE PERFORACION	
	10 152	TETRAPODOS	17 290
VARIOS +	2 960	ESTRUCTURAS	12 734
		PILOTES	6 235
TOTAL CARGA GENERAL	13 112		134 931
(ENTRADAS)		VARIOS +	9 009
<i>Representa el 0.31% del total</i>		TOTAL CARGA GENERAL	143 940
<i>de las entradas en 1982</i>		(SALIDAS)	
		<i>Representa el 5.50% del total de</i>	
		<i>las salidas en 1982</i>	
GRANEL MINERAL			
UREA	16 227	CEMENTO	677 778
FERTILIZANTE	11 827	MANGANESO	20 350
TOTAL GRANEL MINERAL	28 054	TOTAL GRANEL MINERAL	698 128
<i>Representa el 0.65% del total de</i>		<i>Representa el 26.97% del total de</i>	
<i>las entradas en 1982</i>		<i>las salidas en 1982</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS			
CRUDO	3'802 417	COMBUSTIBLE PESADO	741 308
AMONIACO	210 753	GASOLINA	360 377
GASOLEO	44 126	DIESEL	198 887
GASOLINA	43 981	COMBUSTOLEO	101 687
COMBUSTIBLE PESADO	31 918		1'602 259
ETILBENCENO	20 393	VARIOS +	143 993
DIESEL	18 484	TOTAL PETROLEO Y DERIV.	1'746 252
PARAXILENO	16 131	<i>Representa el 67.47% del total de</i>	
BUTANO	13 714	<i>las salidas en 1982</i>	
PROPILENO	9 581		
	4'211 498		
VARIOS +	33 532		
TOTAL PETROLEO Y DERIV.	4'245 030		
<i>Representa el 99.04% del total</i>			
<i>de las entradas en 1982</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1983

TRAFICO DE ALTURA : 5'235 633 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
CARGA GENERAL			
AZUCAR	137 578	DIMETILTEREFTALATO	77 435
POLIETILENO	64 810	SULFATO DE SODIO	74 452
TUBOS DE ACERO	37 168	PLOMO	48 106
BARITA	34 674	CLORURO DE VINILO	40 685
HULE CRUDO	33 268	LAMINAS DE ACERO	36 809
PRODS. QUIMICOS	12 426	CEMENTO	29 138
CONTENEDORES VACIOS	11 950	ACIDO TEREFTALICO	17 597
PARAFINA	8 289	PRODS. QUIMICOS	14 282
PAPEL	7 426	ZINC METALICO	13 560
EXTRACTO DE QUEBRACHO	7 298	MANGANESO	12 406
LANCHAS DE ACERO	5 299	HULE SINTETICO	11 278
	360 206	OXIDO DE TITANIO	10 972
VARIOS →	40 256	FIBRAS SINTETICAS	9 292
TOTAL CARGA GENERAL	400 462	TIERRA DIATOMACEA	9 281
(IMPORTACION)		FERRUMANGANESO	6 984
<i>Representa el 17.00% del total</i>		VIDRIO FLOTADO	5 651
<i>de las importaciones en 1983</i>		NEGRO DE HUMO	5 617
		TIERRA BATAN	5 172
GRANEL AGRICOLA			428 717
MAIZ	678 607	VARIOS →	81 245
SURGO	315 370	TOTAL CARGA GENERAL	509 962
SOYA	103 750	(EXPORTACION)	
SEMILLA DE GIRASOL	21 146	<i>Representa el 17.08% del total de</i>	
TOTAL GRANEL AGRICOLA	1'118 923	<i>las exportaciones en 1983</i>	
<i>Representa el 49.75% del total</i>			
<i>de las importaciones en 1983</i>			
GRANEL MINERAL			
FOSFATO DE AMONIO	155 323	CEMENTO	456 516
MANGANESO	86 402	SULFATO DE CALCIO	247 053
ILMENITA	83 739	FLUORITA	168 866
CARBON COQUE	61 296	CONCENTRADO DE ZINC	110 420
CONCENTRADO DE PLOMO	25 805	MANGANESO	108 907
CONCENTRADO DE ZINC	13 808	CLINKER	61 487
CLORURO DE POTASIO	12 749	FERRUMANGANESO	48 411
	439 122		1'201 660
VARIOS →	19 951	VARIOS →	47 106
TOTAL GRANEL MINERAL	459 073	TOTAL GRANEL MINERAL	1'250 766
(IMPORTACION)		(EXPORTACION)	
<i>Representa el 20.41% del total</i>		<i>Representa el 41.88% del total de</i>	
<i>de las importaciones en 1983</i>		<i>las exportaciones en 1983</i>	

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1983

TRAFICO DE ALTURA : 5'235 633 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
PETROLEO Y DERIVADOS			
PARAXILENO	71 385	DIESEL	694 830
CLORURO DE VINILO	51 471	GASOLINA	219 121
ESTIRENO	40 365	COMBUSTIBLE	136 613
BUTADIENO	34 260	COMBUSTOLEO	60 934
PROPILENO	32 467	TURBOSINA	57 749
DODECILBENCENO	14 847	METHANOL	56 323
TETRAMERO	14 604	TOTAL PETROLEO Y DERIV.1'	225 570
TOTAL PETROLEO Y DERIV. (IMPORTACION)	259 399	(EXPORTACION)	
<i>Representa el 12.03% del total de importaciones en 1983</i>		<i>Representa el 41.04% del total de las exportaciones en 1983</i>	

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1983

TRAFICO DE CABOTAJE : 3'888 122 (TONS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
MATERIAL Y EQUIPO DE PERFORACION	1 612	TUBERIA	120 790
TUBERIA	1 138	BARITA	43 856
MATERIAL DE CONSTR.	523	MATERIAL PARA PERFORACION	6 015
PARTES PARA TRACTOR	520	ESTRUCTURAS	3 784
MAQUINARIA EN GRAL.	515	BENTONITA	3 568
	<u>4 308</u>	CLORURO DE CALCIO	2 670
	VARIOS + 1 636	PRODS. INDUSTRIALES	2 579
TOTAL CARGA GENERAL (ENTRADAS)	5 944	LENIZA	2 480
<i>Representa el 0.40% del total de las entradas en 1983</i>		PILOTES	2 243
		BLOCKS DE CONCRETO	2 156
			<u>170 191</u>
			VARIOS + 3 199
		TOTAL CARGA GENERAL (SALIDAS)	173 390
		<i>Representa el 7.48% del total de las salidas en 1983</i>	
GRANEL MINERAL			
UREA	30 605	CEMENTO	228 964
FERTILIZANTE	13 744	MANGANESO	18 810
TOTAL GRANEL MINERAL (ENTRADAS)	44 349	TOTAL GRANEL MINERAL (SALIDAS)	247 774
<i>Representa el 3.40% del total de las entradas en 1983</i>		<i>Representa el 9.59% del total de las salidas en 1983</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS			
PETROLEO CRUDO	818 944	COMBUSTIBLE	791 090
AMONIACO	124 293	GASOLINA	765 177
ACEITE CRUDO	66 272	DIESEL	418 197
PARAXILENO	64 815	COMBUSTOLEO	138 834
GASOLEO	41 324		<u>2'113 298</u>
	<u>1'115 588</u>		VARIOS + 29 202
	VARIOS + 138 547	TOTAL PETROLEO Y DERIV.	2'142 530
TOTAL PETROLEO Y DERIV.	1'254 135	<i>Representa el 82.93% del total de las salidas en 1983</i>	
<i>Representa el 96.14% del total de las entradas en 1983</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1984

TRAFICO DE ALTURA : 5'445 802 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
CARGA GENERAL			
AZUCAR	89 666	DIMETILTEREFTALATO	73 291
NITRATO DE AMONIO	59 508	CLORURO DE VINILO	60 840
LAMINA DE ACERO	28 411	SULFATO DE SODIO	30 737
CONTENEDORES VACIOS	20 547	PLOMO AFINADO	41 317
PLANCHAS DE ACERO	18 068	ACIDO TEREFTALICO	16 966
RIELES DE ACERO	17 620	TIERRA DIATOMACEA	16 460
CLORURO DE POTASIO	15 750	VIDRIO FLOTADO	16 199
HULE NATURAL	14 275	PRODS. QUIMICOS	14 793
TUBO DE ACERO	12 484	HULE SINTETICO	14 378
PLACA DE ACERO	11 583	ZINC METALICO	12 908
PAPEL PERIODICO	11 195	POLIMERO DE POLIESTER	12 503
CHAPAS DE ACERO	9 180	LAMINA DE ACERO	11 504
EXTRACTO DE QUEBRACHO	7 188	CHAPA DE ACERO	9 930
PRODS. QUIMICOS	4 977	COBRE	8 677
POLIETILENO	4 905	BIOXIDO DE TITANIO	8 004
PARAFINA	4 116	NEGRO DE HUMO	6 677
MATERIA ELECTRICO	3 717	BIOXIDO DE MANGANESO	6 661
MAQUINARIA INDUSTRIAL	3 336	PLOMO	6 661
ASBESTO	2 706	MECHA DE ACETATO	6 216
LINTERS DE ALGODON	2 649	OXIDO DE TITANIO	6 177
MATERIAL PARA F.C.	2 580	FIBRAS SINTETICAS	5 920
REFACCIONES	2 539	TIERRA BATAN	5 089
MADERA	2 315		391 908
	<u>349 315</u>		
	VARIOS →	VARIOS →	119 066
	71 867	TOTAL CARGA GENERAL	<u>510 974</u>
TOTAL CARGA GENERAL	<u>421 182</u>	(EXPORTACION)	
(IMPORTACION)		<i>Representa el 15.50% del total de las exportaciones en 1984</i>	
<i>Representa el 19.61% del total de las importaciones en 1984</i>			
GRANEL MINERAL			
FOSFATO DE AMONIO	123 864	CEMENTO	858 377
MANGANESO	101 583	FLUORITA	278 155
ILMENITA	71 774	SULFATO DE CALCIO	268 777
CARBON	54 544	CLINKER	191 728
CONCENTRADO DE ZINC	26 163	CONCENTRADO DE ZINC	154 264
SUPERFOSFATO	20 811	MANGANESO	153 600
	<u>398 379</u>	CALIZAS	100 909
	VARIOS →		2'005 810
	58 233	TOTAL EXP. G. MINERAL	<u>2' 097 579</u>
TOTAL GRANEL MINERAL	<u>456 972</u>	(IMPORTACION)	

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1984

TRAFICO DE ALTURA : 5'445 802 (TONS.)

IMPORTACION <i>continuacion (granel mineral)</i>	EXPORTACION
<i>Representa el 21,28% del total de las importaciones en 1984</i>	<i>Representa el 63,61% del total de las exportaciones en 1984</i>
GRANEL AGRICOLA	
SURGO 474 481	
MAIZ 307 673	
SOYA 103 294	
SEMILLA DE GIRASOL 82 265	
TOTAL G. AGRICOLA + 467 713	
<i>Representa el 45,06% del total de las importaciones en 1984</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS	
CLORURO DE VINILO 98 750	DIESEL 367 007
PARAXILENO 83 421	TURBOSINA 119 000
BUTADIENO 47 824	GASOLINA 87 792
PROPILENO 20 938	COMBUSTIBLE 33 414
ETILBENCENO 13 879	COMBUSTOLEO 30 928
264 812	638 141
VIARIOS + 36 654	VIARIOS + 50 971
TOTAL PETROLEO Y DERIV. 301 466	TOTAL PETROLEO Y DERIV. 689 112
(IMPORTACION)	(EXPORTACION)
<i>Representa el 14,04% del total de las importaciones en 1984</i>	<i>Representa el 20,80% del total de las exportaciones en 1984</i>
PERECEDEROS	
QUESO 21	CARNE DE CABALLO 79
<i>No es representativo en lo que corresponde a las importaciones.</i>	<i>No es un porcentaje representativo.</i>
OTROS FLUIDOS	
GLICERINA 304	
<i>No es un porcentaje representativo.</i>	

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1984

TRAFICO DE CABOTAJE : 4'759 891 (TONS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
TUBERIA	9 548	BARITA	54 548
UREA	6 023	TUBO DE ACERO	22 452
MATERIAL PARA PERFORACION	2 516	CLORURO DE VINILO	15 667
CONTENEDORES VACIOS	1 998	MATERIAL PARA CONSTRUCCION	15 478
	20 085	DIMETILTEREFTALATO	15 005
VARIOS +	2 104	CUBOS DE CONCRETO	14 868
TOTAL CARGA GENERAL (ENTRADAS)	22 189	BENTONITA	12 885
<i>Representa el 1.73% del total de las entradas en 1984</i>			150 903
		VARIOS +	21 217
		TOTAL CARGA GENERAL (SALIDAS)	172 120
		<i>Representa el 4.95% del total de las salidas en 1984</i>	
GRANEL MINERAL			
UREA	93 808	CEMENTO	59 449
<i>Representa el 7.32% del total de las entradas en 1984</i>		MANGANESO	23 750
		TOTAL GRANEL MINERAL (SALIDAS)	83 199
		<i>Representa el 2.30% del total de las salidas en 1984</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS			
PETROLEO CRUDO	774 032	COMBUSTIBLE PESADO	1'596 379
PARAXILENO	71 473	GASOLINA	996 023
COMBUSTIBLE	49 163	DIESEL	518 746
DIESEL	39 349	COMBUSTOLEO	54 378
AMONIACO	36 944	ASFALTO	26 866
GASOLEOS	27 734		3'192 392
BUTANO-BUTILENO	26 126	VARIOS +	30 068
	1'024 821	TOTAL PETROLEO Y DERIV. (SALIDAS)	3'222 460
VARIOS +	141 294	<i>Representa el 90.60% del total de las salidas en 1984</i>	
TOTAL PETROLEO Y DERIV. (ENTRADAS)	1'166 115		
<i>Representa el 90.95% del total de las entradas en 1984</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1985

TRAFICO DE ALTURA : 4'633 813 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
CARGA GENERAL			
LAMINAS DE ACERO	65 953	DIMETILTEREFTALATO	102 870
RIELES DE ACERO	65 688	CLORURO DE VINILO	65 381
BARRAS DE ACERO	22 816	PLOMO AFINADO	63 044
PLACAS DE ACERO	22 102	SULFATO DE SODIO	45 119
CONTENEDORES VACIOS	18 204	ACIDO TEREFTALICO	30 397
HULE NATURAL	16 251	TIERRA DIATOMACEA	13 293
TUBO DE ACERO	13 364	PRODS. QUIMICOS	12 716
PRODS. QUIMICOS	9 441	BIOXIDO DE TITANIO	11 702
PLANCHAS DE ACERO	8 204	ZINC METALICO	11 258
EXTRACTO DE QUEBRACHO	8 054	HULE SINTETICO	9 531
COBRE	7 963	POLIMERO DE POLIESTER	9 495
REFACCIONES	4 242	TIERRA BATAN	8 453
CANELA	3 953	VIDRIO FLOTADO	6 854
PAPEL PERIODICO	3 417	NEGRO DE HUMO	6 140
PRODS. INDUSTRIALES	3 302	PLANCHAS DE ACERO	6 008
MATERIAL ELECTRICO	3 208	BIOXIDO DE MANGANESO	5 396
MADERA	3 200	COBRE	5 310
CELULOSA	3 167	LAMINAS DE ACERO	5 142
	<u>286 944</u>		<u>418 059</u>
VARIOS +	92 464	VARIOS +	104 781
TOTAL CARGA GENERAL (IMPORTACION)	<u>379 408</u>	TOTAL CARGA GENERAL (EXPORTACION)	<u>522 840</u>
<i>Representa el 22.27% del total de las importaciones en 1985</i>		<i>Representa el 17.76% del total de de las exportaciones en 1985</i>	
GRANEL AGRICOLA			
SORGO	295 926		
SEMILLA DE GIRASOL	167 486		
MAIZ	120 269		
SEMILLA DE NABO	21 700		
SOYA	15 000		
	<u>620 381</u>		
<i>Representa el 36.73% del total de las importaciones en 1985</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1985

TRAFICO DE ALTURA : 4'633 813 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
GRANEL MINERAL			
MANGANESO	88 870	CEMENTO	829 787
CARBON COQUE	71 946	FLUORITA	366 593
FOSFATO DE AMONIO	67 089	SULFATO DE CALCIO	287 904
ILMENITA	65 957	(YESO)	
MINERAL DE CROMO	23 272	CONCENTRADO DE ZINC	198 654
NITRATO DE AMONIO	22 798	MANGANESO	132 026
BAUXITA	10 404	CALIZAS	101 876
	<u>350 336</u>	FERROMANGANESO	50 669
VARIOS +	19 294		<u>1'967 509</u>
TOTAL GRANEL MINERAL	<u>369 630</u>	VARIOS +	47 830
(IMPORTACION)		TOTAL GRANEL MINERAL	<u>2'015 339</u>
<i>Representa el 22,88% del total</i>		(EXPORTACION)	
<i>de importaciones en 1985</i>		<i>Representa el 68,44% del total</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS		<i>de las exportaciones en 1985</i>	
PARAXILENO	108 862	DIESEL	262 465
CLORURO DE VINILO	105 668	TURBOSINA	96 874
BUTADIENO	47 848	COMBUSTOLEO	31 172
TETRAMERO DE PROPILENO	21 643	GASOLINA	16 118
ESTIRENO	20 754	TOTAL PETROLEO Y DERIV.	<u>406 629</u>
	<u>304 775</u>	(EXPORTACION)	
VARIOS +	14 753	<i>Representa el 13,80% del total de</i>	
TOTAL PETROLEO Y DERIV.	<u>319 528</u>	<i>las exportaciones en 1985</i>	
(IMPORTACION)			
<i>Representa el 18,92% del total</i>			
<i>de las importaciones en 1985</i>			
PERECEDEROS			
PAPAS	58		
<i>No es un porcentaje representa-</i>			
<i>tivo dentro de las importaciones</i>			
<i>de 1985</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1985

TRAFICO DE CABOTAJE : 5'512 111 (TONS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
CONTENEDORES VACIOS	2 829	BARITA	109 165
TUBERIA	2 575	TUBERIA	30 699
ESTRUCTURAS METALICAS	1 200	MATERIAL DE PERFORACION	16 968
CHATARRA	650	CLORURO DE VINILO	8 683
MATERIAL DE PERFORACION	467	DIMEIL TEREFALATO	7 139
EQUIPO DE PERFORACION	410		172 654
	8 125	VARIOS +	16 145
	1 467	TOTAL CARGA GENERAL (SALIDAS)	188 799
TOTAL CARGA GENERAL (ENTRADAS)	9 592		
<i>Representa el 0.82% del total de las entradas en 1985</i>		<i>Representa el 4.35% del total de las salidas en 1985</i>	
GRANEL MINERAL			
UREA	148 920	CEMENTO	177 509
ROCA FOSFORICA	37 766	MANGANESO	12 350
TOTAL GRANEL MINERAL (ENTRADAS)	186 686	TOTAL GRANEL MINERAL (SALIDAS)	189 859
<i>Representa el 15.90% del total de las entradas en 1985</i>		<i>Representa el 4.37% del total de las salidas en 1985</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS			
PETROLEO CRUDO	683 674	GASOLINA	1'609 244
AMONIACO	130 003	COMBUSTIBLE PLSADO	1'327 782
GAS L.P.	39 846	DIESEL	905 963
BUTANO BUTILENO	35 823		3'842 989
PARAXILENO	30 756	VARIOS +	121 009
	920 104	TOTAL PETROLEO Y DERIV. (SALIDAS)	3'963 998
	53 073		
TOTAL PETROLEO Y DERIV. (ENTRADAS)	973 177	<i>Representa el 41.28% del total de las salidas en 1985</i>	
<i>Representa el 83.22% del total de las entradas en 1985</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1985

TRAFICO DE CABOTAJE : 5'512 111 (TONS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
CUNTENEDORES VACIOS	2 823	BARITA	109 165
TUBERIA	2 575	TUBERIA	30 699
ESTRUCTURAS METALICAS	1 200	MATERIAL DE PERFORA- CION	16 968
CHATARRA	650	CLORURO DE VINILO	8 683
MATERIAL DE PERFORA- CION	467	DIMETIL TEREFTALATO	7 139
EQUIPO DE PERFORACION	410		<u>172 654</u>
	<u>8 125</u>	VARIOS +	16 145
VARIOS +	1 467	TOTAL CARGA GENERAL (SALIDAS)	<u>188 799</u>
TOTAL CARGA GENERAL (ENTRADAS)	<u>9 592</u>		
<i>Representa el 0.82% del total de las entradas en 1985</i>		<i>Representa el 4.35% del total de las salidas en 1985</i>	
GRANEL MINERAL			
UREA	148 920	CEMENTO	177 509
ROCA FOSFORICA	37 766	MANGANESO	12 350
TOTAL GRANEL MINERAL (ENTRADAS)	<u>186 686</u>	TOTAL GRANEL MINERAL (SALIDAS)	<u>189 859</u>
<i>Representa el 15.90% del total de las entradas en 1985</i>		<i>Representa el 4.37% del total de las salidas en 1985</i>	
PETROLEO Y DERIVADOS			
PETROLEO CRUDO	683 674	GASOLINA	1'609 244
AMONIACO	130 003	COMBUSTIBLE PESADO	1'327 782
GAS L.P.	39 846	DIESEL	905 963
BUTANO BUTILENO	35 823		<u>3'842 989</u>
PARAXILENO	30 758	VARIOS +	121 009
	<u>920 104</u>	TOTAL PETROLEO Y DERIV. (SALIDAS)	<u>3'963 998</u>
VARIOS +	53 073		
TOTAL PETROLEO Y DERIV. (ENTRADAS)	<u>973 177</u>	<i>Representa el 91.28% del total de las salidas en 1985</i>	
<i>Representa el 83.22% del total de las entradas en 1985</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TUNS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAILIPAS

AÑO : 1986

TRAFICO DE ALTURA : 5'957 823 (TUNS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
CARGA GENERAL			
UREA	27 464	CLORURO DE VINILO	87 429
RIELES DE ACERO	23 998	DIMETILTEREFTALATO	82 632
CONTENEDORES VACIOS	20 906	PLOMO	74 933
LAMINA DE ACERO	19 733	LAMINA DE ACERO	64 559
NITRATO DE AMONIO	15 419	GULFATO DE SODIO	55 473
LATEX	14 348	PRODS. QUIMICOS	33 063
TUBERIA DE ACERO	13 058	TUBERIA DE ACERO	26 606
LECHE	7 110	BARRAS DE ACERO	26 135
PRODS. QUIMICOS	6 783	HULE SINTETICO	24 184
EXTRACTO DE QUEBRACHO	6 005	BIOXIDO DE TITANIO	21 916
MAGUINARIA	6 003	ZINC METALICO	15 501
MATERIAL P/CONSTRUCCION	5 262	ACIDO TEREFTALICO	13 620
ALGODON	5 203	TIERRA DIATOMACEA	12 795
REFACCIONES	3 616	MECHA DE ACETATO	12 091
	<u>174 907</u>	FIBRAS SINTETICAS	12 076
VARIOS +	61 449	PLACAS DE ACERO	9 201
TOTAL CARGA GENERAL	<u>236 358</u>	ACERO	9 070
(IMPORTACION)		NEGRO DE HUMO	7 922
<i>Representa el 18,68% del total</i>		BOTELLAS DE VIDRIO	7 921
<i>de las importaciones en 1986</i>		CHAPAS DE ACERO	7 407
		POLIMERO DE POLIESTER	7 208
		VIDRIO FLOTADO	6 908
		TIERRA BATAN	6 312
			<u>604 962</u>
		VARIOS +	157 156
		TOTAL CARGA GENERAL	<u>762 118</u>
		(EXPORTACION)	
		<i>Representa el 15,73% del total de</i>	
		<i>las exportaciones en 1986</i>	
GRANEL AGRICOLA			
MAIZ	240 529		
SEMILLA DE GIRASOL	134 863		
SOYA	41 555		
SORGO	22 027		
TRIGO	10 550		
TOTAL GRANEL AGRICOLA	<u>449 524</u>		
<i>Representa el 35,52% del total</i>			
<i>de las importaciones en 1986</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1986

TRAFICO DE ALTURA : 5'957 823 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
GRANEL MINERAL			
ILMENITA	85 852	CEMENTO	1'287 120
MANGANESO	68 185	FLUORITA	289 205
CARBON COQUE	64 407	YESO	287 940
SUPERFOSFATO	45 643	CONCENTRADO DE ZINC	196 385
FOSFATO DE AMONIO	22 553	MANGANESO	100 206
CLORURO DE POTASIO	20 910		2'150 829
NITRATO DE AMONIO	16 065	VARIOS +	240 919
	323 615	TOTAL GRANEL MINERAL	2'401 748
VARIOS +	20 814	(EXPORTACION)	
TOTAL GRANEL MINERAL	344 429	<i>Representa el 49.57% del total de las exportaciones en 1986</i>	
(IMPORTACION)			
<i>Representa el 27.22% del total de las importaciones en 1986</i>			
FLUIDOS PETREOS Y DERIVADOS			
PARAXILENO	106 182	COMBUSTIBLES	746 327
CLORURO DE VINILO	84 172	DIESEL	497 035
BUTADIENO	22 443	GASOLEO	144 740
	212 797	COMBUSTOLEO	143 785
VARIOS +	21 963	TURBUSINA	99 948
TOTAL FLUIDOS PETREOS	234 760		1'831 835
Y DERIVADOS		VARIOS +	25 492
(IMPORTACION)		TOTAL FLUIDOS PETREOS	1'857 327
<i>Representa el 18.55% del total de las importaciones en 1986</i>		Y DERIVADOS	
		(EXPORTACION)	
		<i>Representa el 34.21% del total de las exportaciones en 1986</i>	
PERECEDEROS			
PAPAS	227	PLATANOS	58
QUESO	104	CARNE DE EQUINO	30
MANTEQUILLA	61	TOTAL PERECEDEROS (EXPORT.)	88
TOTAL PERECEDEROS (IMPORT.)	392	<i>No es un porcentaje representativo en las exportaciones de 1986</i>	
<i>Representa el 0.03% del total de las importaciones en 1986</i>			
		OTROS FLUIDOS	
		MELAZA	23 561
		<i>Representa el 0.49% del total de las exportaciones en 1986</i>	

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1986

TRAFICO DE CABOTAJE : 4' 153 979 (TONS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
UREA	15 449	BARITA	100 979
TUBERIA	10 556	TUBERIA	13 771
SAL	3 398	ESTRUCTURAS DE ACERO	12 920
CONTENEDORES VACIOS	3 067	CLORURO DE VINILO	10 231
MAT. P/PERFORACION	2 108	PILOTES	8 512
	<u>34 578</u>	MAT. P/PERFORACION	7 995
VARIOS →	655		<u>154 408</u>
TOTAL CARGA GENERAL	<u>35 233</u>	VARIOS →	8 412
(ENTRADAS)		TOTAL CARGA GENERAL	<u>162 820</u>
<i>Representa el 4.28% del total de las entradas en 1986</i>		(SALIDAS)	
		<i>Representa el 3.68% del total de las salidas en 1986</i>	
GRANEL MINERAL			
UREA	21 502	CEMENTO	152 092
<i>Representa el 2.57% del total de las entradas en 1986</i>		<i>Representa el 3.44% del total de las salidas en 1986</i>	
FLUIDOS PETREOS Y DERIVADOS			
PETROLEO CRUDO	233 939	COMBUSTIBLES	1'768 303
GAS BUTANO	196 674	GASOLINA	1'474 447
AMONIACO	94 942	DIESEL	748 189
GASOLINA	68 331		<u>3'990 939</u>
PARAXILENO	39 939	VARIOS →	120 542
BUTANO PROPANO	36 000	TOTAL FLUIDOS Y DERIVS.	<u>4'111 481</u>
BUTANO BUTILENO	34 855	PETREOS	
COMBUSTIBLES	31 609	(SALIDAS)	
	<u>736 289</u>	<i>Representa el 93.21% del total de las salidas en 1986</i>	
VARIOS →	42 734		
TOTAL FLUIDOS PETREOS Y DERIVADOS	<u>799 023</u>		
(ENTRADAS)			
<i>Representa el 93.21% del total de las entradas en 1986</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1967

TRAFICO DE ALTURA : 6'110 305 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
CARGA GENERAL			
RIELES DE ACERO	79 317	CLORURO DE VINILO	97 933
CUNTIENEDORES VACIOS	24 632	DIMETILTEREFTALATO	91 628
LAMINA DE ACERO	21 915	PRODS. QUIMICOS	49 792
HULE NATURAL	13 557	SULFATO DE SODIO	45 538
PRODS. QUIMICOS	6 879	LAMINA DE ACERO	42 793
EXTRACTO DE QUEBRACHO	6 840	PLOMO	40 678
CANELA	3 025	HULE SINTETICO	37 861
MATERIAL PARA CONSTRUCC.	3 012	ZINC	25 958
MADERA	2 981	ALAMBROUN	20 379
TUBERIA DE ACERO	2 963	ANHIDRIDO FTALICO	20 078
ACERO	2 855	ACIDO TEREFTALICO	19 843
EXTRACTO DE MIMOSA	2 814	NEGRO DE HUMO	19 700
REFACCIONES	2 788	BIOXIDO DE TITANIO	19 562
HOJALATA	2 731	AZUCAR	16 877
MAQUINARIA INDUSTRIAL	2 609	BARRAS DE ACERO	16 145
MATERIAL ELECTRICO	2 339	MECHA DE ACETATO	14 569
ALGODON	2 302	PLACAS DE ACERO	13 558
	183 559	TIERRA DIATOMACEA	13 170
VIARIOS +	52 200	FERROMANGANESO	11 881
TOTAL CARGA GENERAL	235 759	VIDRIO FLOTADO	10 236
(IMPORTACION)		FIBRAS SINTETICAS	8 805
<i>Representa el 16.50% del total</i>		POLIMERO DE POLIESTER	8 393
<i>de las importaciones en 1967</i>		RESINAS SINTETICAS	7 562
			652 989
		VIARIOS +	208 734
		TOTAL CARGA GENERAL	861 703
		(EXPORTACION)	
		<i>Representa el 19.03% del total de</i>	
		<i>de las exportaciones en 1967</i>	
GRANEL AGRICOLA			
MAIZ	409 700		
SEMILLA DE GIRASOL	84 316		
SOYA	42 706		
TRIGO	10 950		
TOTAL GRANEL AGRICOLA	547 672		
(IMPORTACION)			
<i>Representa el 38.32% del total</i>			
<i>de las importaciones en 1967</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO : 1967

TRAFICO DE ALTURA : 6'110 305 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
GRANEL MINERAL			
MANGANESO	118 874	CEMENTO	1'812 909
ILMENITA	86 546	FLUORITA	323 726
CARBON COQUE	62 038	CONCENTRADO DE ZINC	160 370
CONCENTRADO DE PLOMO	34 365	YESO	160 250
CROMITA	30 167	MANGANESO	140 527
FOSFATO DE AMONIO	24 959	FERROMANGANESO	67 635
SUPERFOSFATO	22 148	CLINKER	47 806
FOSFATO DIAMONICO	19 908		2'715 223
	399 005	VARIOS +	52 824
VARIOS +	7 500	TOTAL GRANEL MINERAL	2'768 047
TOTAL GRANEL MINERAL	406 505	(EXPORTACION)	
(IMPORTACION)		<i>Representa el 6r. 12% del total de las exportaciones en 1967</i>	
<i>Representa el 28.44% del total de las importaciones en 1967</i>			
FLUIDOS PETREOS Y DERIVADOS			
CLORURO DE VINILO	84 891	COMBUSTOLEO	590 602
PARAXILENO	54 753	TURBOSINA	124 047
GASOLINA	34 197	DIESEL	123 590
BUTADIENO	28 035		838 239
AMONIACO	22 567	VARIOS +	13 594
	224 443	TOTAL FLUIDOS PETREOS	851 833
VARIOS +	14 375	Y DERIVADOS (EXPORTACION)	
TOTAL FLUIDOS PETREOS	238 818	<i>Representa el 18.8r% del total de las exportaciones en 1967</i>	
Y DERIVADOS (IMPORTACION)			
<i>Representa el 16.71% del total de las importaciones en 1967</i>			
PERECEDEROS		OTROS FLUIDOS	
PAPAS	429	MELAZA	46 976
MANTEQUILLA	24	<i>Representa el 1.04% del total de las exportaciones en 1967</i>	
<i>No es un porcentaje representativo en el total de las importaciones en 1967</i>		CARNE DE CABALLO	57
		<i>No es un porcentaje representativo en el total de las exportaciones en 1967</i>	

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TUNS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

ARO :1987

TRAFICO DE CABOTAJE : 5'262 151 (TUNS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
NEGRO DE HUMO	4 500	BARITA	103 600
CUNTEDEDDRES VACIOS	3 570	TUBERIA	9 919
TUBERIA	2 740	EQUIPO P/PEMEX	4 432
SAL	2 700	PILOTES	2 050
TUBERIA DE ACERO	2 256	EQUIPO P/PERFORACION	1 698
LAMINA DE ACERO	702	COLORES Y PINTURAS	1 569
ESTRUCT. METALICAS	429	TUBERIA DE ACERO	1 369
	<u>16 897</u>	TUBERIA P/PERFORACION	1 022
	677		<u>125 679</u>
TOTAL CARGA GENERAL	17 574	VARIOS +	1 755
(ENTRADAS)		TOTAL CARGA GENERAL	<u>127 414</u>
<i>Representa el 1.96% del total de</i>		(SALIDAS)	
<i>entradas en 1987</i>		<i>Representa el 3.91% del total de</i>	
		<i>salidas en 1987</i>	
GRANEL MINERAL			
UREA	53 452	CEMENTO	39 760
SUPERFOSFATO	7 956		
TOTAL GRANEL MINERAL	<u>61 408</u>	<i>Representa el 1.22% del total de</i>	
(ENTRADAS)		<i>las salidas en 1987</i>	
<i>Representa el 6.87% del total de</i>			
<i>las entradas en 1987</i>			
FLUIDOS PETREOS Y DERIVADOS			
COMBUSTOLEO	285 187	GASOLINA	1'251 293
GAS L.P.	156 702	COMBUSTOLEO	1'175 970
PARAXILENO	105 586	DIESEL	550 849
AMONIACO	78 032	TURBOSINA	64 166
GASOLEO	49 082		<u>3'042 218</u>
	<u>674 589</u>		50 147
VARIOS +	140 889	TOTAL PETREOS Y DERIVS.	<u>3'092 365</u>
TOTAL PETREOS Y DERIVS.	<u>815 478</u>	(SALIDAS)	
(ENTRADAS)		<i>Representa el 94.87% del total de</i>	
<i>Representa el 91.17% del total</i>		<i>las salidas en 1987</i>	
<i>de las entradas en 1987</i>			

PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1988

TRAFICO DE ALTURA : 5'938 244.4 (TONS.)

IMPORTACION		EXPORTACION	
CARGA GENERAL			
LAMINA DE ACERO	44 079.2	AZUCAR	89 278.5
RIELES DE ACERO	34 316.9	CLORURO DE POLIVINILO	84 773.5
LECHE EN POLVO	10 885.3	DIMETIL TEREFALATO	69 307.4
NITRATO DE POTASIO	10 392.0	ANHIDRIDO FTALICO	31 361.3
BAUXITA	9 520.0	PLOMO AFINADO	27 908.3
	<u>109 193.4</u>	ACIDO TEREFALICO	21 761.4
VARIOS →	218 813.4	ESTRUCTURAS DE ACERO	21 584.2
TOTAL CARGA GENERAL	<u>328 006.8</u>	SULFATO DE SODIO	11 929.8
(IMPORTACION)		BIOXIDO DE TITANIO	9 653.7
<i>Representa el 18.62% del total</i>		LAMINA DE ACERO	8 062.6
<i>de las importaciones en 1988</i>		ZINC METALICO	7 672.8
		ACERO	<u>7 263.1</u>
			390 556.6
		VARIOS →	409 494.9
		TOTAL CARGA GENERAL	<u>800 051.5</u>
		(EXPORTACION)	
		<i>Representa el 19.16% del total de</i>	
		<i>las exportaciones en 1988</i>	
GRANEL AGRICOLA			
MAIZ	156 058.0		
TRIGO	99 226.3		
SEMILLA DE GIRASOL	13 650.0		
SEMILLA DE NABO	10 449.6		
TOTAL GRANEL AGRIC.	<u>279 383.9</u>		
(IMPORTACION)			
<i>Representa el 15.86% del total</i>			
<i>de las importaciones en 1988</i>			

**PRODUCTOS SIGNIFICANTES POR TIPO
DE CARGA (TONS.)**

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO 1988

TRAFICO DE CABOTAJE 3'869 902 (TONS.)

ENTRADAS		SALIDAS	
CARGA GENERAL			
SAL	6 180	BARITA	78 544
TUBERIA	3 596	ESTRUC. METALICAS	5 995
EQUIPO P/PEMEX	2 147	EQUIPO P/PEMEX	5 012
ESTRUCT. METALICAS	1 086	PILOTES	4 076
GRUAS	110	TUBERIA	3 782
	<u>13 169</u>		<u>97 409</u>
VARIOS →	5 567	VARIOS →	2 542
TOTAL CARGA GENERAL (ENTRADAS)	18 736	TOTAL CARGA GENERAL (SALIDAS)	99 951
<i>Representa el 1.30% del total de las entradas en 1988</i>		<i>Representa el 4.0% del total de de las salidas en 1988</i>	
GRANEL MINERAL		GRANEL AGRICOLA	
UREA	74 646	SORGO	32 406
SUPERFOSFATO	3 228	TOTAL GRANEL AGRICOLA (SALIDAS)	
TOTAL GRANEL MINERAL (ENTRADAS)	77 646	<i>Representa el 1.30% del total de de las salidas en 1988</i>	
<i>Representa el 5.68% del total de de las entradas en 1988</i>			
PETREOS Y DERIVADOS			
VARIOS	1'275 504	VARIOS	2'352 261
<i>Representa el 68.06% del total de las entradas en 1988</i>		<i>Representa el 94.16% del total de de las salidas en 1988</i>	

**III.4. MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA.**

MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO 1962

TIPO DE CARGA		IMPORTACION	EXPORTACION	ENTRADA	SALIDA
GENERAL		577 320	498 008	13 112	143 940
GRANL	AGRICOLA	517 627	-----	-----	-----
	MINERAL	408 298	877 652	28 054	698 128
FLUIDO	PETROLEO Y DERIVADOS	317 478	660 374	4'245 030	1'746 252
	OTROS	-----	33 933	-----	-----
	PERECEDEROS	1 397	-----	-----	-----
TOTALES		1'822 120	2'069 967	4'286 196	2'568 320
TOTAL GENERAL DEL AÑO				→	10'766 603 (tons.)

MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO TAMPICO, TAMAULIPAS

AÑO 1963

TIPO DE CARGA		IMPORTACION	EXPORTACION	ENTRADA	SALIDA
GENERAL		400 462	509 962	5 944	193 390
GRANL	AGRICOLA	1'118 923	-----	-----	-----
	MINERAL	459 073	1'250 766	44 349	247 774
FLUIDO	PETROLEO Y DERIVADOS	270 574	1'225 570	1'254 135	2'142 530
	OTROS	303	-----	-----	-----
	PERECEDEROS	-----	-----	-----	-----
TOTALES		2'249 335	2'986 298	1'304 428	2'563 694
TOTAL GENERAL DEL AÑO				→	9'123 755 (tons.)

MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1984

TIPO DE CARGA	IMPORTACION	EXPORTACION	ENTRADA	SALIDA
GENERAL	421 182	510 974	22 189	172 120
GRANDE	AGRICOLA	-----	-----	-----
	MINERAL	2'097 979	93 808	83 199
FLUIDO	PETROLEO Y DERIVADOS	301 466	689 112	1'166 115
	OTROS	304	-----	-----
PERECEDEROS	21	79	-----	-----
TOTALES	2'147 658	3'298 144	1'282 112	3'477 779
TOTAL GENERAL DEL AÑO			→ 10'205 693 (tons.)	

MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1985

TIPO DE CARGA	IMPORTACION	EXPORTACION	ENTRADA	SALIDA
GENERAL	379 408	522 840	9 592	188 799
GRANDE	AGRICOLA	-----	-----	-----
	MINERAL	369 630	2'015 339	186 686
FLUIDO	PETROLEO Y DERIVADOS	319 528	406 629	973 177
	OTROS	-----	-----	-----
PERECEDEROS	58	-----	-----	-----
TOTALES	1'689 005	2'944 808	1'169 455	4'342 656
TOTAL GENERAL DEL AÑO			→ 10'145 974 (tons.)	

MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1986

TIPO DE CARGA		IMPORTACION	EXPORTACION	ENTRADA	SALIDA
GENERAL		236 358	762 118	35 233	162 820
S O L I D O	AGRICOLA	449 524	-----	-----	-----
	MINERAL	344 429	2'401 748	21 502	152 092
F L U I D O	PETROLEO Y DERIVADOS	234 760	1'657 377	779 023	4'111 481
	OTROS	-----	23 561	-----	-----
PERECEDEROS		392	88	-----	-----
TOTALES		1'265 463	4'844 842	835 758	5'262 151
TOTAL GENERAL DEL AÑO				→ 11'372 456 (tons.)	

MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO :TAMPICO,TAMAULIPAS

AÑO :1987

TIPO DE CARGA		IMPORTACION	EXPORTACION	ENTRADA	SALIDA
GENERAL		235 759	861 703	17 574	127 414
S O L I D O	AGRICOLA	547 672	-----	-----	-----
	MINERAL	406 505	2'768 047	61 408	39 760
F L U I D O	PETROLEO Y DERIVADOS	238 818	851 833	815 478	3'092 365
	OTROS	-----	46 976	-----	-----
PERECEDEROS		453	57	-----	-----
TOTALES		1'429 207	4'528 616	894 460	3'259 539
TOTAL GENERAL DEL AÑO				→ 10'111 822 (tons.)	

MOVIMIENTO GLOBAL POR TIPO
DE CARGA (TONS.)

PUERTO : TAMPICO, TAMAULIPAS

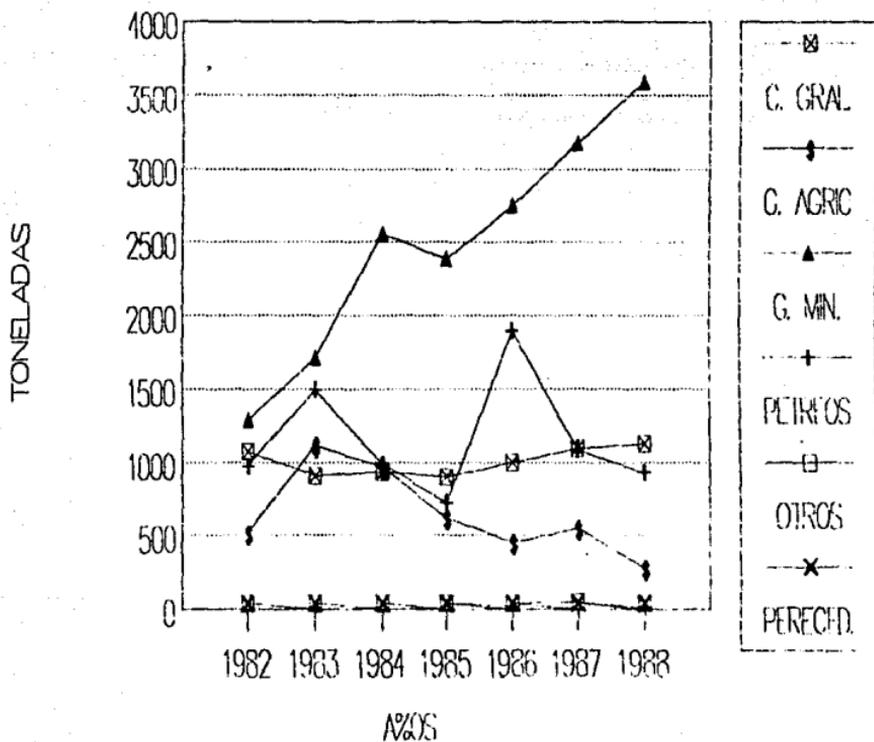
AÑO : 1968

TIPO DE CARGA		IMPORTACION	EXPORTACION	ENTRADA	SALIDA
GENERAL		328 006.8	800 051.5	18 736	99 951
S O L I D O	AGRICOLA	279 383.9	-----	-----	32 406
	MINERAL	414 381.2	3'176 757.0	77 646	13 398
F L U I D O	PETROLEO Y DERIVADOS	729 699.0	199 978.0	1'275 504	2'352 261
	OTROS	9 987.0	-----	-----	-----
PERECEDEROS		-----	-----	-----	-----
TOTALES		1'761 457.9	4'176 786.5	1'371 886	2'498 016
TOTAL GENERAL DEL AÑO				→	9'808 146.4

**III.5. ANEXO GRAFICAS DE COMPORTAMIENTO
DE TRAFICO DE PRODUCTOS EN EL
PUERTO DE TAMPICO, TAMPS.**

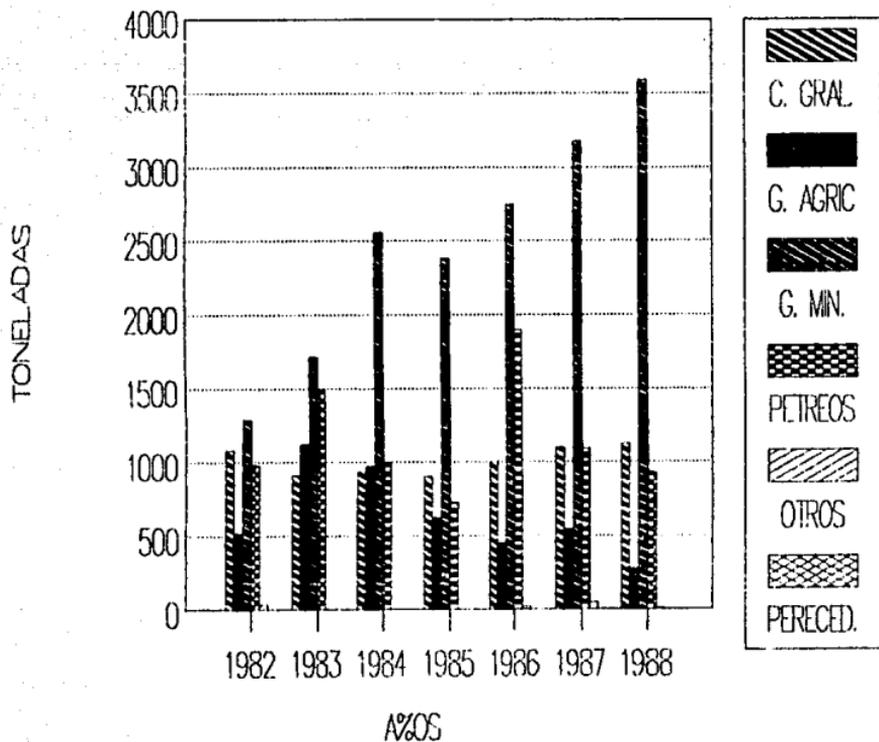
T. DE ALT. 82-88

TAMPICO, TAMPS.



T. DE ALT. 82-88

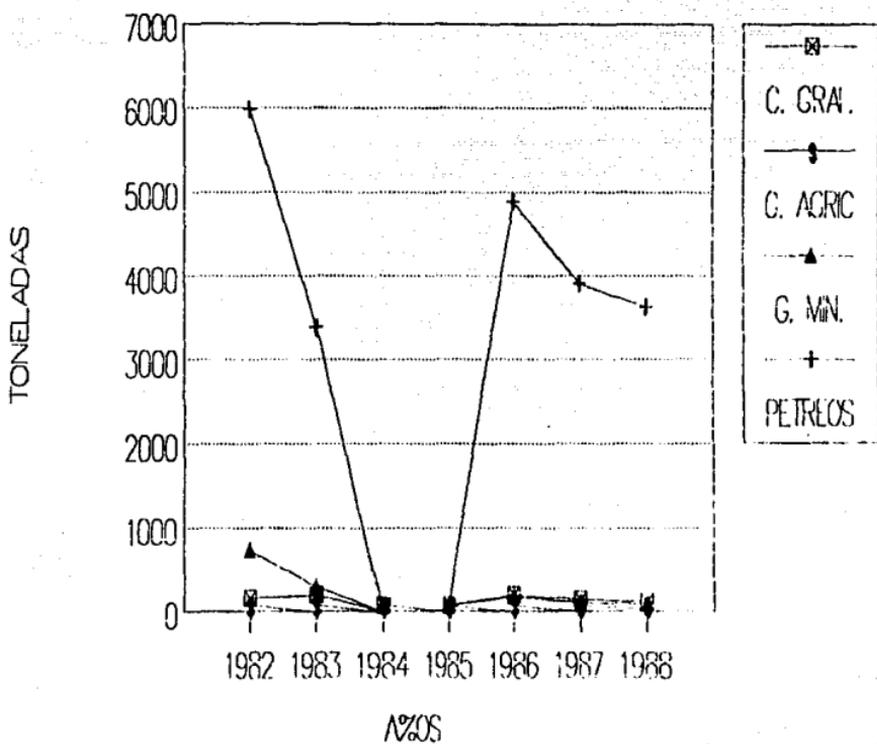
TAMPICO, TAMPS.



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

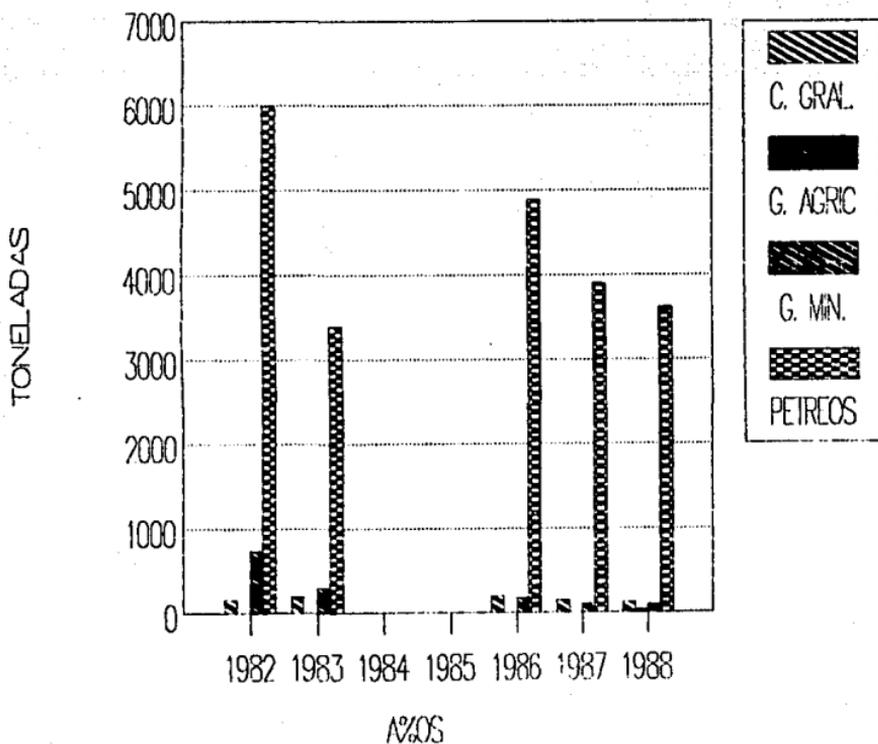
CABOTAJE 82--88

TAMPICO, TAMPS.



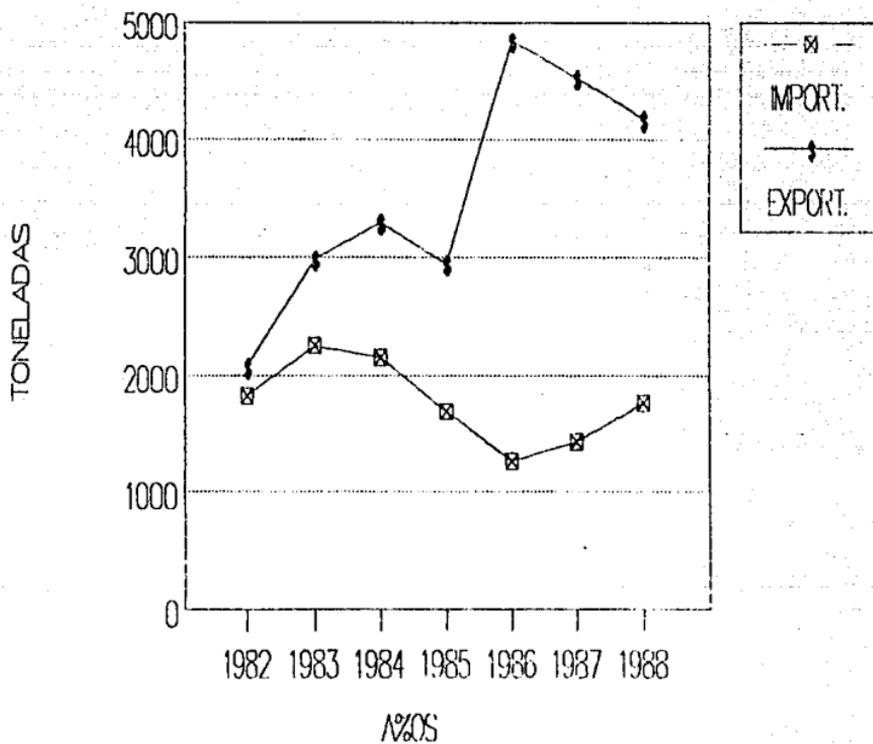
CABOTAJE 82-88

TAMPICO, TAMPS.



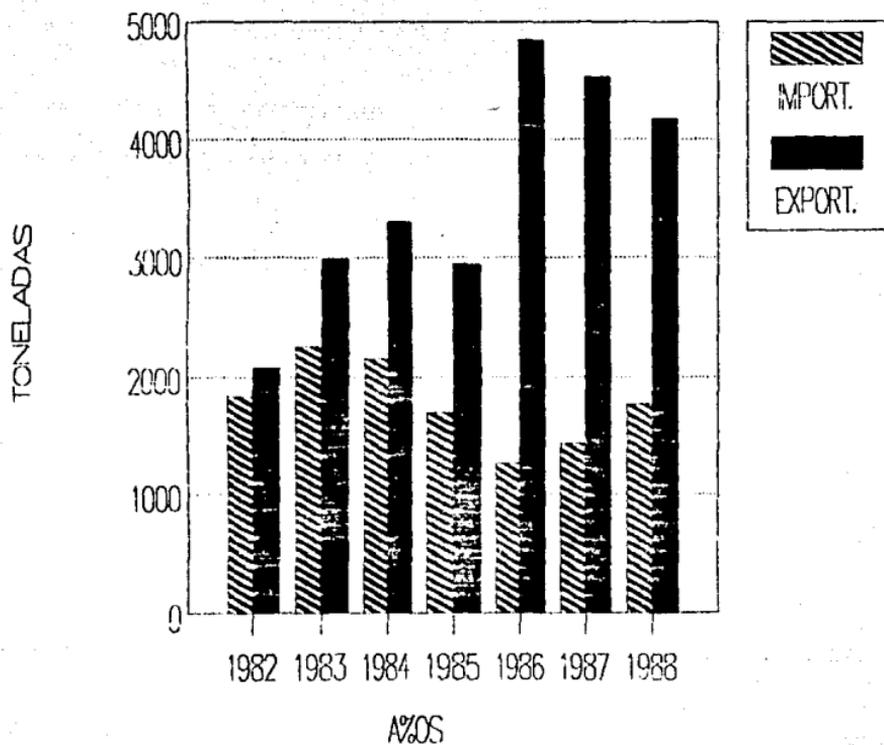
T. DE ALT. 82-88

TAMPICO, TAMPS.



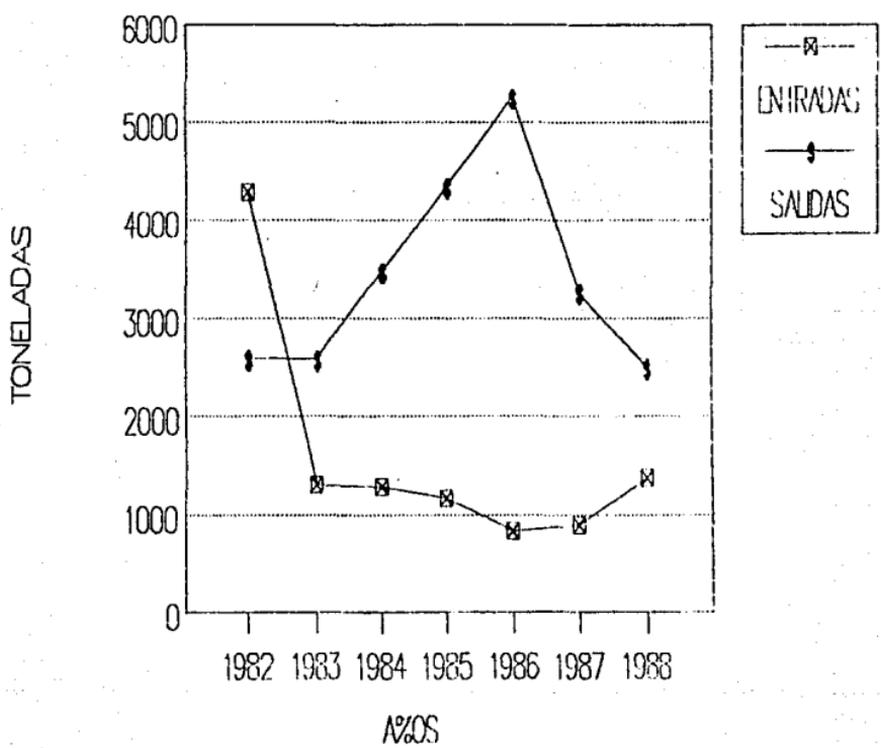
T. DE ALT. 82-88

TAMPICO, TAMPS.



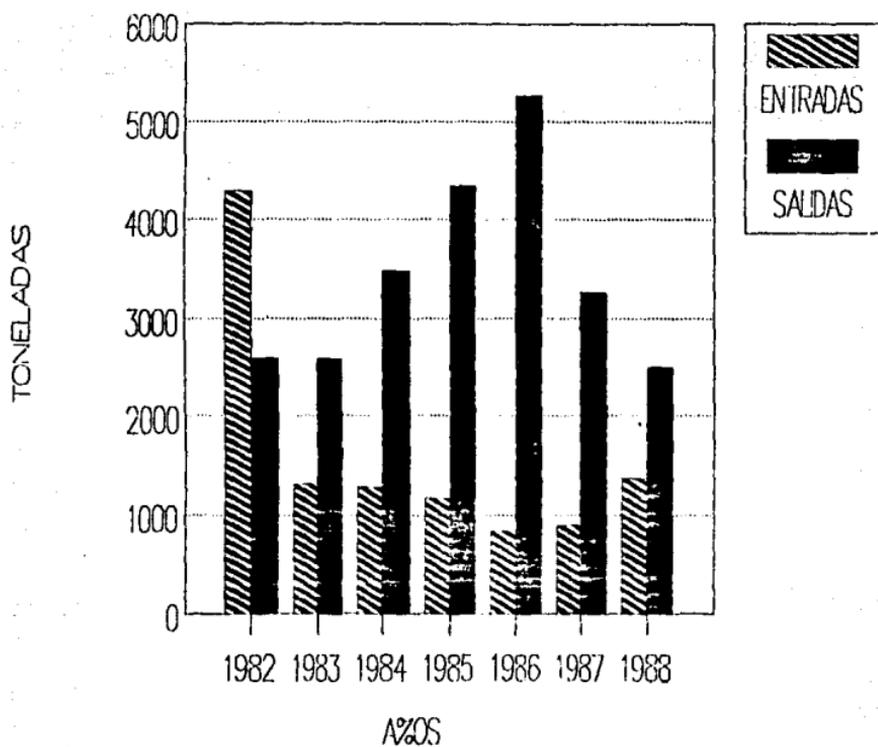
T. DE CABOT. 82-88

TAMPICO, TAMPS.



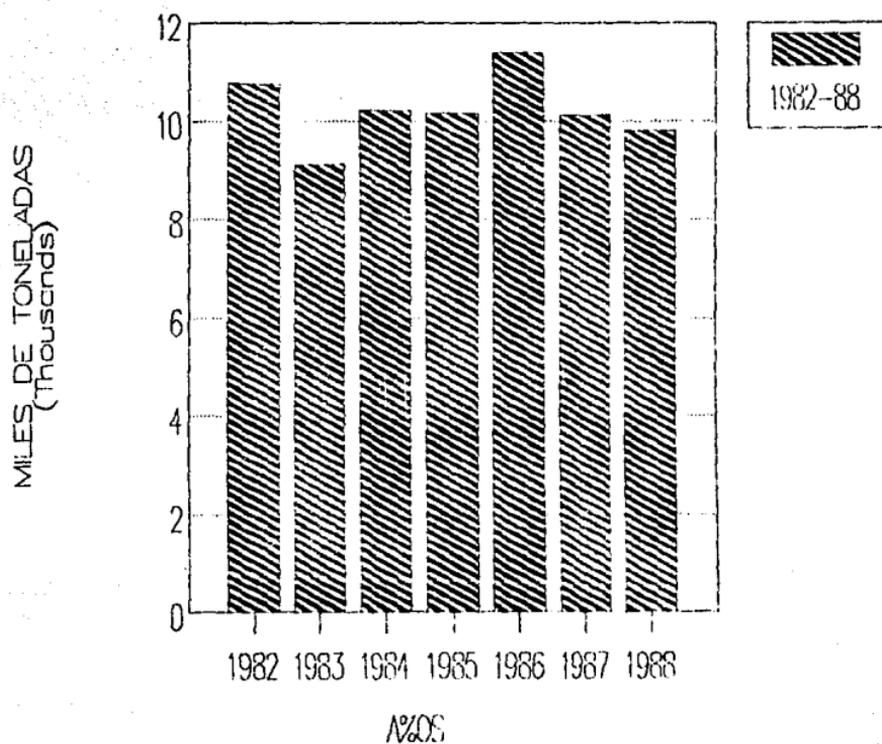
T. DE CABOT. 82-88

TAMPICO, TAMPS.

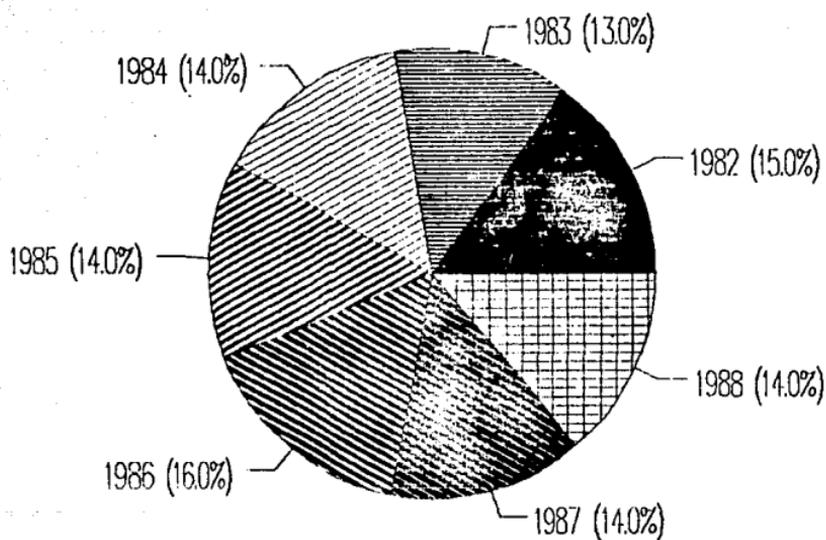


MOVIMIENTO GLOBAL

TAMPICO, TAMPS.



MOVIMIENTO GLOBAL TAMPICO, TAMPS.



CAPITULO CUATRO
METODO DE ANALISIS
DE OPERACIONES

IV.1 INTRODUCCION A LOS METODOS DE ANALISIS DE OPERACIONES.

El objetivo principal de las investigaciones en materia de puertos se define en función de idear métodos que permitan perfeccionar al máximo las operaciones de transporte y de carga o descarga en los puertos y en la zona interior que éstos sirvan, para que dichas operaciones contribuyan de la mejor manera posible y con el menor costo en términos reales, al desarrollo de la economía nacional; adicionalmente a esto se consideran y definen otros objetivos, pero estos últimos de carácter secundario y como medidas encaminadas en la misma dirección ya que la finalidad es la de alcanzar ese objetivo principal.

Existen un sin fin de métodos para operar mercancías más sin embargo sólo prestaremos atención en este caso a dos métodos de análisis de rendimiento portuario, denominados <<método básico>> y <<método de simulación>>, los cuales son descritos a continuación.

Desde el punto de vista de operar las mercancías, el método básico está enfocado de una manera ágil, armónica y a un menor costo de modo que tanto los navieros como los usuarios juzguen más atractiva la utilización del puerto.

Una proporción muy elevada de los gastos portuarios está representada por las inversiones de capital fijo en los puestos de atraque (muelles, almacenes, grúas, etc.). Una forma de reducir los costos unitarios consiste en aumentar el tonelaje manipulado en cada puesto.

A pesar de que todos los puertos tienen características afines, en el sentido de que todos son lugares en que las mercancías son trasladadas de los buques a los medios de transporte terrestre o viceversa, existen marcadas diferencias entre unos y otros, tanto

físicas como funcionales, para excluir la posibilidad de una solución única a nivel universal para aumentar el movimiento de mercancías en los puestos de atraque.

Por consiguiente los métodos de análisis de operaciones portuarias que deben utilizarse deben tener como finalidad:

a) Identificar los estrangulamientos que impiden un mayor movimiento de mercancías; y

b) Evaluar los beneficios que produciría la eliminación de dichos estrangulamientos.

El método básico queda esencialmente ilustrado en la siguiente figura (4.1).

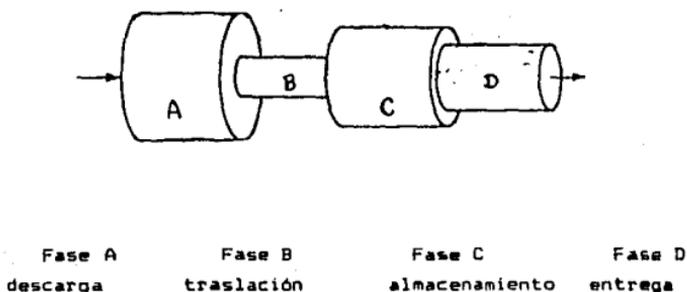


Figura (4.1)
Representación esquemática del flujo de mercancías
(caso importación)

Así se representa una de las diversas vías que pueden seguir las mercancías de importación al pasar por un puesto de atraque.

Cada una de las cuatro fases tendrá una determinada capacidad de manipulación que será distinta de las capacidades de las demás.

Esta situación es análoga a la de un líquido que circula por el interior de una tubería de diámetro irregular, en el sentido de que el ritmo de manipulación de las mercancías en el conjunto del atraque vendrá determinado por la fase que tenga la menor capacidad de manipulación. (En la figura 4.1 se trata de la fase B de traslación).

De lo anterior se infiere que no se consigue nada con tratar de aumentar la capacidad de aquel elemento del puesto de atraque cuya capacidad es ya la mayor (en el ejemplo anterior, la fase A: descarga).

En realidad, sólo se puede mejorar la capacidad del conjunto incrementando la capacidad del elemento más estrecho—de ahí la denominación de <<estrangulamiento>>—. La capacidad del conjunto mejorará a medida que se incremente la capacidad de la fase B hasta que llegue a igualar la de la fase D: entrega.

Cualquier mejora adicional de la capacidad total exigirá un aumento simultáneo de la capacidad de las fases B y D.

Auxiliándonos del método básico, podremos medir las capacidades intrínsecas de los diversos elementos de un puesto de atraque. Ello permite tanto la rápida localización de los puntos de estrangulamiento, como la evaluación de los beneficios que podrían derivarse de su ampliación o corrección.

Existen un sinnúmero de ventajas que nos ofrece el método básico las cuales son esencialmente simples por lo que nos permite esclarecer la naturaleza y las causas de los estrangulamientos. Más sin embargo, esa misma simplicidad determina las limitaciones del método.

Cuando hablamos del funcionamiento de un puesto de atraque, observamos que este es un proceso complejo, ya que el ritmo de descarga de un buque no es regular o constante; varía según la naturaleza de las mercancías, la forma en que van estibadas y una serie de factores

adicionales que influyen en el manejo de éstas. Existe, además, la posibilidad de acelerar ese ritmo, para aquellos buques que requieren una rotación muy rápida, mediante la utilización de un número mayor de cuadrillas a bordo, horas extraordinarias, etc. Estos dos factores de variación en el ritmo de manipulación de la carga, las fluctuaciones normales del ritmo de trabajo y la posibilidad de alterarlo de forma deliberada, según las condiciones externas no se tienen en cuenta en el método básico.

Este método se tratará a fondo en el próximo capítulo ya que es el cual nos ocupara en este estudio, posteriormente.

IV.2 EL METODO DE SIMULACION.

Con objeto de corroborar si al prescindir de las diversas fuentes de variación referidas se invalidaba el resultado obtenido con la utilización del Método Básico, se elaboró un segundo método de análisis, mucho más detallado, el cual consiste en simular las operaciones de un puerto en computadora. Este método no solamente exige la recopilación y el análisis de datos (igual que el método básico), sino además una comprensión lógica de las decisiones en gestión que influyen en el funcionamiento óptimo del puerto.

Tales decisiones pueden encontrarse en el sistema de prioridad seguido en la asignación de buques a los puestos de atraque, en la elección entre las horas extraordinarias o la asignación de una segunda cuadrilla a una misma escotilla para descargar en una embarcación alterna atracada al lado contrario del muelle para acelerar las operaciones (comunmente esto no es practicado en México), etc.

Una vez construido el <<modelo>> de simulación de un puerto, debe ser ensayado cuidadosamente antes de ser utilizado como método de análisis de operaciones portuarias. Esto se consigue tratando de

reconstruir el funcionamiento del puerto durante un período anterior y comparando los resultados de la simulación; se tienen que analizar aspectos tales como: tiempo de permanencia de los buques en el puerto, la tasa de ocupación de los puestos de atraque, las características del flujo de mercancías a través de los almacenes de tránsito, etc.

De este modo, una vez establecido el modelo preciso del puerto se pueden realizar experimentos basados en este para descubrir los efectos que podría suscitar la introducción de cambios físicos u operativos en un puerto verdadero.

Por ejemplo para determinar si cierto almacén de tránsito representa o no un estrangulamiento para un mayor movimiento de mercancías en el puesto de atraque, se pueden comparar el movimiento logrado en un almacén existente mediante un almacén mayor. Si la ampliación del almacén permite un mayor movimiento de mercancías en el modelo, ello significa que la presente dimensión del almacén está frenando el movimiento y constituye, por consiguiente un estrangulamiento.

Después de experimentar el método de simulación se hace el análisis para determinar si se requiere aumentar temporalmente el movimiento de mercancías, se puede incrementar la capacidad de cualquiera de los elementos del puesto de atraque, siempre que se este dispuesto a pagar un precio. Recordando el ejemplo de la tubería, es como si esta estuviera hecha de un material flexible de tal forma que un aumento de la presión pudiera producir un ensanchamiento en el punto más estrecho.

Haciendo una comparación, el método de simulación es un elemento mucho más eficaz que el método básico ya que puede utilizarse para investigar aspectos operativos que no son cuantificables por medio del método básico, tales como la forma de explotación de los recursos o la

medida en que las instalaciones necesitan un exceso de capacidad con la finalidad de evitar demoras excesivas en los períodos de máxima demanda.

En el desarrollo y aplicación del método de simulación se ponen de manifiesto los siguientes aspectos significativos:

a) Dentro de las características de un puerto, algunos detalles relativamente menores tienen un efecto importante sobre el rendimiento. Por tanto, un modelo general de simulación no puede ser usado en muchos puertos sin someterlo con anterioridad a una adaptación considerable en cada caso.

b) Las diversas características del tráfico afectan el rendimiento y es importante especificar el tipo de tráfico y que sea de forma realista. De no ser así la simulación puede perder todo interés.

c) Como la exactitud depende de detalles relativamente menores, el desarrollo de una simulación válida representa una tarea de importancia mayor que tiene que ser realizada con verdadero esfuerzo. La realización de un estudio de simulación de las operaciones de un puesto de atraque podría representar hasta cinco años de trabajos de especialistas, además de un aporte apreciable de alta dirección, trabajos administrativos y tiempo de utilización de un ordenador.

Desarrollando la simulación en un puerto determinado obtenemos una ventaja adicional que no debe subestimarse. Esto es, un minucioso análisis lógico a que debe someterse una y otras operaciones, aunque la simulación no se lleve a cabo nunca, pero a pesar de esto para prever las consecuencias de los cambios.

En dicho análisis habrán de establecerse los objetivos de las distintas operaciones y podrán identificarse los métodos irracionales o ineficientes en función de una valoración completa y objetiva. Precisamente durante esta fase se ponen de manifiesto algunas de las

influencias más reveladoras sobre el rendimiento. Así, por ejemplo, se revela o se hace notar que la rotación de los buques no se produce en el plazo mucho más largo que determinan los agentes navieros, o que el tiempo muerto de las cuadrillas no suele deberse principalmente a causas tales como la lluvia o la lentitud de la puesta en marcha, sino simplemente a la interferencia de otras actividades en el muelle, que podrían eliminarse mediante un control sobre el terreno.

Sin embargo, lo que se desprende de las anteriores conclusiones es que la aplicación del método de simulación no es una tarea que se pueda emprender a la ligera. Los datos y la experiencia técnica que se requieren para construir un modelo realista de simulación hacen que este método esté fuera del alcance de la mayoría de los puertos de los países en desarrollo.

IV.3 EMPLEO DE LA SIMULACION.

a) Para ver el modo de incrementar la eficiencia de los puestos de atraque en la actualidad, o para predecir los problemas que pueden surgir en el futuro con las modificaciones del tráfico, es verdaderamente útil poder calcular los efectos que sobre el rendimiento de los puestos de atraque pueda tener cualquier modificación de las condiciones de funcionamiento. Esto resulta difícil de llevar a cabo por múltiples razones, como son:

(i) Las condiciones en el puerto cambian sin cesar, a veces lenta y a veces rápidamente, pero siempre en combinación de modo que un determinado buque con una determinada carga no podrá ser atendido en forma exactamente igual en dos días distintos.

(ii) Aun cuando el tráfico no aumente ni esté sujeto a variaciones cíclicas, los buques y la carga que crean la demanda de servicios portuarios nunca se repiten exactamente.

iii) Con frecuencia, un cambio propuesto se refiere a los procedimientos de adopción de decisiones y no se dispone de datos precisos, ni siquiera sobre sus efectos inmediatos; por ejemplo, la aplicación de una nueva norma de prioridades para el atraque de los buques o la prohibición de efectuar entregas directas durante los períodos de máxima actividad de los muelles.

b) Por tanto, cabe aclarar, que un análisis del rendimiento de los puestos de atraque basado en la hipótesis de que los modelos generales de comportamiento, expresados en términos numéricos, serán siempre los mismos, resultará erróneo.

c) El método más seguro e instructivo de evaluar los efectos de los cambios introducidos en un puesto de atraque sería el de llevar a cabo esos cambios con carácter experimental a efecto de observar las consecuencias. En general esto no puede ser posible ya que se requiere tanto de una gran inversión económica como de tiempo, de modo que una posibilidad más aceptable sería el construir un modelo del puerto en el cual se lleven a cabo dichos experimentos. Si es posible hacer que el comportamiento de un modelo de simulación en el que están representadas todas las características importantes de un puesto de atraque se ajuste a lo que sucedería en la realidad, considerando las variaciones del ritmo de trabajo y del tráfico así como los cambios en las pautas de comportamiento inducidos por diferentes normas de decisión. Así pues, el modelo podrá utilizarse para dichos experimentos.

d) Lo básico de la simulación es que el rendimiento global de un sistema, es el resultado de cambios repetidos en el mismo, realizados por un número limitado de actividades independientes. Estas actividades pueden ser descritas de una manera fácil, más sin embargo dan lugar a situaciones complejas debido a la continuidad, la gran frecuencia o la

variabilidad de las interacciones. Calculando los pequeños cambios provocados por cada una de las interacciones es posible examinar el desarrollo de todo el sistema. Por ejemplo, el atraque y la salida de los buques son actividades independientes, y la actuación de cada buque está basada en la situación del buque y la del muelle. No obstante en un puerto con todos los puestos ocupados, el horario de atraque viene determinado por el horario de salidas, ya que cada buque que llega al puerto tiene que esperar a que otro salga, y para saber el tiempo de espera de cada buque es preciso ver lo que tardan en salir los buques que le han precedido. El gran número de cálculos repetitivos hace que la simulación sea un proceso muy laborioso; en la mayoría de los casos habrá que emplear una computadora electrónica para que el esfuerzo sea rentable.

e) Cuando se construye un modelo de simulación el objetivo primordial es el de medir el rendimiento del puerto en una serie amplia de circunstancias distintas. Una vez que se hace esto, resulta sencillo efectuar experimentos como si se tratase del puerto verdadero a fin de estudiar las consecuencias de diversas estructuras de tráfico, distintos métodos de explotación y distintos planos de inversión. La eficacia del comportamiento de un puerto en un cierto período establecido puede apreciarse examinando ciertas medidas de rendimiento registradas durante ese período, de las cuales la más importante suele ser la de costos generados. Adicionalmente, cuando llega el momento de efectuar los cálculos de comportamiento es fácil identificar las causas de los estrangulamientos o pérdidas de rendimiento y cifrar su importancia relativa.

f) Adicionalmente, los beneficios que pueden obtenerse con la simulación no se ven limitados por las medidas obtenidas sobre el

comportamiento del puerto. Cuando se construye un modelo de simulación es necesario examinar detalladamente la manera en la cual se llevan a cabo las actividades y cuál es su lógica interna. De esta manera se comprenden mejor las ventajas relativas de los diversos métodos de trabajo, se ponen de relieve las incoherencias de política, así como las posibilidades de mejoras, y se destacan factores importantes a los que debería prestarse mayor atención en el control operacional.

IV.4 ELABORACION DE UN MODELO DE SIMULACION.

a) Aunque la simulación no requiera de mayores problemas para comprenderse, existen muchas maneras de aplicarla y no siempre resulta fácil elegir entre ellas. La diferencia fundamental entre los distintos métodos es el nivel de detalle que suponen; las principales ventajas de trabajar con niveles de detalles muy generales o muy precisos se consideran en el siguiente cuadro (cuadro 4.1).

En la práctica el nivel elegido oscila entre ambos extremos y se selecciona teniendo en consideración las medidas requeridas, el grado de exactitud que se desea y los límites que imponen las condiciones financieras y los datos disponibles.

b) Para aplicar un modelo de simulación en un puerto se debe establecer en función de dos parámetros significativos que son:

Primero, evaluar las dificultades que entraña establecer un modelo significativo; segundo, utilizar dicho modelo para estudiar el puerto e identificar relaciones generales que sirvieran para destacar cualesquier detalle sobresaliente de los resultados obtenidos con el método básico descrito anteriormente.

c) En vista de que en las actividades simuladas se cuenta con la planificación del trabajo y la utilización de las instalaciones, que varían según el puerto de que se trate, es indispensable que la

simulación se base en un sólo puerto. Esto no significa en lo absoluto que los resultados no sean de interés para otros puertos más sin embargo la interpretación tendrá que hacerse con gran cuidado.

d) A pesar de que el modelo toma en cuenta la mayoría de las características del comportamiento del puerto en estudio, no se le puede emplear para lograr resultados concretos para todos los puertos, y el método no puede emplearse a ningún otro puerto sin ampliar la lógica del modelo a fin de incorporar las características especiales del puerto de que se trate.

Se ha comprobado que algunos aspectos de la organización de los distintos puertos, como por ejemplo la forma en que se superan las interrupciones temporales del trabajo normal, tienen una influencia decisiva en el rendimiento de los puestos de atraque y por ende, en su capacidad.

e) El nivel de detalle adoptado se considera el mínimo que permite obtener información constructiva sobre los principales factores que afectan el movimiento de mercancías en los puestos de atraque; sin embargo cabe decir que aún subsisten algunas preguntas a la que no se puede responder con el modelo establecido. Una ampliación que comprendiera un mayor detalle exigiría un volumen mayor de datos que el disponible acerca de las operaciones presentes, y sobre todo futuras, de la mayoría de los puertos. Así mismo las características del modelo aplicables a la mayoría de los puertos perderían prácticamente toda significación.

cuadro 4.1
 consideraciones sobre el nivel de detalle en la simulación

Consideraciones	Nivel de detalle	
	General	Preciso
Ventajas.....	1. Modelo de desarrollo sencillo 2. Preparación fácil de los datos 3. Resultados aplicables generalmente	1. Los supuestos básicos son simples y claros 2. Los resultados tienen mayor detalle
Inconvenientes.	1. Supuestos muy generales que pueden no ser válidos, en particular en diferentes condiciones de funcionamiento 2. Las implicaciones de los supuestos son poco claros y difíciles de evaluar 3. Los resultados no pueden dar detalles	1. La preparación del modelo es laboriosa 2. Los resultados tienden ser específicos y por tanto hacen falta varias repeticiones para abarcar toda la gama de posibilidades 3. Se necesita una gran cantidad de datos
Posibles razones para rechazar el método	1. Los resultados no son concluyentes e incluso no son válidos	1. Demasiado costoso 2. Muy pocos datos disponibles

f) El caso de que un administrador utilice los resultados de la simulación a menudo a considerar ésta como un proceso ininteligible que da unas respuestas que han de aceptarse o rechazarse como artículo de fe, es evidente que esta actitud es equivocada, ya que una simulación no puede ser una representación directa de la realidad y el usuario sólo obtendrá de ella el máximo de beneficios si tiene presentes el alcance y las limitaciones del modelo que son consecuencias de los supuestos básicos adoptados. Por tanto todas las conclusiones deben interpretarse con referencia al nivel de detalle utilizado.

En la preparación de la simulación la política a seguir es determinar, para incorporarla a ella, la lógica en que se basan las

diversas actividades que se suscitan dentro de lo que es el puesto de atraque. Debe evitarse el uso de datos empiricos, salvo para describir las características fundamentales de los puertos. Por ejemplo, la productividad media por cuadrilla en el caso de una determinada mercancía, empleando el material disponible y sin interrupciones, se considera una característica del puerto. Por otro lado el número de cuadrillas asignadas a un buque es consecuencia lógica de la disponibilidad de la mano de obra, las necesidades del buque y las exigencias de otros buques. Por consiguiente, el rendimiento global se determina teniendo en consideración el efecto de la aplicación constante de la lógica de la simulación. Las consecuencias de los cambios en las condiciones o en la política de administración pueden medirse fácilmente sin necesidad de poner en duda los supuestos básicos tan pronto como son variadas las condiciones. Más sin embargo cuando no es probable obtener información detallada se ha recurrido a ciertos supuestos generales o cuando el proceso no es justificado por su influencia sobre el rendimiento; así se ha procedido, por ejemplo en la entrega de mercancías por parte del almacén.

g) Un punto que requiere atención especial es la especificación de la lógica que rige las operaciones efectuadas bajo presión. Si no existe presión de ningún tipo sobre algún elemento en específico del sistema, no es preciso organizar las operaciones para lograr la productividad máxima. En cambio al aumentar la demanda la estrategia operacional debe revisarse continuamente ya que es necesario mejorar la eficiencia de esas operaciones. Por ello debe incorporarse al modelo la estrategia pertinente para que los resultados obtenidos sean de valor real.

A) Puede llegar el momento en que la demanda sea tan considerable en algunos puntos del sistema de puestos de atraque que las decisiones

operacionales dejen de ser sistemáticas y tenga que recurrirse a cualquier otra maniobra que permita atenuar los problemas a corto plazo. Cuando se llega a esto, los resultados de la simulación dejan de ser confiables, aunque el diagnóstico de las causas de las dificultades sea probablemente exacto. En este caso la utilidad principal de la simulación es la identificación de los cambios que son necesarios para evitar que en algunos elementos del sistema surjan estrangulamientos.

IV.8 APLICACION DE LA SIMULACION.

a) Existe una variedad de aplicaciones de un modelo de simulación con un cierto nivel de detalle. Por ejemplo, puede utilizarse para estudiar los beneficios que cabe esperar de diversos planes de inversión o para examinar los problemas que plantearían las diversas estructuras de tráfico posibles. Sin embargo en muchas ocasiones las respuestas sólo serán simplemente versiones un tanto más precisas de las que pueden obtenerse con métodos más sencillos; de hecho esa precisión puede ser falsa si existen incertidumbres en cuanto a los datos utilizados.

b) Resulta interesante aplicar el modelo para estudiar los efectos de las variaciones a corto plazo del tráfico, que no son fáciles de medir por otros medios, y para examinar los cambios dinámicos del procedimiento que ocurren en el funcionamiento de los puestos de atraque. Por ejemplo, el número de puestos de atraque necesario es mayor cuando la distribución de la llegada de buques y de las operaciones de carga es variable que cuando no varía; resulta difícil evaluar matemáticamente el número más adecuado de puestos de atraque. De hecho la evaluación llega a ser más difícil cuando la complican aún más los cambios en el comportamiento del puerto y de los buques en los períodos de máxima actividad, pero la simulación permite obtener rápidamente las respuestas. Las variaciones a corto plazo del comportamiento en los

puestos de atraque origina análogos problemas de medición en lo que respecta tanto a la capacidad de los almacenes como a la de las vías férreas y del material de carga y descarga; esas capacidades están interrelacionadas, puesto que un exceso de capacidad en un sector puede aliviar los problemas causados por la falta de capacidad libre en el otro. También puede citarse otro ejemplo: la manera en que las instalaciones portuarias se utilizan dinámicamente esto es, cuando las decisiones influyen en su eficiencia, tales como la elección de los puntos de atraque, la reorientación de la carga para que viaje por vías más costosas, las variaciones de la intensidad del trabajo en el buque pueden estudiarse fácilmente con la simulación, pero no con otro método.

c) Aún más general, la simulación puede jugar un papel más importante, el cual consiste en identificar los detalles relevantes en una situación determinada. Cuando se han determinado esos aspectos se pueden pasar por alto otros factores y aplicar con toda confianza métodos más sencillos para efectuar otros estudios.

d) Tal vez el principal resultado que se obtiene de la aplicación de la simulación es que se comprende mejor la importancia que puede tener la flexibilidad en lo que respecta al puerto y al buque para mantener constante el movimiento de mercancías en los puestos de atraque cuando se dan condiciones adversas. En un principio se pensaba que las variaciones de la corriente de tráfico exigían una capacidad excedentaria en el puesto de atraque para no provocar estrangulamientos. Pronto se constató que la flexibilidad en sectores tales como el uso de los almacenes o la elección de la intensidad de trabajo a bordo lleva consigo la posibilidad de controlar las corrientes de carga para utilizar de manera óptima las instalaciones portuarias. El ejemplo más claro de ello es el atraque de los buques. Es posible tener casi un 100%

de ocupación de los puestos de atraque sin que tengan que hacer cola muchos buques si, dando muestras de flexibilidad, se desvían los buques para que ciertos trabajos se efectúen fuera de los puntos de atraque normales.

e) Puede considerarse a la simulación como una extensión del método básico. Ya que permite apreciar la medida en que puede darse a instalaciones como a los puestos de atraque, el material de carga y descarga y un exceso de capacidad con objeto de atender las variaciones de tráfico y de trabajo. Las medidas requeridas varían según los puertos, pero siempre y cuando se adopte una actitud flexible el exceso de capacidad necesario será sorprendentemente bajo. Para mejorar los diversos parámetros, la simulación proporciona más detalles sobre las distintas maneras de llevar a cabo las operaciones portuarias, tales como la productividad y la utilización de los almacenes. Sin embargo, en un puerto en el que se manifiesten desequilibrios de capacidad entre las distintas partes del sistema es probable que no se justifique la simulación como medio de diagnóstico de problemas.

IV.6 LIMITACIONES DE LA SIMULACION.

a) Tanto la preparación como el uso de la simulación resultan costosos. Una simulación basada en el conocimiento total del comportamiento real resultaría totalmente inútil y por ello hay que partir de un estudio a fondo del comportamiento del puerto. Así pues, el establecimiento de una simulación depende de una definición exhaustiva de las relaciones importantes, seguida de un trabajo considerable de programación en computadoras. Más aún la simulación no puede utilizarse sin preparar minuciosamente los datos relativos al tráfico, de lo cual es preciso ensayar conjuntamente el modelo y los datos durante un cierto período antes de poder confiar en los resultados.

b) Así pues, un proyecto que requiera de una simulación detallada de un puesto de atraque puede necesitar cinco años-hombre de analistas especializados en la simulación de puertos, además de la participación permanente de la administración portuaria. De por sí esto ya representa un gran esfuerzo. Además hay que tener acceso permanente a una computadora de gran capacidad.

c) Si se acepta el gran volúmen de trabajos y de datos detallados que se requieren, hay muy pocos elementos del comportamiento de un puesto de atraque que no pueden determinarse utilizando el método de simulación. Sin embargo, muchas veces esos métodos no dan resultados satisfactorios, frecuentemente porque, para evitar el tener que entrar en detalles, se hacen supuestos que no se pueden justificar. Dado que el método es complejo, esos supuestos pueden pasar inadvertidos para todos menos para el analista que construye el modelo, de manera que no son puestos en tela de juicio por el administrador que utiliza los resultados.

Quando el funcionamiento del modelo se basa enteramente en normas lógicas y no en cuestiones estadísticas, no debe registrarse un comportamiento incoherente en ninguna circunstancia.

IV.7 UTILIZACION DE LOS METODOS DE OPERACION.

Concluyendo con ciertas observaciones nos damos cuenta que a pesar de las limitaciones que se presentan en lo referente a los métodos de análisis de operaciones, el método básico sigue siendo probablemente el instrumento más práctico para identificar las causas de la congestión portuaria, y no sólo de las existentes, sino también de las que habrán de aparecer a medida que aumente el tráfico. Se trata sin duda, de un método más racional que el sistema empírico tan ampliamente utilizado en la actualidad. Dada la simplicidad del método, su aplicación debería ser

posible con el personal actualmente disponible en los puertos.

Como se ha señalado anteriormente, la utilización de los métodos que se han desarrollado exige un cuidadoso análisis de los datos relativos a los puertos. No obstante; las estadísticas que se recopilan en los puertos son insuficientes y no constituyen una base adecuada ni para evaluar sus necesidades en cuanto al desarrollo ni para asegurar la utilización de los costosos bienes de equipo.

No se considera que los métodos establecidos puedan sustituir una buena administración sino que más bien podrían constituir un valioso complemento de los esfuerzos de unos buenos administradores. Se estima también que el conocimiento de los métodos, el objetivo que persiguen y la dirección del análisis, podría conducir incluso sin una aplicación rigurosa a una mejor comprensión, y por tanto a una mejor administración de las operaciones portuarias. Concretamente, la experiencia en la aplicación de estos métodos podría ser un elemento valioso en la formación de futuros administradores de puertos ya que pone de manifiesto la importancia de las relaciones existentes entre los distintos elementos de un puesto de atraque.

Un problema de explotación, es el incremento del movimiento de mercancías en los puestos de atraque. Ahora bien, como está creciendo el tráfico de la mayoría de los puertos, se podría demorar la necesidad de nuevas inversiones aumentando la capacidad de los atraques existentes. En los países desarrollados, los adelantos tecnológicos en la manipulación de la carga a granel y unitizada han eliminado prácticamente la necesidad de instalar nuevos muelles de carga fraccionada. En realidad muchas instalaciones han quedado ociosas. Lo ocurrido en los países desarrollados en los años de 1960 puede repetirse perfectamente en los países en desarrollo en los próximos años, si

continúan las actuales tendencias. Así pues si se aplazara por algunos años la necesidad de invertir en nuevos muelles, se podría evitar para siempre que surgiera la necesidad de efectuar tales gastos, por lo menos en lo que se refiere a muelles de carga fraccionada. En tal caso, al resolver un problema de explotación se habría encontrado una solución, a decir verdad, la solución óptima a un problema de inversión.

CAPITULO CINCO
DESCRIPCION DEL METODO
BASICO

V.1. INTRODUCCION AL METODO BASICO.

Antes de abordar el presente tema tenemos que contemplar algunos aspectos que nos serán de utilidad para el mejor desempeño en el desarrollo de este.

En el capítulo anterior se hace alusión a lo que es el método básico en esencia, o sea, como esta contemplado, desde que punto de vista y como es el comportamiento del mismo en el estudio de un puerto.

Ahora bien, ya que hemos visto las generalidades que en este método se contemplan daremos paso a una serie de conceptos de los cuales vamos a disponer para poder auxiliarnos en el análisis del método mismo.

V.1.1. MOVIMIENTO DE MERCANCIAS EN EL PUESTO DE ATRAQUE.

Se define el movimiento de mercancías en el puesto de atraque como el número total de unidades que en un determinado puesto o grupo de puestos, se trasladan en un lapso dado de un modo de transporte a otro.

Este concepto es de importancia fundamental para el método básico, cuyo propósito es determinar la capacidad actual de un puesto de tipo corriente para carga general y evaluar la cantidad adicional de mercancías que podrían manipularse si se introdujeran modificaciones en los métodos de trabajo y en la organización o se efectuaran pequeñas inversiones para crear nuevas instalaciones o mejorar las existente.

V.1.2. ESTUDIO DE LOS PUNTOS DE ESTRANGULAMIENTO.

Entre los principales supuestos del método básico se cuenta el hecho comunmente observado de que los diversos elementos del sistema de un puesto de atraque tienen rendimiento diferente y distinta capacidad potencial. Cabe establecer una analogía con una tubería compuesta por segmentos de diferente calibre, por la que circula un líquido. En tal

caso, la capacidad de la tubería se limitará a la del segmento de menor calibre. Del mismo modo, la capacidad de un puesto de atraque se limita a la de aquel de sus elementos que tiene menor capacidad.

El método básico tiene por objeto determinar el rendimiento real y la capacidad intrínseca de cada elemento del sistema del puesto de atraque, con el propósito de identificar los elementos que tienen menor capacidad. Posteriormente, a medida que aumente la demanda, será posible elaborar un programa destinado a incrementar el movimiento de mercancías en el puesto de atraque aumentando la capacidad de aquellos elementos que, entre los que componen el sistema, tienen una capacidad más reducida.

Tres conceptos fundamentales del método básico son, los siguientes:

LA CAPACIDAD INTRINSECA
EL RENDIMIENTO REAL
EL MARGEN

DE UN ELEMENTO DEL SISTEMA

$$\text{Capacidad Intrínseca} = \text{Rendimiento Real} + \text{Margen}$$

La existencia del margen se debe a una disminución de la demanda y a interrupciones causadas por otros elementos del sistema. Si se supone que la escases de la demanda procede de una situación transitoria o excepcional, ha de centrarse la atención en las interrupciones originadas dentro del sistema. Tales interrupciones son sumamente comunes en los puestos de atraque para carga general.

Consisten principalmente en breves perturbaciones causadas por un elemento del sistema en el funcionamiento de otro. Otro ejemplo clásico es el de los causados por el sistema de entrega directa en el sistema de manipulación a bordo, como sucede cuando los vagones o vehículos de carretera no se colocan a tiempo bajo la grúa y está que esperarlos.

V.1.3. RELACION ENTRE LA CAPACIDAD INTRINSECA, EL MARGEN Y EL RENDIMIENTO REAL.

La relación entre la capacidad intrínseca, el margen y el rendimiento real no es de naturaleza estática. La figura 5.1 nos ilustra el aspecto dinámico de dicha relación.

Relación entre la capacidad intrínseca, el margen y el rendimiento real.

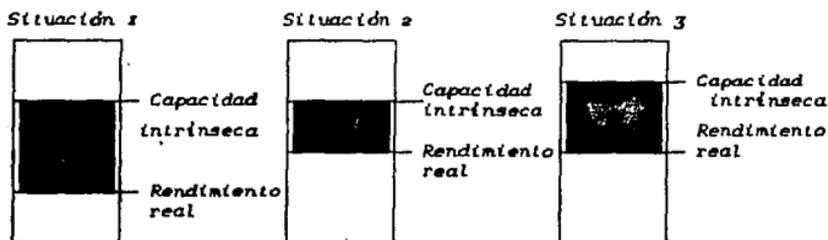


Figura 5.1

■ margen.

En todos los casos en que el rendimiento real sea muy inferior a la capacidad intrínseca, será fácil satisfacer la demanda, incluso en los momentos en que ésta sea excepcionalmente intensa. Si aumenta la demanda respecto de un elemento del sistema reduciendo así el margen, puede ocurrir que en algunos casos la demanda no pueda ya atenderse en los períodos de máxima intensidad. Será pues, necesario obtener un mayor rendimiento de ese elemento, lo que se logrará aumentando su capacidad intrínseca. Ello proporcionará nuevamente un margen que permitirá que el sistema pueda hacer frente una vez más a la demanda, incluso cuando está alcance su intensidad máxima. Ahora bien, no se puede aumentar la capacidad intrínseca en forma ilimitada y probablemente llegará un momento en que el sistema, aún utilizando su plena capacidad, no podrá seguir satisfaciendo la demanda. Es evidente que al llegar a este punto

sólo nuevas instalaciones podrán proporcionar la capacidad intrínseca necesaria. Sería muy útil para los encargados de planificar el desarrollo del puerto si pudieran prever, aunque sólo fuera aproximadamente, el momento y el nivel en que ello se producirá. Tal es, pues, otro de los objetivos que se persiguen mediante la aplicación del método básico.

V.2. ANALISIS DE LA COMPOSICION DE LA CARGA Y DE LA VIA QUE ESTA SIGUE EN EL SISTEMA.

Antes de que pueda procederse a la cuantificación de la capacidad de los elementos de sistema, será menester examinar tanto la composición de la carga como la vía que ésta sigue en el sistema.

Es necesario un análisis de la composición de la carga a fin de poder obtener una cifra del movimiento de mercancías en el puesto de atraque que sea significativa.

Sólo cuando se han determinado las categorías en que se clasifica la carga y su importancia relativa, la cifra hallada para el movimiento de mercancías se convierte en un indicador fiable del rendimiento.

Podemos observar que la carga puede seguir en los atraques vías diferentes, que dependen de los siguientes factores:

- *La naturaleza de las mercancías*
- *Las necesidades del destinatario*
- *La estructura funcional del puesto de atraque*
- *El reglamento del puerto*
- *La capacidad de los elementos del sistema*

Un diagrama de tráfico que proporcione los datos sobre la demanda relativa a cada elemento del sistema, será, por supuesto, un instrumento de máxima utilidad en la labor de planificación que deben realizar las administraciones portuarias. Un ejemplo de esto lo encontramos ilustrado en la figura 5.2 que se encuentra a continuación.

Diagrama de tráfico (Porcentaje)

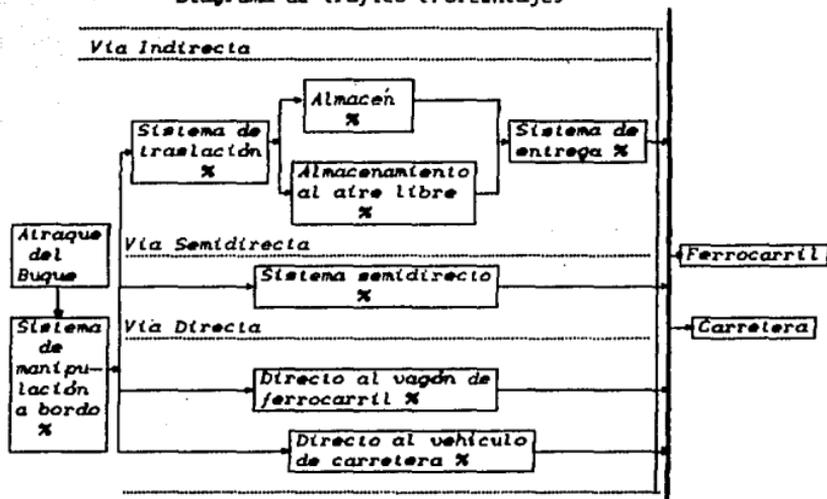


Figura 5.2

Observamos en el diagrama del tráfico como se puede atender la demanda de servicios durante un cierto período. En el caso anterior vemos como se pueden enfocar los servicios en función de porcentajes, más sin embargo también esto se puede definir desde el punto de vista de toneladas manejados en cada situación según se presente.

Este diagrama de demanda de servicios no indica la demanda real de servicios de cada elemento del sistema, sino tan solo de que manera el conjunto del sistema hizo frente a una demanda dada y el volumen de trabajo exigido de los diferentes elementos que lo componen.

La estructura funcional del puesto de atraque y la capacidad de cada elemento del sistema crearán una disparidad entre la demanda real de servicios y la demanda atendida. Cuanto mayor sea la demanda real para el conjunto del sistema, menos corresponderá el diagrama a la demanda real respecto a cada elemento de aquél. No obstante, esa misma

distorsión constituye una indicación de la existencia de un margen en los elementos del sistema.

V.2.1 SISTEMA DE MANIPULACION A BORDO.

Un lugar preponderante es el que ocupa el sistema de manipulación a bordo, pues se desprende de la definición misma del movimiento de mercancías en el puesto de atraque, ese sistema se utiliza en todos los casos, cualquiera que sea la vía seguida por la carga. Comprende dos operaciones netamente diferentes:

- a) La operación de descarga
- b) La operación de carga

Dicho sistema de manipulación a bordo ocupa todos los desplazamientos que se indican en las siguientes figuras (5.3 y 5.4) para la operación de carga y descarga, respectivamente. El método básico no comprende un estudio de una labor de manipulación propiamente dicha, sino que presume que el tamaño de las cuadrillas es óptimo para la manipulación de las mercancías que se cargan o descargan en cada caso.

Se puede obtener la cifra correspondiente al rendimiento real del sistema de manipulación a bordo mediante un análisis de los registros de la actividad portuaria.

Para esto se requieren, como datos iniciales los siguientes puntos:

- La productividad horaria por cuadrilla;
- La asignación de las cuadrillas;
- La fracción que representa cada categoría de mercancías;
- La mano de obra empleada.

Estas cifras de productividad bruta corresponden a las principales categorías de mercancías se representa mediante histogramas como el que aparece en la (figura 5.5). En el método básico se utilizan los valores

medios.

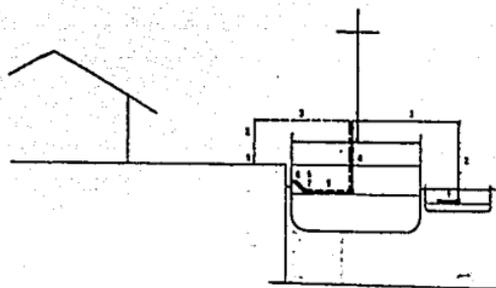


Figura 5.3

- 1) Fragmentación de la pila de carga en la bodega
- 2) Reunión de la carga para formar una estingada
- 3) Traslado de la estingada hasta el pie de la escotilla
- 4) Enganche de la estingada a la grúa
- 5) Elevación de la estingada a través de la escotilla
- 6) Desplazamiento de la estingada sobre la borda del buque
- 7) Descenso de la estingada al muelle o a una embarcación alterna
- 8) Desenganche de la estingada

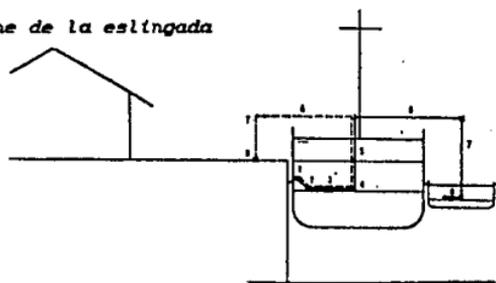
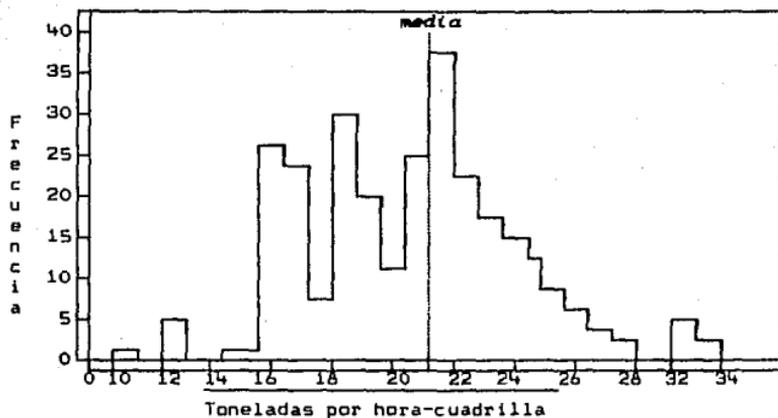


Figura 5.4

- 1) Enganche de la estingada a la grúa
- 2) Elevación de la estingada del muelle o de una embarcación alterna
- 3) Desplazamiento de la estingada sobre la borda del buque
- 4) Descenso de la estingada a través de la escotilla
- 5) Desenganche de la estingada
- 6) Desplazamiento de la estingada desde el pie de la escotilla hasta el lugar de estiba
- 7) Fraccionamiento de la estingada
- 8) Apilamiento de la carga en la estiba definitiva

Figura 5.5
Ejemplo de un Histograma de Productividad.



Tamaño de la muestra: _____

Medias: _____ Toneladas por hora cuadrilla

Los datos relativos a la asignación de cuadrillas también proceden del análisis de los registros existentes.

V.2.1.1. CAPACIDAD INTRINSECA.

El método utilizado para calcular el rendimiento real puede emplearse ahora para determinar la capacidad intrínseca.

El concepto principal para el cálculo de la capacidad intrínseca del sistema de manipulación a bordo se relaciona con la duración de una maniobra completa de la grúa.

EL CICLO DE LA GRUA
ES EL MOVIMIENTO
BASICO

La capacidad intrínseca del sistema de manipulación a bordo es una función de la duración media del ciclo de la grúa:

$$\begin{array}{l} \text{Capacidad} \\ \text{intrínseca de} \\ \text{manipulación} \\ \text{a bordo} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Número de ciclos} \\ \text{de la grúa} \\ \text{intrínsecamente} \\ \text{posible} \\ \text{(por hora)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Peso medio} \\ \text{de la carga} \\ \text{(por ciclo)} \end{array}$$

* Es decir, sin perturbaciones causadas por otros elementos del sistema.

El ciclo medio que puede efectuar una grúa o un torno cuando no hay interrupciones causadas por otros elementos del sistema (y suponiendo que el personal de bodega es el suficiente) depende de los siguientes factores:

- a) Las características técnicas de la grúa o del torno (velocidades de elevación y desplazamiento, movimiento horizontal del gancho, etc.);
- b) El tiempo necesario para enganchar y desenganchar la eslingada.
- c) La distancia que debe recorrer la grúa.

La duración media del ciclo de la grúa debe ser tal que puede mantenerse durante todo el turno. No se trata del menor tiempo posible. Es el ciclo que resulta de una velocidad de funcionamiento razonable, teniendo en cuenta la fatiga y la necesidad de efectuar ajustes del mecanismo elevador. Si se elige, por ejemplo, un ciclo de 3 minutos de duración, ello requiere decir que la grúa puede efectuar 20 ciclos completos por horas y 160 ciclos en un turno de ocho horas, incluso si ha de cambiarse su emplazamiento durante el turno o se producen breves

interrupciones.

V.3. SISTEMA DE TRASLACION.

No tendría objeto evaluar a largo plazo el rendimiento real y la capacidad intrínseca de todos los elementos del sistema. En lo que se refiere al sistema de traslación, por ejemplo, es mucho más pertinente estudiar el rendimiento y la capacidad a corto plazo. Salvo circunstancias excepcionales como por ejemplo, cuando se trabaja a ritmo acelerado para terminar la descarga de un buque, limitandose a depositar las mercancías en la explanada del muelle; cabe decir que el funcionamiento del sistema de traslación debe acompasarse a corto plazo con el de manipulación a bordo.

Al comparar la capacidad de manipulación abordo y de traslación, a corto plazo, se pondrá de manifiesto alguna de las tres situaciones que se ilustran a continuación (Figuras 5.6, 5.7, 5.8 y 5.9 respectivamente) las cuales puede explicarse por una causa bien determinada.

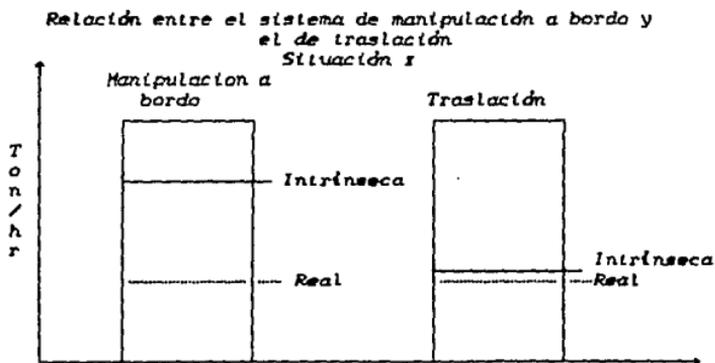


Figura 5.6

1. Conclusión: El estrangulamiento se halla en el sistema de traslación.

SITUACION No. 1.

Existe un gran desequilibrio entre la reducida capacidad intrínseca del sistema de traslación y la capacidad intrínseca mucho mayor del sistema de manipulación a bordo. La capacidad real de traslación está tan próxima a la capacidad intrínseca como lo permiten las variaciones a corto plazo de la demanda a que están sometidos los servicios correspondientes. En esta situación, el rendimiento del sistema de manipulación a bordo viene totalmente determinado por el rendimiento limitado del sistema de traslación. La conclusión evidente es que el estrangulamiento se halla en este último sistema.

SITUACION No. 2.

En esta situación, la capacidad intrínseca del sistema de manipulación a bordo y la del sistema de traslación son aproximadamente iguales. No obstante, el rendimiento real es muy inferior a la capacidad intrínseca de ambos elementos. Evidentemente, deben existir razones para explicar estas diferencias.

Un análisis de las operaciones reales pondrá de manifiesto, en tal situación, las diversas interrupciones que pueden ser causadas por factores ajenos a los dos elementos de que se trata, pero que inciden considerablemente en su rendimiento. Como ejemplo de tales interrupciones cabe señalar:

- a) Los retrasos causados por el trabajo de los verificadores, cuando la clasificación se lleva a cabo a bordo o en el almacén;
- b) La interrupción del ciclo de traslación mientras los vagones del ferrocarril se colocan en el lugar indicado del muelle;
- c) Las perturbaciones causadas por las operaciones de entrega en los sistemas de manipulación a bordo y de traslación.

Relación entre el sistema de manipulación a bordo
y el de traslación
Situación No. 2

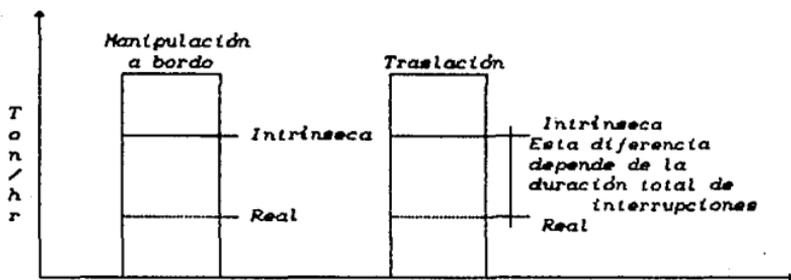


Figura 5. 7

2. El margen es consecuencia de las interrupciones.

SITUACION No. 3

Aparte de las interrupciones causadas por factores externos, que se analizan en la situación anterior (No. 2), puede ocurrir que la capacidad intrínseca del sistema de traslación sea superior a la del sistema de manipulación a bordo. Mientras subsistan las interrupciones causadas por otros elementos del sistema, esta diferencia de capacidad intrínseca no se percibirá. Sólo después de eliminarse el primer estrangulamiento se pondrá de manifiesto el segundo, derivado de una insuficiente capacidad intrínseca del sistema de manipulación a bordo.

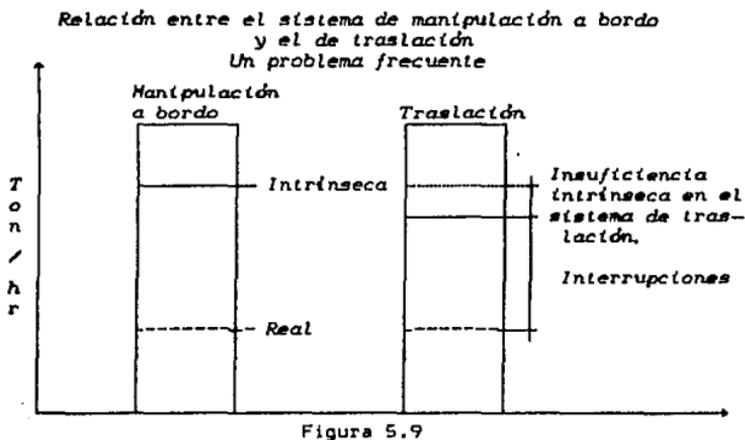
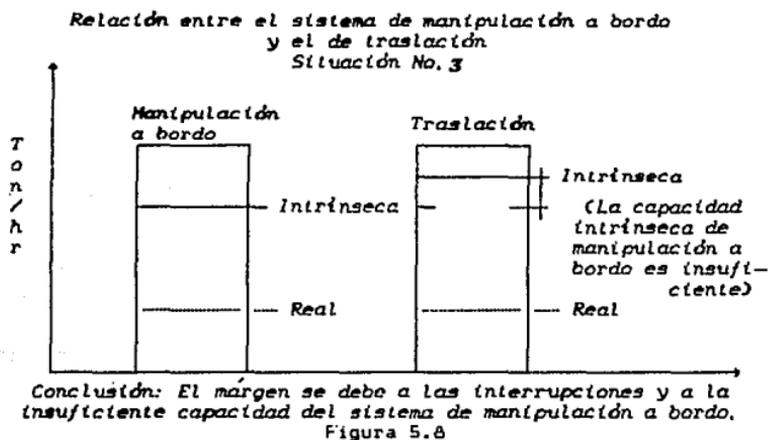
No es probable que las tres situaciones descritas se den en la práctica con la misma frecuencia.

Es de destacar que los dos problemas que se plantean los puertos del mundo son:

- a) La inferior capacidad intrínseca del sistema de traslación;
- b) Las interrupciones causadas por otros elementos del sistema.

En general, existen varios problemas a la vez y la situación que

ilustra la figura anterior es especialmente frecuente en los puestos de atraque para carga fraccionada.



Es necesario determinar la capacidad intrínseca a corto plazo del sistema de traslación de modo que pueda efectuarse una comparación con el sistema de manipulación a bordo. Para ello, conviene evaluar la

capacidad horaria de traslación.

Como es natural, la capacidad del sistema de traslación está directamente relacionada con el tipo de equipo que se este utilizando y el procedimiento que se este empleando. Ha de evaluarse tal capacidad para cada tipo de equipo y cada procedimiento utilizado. Si en la carga o descarga de un buque se utilizan diferentes tipos de equipo o diferentes procedimientos, el cálculo ha de basarse en una combinación de sus rendimientos (ya que de no ser así existe el riesgo de que la falta de homogeneidad del equipo de traslación influya desfavorablemente en la capacidad de este elemento del sistema y que la cifra combinada arroje un resultado superior a la capacidad real).

La capacidad intrínseca de un procedimiento de traslación está determinada por:

- a) La distancia que debe recorrerse;
- b) El peso acarreado en cada recorrido;
- c) La velocidad del equipo de traslación;
- d) El tiempo necesario para cargar y descargar las mercancías en el equipo de traslación.

La distancia que debe recorrerse estará probablemente sujeta a amplias variaciones. No obstante, las administraciones portuarias deben elaborar un <<diagrama de distancias>> que indiquen las que correspondan a algunos de los casos más frecuentes. Como se ilustra a continuación en la figura 5.10.

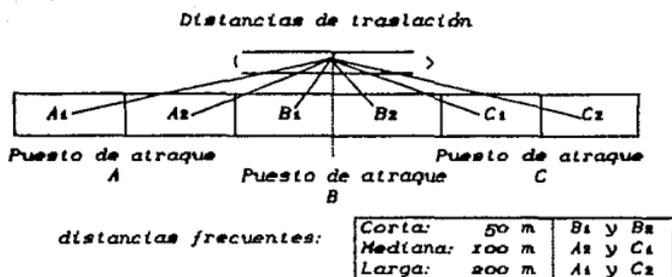


Figura 5.10

El peso acarreado en cada recorrido depende del peso de cada eslingada (que difiere según las diversas categorías de mercancías) y el número de eslingadas acarreadas en cada recorrido. La velocidad de traslación, se obtiene a partir del rendimiento observado. Es aconsejable que se hagan estudios de los tiempos de trabajo correspondientes a la utilización de cada procedimiento de traslación, no sólo con el propósito de determinar la velocidad de ésta, sino también de obtener información acerca del tiempo de inmovilización del equipo de traslación durante cada ciclo.

El tiempo de inmovilización puede ser consecuencia de:

a) El hecho de que la unidad tractora deba esperar mientras se cargan las mercancías en el equipo de traslación o se las descarga de este.

b) El tiempo necesario para enganchar o desenganchar la unidad tractora de las unidades portadoras.

En la siguiente figura (5.11) se podrá contemplar la forma de pasar las mercancías directamente del buque a remolques vacíos y, cuando la unidad tractora retorna a la explanada del muelle, desengancharla de los remolques vacíos que trae y engancharla a los recién cargados. En

cambio, en la zona de almacenamiento los remolques quedan enganchados a la unidad tractora. Tanto los remolques como el tractor permanecen inmóviles durante el tiempo que se tardan en descargar las mercancías de estos primeros. Por ello el equipo de traslación y en especial la unidad tractora permanecen improductivos durante períodos prolongados.

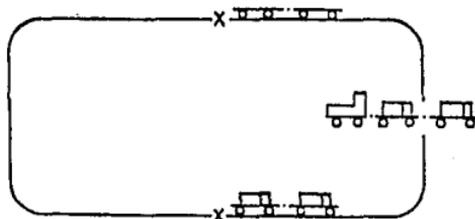
Figura 5.11

Un procedimiento de traslación

Tiempo de
inmovilización
8 minutos

Explanada del muelle: se desengancha la unidad tractora,

Tiempo de
inmovilización
1 minuto



En el almacén: La unidad tractora permanece enganchada,

En la figura que se ilustra a continuación (5.12), podemos observar un procedimiento diferente. Ya que en este caso, la unidad tractora se desengancha de los remolques tanto en la explanada del muelle como en los almacenes. La adopción de este método tendrá probablemente efectos de la mayor importancia sobre el tiempo de inmovilización. Es evidente que ello influirá en gran medida en la capacidad intrínseca del sistema de traslación.

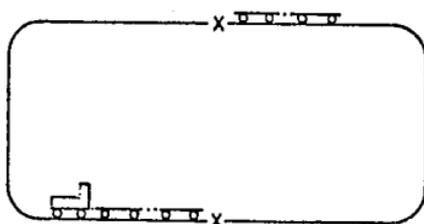
Figura 5.12

Otro procedimiento posible de traslación

Tiempo de
inmovilización
x minuto

Explanada del muelle: Se desengancha la unidad tractora.

Tiempo de
inmovilización
y minutos



Almacén: Se desengancha la unidad tractora

La capacidad intrínseca del ciclo de traslación (por hora) se obtiene mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$T_2 = W \times C$$

en la cual T_2 = capacidad intrínseca del ciclo de traslación

W = peso total acarreado en cada ciclo

C = números de ciclos efectuados por hora

El valor de C estard dado por la fórmula:

$$C = \frac{1}{\left[\frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2} \right]}$$

En la cual C = números de ciclos efectuados por hora
 S = distancia de traslación (metros)
 V_1 = velocidad de traslación con carga
 V_2 = velocidad de traslación sin carga
 M = número de minutos necesarios para cargar los remolques

La capacidad intrínseca puede representarse mediante un diagrama como el de la figura 5.13. Pueden prepararse diagramas análogos para diferentes distancias de traslación, como se muestra en la figura 5.14.

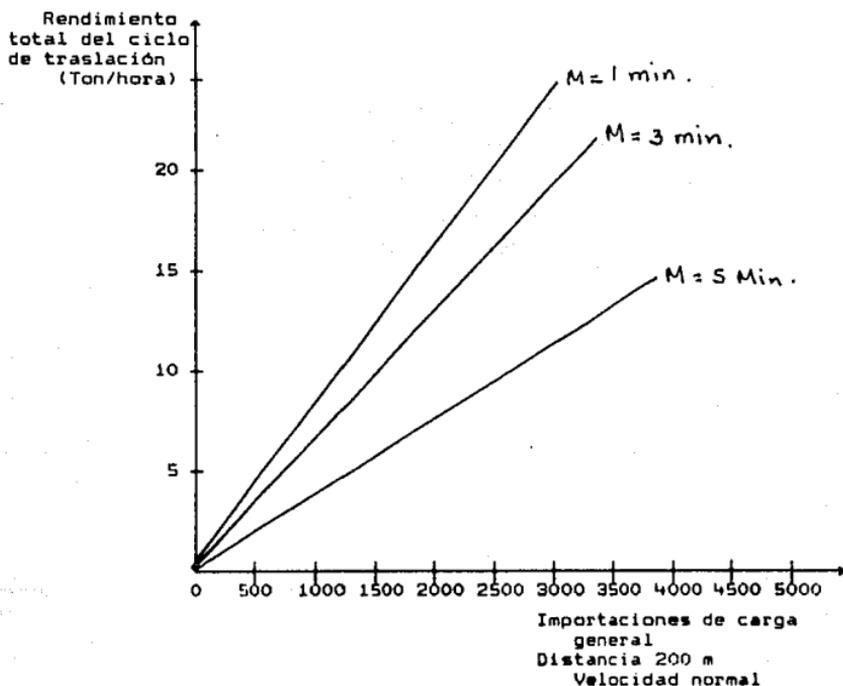


Figura 5.13

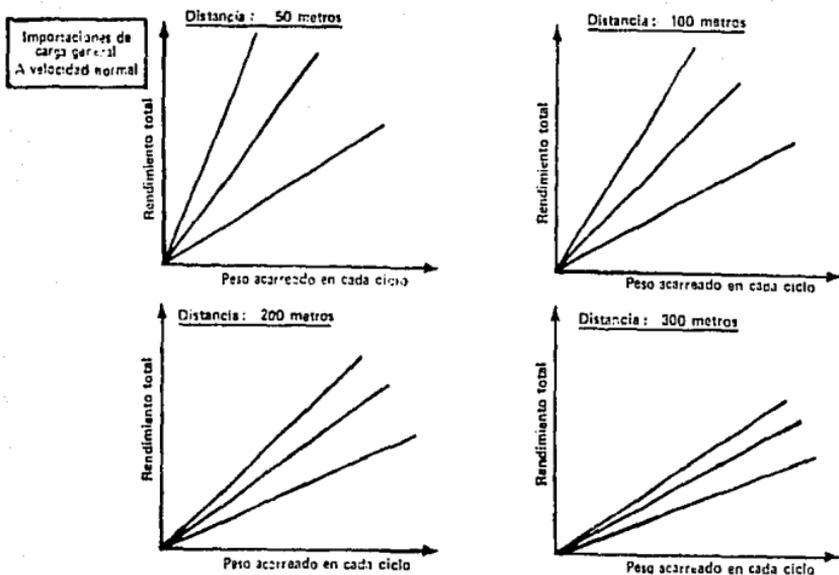


Figura 5.14

Estos diagramas carecen de escalas cuantificadas, pero aún así son de gran utilidad ya que de ellos se puede extraer diversas conclusiones, como por ejemplo la siguiente:

Cuando un cambio en el procedimiento de traslación reduzca el tiempo de inmovilización de 8 minutos a 1 minuto, el aumento de la capacidad de traslación será tanto mayor cuando menor sea la distancia de traslación.

Tales diagramas constituyen tan sólo una selección de las series posibles de diagramas que pueden prepararse. Corresponderá a la administración del puerto decidir qué factores del ciclo de traslación requieren un estudio un tanto más profundo. Aquí solo se contemplará e

indicará algunos modos sencillos de analizar una actividad tan compleja como es la traslación de la carga desde el buque hasta el lugar de almacenamiento.

Para la planificación de actividades cotidianas puede ser de gran utilidad preparar una serie de diagramas que permitan determinar la asignación óptima del equipo de traslación en condiciones de trabajo dadas.

V.3.1. SISTEMAS REGULADORES.

V.3.1.1. EL ALMACEN.

La capacidad intrínseca del sistema de almacenes depende de los siguientes factores:

- a) La combinación de mercancías con que se cuenta en los almacenes;
- b) La capacidad intrínseca con que se cuenta en los almacenes del puerto;
- c) El tiempo de permanencia de las mercancías en los almacenes.

V.3.1.2. COMBINACION DE MERCANCIAS CON QUE SE CUENTA EN LOS ALMACENES.

A partir de una muestra de manifiestos de buques, de listas de cargamentos y de libros de los verificadores, puede determinarse la combinación característica de las mercancías a almacenar, con la relación volumen/peso (que no es otra cosa que la densidad del producto) correspondiente.

V.3.1.3. CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN LAS INSTALACIONES DEL PUERTO.

La capacidad de almacenamiento en las instalaciones del puerto depende de cuatro factores importantes, como son:

a) La superficie disponible para el almacenamiento, que comprende la superficie total de la zona, con excepción de los espacios destinados a pasillos, oficinas, puntos de control aduanero e instalaciones para el personal.

Esto es un cálculo sencillo, aunque puedan surgir algunas dificultades para determinar el espacio que ocupan normalmente los pasillos si no existe un esquema preciso de disposición de los almacenes.

b) La altura de apilamiento. A partir de la observación de alturas características de las pilas en diversos espacios de almacenamiento, es posible conocer esta altura.

Para calcular la capacidad de almacenamiento, se supone que las pilas tienen una altura de 2 metros, lo que constituye un valor intermedio entre el de la altura de las pilas más comunes, que oscila entre 1.75 y 2.00 metros, y la del gran número de pilas que exceden de 3.5 metros.

c) La densidad de las mercancías; calculada en función del volumen y el peso de las mismas.

d) El ajuste por espacio perdido, derivado de las observaciones directas de las zonas de almacenamiento. No obstante, este valor dependerá de la calidad de la mano de obra y otros factores.

Capacidad de
almacenamiento =
simultáneo de
una zona

$$\frac{\text{Superficie disponible para el almacenamiento (M}^2\text{)}}{\text{Ajuste por espacio perdido}} \times \frac{\text{Altura de apilamiento característica (M)}}{\text{Densidad de la carga en (ft/Ton)}} \times \frac{1}{35.32}$$

* Hay que dividir por 35.32 para convertir las unidades de medida inglesa en unidades métricas.

Aquí lo anterior será tratado de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad de Almacenamiento Simultáneo} = \frac{\text{Superficie Total (M}^2\text{)} \times \text{Coeficiente de capacidad útil}}{\text{Densidad (Ton/M}^2\text{)}}$$

En este caso la densidad será la media ponderada de todas las mercancías almacenadas en la zona de que se trate.

Y el coeficiente de superficie útil estará dado como a continuación se enuncia.

$$\text{Coeficiente de Superficie Útil} = \frac{\text{Superficie Útil}}{\text{Superficie Total}}$$

V.3.1.4. EL TIEMPO DE PERMANENCIA DE LAS MERCANCIAS EN LOS ALMACENES.

En la mayoría de los puertos la información relativa al tiempo de permanencia de las mercancías en las zonas de almacenamiento se halla dispersa en diferentes registros: puede existir, por ejemplo, uno para la fecha de entrada, uno para la de entrega y, en algunos casos, un tercero en el que se indica el día del despacho en aduana.

Por lo anterior, vemos que con la gran disparidad o variedad de datos tenemos que enfocarnos hacia alguno, que a nuestro juicio sea confiable, ya que el valor que interesa en esta parte del análisis es el tiempo real de permanencia de las mercancías en la zona de almacenamiento, desde el momento de la entrada hasta el de la entrega.

A continuación veremos el cálculo de la capacidad intrínseca a largo plazo de las zonas de almacenamiento.

$$\text{Capacidad intrínseca a largo plazo de la zona de almacenamiento} = \frac{\text{Capacidad de almacenamiento simultáneo} \times 365}{\text{Tiempo medio de tránsito de las mercancías almacenadas}}$$

Ahora vemos que en función de la fórmula anterior, si alteramos el tiempo medio de tránsito de las mercancías se modifica sensiblemente la capacidad intrínseca a largo plazo de las zonas de almacenamiento. El aumento de la capacidad intrínseca debido a una reducción del tiempo de tránsito será tanto más importante cuando menor sea ese tiempo inicialmente. Si es muy breve, la reducción de un sólo día puede aportar una ventaja apreciable cuando el espacio de almacenamiento es insuficiente.

V.3.1.5. ALMACENAMIENTO AL AIRE LIBRE.

El cálculo de la capacidad de las zonas de almacenamiento al aire libre es análogo al aplicado en el caso de los almacenes y los cobertizos.

V.3.2. SISTEMA SEMIDIRECTO.

El cálculo de la capacidad de almacenamiento del sistema semidirecto no plantea problemas especiales; se aplica el mismo razonamiento que en los casos anteriores de los sistemas de almacenamiento mencionados. Por definición el tiempo de tránsito se limita a un lapso muy breve, generalmente menor de 24 horas. Por tanto la capacidad intrínseca del sistema semidirecto equivaldrá a:

Capacidad de almacenamiento x 365

Más sin embargo, la capacidad intrínseca del sistema semidirecto podría presentar teóricamente un margen considerable que no sería posible utilizar en la práctica. Ya que es probable que si se utilizase diariamente la capacidad total del sistema semidirecto, no podría disponerse de los camiones o vagones necesarios, lo que a su vez conduciría a un incremento en el tiempo de tránsito, que pasaría a ser

muy superior a 24 horas.

De este modo el sistema semidirecto cambiaría de carácter y se convertiría en un sistema indirecto.

V.3.3. SISTEMA DE ENTREGA.

La capacidad intrínseca del sistema de entrega para cada tipo de zona de almacenamiento resulta de la siguiente ecuación:

$$D_i = n \times d_p \times h$$

En la cual D_i = capacidad intrínseca diaria de entrega

n = número de puntos de entrega

d_p = rendimiento horario por punto de entrega

h = número de horas diarias durante las cuales se efectúan entregas.

Si bien la capacidad intrínseca del sistema de entrega constituirá a largo plazo un indicador útil de cualquier desajuste con la capacidad de los sistemas reguladores, interesa principalmente para efectuar comparaciones a corto plazo con la demanda real relativa al sistema de entrega.

V.3.4. SISTEMAS DIRECTOS.

Los sistemas directos—— buque/vagón de ferrocarril,
buque/vehículo de carretera;

Estos sistemas mencionados se encuentran en gran medida bajo control externo. Para comprender ampliamente a estos sistemas, es pues menester analizar el sistema general de transportes, del cual el puerto constituye sólo una parte.

Un análisis detenido del comportamiento de los sistemas directos

puede permitir determinar un valor que cabe considerar próximo al de la capacidad intrínseca. Las cifras del rendimiento real de las operaciones de descarga y carga directas pueden obtenerse a partir de datos estadísticos.

En aquellos puertos en los cuales existe un sistema ferroviario interno, será tal vez posible, tras cierta labor de investigación, determinar con mayor precisión la capacidad intrínseca a largo plazo de ese sistema.

CAPITULO SEIS
APLICACION DEL METODO
BASICO EN EL PUERTO
COMERCIAL

VI.1. APLICACION DEL METODO BASICO.

El Método Básico como ya fue descrito es el elemento o herramienta a utilizar en este capítulo, para ello nos auxiliaremos de unos pequeños programas que fueron realizados especialmente para esta sección de aplicación.

A continuación se enlista el Programa para obtener el Rendimiento Real y la Capacidad Intrínseca en la fase de carga o descarga en la aplicación del Método Básico.

PROGRAMA PARA OBTENER EL RENDIMIENTO REAL Y LA CAPACIDAD INTRINSECA EN LA FASE DE CARGA O DESCARGA EN LA APLICACION DEL METODO BASICO*

```
10 STAT CLEAR
15 M=0
20 PRINT "RENDIMIENTO REAL"
25 PRINT " W Ton ";INPUT W
30 PRINT "NUMERO DE DATOS ";INPUT D
40 BEEP 1:BEEP
45 PRINT "Ciclo m.s ";INPUT A
50 L = FRAC(A)
60 F = L/.60
70 H = F + INT(A)
80 K = 60/H
100 J = K * W
110 PRINT "REND. REAL ";J;"Ton/hr-cuad"
120 GOSUB 160
130 IF D > M THEN GOTO 40
140 STAT LIST 1
150 END
160 STAT J,1
170 M = M + 1
180 RETURN
```

*Elaborado en una CASIO Personal Computer
FX-730P*

El siguiente programa fue elaborado con la finalidad de obtener la Capacidad Intrínseca y el Rendimiento Real en la fase de Traslación dentro de lo que es el análisis del Método Básico.

PROGRAMA PARA CALCULAR LA CAPACIDAD INTRINSECA EN LA FASE DE TRASLACION EN EL METODO BASICO

```
10 BEEP
20 PRINT "CALC. D CAP. INTRIN. DE TRASL."
30 PRINT "S m"; INPUT S
40 PRINT "Vi m/h"; INPUT V
50 PRINT "Vf m/h"; INPUT W
60 PRINT "M min"; INPUT M
65 C = 1 / ((S/V) + (S/W) + (M/60))
70 PRINT "C ="; C; "Ciclos/hora"
80 PRINT "W Ton/Ciclo"; INPUT X
83 T = X * C
85 PRINT "T ="; T; "Ton/Ciclo"
90 GOTO 10
110 END
```

*Elaborado en una CASIO Personal Computer
FX-730P*

****PROGRAMA PARA OBTENER LA MEDIA PONDERADA PARA LA OBTENCION
POSTERIOR DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO SIMULTANEO****

```
5 BEEP
10 PRINT "DENS. MEDIA PONDERADA"
15 PRINT "L m "; INPUT L
20 PRINT "A m "; INPUT A
25 PRINT "H m "; INPUT H
30 V = L * A * H
35 PRINT "V = "; V; "m3"
40 PRINT "P Ton "; INPUT P.
50 D = P / V
60 PRINT "D = "; D; "Ton/m3"
65 PRINT "N = "; INPUT N
70 X = D * N
80 PRINT "X = "; X; "Ton/m2"
90 GOTO 15
100 END
```

****PROGRAMA PARA OBTENER LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO SIMULTANEO
EN EL METODO BASICO****

```
10 BEEP
20 PRINT "CAP. DE ALM. SIMULT."
30 PRINT "U m2"; INPUT U
40 PRINT "T m2"; INPUT T
50 K = U / T
60 PRINT "K = "; K
70 PRINT "D Ton/m2"; INPUT D
80 C = T * K * D
90 PRINT "C = "; C; "Ton"
100 GOTO 30
110 END
```

*Elaborados en una CASIO Personal Computer
FX-730P*



SISTEMA
PORTUARIO
TAMPICO
ALTAMIRA

DISTANCIA ENTRE BITAS EN
LOS 9 TRAMOS DEL R.F.A.

UNIDAD DE PLANEACION

TRAMO N°	BITA	DISTANCIA	LONG.	TRAMO N°	BITA	DISTANCIA	LONG.
1	1-1	1.30	215 M	6	37-37	23.85	145 M
	1-2	15.70			37-38	24.50	
	2-3	24.00			38-39	24.20	
	3-4	24.10			39-40	28.20	
	4-5	24.50			40-41	24.80	
	5-6	24.50			41-42	24.30	
	6-7	24.10			42-43	16.90	
	7-8	24.50			43-44	24.05	
	8-9	25.20			44-45	7.15	
	9-10	23.55			45-46	5.80	
10-11	3.20	46-47	24.00	7	47-48	24.35	180 M
10-11	24.35	48-49	24.40				
11-12	20.95	49-50	24.24				
12-13	6.10	50-51	22.10				
13-14	23.30	51-52	28.24				
14-15	24.40	52-53	3.21				
15-16	23.45	53-54	6.00				
16-17	19.35	54-55	24.05				
17-18	23.50	55-56	23.05				
18-19	6.15	56-57	23.90		8	57-58	
19-20	24.40	58-59	24.00				
20-21	24.35	59-60	26.02				
21-22	24.35	60-61	23.80				
22-23	24.30	61-62	16.00				
23-24	11.30	62-63	2.44				
24-25	23.50	CANAL DE LA ESCUQUILLA					
25-26	11.50	63-64	3.00				
26-27	24.34	64-65	24.25				
27-28	24.35	65-66	24.25				
28-29	6.00	66-67	24.30	9	67-68	24.30	1851.5 M
29-30	24.25	68-69	24.10				
30-31	24.60	69-70	24.25				
31-32	5.12	70-71	1.60				
32-33	23.50						
33-34	23.40						
34-35	23.40						
35-36	23.15						
2	11-12	20.95	145 M	3	19-20	24.35	145 M
	12-13	6.10			20-21	24.45	
	13-14	23.30			21-22	24.35	
	14-15	24.40			22-23	24.30	
3	15-16	23.45	145 M	4	23-24	11.30	145 M
	16-17	19.35			24-25	24.34	
	17-18	23.50			25-26	24.35	
	18-19	6.15			26-27	24.25	
	19-20	24.40			27-28	6.00	
	20-21	24.35			28-29	24.25	
	21-22	24.35			29-30	24.60	
4	22-23	24.30	145 M	5	30-31	5.12	145 M
	23-24	11.30			31-32	23.40	
	24-25	23.50			32-33	23.40	
	25-26	11.50			33-34	23.50	
	26-27	24.34			34-35	23.40	
	27-28	6.00			35-36	23.15	
	28-29	24.25					
5	29-30	24.60	145 M			145 M	
	30-31	5.12					
	31-32	23.40					
	32-33	23.40					
	33-34	23.50					
	34-35	23.40					
	35-36	23.15					

DISTANCIA ENTRE BITAS EN LOS 9 TRAMOS DEL R.F.A.
DISTANCIA DEL PUERTO A LA ESCUQUILLA

VI. 2. DESARROLLO DEL METODO BASICO.

APLICACION DEL METODO BASICO EN EN EL TRAMO No. 4 DEL
RECINTO FISCAL AUTORIZADO DEL PUERTO
COMERCIAL DE TAMPICO, TAMPS.

BUQUE: STELLA.

NACIONALIDAD: CUENTA CON BANDERA GRIEGA.

TRAFICO DE ALTURA: IMPORTACION.

PRODUCTO: AZUCAR.

TIPO DE CARGA: CARGA GENERAL (1 - 1)

EMBALAJE: SACOS (FUE MANEJADO EN ATADOS).

PESO UNITARIO (TON): 0.050 Kg.

EQUIPO: GRUA DE BUQUE

CABLES

FASE DE MANIPULACION A BORDO.

La carga se manejó en sacos de 50 Kg. por unidad, la cual se compone de un atado de 20, sujeto con una cuerda, y por tanto el resultado total es de 1.0 Ton. por plataforma ó 1 Ton/gancho.

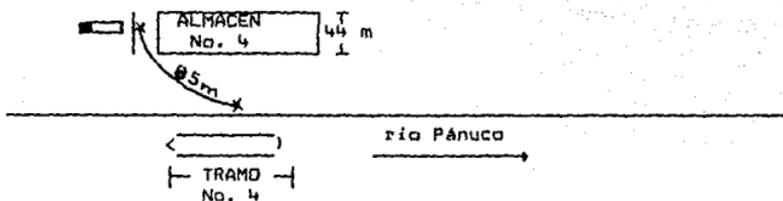
Se utilizó para la descarga el equipo propio del buque y además se asignó para esto una cuadrilla por escotilla la cual se compone de la siguiente manera:

A BORDO ESCOTILLA No. 1

1 Portalonero

1 Winchero

8 Estibadores



A continuación se procede a calcular los rendimientos, el margen y la capacidad intrínseca (Fase Manipulación a bordo).

MEMORIA DE CALCULO:

CICLOS	PROD.(T.H.C.)	CICLOS	PROD.(T.H.C.)
1.- 3'17''	18.274	19.- 3'09''	19.047
2.- 2'41''	22.360	20.- 3'03''	19.672
3.- 6'12''	9.677	21.- 3'04''	19.565
4.- 3'07''	19.251	22.- 2'33''	23.529
5.- 3'11''	18.848	23.- 2'10''	27.692
6.- 3'19''	18.090	24.- 2'30''	24.000
7.- 3'18''	18.181	25.- 2'47''	21.554
8.- 3'53''	15.445	26.- 2'13''	27.067
9.- 3'59''	15.062	27.- 4'10''	14.400
10.- 2'10''	27.293	28.- 3'25''	17.560
11.- 2'12''	27.270	29.- 3'28''	17.307
12.- 3'41''	16.289	30.- 2'35''	23.225
13.- 4'30''	13.333	31.- 5'42''	10.526
14.- 3'37''	16.589	32.- 7'27''	8.053
15.- 2'27''	24.489	33.- 2'52''	20.930
16.- 4'11''	14.342	34.- 4'26''	13.533
17.- 5'52''	10.227	35.- 3'27''	17.391

N = 36

$$RR = \frac{\sum \text{PROD. (TON / HORA / CUADRILLA)}}{36} = 18.434$$

CAP. INTRINS. = 27.692

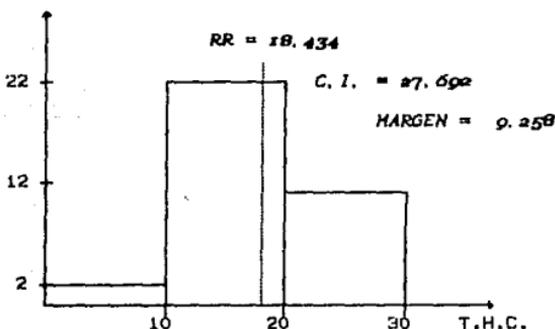
MARGEN = 9.258

ANALISIS DE FRECUENCIAS.

INTERVALO	FRECUENCIA					
0 - 10.0	8.053	9.677				
10.1 - 20.0	18.274	18.090	15.062	16.589	12.587	19.565
	19.251	18.181	16.289	14.342	19.047	14.400
	18.848	15.450	13.333	10.227	19.672	17.560
	17.307	10.526	13.533	17.391		
20.1 - 30.0	22.360	27.690	27.270	24.489	23.529	27.692
	24.000	21.556	27.067	23.225	20.930	20.571

INTERVALO
 0 - 10.0 = 2
 10.1 - 20.0 = 22
 20.1 - 30.0 = 12

FRECUENCIAS



FASE DE TRASLACION.

TRAMO No. 4 DEL R.F.A. AL COSTADO DE LA ADUANA MARITIMA
DE (TAMPICO, TAMPS.).

VIA DE TRASLACION: SEMI - DIRECTA.

DISTANCIA (S) = 85 m

Para este caso se utilizaron:

1 tractor de arrastre

12 planas

1 Camión foráneo.

Para el cálculo de las velocidades se tomaron tiempos de traslación de las unidades tractoras y quedarón como sigue a continuación:

V_2	V_1
$t_{11} = 2'51''$	$t_{21} = 1'28''$
$t_{12} = 3'07''$	$t_{22} = 1'16''$
$t_{13} = 4'39''$	$t_{23} = 1'03''$
$t_{14} = 3'17''$	$t_{24} = 1'14''$
$t_{15} = 3'42''$	$t_{25} = 1'16''$
$t_{16} = 3'26''$	$t_{26} = 1'00''$
$t_{17} = 2'46''$	$t_{27} = 1'05''$
<hr/>	<hr/>
23'48''	8'24''
$t_2 = \frac{23.8 \text{ min.}}{7}$	$t_1 = \frac{8.4 \text{ min.}}{7}$

$$t_1 = 3.4 \text{ min.} = 3'24'' = 0.05666667 \text{ hr.}$$

$$t_2 = 1.2 \text{ min.} = 1'12'' = 0.02 \text{ hr.}$$

$$\text{Por tanto: } V_1 = \frac{S}{t_1} = \frac{85}{0.05667} = 1500 \text{ m/h}$$

$$V_2 = \frac{S}{t_2} = \frac{85}{0.02} = 4250 \text{ m/h}$$

**CALCULO DE LA CAPACIDAD INTRINSECA
DE LA FASE DE TRASLACION.**

$$T = W \times C$$

$$C = \frac{1}{\frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2} + \frac{M}{60}}$$

$$V_1 = 1500 \text{ m/hr}$$

$$V_2 = 4250 \text{ m/hr}$$

$$W = 6 \text{ Ton/Ciclo}$$

$$M = 23.3333, 18.2833, 21.61667, \\ 18.36667, 25.21667, 28.16667, \\ 20.38333 \text{ (en minutos)}$$

Azúcar en sacos.

S (m)	M (min.)	C (Ciclos/hr)	T (Ton/hr)
85	23.3333	2.1482	12.889
	18.2833	2.6219	15.731
	21.616	2.288	13.73
	18.366	2.612	15.675
	25.2166	2.0123	12.0738
	28.1667	1.8311	10.986
	20.38333	2.4016	14.409

$$RR = \sum T / 7 = 95.493 / 7 = 13.641 \text{ Ton/hr.}$$

Por tanto los resultados son los siguientes:

$$RR = 13.641$$

$$M = 2.09$$

$$C.I. = 15.731$$

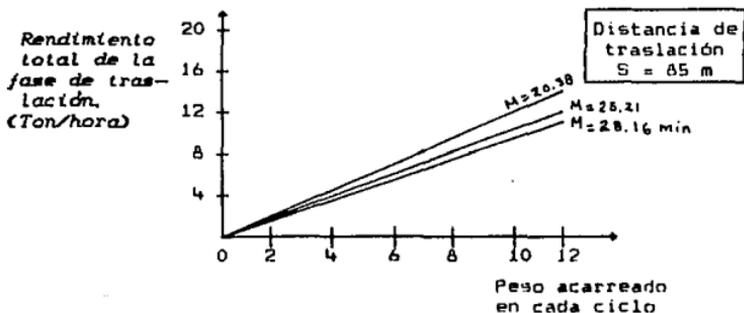
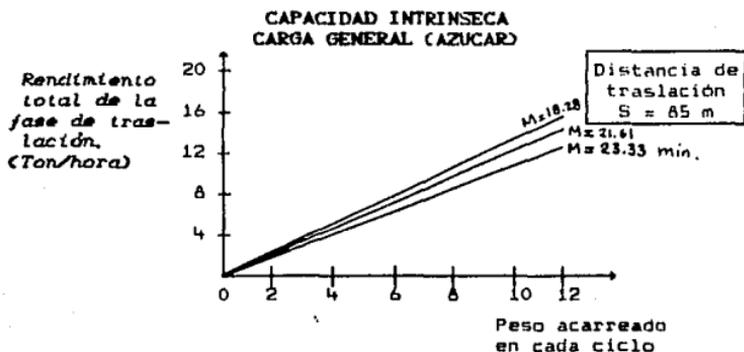
El análisis del Tramo No. 4 a la parte posterior de la Aduana marítima nos dió como resultado:

Una capacidad intrínseca de $T = 15.73t$

Un rendimiento real de $RR = 13.64t$

Un margen de $m = 7.5t$

VARIACION DE LA CAPACIDAD INTRINSECA DE TRASLACION, SEGUN EL TIEMPO DE INMOVILIZACION Y EL PESO ACARREADO EN CADA CICLO.



Por tanto podemos observar que este sistema de manipulación de mercancías se rige en este caso por la capacidad de traslación y los resultados totales nos quedarían de la siguiente manera:

FASE DE MANIPULACION A BORDO:

C.I. = 27.692 R.R. = 13.641 margen = 14.051

FASE DE TRASLACION:

C.I. = 15.731 R.R. = 13.641 margen = 2.090

RENDIMIENTO REAL DEL SISTEMA:

R.R. = 13.641

APLICACION DEL METODO BASICO EN EL TRAMO No. 4 DEL
RECINTO FISCAL AUTORIZADO DEL PUERTO
COMERCIAL DE TAMPICO, TAMPS.

BUQUE: NATA.

NACIONALIDAD: CUENTA CON BANDERA GRIEGA.

TRAFICO DE ALTURA: IMPORTACION.

PRODUCTO: AZUCAR.

TIPO DE CARGA: CARGA GENERAL (1 - 1)

EMBALAJE: SACOS (FUE MANEJADO EN PALLETS).

PESO UNITARIO (TON): 0.050 Kg.

EQUIPO: GRUA DE BUQUE

JUEGO DE BALANCIN.

FASE DE MANIPULACION A BORDO.

La carga se manejó en sacos de 50 Kg. por unidad, la cual se compone de un pallet que contiene 24 unidades, por tanto nos da como resultado total 1.2 Ton. por plataforma ó 1.2 Ton/gancho.

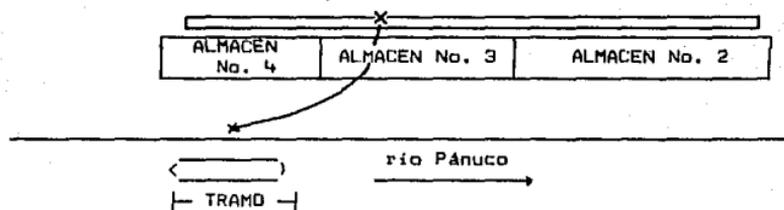
Se utilizó para la descarga el equipo propio del buque y además se asignó para esto una cuadrilla por escotilla (escotilla No.4) la cual se compone de la siguiente manera:

A BORDO ESCOTILLA No. 1

1 Portalonero

2 Wincheros

8 Estibadores



A continuación se procede a calcular los rendimientos, el margen y la capacidad intrínseca (Fase: Manipulación a bordo).

MEMORIA DE CALCULO (escotilla No. 4):

CICLOS	PROD.(T.H.C.)	CICLOS	PROD.(T.H.C.)
1.- 1'40''	43.200	19.- 2'15''	32.000
2.- 1'18''	55.380	20.- 2'08''	33.750
3.- 1'54''	37.89	21.- 1'30''	48.000
4.- 2'18''	31.300	22.- 1'44''	41.540
5.- 1'09''	62.610	23.- 4'00''	18.000
6.- 1'51''	38.920	24.- 2'19''	31.080
7.- 3'08''	22.980	25.- 2'01''	35.700
8.- 3'00''	24.000	26.- 2'00''	36.000
9.- 2'43''	26.500	27.- 2'10''	33.230
10.- 2'46''	26.020	28.- 1'11''	60.840
11.- 2'38''	27.340	29.- 3'52''	18.620
12.- 1'56''	37.340	30.- 2'51''	25.260
13.- 1'58''	36.610	31.- 2'31''	28.610
14.- 2'52''	25.120	32.- 2'16''	31.760
15.- 2'34''	28.050	33.- 4'09''	17.350
16.- 2'44''	26.340	34.- 2'24''	30.000
17.- 1'20''	54.000	35.- 5'21''	13.460
18.- 2'19''	31.080	36.- 1'08''	65.530
37.- 1'36''	45.000	39.- 2'33''	28.230

38.- 1'58'' 36.610

40.- 1'10'' 61.710

N = 40

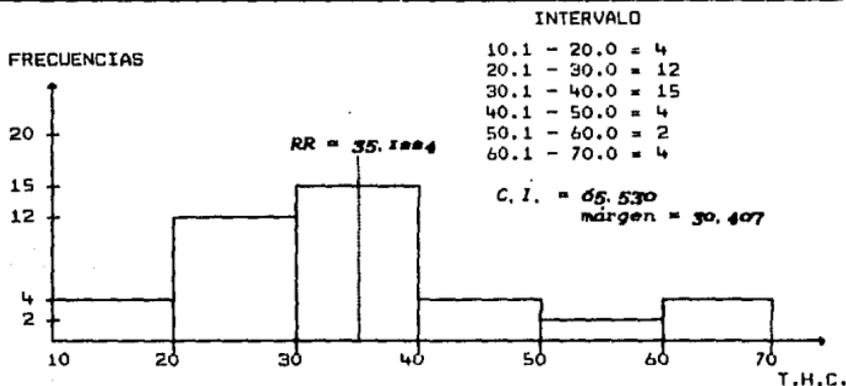
$$RR = \frac{\sum \text{PROD. (TON / HORA / CUADRILLA)}}{40} = 35.122$$

CAP. INTRINS. = 65.530

MARGEN = 30.408

ANALISIS DE FRECUENCIAS.

INTERVALO	FRECUENCIA					
10 - 20.0	18.000	18.620	17.350	13.460		
20.1 - 30.0	22.980	24.000	26.500	26.020	27.340	25.120
	28.050	26.340	25.260	28.610	30.000	28.230
30.1 - 40.0	37.890	31.300	38.920	37.240	36.610	31.080
	32.000	33.750	31.080	35.070	36.000	33.230
	31.760	30.000	36.610			
40.1 - 50.0	43.200	48.000	41.540	45.000		
50.1 - 60.0	55.380	54.000				
60.1 - 70.0	62.610	60.840	65.530	61.710		



FASE DE TRASLACION.

TRAMO No. 4 DEL R.F.A. A LA PARTE POSTERIOR DEL ALMACEN No. 3 DEL R.F.A. (TAMPICO, TAMPS.).

VIA DE TRASLACION: SEMI - DIRECTA.

DISTANCIA (S) = 205 m

Para este caso se utilizaron:

- 1 tractor de arrastre
- 12 planas
- 1 Vagón de Ferrocarril.

Para el cálculo de las velocidades se tomaron tiempos de traslación de las unidades tractoras y quedaron como sigue a continuación:

Para V ₁	Para V ₂
t ₁₁ = 5'17''	t ₂₁ = 1'20''
t ₁₂ = 5'03''	t ₂₂ = 1'57''
t ₁₃ = 4'33''	t ₂₃ = 1'31''
t ₁₄ = 5'20''	t ₂₄ = 1'44''
t ₁₅ = 5'22''	t ₂₅ = 1'55''
t ₁₆ = 5'24''	t ₂₆ = 1'40''
t ₁₇ = 5'34''	t ₂₇ = 2'05''
36'35''	12'12''

$$t_1 = \frac{36.58333 \text{ min}}{7} \quad t_2 = \frac{12.12 \text{ min.}}{7}$$

$$t_1 = 5.22619 \text{ min.} = 5'14'' = 0.0871031 \text{ hr.}$$

$$t_2 = 1.731428 \text{ min.} = 1'44'' = 0.0288571 \text{ hr.}$$

$$\text{Por tanto: } V_1 = \frac{S}{t_1} = \frac{205}{0.0871031} = 2354 \text{ m/hr}$$

$$V_2 = \frac{S}{t_2} = \frac{205}{0.0288571} = 7104 \text{ m/h}$$

**CALCULO DE LA CAPACIDAD INTRINSECA
DE LA FASE DE TRASLACION.**

$$T = W \times C$$

$$C = \frac{1}{\frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2} + \frac{M}{60}}$$

$$V_1 = 2.354 \text{ m/hr}$$

$$V_2 = 7.104 \text{ m/hr}$$

$$W = 7.2 \text{ Ton/Ciclo}$$

$$M = 20.316666, 16.4, 15.866666, \\ 17.4, 20.4166667, 17.75, \\ 18.583333 \text{ (en minutos)}$$

Asucar en sacos.

S (m)	M (mín.)	C (Ciclos/hr)	T (Ton/hr)
205	20.316666	2.199959	31.6794
	16.4	2.568870	36.9917
	15.866666	2.628900	37.8561
	17.4	2.463401	35.4729
	20.4166667	2.191922	31.5636
	17.4	2.463401	35.4729
	18.58333	2.349265	33.8294

$$RR = \sum T / 7 = 242.866 / 7 = 34.6951 \text{ Ton/hr.}$$

Por tanto los resultados son los siguientes:

$$RR = 34.6951$$

$$M = 3.1609$$

$$C.I. = 37.8561$$

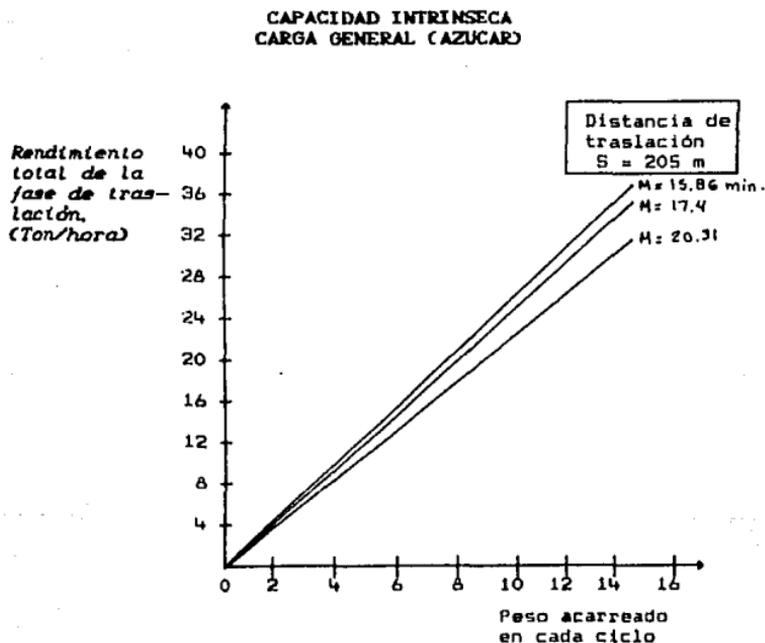
El análisis del Tramo No. 4 a la parte posterior de la Aduana marítima nos dió como resultado:

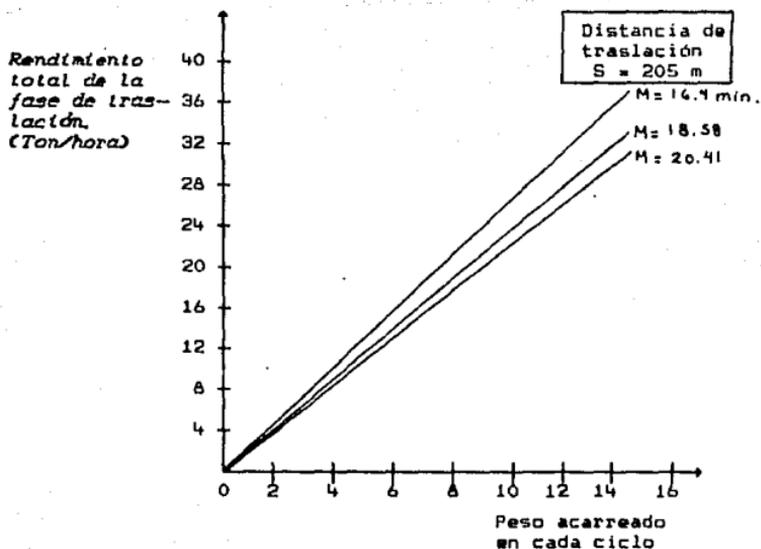
Una capacidad intrínseca de $T = 37.856t$

Un rendimiento real de $RR = 34.695t$

Un margen de $m = 3.1609$

VARIACION DE LA CAPACIDAD INTRINSECA DE TRASLACION,
SEGUN EL TIEMPO DE INNOVILIZACION Y EL
PESO ACARREADO EN CADA CICLO.





Por tanto podemos observar que la fase que rige en este caso es la capacidad de traslación y los resultados totales nos quedarían de la siguiente manera:

FASE DE MANIPULACION A BORDO:

C.I. = 65.530 R.R. = 34.6951 margen = 30.8349

FASE DE TRASLACION:

C.I. = 37.8561 R.R. = 34.6951 margen = 3.1609

RENDIMIENTO REAL DEL SISTEMA:

R.R. = 34.6951

APLICACION DEL METODO BASICO EN EL TRAMO No. 2 DEL
RECINTO FISCAL AUTORIZADO DEL PUERTO
COMERCIAL DE TAMPICO, TAMPS.

BUQUE: KOLOMNA
NACIONALIDAD: CUENTA CON BANDERA RUSA.
TRAFICO DE ALTURA: IMPORTACION.
TIPO DE CARGA: CARGA GENERAL (1 - 1)
EMBALAJE: CONTENEDORES.
PESO UNITARIO (TON): 1 TEU.
EQUIPO: GRUA DE BUQUE
CABLES
BASTIDOR.

FASE DE MANIPULACION A BORDO.

Se utilizó para la descarga el equipo propio del buque y además se asignó para esto una cuadrilla por escotilla la cual se compone de la siguiente manera:

A BORDO ESCOTILLA No. 4

1 Portalonero
1 Winchero
3 Estibadores

A continuación se procede a calcular los rendimientos, el margen y la capacidad intrínseca (Fase: Manipulación a bordo).

MEMORIA DE CALCULO:

	CICLOS	PROD. (T.H.C.)
1.-	8'24	7.1448
2.-	9'41''	6.1921
3.-	8'52''	6.7669
4.-	9'07''	6.5813
5.-	9'11''	6.5335
6.-	7'19''	8.2004
7.-	8'48''	6.8181
8.-	8'53''	6.7542
9.-	5'00''	12.000
10.-	8'10''	7.3469
11.-	9'12''	6.5217
12.-	9'41''	6.1962
13.-	9'30''	6.3157
14.-	9'37''	6.2391
15.-	9'27''	6.3492
16.-	8'41''	6.9097

N = 16

$$RR = \frac{\Sigma \text{ PROD. (TON / HORA / CUADRILLA)}}{16}$$

$$RR = 112.8726 / 16 = 7.054$$

$$\text{CAP. INTRINS.} = 12.0$$

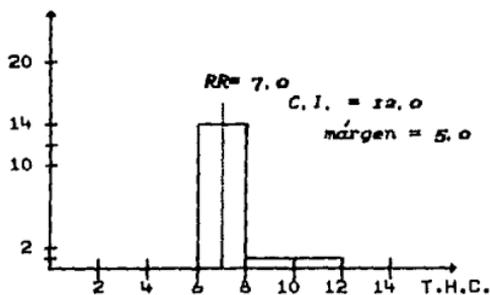
$$\text{MARGEN} = 5.0$$

ANALISIS DE FRECUENCIAS.

INTERVALO	FRECUENCIA					
6.01 - 8.00	6.1921	7.1448	6.7669	6.5813	6.5335	6.8181
	6.7542	7.3469	6.5217	6.1962	6.3157	6.2391
	6.3492	6.9097				
8.01 - 10.00	8.2004					
10.01 - 12.00	12.000					

INTERVALO
 6.01 - 8.00 = 14
 8.01 - 10.0 = 1
 10.1 - 12.0 = 1

FRECUENCIAS



FASE DE TRASLACION.

TRAMO No.2—FRENTE AL TRAMO No.8

Se analizó la descarga de contenedores de 20'(pies), desde el costado de buque hasta un patio de almacenamiento ubicado frente al tramo No.8, se emplearán tracto-camiones con plataforma de capacidad igual a 40 toneladas y una grúa sobre ruedas con capacidad de 70 toneladas, la distancia a la que hay que trasladar los contenedores es de 900 m en promedio.

CAPACIDAD INTRINSECA DE TRASLACION (T)

$$T = W * C$$

$$C = \frac{1}{\frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2} + \frac{M}{60}}$$

$$V_1 = 6000 \text{ m/hora}$$

$$V_2 = 7000 \text{ m/hora}$$

$$M = 3,4 \text{ min}$$

No. de unidades de traslación por cuadrilla 2,3.

W = 1 contenedor de 20 pies.

donde: S- distancia de traslación

V₁- velocidad del vehiculo con carga.

V₂- velocidad del vehiculo sin carga.

M- Tiempo de inmovilización del equipo.

C- Ciclos por hora

W- Tonelaje acarreado por ciclo o No. de contenedores.

SPTA

Tramo No. 8 → río Pánuco

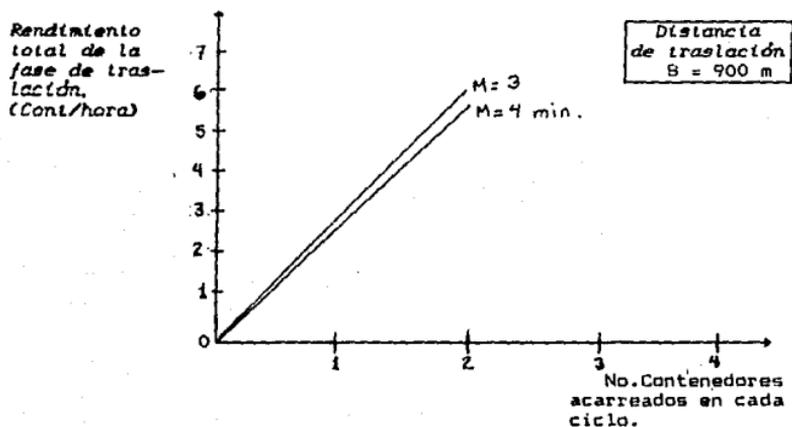
Tramo No. 2

CAPACIDAD INTRINSECA - CONTENEDORES

No.Plataformas/ /Cuadrilla	Tiempo Inmovilizado	C	No. de contenedores transportados/hora
2	3	3.04	6.086
	4	2.89	5.793
3	3	3.04	9.130
	4	2.89	8.689

Una capacidad intrínseca de $T = 9.0$
Un rendimiento real de $RR = 7.0$
Un margen de $m = 2.0$

VARIACION DE LA CAPACIDAD INTRINSECA DE TRASLACION
SEGUN EL TIEMPO DE INMOVILIZACION Y EL NUMERO DE CONTENEDORES
ACARREADOS EN CADA CICLO.



ESTO ES CONTANDO CON 2 PLATAFORMAS DE CAPACIDAD IGUAL
A 40 TONELADAS

FASE DE ALMACENAJE.

El almacenaje de contenedores se llevó a cabo en el patio ubicado en la parte frontal al tramo No. 8.

La carga se manejó en contenedores de 20' por unidad, por tanto los resultados obtenidos quedan como sigue:

Se utilizó para la descarga de los contenedores una grúa del equipo con que se cuenta en el puerto, además de un bastidor.

A continuación se procede a calcular los rendimientos, el margen y la capacidad intrínseca (Fase: de almacenamiento).

MEMORIA DE CALCULO:

CICLOS	PROD.(T.H.C.)
1.- 5'40''	10.588
2.- 5'18''	11.320
3.- 4'54''	12.244
4.- 5'18''	11.320
5.- 5'09''	11.650
6.- 4'51''	12.371
7.- 4'00''	15.000
8.- 5'00''	12.000
9.- 5'23''	11.145
10.- 6'16''	9.574
11.- 7'08''	8.411
12.- 5'56''	10.112
13.- 6'03''	9.917
14.- 6'12''	9.677
15.- 5'34''	10.778
16.- 7'14''	8.294
17.- 6'10''	9.729

N = 17

$$RR = \frac{\sum \text{PROD. (TON / HORA / CUADRILLA)}}{17} = 10.8616$$

$$RR = 184.1372 / 17 = 10.8316$$

$$\text{CAP. INTRINS.} = 15.0$$

$$\text{MARGEN} = 4.1684$$

Como la manipulación a bordo es la que rige este sistema los resultados nos quedan como sigue:

FASE DE MANIPULACION A BORDO:

$$\text{C.I.} = 12 \quad \text{R.R.} = 7.0 \quad \text{márgen} = 5.0$$

FASE DE TRASLACION:

$$\text{C.I.} = 9.0 \quad \text{R.R.} = 7.0 \quad \text{márgen} = 2.0$$

FASE DE ALMACENAJE:

$$\text{C.I.} = 15 \quad \text{R.R.} = 7.0 \quad \text{márgen} = 8.0$$

RENDIMIENTO REAL DEL SISTEMA:

$$RR = 7.0$$

APLICACION DEL METODO BASICO EN EL TRAMO No. 6 DEL
RECINTO FISCAL AUTORIZADO DEL PUERTO
COMERCIAL DE TAMPICO, TAMPS.

BUQUE: GOLDEN CROWN

NACIONALIDAD: CUENTA CON BANDERA PANAMEÑA.

TRAFICO DE ALTURA: IMPORTACION.

PRODUCTO: MAIZ.

TIPO DE CARGA: GRANEL AGRICOLA.

PESO UNITARIO (TON): 1.5 TON/CUCHARON.

EQUIPO: GRUA DE BUQUE

ALMEJA CON CAPACIDAD DE 1.5 TONS.

TOLVA

FASE DE MANIPULACION A BORDO.

Se utilizó para la descarga el equipo propio del buque y una almeja además de una tolva a través de la cual se descarga en el furgón de ferrocarril además de la asignación del siguiente personal:

A BORDO ESCOTILLA No. 4

1 Portalonero

1 Winchero

3 Estibadores

A continuación se procede a calcular los rendimientos, el margen y la capacidad intrínseca (Fase: Manipulación a bordo).

MEMORIA DE CALCULO:

	CICLOS	PROD. (T.H.C.)
1.-	3'24	26.4705
2.-	3'41''	24.4343
3.-	3'52''	23.2758
4.-	3'07''	28.8770
5.-	3'11''	28.2722
6.-	3'19''	27.1356
7.-	3'48''	23.6842
8.-	2'53''	31.2138
9.-	3'00''	30.0000
10.-	3'10''	28.4210
11.-	3'12''	28.1250
12.-	2'41''	33.5403
13.-	3'30''	25.7142
14.-	2'37''	34.3949
15.-	3'27''	26.0869
16.-	2'41''	33.5403
17.-	2'54''	31.0344
18.-	3' 17''	27.4111
19.-	2'49''	31.9526
20.-	3'05''	29.1891

N = 20

$$RR = \frac{\Sigma \text{ PROD. (TON / HORA / CUADRILLA)}}{20}$$

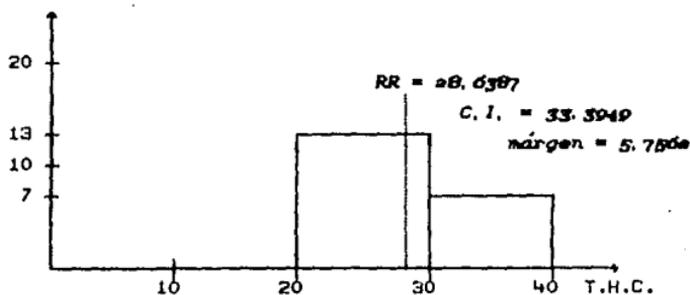
RR = 572.7743 / 20 = 28.6387
 CAP. INTRINS. = 34.3949
 MARGEN = 5.7562

ANALISIS DE FRECUENCIAS.

INTERVALO	FRECUENCIA					
20.01 - 30.00	26.4705	24.4343	23.2758	28.8770	28.2722	27.1356
	23.6842	28.4210	28.1250	25.7142	26.0869	27.411
	29.1891					
30.01 - 40.00	31.2138	30.0000	33.5403	34.3949	33.5403	31.0344
	31.9526					

INTERVALO
 20.01 - 30.00 = 14
 30.01 - 40.00 = 1

FRECUENCIAS



De aquí pasa a la zona de trenes por tanto el análisis queda establecido en esta fase del Método Básico.

APLICACION DEL METODO BASICO EN EN EL TRAMO No. 4 DEL
RECINTO FISCAL AUTORIZADO DEL PUERTO
COMERCIAL DE TAMPICO, TAMP.

BUQUE: AKRATA

NACIONALIDAD: CUENTA CON BANDERA CHIPRIOTA.

TRAFICO DE ALTURA: IMPORTACION.

PRODUCTO: LECHE EN POLVO

TIPO DE CARGA: CARGA GENERAL (1 - 1)

EMBALAJE: SACOS (FUE MANEJADO EN PALLETS).

PESO UNITARIO (TON): 0.025 Kg.

EQUIPO: GRUA DE BUQUE

CABLES

FASE DE MANIPULACION A BORDO.

La carga se manejó en sacos de 25 Kg. por unidad, la cual se compone de un pallet que consta de 50, y por tanto el resultado total es de 1.250 Ton. por plataforma ó 1.250 Ton/gancho.

Se utilizó para la descarga el equipo propio del buque y además se asignó para esto una cuadrilla por escotilla la cual se compone de la siguiente manera:

A BORDO ESCOTILLA No. 4

1 Portalonero

1 Winchero

8 Estibadores

A continuación se procede a calcular los rendimientos, el margen y la capacidad intrínseca (Fase: Manipulación a bordo).

MEMORIA DE CALCULO:

CICLOS	PROD. (T.H.C.)	CICLOS	PROD. (T.H.C.)
1.- 4'10''	18.000	16.- 2'59''	25.139
2.- 3'41''	20.360	17.- 3'07''	24.064
3.- 3'12''	23.437	18.- 4'06''	18.292
4.- 3'03''	24.590	19.- 3'33''	21.126
5.- 3'56''	19.067	20.- 4'13''	17.786
6.- 3'12''	23.437	21.- 2'30''	30.000
7.- 2'48''	26.785	22.- 2'49''	26.627
8.- 2'53''	26.011	23.- 3'13''	23.316
9.- 2'59''	25.139	24.- 3'10''	23.684
10.- 3'10''	23.684	25.- 3'05''	24.324
11.- 3'12''	23.437	26.- 3'18''	22.727
12.- 3'32''	21.226	27.- 3'55''	19.148
13.- 3'20''	22.500	28.- 3'12''	23.437
14.- 3'37''	20.737	29.- 3'27''	21.739
15.- 2'57''	25.423	30.- 3'58''	18.907

N = 30

$$RR = \frac{\sum \text{PROD. (TON / HORA / CUADRILLA)}}{30} = 22.805$$

CAP. INTRINS. = 30.000

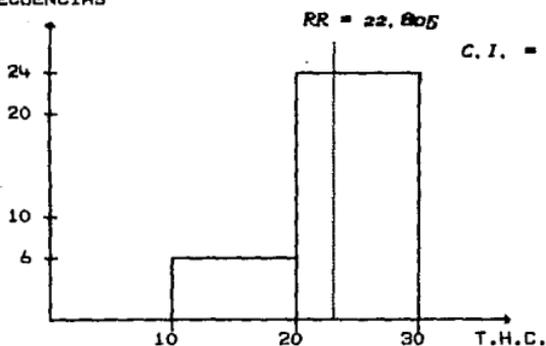
MARGEN = 7.195

ANÁLISIS DE FRECUENCIAS.

INTERVALO	FRECUENCIA					
10.1 - 20.0	18.000	19.067	18.292	17.786	19.148	18.907
20.1 - 30.0	20.360	23.437	24.590	23.437	26.785	26.011
	25.139	23.684	23.437	21.226	22.500	20.737
	25.423	25.139	24.064	21.126	30.000	26.627
	23.316	23.684	24.324	22.727	23.437	21.739

INTERVALO
 10.1 - 20.0 = 6
 20.1 - 30.0 = 24

FRECUENCIAS

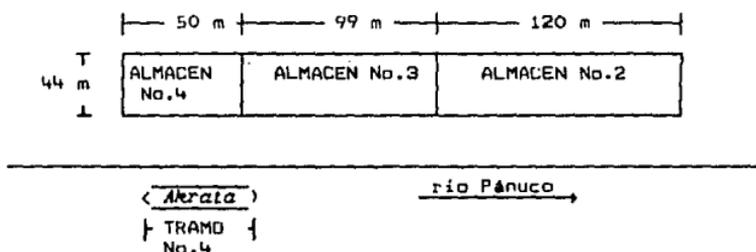


FASE DE TRASLACION.

TRAMO No 4.-ALMACEN No.3 RECINTO FISCAL AUTORIZADO-TAMPICO.

Se llevó a cabo la descarga de leche en polvo de aproximadamente 1,500 kg por embalaje del buque *Akrata* atracado en el muelle No. 2.

Se utilizarón para dicha operación dos tractores de arrastre y 10 plataformas por escotilla en cada ciclo, lo cual constituye dos unidades de traslación por cuadrilla.



Se analizó la descarga a través de la escotilla No. 1 del buque y cada pallet contiene 60 sacos de 25 kg cada uno, la descarga se trasladó al almacén No.3.

CALCULO DE LA CAPACIDAD INTRINSECA DE LA FASE DE TRASLACION

$$T = W \times C$$

Carga General
Leche en Polvo

$$V_a = 2000 \text{ m/h (metros/hora)}$$

$$V_b = 3000 \text{ m/h} \quad M = 9.70, 17.65, 22.90 \text{ min.}$$

$$W = 15 \text{ ton/ciclo} \quad S = 135 \text{ m}$$

S (m)	M (min)	C (Ciclos/h)	T (Ton/h)
135	9.70	3.647	54.71
	17.65	2.459	36.88
	22.90	2.023	30.35

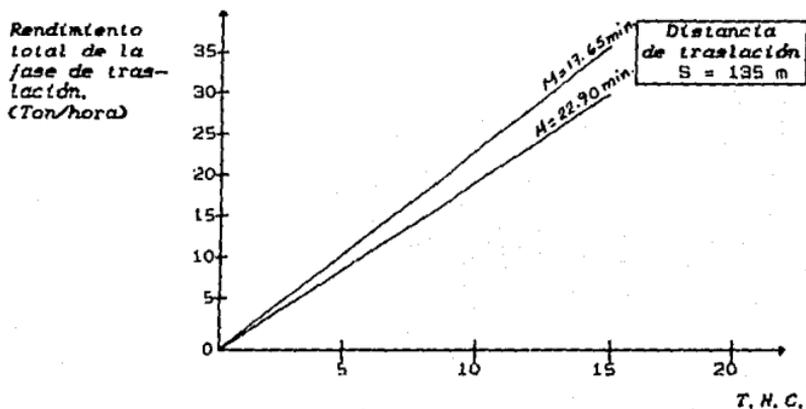
El análisis del Tramo No. 4 al Almacén No. 3 nos dió como resultado:

Una capacidad intrínseca de $T = 54.7\%$

Un rendimiento real de $RR = 22.805$

Un margen de $m = 27.905$

Capacidad Intrínseca
Carga General



Variación de la capacidad intrínseca de traslación, según el tiempo de inmovilización y el peso acarreado en cada ciclo.

FASE DE ALMACENAJE.

El almacenaje de leche en polvo se llevo a cabo en el almacén No. 4, en el cual se utilizarón dos montacargas cada uno manejo 1.25 Ton/eslinga.

Por tanto se procede a calcular los rendimientos, el márgen y la capacidad intrínseca.

MEMORIA DE CALCULO:

CICLOS	PROD. (T.H.C.)	CICLOS.	PROD. (T.H.C)
1.- 3'10''	23.684	11.- 3'07''	24.064
2.- 2'41''	27.950	12.- 3'24''	22.058
3.- 3'52''	19.396	13.- 3'06''	24.193
4.- 3'07''	24.064	14.- 3'13''	23.316
5.- 3'16''	22.959	15.- 3'24''	22.058
6.- 3'24''	22.058	16.- 3'37''	20.737
7.- 3'12''	23.437	17.- 3'19''	22.613
8.- 2'57''	25.423	18.- 2'30''	30.000
9.- 3'09''	23.809	19.- 3'17''	22.842
10.- 3'18''	22.727	20.- 2'48''	26.785

N = 20

$$KR = \frac{\sum \text{PROD. (TON / HORA / CUADRILLA)}}{40} = 23.709$$

CAP. INTRINS. = 30.000

MARGEN = 6.291

Como la manipulación a bordo es la que rige este sistema los resultados nos quedan como sigue:

FASE DE MANIPULACION A BURDO:

C.I. = 30.000 R.R. = 22.805 margen = 7.195

FASE DE TRASLACION:

C.I. = 30.510 R.R. = 22.805 margen = 7.705

FASE DE ALMACENAJE:

C.I. = 30.000 R.R. = 22.805 margen = 7.195

RENDIMIENTO REAL DEL SISTEMA:

RR = 22.805

**VI.3 RESUMEN DE LA APLICACION DEL METODO BASICO
EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO
DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPIO, TAMPS.
(DIVERSOS TIPOS DE CARGA)**

Tabla 4

Puesto de atraque		TRAMO DE ATRIQUE		
		R.F.A. 1	R.F.A. 2	R.F.A. 3
Tráfico		EXPORTACION	EXPORTACION	IMPORTACION
Producto		tubería de acero	Carga General	Hule
T. de C.		1-1	1-3	1-2
Embalaje		Ninguno	Contenedor 20'	Caja sobre paleta
Peso Unit. (Ton)		1.067	1 TEU	1.26
M a a n i b o p u r l d o R e n d i m i e n t e	Equipo	Grúa de buque ganchos cables	Grúa de buque Cables Bastidor	Grúa de buque Cables
	Capacidad Intrinseca	43.48	12	100.80
	Rendimiento Real	19.97	7	54.51
	Márgen	23.51	5	46.29
T r a s l a c i ó n	s (dist.) m	890	900	600
	Equipo	2 tractocamiones	2 tractocamiones.	2 tractocamiones 1 Montacargas
	Capacidad Intrinseca	38.26	9	112.60
	Rendimiento Real	19.97	7	54.51
	Márgen	18.29	2	57.65

Continuación Tabla A

Almacén n.º 5	Lugar	Patio 'A'	Servicio combinado	Almacén No. 5
	Equipo	1 Grúa	1 Grúa Bastidor	1 Montacargas
	Capacidad Intrinseca	97.83	15	151.20
	Rendimiento Real	19.97	7	54.50
	Márgen	77.86	8	96.69
Rendimiento Real del sistema	19.97	7	54.51	
Observaciones	Via Indirecta. Estrangulación en manipulación a bordo.	Via Indirecta. Estrangulación en traslación.	Via Indirecta. Estrangulación en manipulación a bordo.	

**RESUMEN DE LA APLICACION DEL METODO BASICO
EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO
DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO, TAMPS.
(DIVERSOS TIPOS DE CARGA)**

Tabla B

Puesto de atraque		TRAMO DE ATRAQUE		
		R.F.A. 4	R.F.A. 5	R.F.A. 6
Tráfico		IMPORTACION	IMPORTACION	EXPORTACION
Producto		Leche en polvo	Fibras de amianto	Cemento blanco
T. de C.		1-2	1-2	1-2
Embalaje		Sacos sobre paleta	Sacos sobre paleta	Sacos sobre paleta
Peso Unit. (Ton)		0.025 1.250	0.050 1.000	0.042 1.680
M a n i b i o p u r d o l a c i ó n	Equipo	Grúa de buque cables	Grúa de buque Cables	Grúa de buque Cables
	Capacidad Intrínseca	30.00	30.00	33.60
	Rendimiento Real	22.805	17.64	20.91
	Márgen	7.195	12.36	12.69
T r a s l a c i ó n	s (dist.) m	135	375	590
	Equipo	1 tractor de arrastre 10 planas	2 tractores de arrastre 16 planas	2 tractores de arrastre 2 Montacargas
	Capacidad Intrínseca	54.71	23.41	37.65
	Rendimiento Real	22.805	17.64	20.91
	Márgen	27.905	5.77	16.74

Continuación Tabla B

Almacena je	Lugar	Almacén No. 3	Almacén No. 2	Almacén No. 2
	Equipo	2 Montacargas	1 Montacarga	2 Montacargas
	Capacidad Intrinseca	30.000	30.00	30.00
	Rendimiento Real	22.805	17.64	20.91
	Márgen	7.195	12.36	50.51
Rendimiento Real del sistema	22.805	17.64	20.91	
Observaciones	Via Indirecta. Estrangulación en manipulación a bordo.	Via Indirecta. Estrangulación en manipulación a bordo.	Via Indirecta. Estrangulación en manipulación a bordo.	

**RESUMEN DE LA APLICACION DEL METODO BASICO
EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO
DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO, TAMPS.
(DIVERSOS TIPOS DE CARGA)**

Tabla C

Puesto de atraque		TRAMO DE ATRAQUE		
		R.F.A. 7	R.F.A. 8	R.F.A. 9
Tráfico		IMPORTACION	EXPORTACION	EXPORTACION
Producto		Trigo	Sulfato de Manganeso	T.P.A.
T. de C.		2-5	1-2	1-2
Embalaje		Ninguno	Sacos sobre paleta	Super saco
Peso Unit. (Ton)		1.000	0.029 0.908	1.000
M a n i b p o r u l d a c i ó n	Equipo	Grúa de tierra chinguillo tolva	Grúa de buque Cables	Grúa de buque Cables Bastidor
	Capacidad Intrínseca	20.00	36.32	33.47
	Rendimiento Real	14.24	34.35	25.00
	Márgen	5.76	1.95	8.47
T r a s l a c i ó n	s (dist.) m	-----	170	-----
	Equipo	Ferrocarril	1 tractor de arrastre 12 planas	1 tractocamión
	Capacidad Intrínseca	-----	36.35	-----
	Rendimiento Real	-----	34.35	-----
	Márgen	-----	2.00	-----

Continuación Tabla C

A l m a c e n a j e	Lugar	-----	Almacén No. 7	-----
	Equipo	-----	1 Montacargas	-----
	Capacidad Intrinseca	-----	43.60	-----
	Rendimiento Real	-----	34.35	-----
	Márgen	-----	9.23	-----
Rendimiento Real del sistema	14.24	34.35	25.00	
Observaciones	Via Directa. Estrangulación en manipulación a bordo.	Via Indirecta. Estrangulación en manipulación a bordo.	Via Directa. Estrangulación en manipulación a bordo.	

**RESUMEN DE LA APLICACION DEL METODO BASICO
EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO
DEL PUERTO COMERCIAL DE TAMPICO, TAMPS.
(DIVERSOS TIPOS DE CARGA)**

Tabla D

		TRAMO DE ATRAQUE		
Puesto de atraque		R.F.A. 4	R.F.A. 4	R.F.A. 6
Tráfico		IMPORTACION	IMPORTACION	IMPORTACION
Producto		Azúcar	Azúcar	Maiz
T. de C.		1-1	1-1	2-5
Embalaje		Atados	Sacos sobre paleta	Ninguno
Peso Unit. (Ton)		0.050	0.050	1.500
M a a n i b o p u r l d a c c i ó n	Equipo	Grúa de buque Cables	Grúa de buque Juego de balancin	Grúa de buque Almeja Tolva
	Capacidad Intrinseca	27.692	65.530	33.3749
	Rendimiento Real	13.641	34.6951	28.6387
	Márgen	14.051	30.8349	5.7562
T r a s l a c i ó n	s (dist.) m	85	205	-----
	Equipo	1 tractor de arrastre 12 planas 1 camión foraneo	1 tractor de arrastre 12 planas Ferrocarril	Ferrocarril
	Capacidad Intrinseca	15.731	37.8531	-----
	Rendimiento Real	13.641	34.6951	-----
	Márgen	2.090	3.1609	-----

Continuación Tabla D

A l m a c e n a j e	Lugar	-----	-----	-----
	Equipo	-----	-----	-----
	Capacidad Intrínseca	-----	-----	-----
	Rendimiento Real	-----	-----	-----
	Márgen	-----	-----	-----
Rendimiento Real del sistema	13.641	34.6951	26.6378	
Observaciones	Via Indirecta. Estrangulación en traslación a bordo.	Via Indirecta. Estrangulación en traslación a bordo.	Via Directa. Estrangulación en manipulación a bordo.	

VI.4 RESUMEN DE AREAS DE ALMACENAMIENTO.

Este resumen está fundamentado en los últimos levantamientos realizados para las zonas delimitadas dentro de lo que es el Puerto Comercial de Tampico tanto de almacenes, como bodegas y cobertizos.

Esta es por tanto la información más actualizada con el fin de lograr cubrir tanto las superficies totales como las superficies útiles, estas últimas definidas al eliminar los espacios libres para accesos, circulaciones, entre cargas, espacios muertos para oficinas u elementos estructurales, etc.

A fin de que esa considerada como válida se tomarón como referencia las marcas de pintura en piso, que delimitan las secciones de almacenamiento de mercancía; así mismo se consideran como áreas anexas para almacenamiento aquellas que a pesar de no estar marcadas por pintura, en la práctica son ocupadas regularmente para ello.

Este inventario fué realizado mediante mediciones directas con cinta, y considerando como menciono con anterioridad los levantamientos existentes, para la asignación de áreas de almacenamiento hecho por la extinta Superintendencia de Operación y Desarrollo Portuario en 1984 y de los dibujos existentes de distribución de almacenes y cobertizos hechos por el personal responsable de los mismos del Gremio Unido de Alijadores.

Por tal motivo, en el presente se tiene una descripción completa de áreas de almacenamiento, incluyendo los cobertizos 2, 3 y 5 de los cuales no se contaba con la más mínima información, así como de los patios de contenedores, de los cuales sólo se considera oficialmente asignada para tal carga el patio I y de los patios II, III Oriente y III Poniente que aquí se incluyen, tampoco existía información y también son ocupados por contenedores.

En la determinación de estas áreas, se observa un mayor porcentaje de carga general fraccionada que es manejada en forma unitizada.

La utilidad del presente inventario aparte de la actualización de las superficies disponibles para almacenamiento son de tipo operativo, al conocer exactamente la ubicación de las cargas mediante la asignación por módulos en que se dividen los almacenes y cobertizos, y desde el punto de vista de infraestructura, será posible identificar los sitios que presentan deficiencias y/o necesidades de mantenimiento y que son presentadas regularmente por el almacenista.

Finalmente se sugiere actualizar la información de este trabajo o revisarla periódicamente a fin de mantener acorde a lo presente los datos expuestos y obtener un mayor provecho de ello.

A continuación tenemos las tablas que comprenden las áreas de almacenamiento tanto de almacenes como de patios y cobertizos, las cuales engloban a los anteriores por separado considerando las áreas totales, las áreas útiles y el porcentaje de área útil en cada una de ellas.

Esta forma de ordenación nos auxiliará en la aplicación del método básico para encontrar el 'Coeficiente de Superficie Util' el cual lo consideramos en el capítulo V (Descripción del Método Básico), además de que será aplicado en el capítulo VI (Aplicación del Método Básico en el Puerto Comercial).

AREAS DE ALMACENAMIENTO
RECINTO FISCAL AUTORIZADO-TAMPICO
ALMACENES

Instalación	Almacén	Area Total (M ²)	Area Util (M ²)	%
RECINTO FISCAL AUTORIZADO DE TAMPICO	1	115.30x22.50 = 2 594.30	1 745.20	67
	2	120.55x43.85 = 5 286.10	2 960.40	56
	3	98.40x43.85 = 4 314.80	2 525.60	59
	4	54.50x23.85 = 1 299.80	766.80	48
	4*	58.50x14.35 = 839.50		
	5	101.89x30.00 = 3 056.70	1 952.10	64
	6	107.90x30.00 = 3 237.00	2 047.70	63
	7	83.70x41.30 = 2 511.00	1 539.10	61
	8	119.86x41.30 = 4 950.20	3 087.50	62
	SUMA		28 080.40	16 624.40

* Cedido a la Aduana Marítima en junio de 1989.

AREAS DE ALMACENAMIENTO
RECINTO FISCAL AUTORIZADO-TAMPICO
CUBERTIZOS

Instalación	Cubertizo	Area Total (M ²)	Area Util (M ²)	%
RECINTO FISCAL AUTORIZADO DE TAMPICO	1	63.40x23.70 = 1 502.60	756.80	50
	2	30.10x24.70 = 747.60	84.80	11
	2*	22.90x 8.50 = 194.70	91.60	47
	3	45.25x11.25 = 510.20	248.60	49
	4	52.90x23.90 = 1 264.30	687.00	54
	5	30.90x30.42 = 940.00	182.40	19
	SUMA		5 155.30	2 051.20

AREAS DE ALMACENAMIENTO
RECINTO FISCAL AUTORIZADO-TAMPICO
PATIOS

PATIO	Carga General			Contenedores		
	delimitada	anexa	suma	delimitada	anexa	suma
	E	3 712.0	648.0	4 360.0	-----	-----
W	2 518.4	224.9	2 743.3	-----	-----	-----
N. Almacén 5	2 109.5	713.3	2 822.8	665.0	-----	665.0
N. Almacén 6	1 814.5	55.7	1 870.2	542.5	-----	542.5
N. Almacén 7	3 283.4	316.6	3 600.0	1 147.5	-----	1 147.5
Contenedores I	823.6	142.6	966.2	894.7	145.2	1 039.9
Contenedores II	423.4	-----	423.4	5 699.3	303.2	6 002.6
Contenedores III Oriente	-----	-----	-----	1 872.0	-----	1 872.0
Contenedores III Poniente	-----	-----	-----	2 355.0	-----	2 355.0
SUMA	14 684.8	1 601.1	16 285.9	13 176.0	448.5	13 614.5
SUMATORIA	59 810.8					

VI.5 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO POR ALMACEN
ALMACEN No. 1
DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones V(m ³)=LxAxH	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
1	Resina	Sacos	2	3.90	1.35x1.10x1.95	1.300	0.45
2	Aislantes	Cajas	3	4.42	1.10x1.08x2.21	0.721	0.27
3	Refractarios	1 caja/pallet	6	3.40	1.31x0.95x0.68	1.554	1.84
4	Industrias Unidas	Caja	2	3.33	1.65x1.10x1.11	0.879	0.44
5	Varilla	1 caja/huacal	2	3.06	1.02x0.80x1.02	1.045	1.26
6	Cemento	24sac(50kg)/pall	3	1.96	1.90x1.10x0.49	1.200	1.17
7	Cloruro de cadmio	30sac(50kg)/pall	2	3.88	1.80x1.30x0.97	0.750	0.33
8	Insecticida	48botes(25kg)/pallet	2	2.46	1.80x1.22x0.82	1.20	0.67
9	Aranal Com	21sac(50kg)/pall	3	1.35	1.95x1.30x0.45	1.047	0.92
10	Nitrito de sodio	24sac(50kg)/pall	1	3.00	2.26x1.30x0.60	1.200	0.68
11	Herbicida	24caj(29kg)/pall	10	2.79	1.15x0.80x0.93	0.701	0.82
12	grill Holzkohle	35caj(15kg)/pall	1	3.00	1.95x1.10x1.00	0.525	0.24
13	Acido benzeico	sacos	1	1.52	1.05x1.05x1.52	1.025	0.61
14	Aceite de girasol	35botes(17kg)/pallet	4	1.56	1.70x1.22x0.52	0.595	0.55
15	Pelicula	Caja	2	2.24	0.98x0.74x1.12	0.503	0.62
16	Antilux	Sacos	2	2.30	1.22x1.00x1.15	1.040	0.74
17	Colorante	5tamb(125kg)/pall	1	3.09	1.60x1.13x1.03	0.625	0.34
18	Resina de poliester	50sac(25kg)/pall	1	2.68	1.33x1.16x1.34	1.25	0.60
19	Pnlysar	1 caja/Huacal	2	2.04	1.55x1.13x1.02	1.088	0.61

ALMACEN No.1(Continuación)
DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lutes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3) = L \times A \times H$	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
20	Hovomex	Rollos	4	2.06	0.90x0.90x2.06	0.301	0.18
21	Polivinal	60sac(15ky)/pall	1	1.84	1.22x1.07x1.84	0.90	0.37

ALMACEN No.2
DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones V(m ³)=LxAxH	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
1	Corindon	Caja	2	2.80	1.23x0.90x0.70	1.00	1.29
2	Hule	6pacas(111kg)/pallet	13	1.72	1.95x1.24x0.43	0.667	0.64
3	Aluminato	40sac(25kg)/pall	2	2.68	2.00x1.20x0.67	1.00	0.62
4	Poliestireno	35sac(25kg)/pall	1	2.70	1.90x1.22x0.90	0.875	0.42
5	Película	12rollo(32kg)/pallet	1	3.36	1.17x0.90x1.12	0.391	0.33
6	Cerámica	Caja	1	3.52	1.08x0.94x0.44	0.96	2.03
7	Cartucho	Cajas/Huacal	3	2.8	1.45x0.84x1.40	0.259	0.15
8	Hule	Huacal	15	4.40	1.42x1.12x1.10	1.315	0.75
9	Dicalite	Sacos	2	3.30	1.85x1.20x1.10	0.48	0.20
10	Suelas	Sacos	17	5.19	1.35x1.20x1.10	1.20	0.43
11	Chapas	Cajas	1	1.32	1.48x1.19x0.66	0.501	0.43
12	Desenrollador	Cajas	2	2.82	0.98x0.93x0.94	0.842	0.98
13	Acido	35sac(25kg)/pall	2	2.16	1.90x1.30x0.72	0.875	0.49
14	Cemento blanco	sacos/pallet	6	2.00	1.30x1.05x1.00	1.68	1.23
15	Fibras de Amianto	20sac(50kg)/pall	1	2.79	1.80x1.45x0.93	1.000	0.41

ALMACEN No.3
DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3)=L \times A \times H$	Peso (ton)	Densidad (ton/m^3)
1	Crown Ato	40sac(25kg)/pall	5	3.40	1.40x1.10x1.13	1.00	0.57
2	Canela	Bala	40	1.25	1.20x0.45x0.45	0.03	0.12
3	Hule Sintético	Cajas/Huacal	7	4.00	1.15x1.55x1.00	1.080	0.61
4	Leche en polvo	60sac(25kg)/pall	33	4.20	1.40x1.13x1.40	1.50	0.68
5	Dicalite	24sac(20kg)/pall	5	3.30	1.85x1.20x1.10	0.40	0.20
6	Caucho	Bolsa/Huacal	20	3.30	1.45x1.10x1.10	1.315	0.75

ALMACEN No.4
DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No. de lotes	Alt. (m)	Dimensiones V(m ³)=LxAxH	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
1	Hilos	10cajas/pallet	3	3.50	1.50x1.07x1.75	0.709	0.25
2	Polyvinil	40sac(25kg)/pall	1	3.30	1.10x1.10x1.65	1.000	0.50
3	Maquinaria	Caja	1	1.04	2.35x1.12x1.04	1.920	0.70
4	Maquinaria	Caja	1	0.97	3.05x0.80x0.97	2.134	0.90
5	Decalite	40sac(20kg)/pall	1	3.30	1.85x1.20x1.10	0.480	0.20
6	Canela	Bala	1	2.10	1.20x0.45x0.45	0.030	0.12
7	Bioxido de Manganeso	21sac(50kg)/pall	2	2.70	1.95x1.30x0.45	1.050	0.92
8	Aranal Com	20sac(50kg)/pall	1	4.00	1.40x1.35x1.00	1.047	0.55
9	Clavo	16sac(50kg)/pall	2	2.85	2.10x1.50x0.95	0.800	0.27
10	Azul de ultramar	40sac(20kg)/pall	3	3.30	1.25x1.10x1.10	1.000	0.66
11	Maquinaria	Huacal/pallet	4	2.70	1.00x1.00x0.90	0.94	1.04
12	Dibujo e Ingenieria	Caja	1	3.15	1.20x0.80x1.05	0.277	0.27
13	Sesame Seed	20sac(50kg)/pall	1	2.79	1.80x1.45x0.93	1.000	0.41
14	Tricloro	6 tamb(60kg)/pall	1	2.61	1.85x1.20x0.87	0.360	0.19
15	Tarjetas	Rollo laminado	1	2.70	1.00x0.90x0.90	0.580	0.72
16	Liquido Concentrado.	6 bidones/pallet	1	2.85	1.85x1.20x0.95	1.200	0.57
17	Polidex	50sac(25kg)/pall	11	4.05	1.35x1.10x1.35	1.250	0.62
18	Rollos Almexa	Caja	2	2.64	1.60x1.60x0.88	2.849	1.26
19	Garbanzo	24sac(50kg)/pall	1	1.90	1.80x1.50x0.95	1.20	0.47
20	Polypropileno.	Supersaco	2	2.60	1.15x1.15x1.30	1.00	0.58

ALMACEN No.4(continuacion)

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3)=LxAxH$	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
21	Penicilina	4 cuñetes(19kg)/pallet	1	1.60	1.60x1.20x0.95	0.076	0.04
22	Ameyal	50sac(25kg)/pall	2	3.70	1.25x1.10x1.85	1.00	0.39
23	Colorante	Cubetas/Huacal	1	1.60	0.95x0.60x0.80	0.15	0.33
24	Anhidrido Etálico	40sac(25kg)/pall	1	4.50	1.25x1.00x1.50	1.00	0.53
25	Humex	Cajas/Huacal	1	4.00	1.15x1.55x1.00	1.081	0.61
26	Pastillas ESA-A	54cajas(20kg)/pallet	1	2.50	1.00x1.00x1.25	1.080	0.86
27	Pimiento	20sac(50kg)/pall	2	3.60	2.10x1.55x0.90	1.010	0.34
28	Leche en polvo	60sac(25kg)pallet	23	4.29	1.40x1.20x1.43	1.50	0.62

ALMACEN No. 5
DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No. de lotes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3) = L \times A \times H$	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
1	Cemento	40sac(40kg)/pall	2	3.00	1.30x1.05x1.00	1.60	1.17
2	Acetato	Cajas c/flejes	4	4.24	1.30x1.00x1.06	1.283	0.93
3	Ex. de quebracho	60sac(25kg)/pall	3	3.90	1.15x1.15x1.95	1.54	0.60
4	Hesina	sacos/pallet	3	3.90	1.35x1.10x1.95	1.30	0.45
5	C.P.M.S.A.	Cajas c/flejes	1	2.20	1.05x0.82x1.10	0.60	0.63
6	CYDSA	Sacos/pallet	1	2.10	1.20x1.10x1.05	0.512	0.37
7	Fosfato Diamónico	Sac. c/flejes/pallet	3	3.00	1.20x1.20x1.10	1.020	0.64
8	Refractarios	Cajas/Huacal	1	2.72	1.31x0.95x0.68	0.884	0.99
9	Hovomex	Rollos	2	4.12	0.90x0.90x2.06	0.301	0.18
10	Plástico	Sac(25kg)/pallet	3	3.20	1.10x1.30x1.60	1.250	0.55
11	Acetato	Sacos/Huacal	4	4.92	1.50x1.10x1.23	0.50	0.25
12	Arenal Com	Sacos/pallet	4	3.67	1.30x1.25x1.23	0.647	0.32
13	Arcilla	Supersaco	15	2.60	1.15x1.15x1.30	1.00	0.58
14	Polyester	30 cajas/pallet	2	3.66	1.98x1.10x1.22	0.855	0.32
15	Clavos	Cajas	1	0.88	0.57x1.05x0.44	0.158	0.60
16	Fundidora Sigma	Cajas/Huacal	1	1.68	1.87x1.25x0.84	0.417	0.21
17	Omis Due	Cajas	1	1.74	2.40x2.07x1.74	1.105	0.13
18	Synthetic Ruber	Cajas	1	3.00	1.18x1.58x1.00	1.113	0.60
19	Tonsil	45sac/pallet	1	3.60	1.90x1.15x0.90	1.125	0.57
20	Articulos Domésticos	Cajas	1	3.90	2.38x1.37x1.30	0.376	0.09
21	PR-02	Supersacos	1	2.60	1.15x1.15x1.30	1.00	0.58

ALMACEN No.5(continuación)

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lutes	Alt. (m)	Dimensiones V(m ³)=LxAXH	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
22	Especies	Bala	4	1.25	0.55x1.10x0.55	0.061	0.18
23	AGREX	5sac/pallet	2	1.90	2.08x1.60x0.95	0.200	0.06
24	Máquinas	Cajas	1	2.54	1.65x1.13x1.27	0.315	0.13
25	Mani	24sac(50kg)/pall	3	2.00	2.00x1.30x1.00	1.20	0.46
26	Pimienta	25sac/pallet	4	3.00	1.90x1.50x1.00	1.25	0.44
27	PRIMEX	40sac(25kg)/pall	1	2.60	1.30x1.05x1.30	1.016	0.57
28	Refaccio- nes.	Cajas	1	1.95	0.83x0.69x0.65	0.417	1.12
29	Medicina Veterina- ria.	Cajas	1	2.60	1.20x1.00x1.30	0.57	0.37
30	BASF	Cajas	1	2.20	1.30x1.10x1.10	1.044	0.66
31	Refaccio- nes.	Cajas	1	1.59	0.80x0.52x0.53	0.255	1.16
32	Acumulado- res.	Huacal/pallet	6	2.58	2.10x1.26x0.89	1.178	0.50
33	Maquinaria	Cajas	1	2.70	2.10x1.26x0.89	1.040	0.44
34	Maquinaria	Cajas	1	1.60	4.55x1.35x1.60	2.400	0.24
35	Cloruro de Cadmio	30sac(25kg)/pall	3	2.91	1.80x1.30x0.97	0.750	0.33
36	Hule	Caja sobre/pallet	2	2.64	1/60x1.60x0.88	2.849	1.26

ALMACEN No.6

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3)=LxAxH$	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
1	Cápsulas vacías	Caja	1	1.88	1.25x1.05x0.94	0.360	0.29
2	Acetato	Caja	5	4.28	1.30x1.00x2.14	1.261	0.45
3	SIEMENS	Caja	1	2.66	1.65x0.82x1.33	0.392	0.22
4	Aislantes	36cajas(20kg)/pallet	10	3.80	1.85x1.24x1.90	0.721	0.17
5	Capsugel	12cajas/pallet	1	3.00	2.03x1.04x1.50	2.10	0.66
6	Arcilla	Supersaco	10	2.00	1.10x1.10x1.00	0.764	0.63
7	Alambre	Caja/Huacal	1	2.49	1.13x0.80x0.83	0.953	1.27
8	Refractarios.	Caja/Huacal	3	2.72	1.31x0.95x0.68	0.834	0.99
9	Persulfato	sacos/pallet	1	2.70	1.22x1.18x0.90	1.081	0.83
10	Acetato	Sacos/Huacal	1	4.80	1.50x1.05x1.20	0.635	0.34
11	Hovomex	Rollos	6	2.17	0.90x0.90x2.17	0.301	0.17
12	Algodón	4 fardos(35kg)/pall	1	3.20	1.48x1.00x1.60	1.396	0.59
13	Tonsil	Sacos/pallet	3	2.70	1.90x1.15x0.90	1.125	0.57
14	Crown Ato	Sacos/pallet	4	3.40	1.40x1.10x1.13	1.00	0.57
15	Guimimport	18 porrones/huacal	1	1.33	1.26x1.07x1.33	1.142	0.64
16	Garbanzo	Sacos/pallet	1	1.72	1.92x1.40x0.86	1.20	0.52
17	Hule Sintético	Caja	2	4.08	1.57x1.18x1.02	1.033	0.55
18	Resina	Sacos/pallet	4	3.90	1.35x1.10x1.95	1.30	0.45
19	PR-04	Supersaco	5	1.50	1.15x1.15x0.75	0.750	0.76
20	Refractarios.	Caja	1	1.06	1.80x1.24x1.06	1.65	0.70

ALMACEN No.6(continuación)

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones V(m ³)=LxAxH	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
21	Aceite	35 botes(17kg)/ pallet	1	2.00	1.70x1.20x0.50	0.595	0.58

ALMACEN No.6(continuación)

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lutes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3)=LxAxH$	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
21	Aceite	35 botes(17kg)/ pallet	1	2.00	1.70x1.20x0.50	0.595	0.56

ALMACEN No.7

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3)=L \times A \times H$	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
1	Cloruro	30sac(25kg)/pall	2	2.85	1.80x1.30x0.95	0.750	0.34
2	Pentaeritritol.	40sac(25kg)/pall	1	3.45	1.05x1.20x1.15	1.012	0.70
3	Insecticida.	48 cub(25kg)/pall	4	2.46	1.82x1.25x0.82	1.200	0.64
4	Aislantes	Caja	3	3.56	1.13x1.13x1.78	0.625	0.27
5	NEGROMEX	Caja	3	4.00	1.57x1.17x1.00	1.024	0.56
6	Tonsil	Saco/pallet	3	3.40	1.90x1.15x0.85	1.125	0.61
7	Aceite Comestible	35 bot(17kg)/pall	1	1.50	1.70x1.20x0.50	0.50	0.49
8	Phyhalic Anhydride	40sac(25kg)/pall	23	3.45	1.10x1.30x1.15	1.00	0.61
9	Granulo	Supersacos	2	3.15	1.10x1.15x1.07	1.048	0.74
10	Mica Potásica	45sacos/pallet	1	3.21	1.15x1.15x1.07	1.098	0.74
11	Abrillandor.	30 cub(25kg)/pall	1	1.70	1.80x1.30x0.85	0.750	0.38
12	Poliétileno.	35sac(25kg)/pall	1	2.88	1.35x1.80x0.72	0.875	0.50
13	Cemento blanco	Sacos/pallet	2	3.00	1.30x1.05x1.00	1.60	1.17
14	Almidón	30sac(50kg)/pall	1	2.40	1.55x1.20x1.20	1.50	0.67
15	Acetato	sacos/pallet	1	4.80	1.05x1.50x1.20	0.635	0.34
16	Aranal Com	Sacos/pallet	1	3.15	1.40x1.35x1.05	1.047	0.53
17	Altarexin	Supersacos	4	2.40	1.15x1.15x0.80	0.50	0.47
18	Plástico	50sac(25kg)/pall	1	3.12	1.10x1.30x1.56	1.25	0.56
19	Bioxido de Titanio	40sacos/pallet	1	3.12	1.25x1.05x0.78	1.050	1.00

ALMACEN No.7(continuación)

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	Nu.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3)=L \times A \times H$	Peso (ton)	Densidad (ton/m ³)
20	Hojas de metal	70 hojas/Caja	1	2.40	1.20x3.00x0.24	1.155	1.34
21	Sulfato de Manganeso	40sac(23.7 Kg)/pa	1	2.60	1.30x1.05x1.30	0.908	0.512

ALMAEN No.8
DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de lotes	Alt. (m)	Dimensiones $V(m^3)=LxAxH$	Peso (Ton)	Densidad (ton/m ³)
1	Poliétileno.	35sac(25kg)/pall	4	2.25	1.35x1.80x0.75	0.875	0.48
2	Pentaeritritol.	40 sacos/pallet	1	2.30	1.05x1.20x1.15	1.012	0.70
3	Canela	Bala	10	1.95	1.10x0.40x0.40	0.045	0.26
4	Plástico	40sac(25kg)/pall	2	2.70	1.10x1.30x0.90	1.350	1.05
5	Naranja Damacrón	4 tamb(57kg)/pall	1	2.28	0.92x0.92x0.76	0.229	0.36
6	Roto-flo	Caja	1	3.30	1.22x1.10x1.10	1.130	0.77
7	PR-04	Supersaco	5	2.25	1.15x1.15x0.75	0.750	0.76
8	Acetato	Caja	3	4.28	1.00x1.30x2.14	1.261	0.45
9	Grill Holzkohle	30sac(15kg)/pall	1	2.00	1.55x1.15x1.00	0.450	0.25
10	PRIMEX	40sac(25kg)/pall	4	3.20	1.10x1.10x1.60	1.012	0.52
11	Oxido de Cadmio	8 tamb(108kg)/pallet	1	2.70	1.90x1.15x0.70	0.864	0.44
12	Cadmio	28cajas(52kg)/pallet	1	1.52	1.80x1.18x0.38	1.470	1.82
13	Lámparas Fluor	Caja	3	2.62	2.40x1.37x1.31	0.371	0.09
14	Acetato	21 Sacos/Huacal	4	4.80	1.05x1.50x1.20	0.635	0.34
15	Negro de Humo	Cajas	6	3.70	1.92x1.17x1.85	1.209	0.29
16	Cemento blanco	40sac(40kg)/pall	1	3.00	1.30x1.05x1.00	1.60	1.17
17	Tonsil	45sac(25kg)/pall	1	2.70	1.90x1.15x0.90	1.125	0.57
18	Cal Hidratada	40sac(15kg)/pall	4	1.92	1.10x1.00x0.64	0.60	0.85

ALMACEN No.8 (continuación)

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No. de Lotes	Alt. (m)	Dimensiones V=LxAxH (m ³)	Peso (Ton)	Densidad (Ton/m ³)
19	Indusol Ato	60 bolsas(25kg)/pallet	4	3.90	1.15x1.15x1.95	1.54	0.60
20	Crysel	4 fardos/pallet	1	3.40	1.05x1.20x1.70	2.635	1.23
21	Grupo Industrial	16 cajas(19kg)/pallet	4	2.20	1.80x1.35x2.20	3.04	0.57
22	Gránulo de Polyester	Supersaco	6	3.00	1.10x1.10x1.00	0.764	0.63
23	Sodio Formiato	40sac(25kg)/pall	1	1.80	1.20x1.00x0.90	1.015	0.94
24	KSB MEXICANA	Caja	1	1.56	2.10x1.90x1.56	0.99	0.16
25	Bellota	Caja	1	1.35	1.13x1.10x1.35	1.675	1.00
26	Telas	12 fardos(43kg)/pallet	1	1.20	2.30x1.12x1.20	0.521	0.17

COBERTIZO No.1

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de Lotes	Alt. (m)	Dimensiones V=LxAxH (m ³)	Peso (Ton)	Densidad (Ton/m ³)
1	Polyvinil Chloride	40sac(25kg)/pall	20	3.96	1.10x1.10x1.10	1.00	0.50
2	PRIMEX	2 supersac(500kg)/pallet	12	3.40	1.10x1.10x1.70	1.00	0.49
3	Acetato	5 tamb(201kg)/pallet	3	3.18	1.86x1.13x1.06	1.005	0.45
4	Aceite	5 tamb(178kg)/pallet	2	3.18	1.80x1.20x1.06	0.990	0.43
5	PVC masa	50sac(25kg)/pall	17	4.50	1.30x1.10x1.50	1.250	0.58
6	Diaminodifenilmetano.	6 bidones(112kg)/pallet	1	3.12	1.80x1.15x1.04	0.671	0.31
7	Herramientas de corte	Rollos	3	2.31	0.81x0.81x0.77	0.965	1.91
8	ACOS VILLARES	Caja	1	1.10	3.10x0.55x0.55	2.13	2.27
9	Cable de acero	Carrete	1	2.88	1.40x1.40x0.96	1.906	1.01
10	Madera	Atado	1	1.84	3.14x1.13x0.23	1.978	2.42
11	Rollos de acero	Rollos/pallet	3	2.40	1.87x1.23x1.20	0.824	0.30
12	Refacciones.	Huacal	5	3.16	1.15x1.12x0.79	0.672	0.66
13	Cables de acero	Carrete	3	1.83	1.48x1.40x0.61	0.390	0.31

COBERTIZO No.4

DATOS BASICOS

No.	Producto	Embalaje	No.de Lotes	Alt. (m)	Dimensiones V=LxAXH (m ³)	Peso (Ton)	Densidad (Ton/m ³)
1	Refacciones.	Cajas	1	2.00	0.96x0.96x1.00	2.05	2.22
2	Resina	Sacos/pallet	1	3.90	1.40x1.15x1.95	1.30	0.41
3	Grupo Industrial	16 cajas(185kg)/ pallet	9	2.15	1.32x0.93x2.15	2.960	1.12
4	Aletato	5 tamb(201kg)/ pallet	6	4.28	1.83x1.18x1.07	1.005	0.44
5	Pigmentos	5 tamb/pallet	1	2.28	1.84x1.22x0.76	0.525	0.31
6	Hydrate	5 bidones/pallet	1	2.20	1.70x1.15x1.10	1.00	0.47
7	Escaleras	14 Cajas/Huacal	1	2.62	5.00x0.45x2.62	1.181	0.20
8	Silicones	4 tamb/pallet	1	2.04	1.35x1.20x1.02	0.800	0.48
9	Sulfhidrato.	6 tamb(136kg)/ pallet	1	3.40	1.15x1.80x0.85	0.813	0.43
10	Aceite de coco	5 tamb(207kg)/ pallet	2	4.20	1.70x1.20x1.05	1.035	0.48
11	INMONT	5 tamb(187kg)/pall	1	3.15	1.70x1.20x1.05	0.935	0.44
12	Resina	Sacos/pallet	2	3.60	1.37x1.10x1.80	1.50	0.55
13	Carbón	Sacos/pallet	2	3.10	1.13x1.70x1.55	0.876	0.30

VI.6 CALCULO DE LA CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO SIMULTANEO EN EL RECINTO FISCAL AUTORIZADO.

Para obtener la capacidad de almacenamiento simultáneo de los almacenes y patios antes citados, procedemos a analizar las densidades de cada una de las mercancías, que se encuentran dentro de los mismos, para posteriormente multiplicarlas por la altura correspondiente y así llegar a concebir una densidad media ponderada en Ton/m² que defina al almacén en su totalidad y después sea aplicada a la fórmula de la Capacidad de Almacenamiento Simultáneo que es la siguiente:

$$\text{Capacidad de Almacenamiento Simultáneo} = \text{Superficie Total} \times \text{Coeficiente de Superficie Util} \times \text{Densidad Media Ponderada}$$

De las tablas de resumen de almacenamiento obtenemos el Coeficiente de Superficie Util el cual está dado por:

$$\text{Coeficiente de Superficie Util} = \frac{\text{Área Util}}{\text{Área total}}$$

Por tanto:

$$\text{Densidad del Almacén No.1} = 1.708 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Almacén No.2} = 2.0245 \text{ ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Almacén No.3} = 1.753 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Almacén No.4} = 1.524 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Almacén No.5} = 1.424 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Almacén No.6} = 1.476 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Almacén No.7} = 1.853 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Almacén No.8} = 1.6125 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Cobertizo No.1} = 2.128 \text{ Ton/m}^2$$

$$\text{Densidad del Cobertizo No.4} = 1.719 \text{ Ton/m}^2$$

Ahora citaremos los Coeficientes de Superficie Util:

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.1) = 0.6727

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.2) = 0.5600

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.3) = 0.5853

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.4) = 0.5899

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.5) = 0.6386

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.6) = 0.6326

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.7) = 0.6129

Coeficiente de Sup. Util (Alm. No.8) = 0.6237

Coeficiente de Sup. Util (Cobert.No.1) = 0.5036

Coeficiente de Sup. Util (Cobert.No.4) = 0.5434

Ahora procedemos a calcular en función de los datos obtenidos.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 1 = 2594.30 x 0.6727 x 1.708 = 2980.75 Ton.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 2 = 5286.10 x 0.5600 x 2.024 = 5993.43 Ton.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 3 = 4314.80 x 0.5853 x 1.753 = 4427.80 Ton.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 4 = 1299.80 x 0.5899 x 1.524 = 1168.50 Ton.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 5 = 3056.70 x 0.6386 x 1.424 = 2779.39 Ton.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 6 = 3237.00 x 0.6326 x 1.476 = 3022.62 Ton.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 7 = 2511.00 x 0.6129 x 1.853 = 2852.53 Ton.

Capacidad de alm. Simult. alm. No. 8 = 4950.20 x 0.6237 x 1.6125 = 4978.76 Ton.

Capacidad de alm. Simult. Cobert.No.1 = 1502.60 x 0.5036 x 2.128 = 1610.54 Ton.

Capacidad de alm. Simult. Cobert.No.4 = 1264.30 x 0.5434 x 1.719 = 1181.18 Ton.

En el caso de patios para almacenamiento de contenedores se tiene que calcular el área a ocupar en función de sus dimensiones, que son estándares las cuales se manejan en pies, esto puede verse de la siguiente manera:

Contenedores de 20'

$$8' \times 8' \times 20' \longrightarrow V = 37.1612 \text{ M}^3$$

$$8' \times 20' \longrightarrow A = 15.24 \text{ M}^2 \text{ con } 6.16 \text{ cm de espacio intermedio ya que es considerando la diferencia de } 2.500 - 2.4384 (8 \text{ ft}) = 0.0616$$

Cuando el peso de los contenedores permiten 2 ó 3 estibas entonces tenemos:

$$\text{Volúmen de 2 estibas} = 74.3224 \text{ M}^3$$

$$\text{Volúmen de 3 estibas} = 111.4836 \text{ M}^3$$

Contenedores de 40'

$$8' \times 8' \times 40' \longrightarrow V = 74.3224 \text{ M}^3$$

$$8' \times 40' \longrightarrow A = 30.48 \text{ M}^2 \text{ con } 6.16 \text{ cm de espacio intermedio ya que es considerando la diferencia de } 2.500 - 2.4384 (8 \text{ ft}) = 0.0616$$

Cuando el peso de los contenedores permiten 2 ó 3 estibas entonces tenemos:

$$\text{Volúmen de 2 estibas} = 148.6449 \text{ M}^3$$

$$\text{Volúmen de 3 estibas} = 222.9673 \text{ M}^3$$

En el caso de los patios es aplicado el almacenamiento en función del área, puesto que las mercancías que se concentran en este lugar regularmente están ubicadas por unidad o con una estiba muy corta.

CONCLUSIONES.

Tampico es un puerto con una extensa trayectoria pero al mismo tiempo que ha logrado llegar a ser el líder a nivel nacional; cuenta con muchos problemas como son: el azolve, el cual por ejemplo tenía asignada una cantidad de \$ 23,000 millones de pesos para dragado el año de 1989 según el presupuesto previsto para el río Pánuco solamente.

Lo que sucede en este caso es, que el estado de Tamaulipas en general tiene este problema en su litoral ya que del dragado que se lleva a cabo a nivel nacional; esta entidad ocupa aproximadamente el 60 ó 70% , esto se da en función de problemas que son contemplados dentro del marco de la planeación ya que no se considero de manera precisa la ubicación de las instalaciones y además no se contaba con la posibilidad de que el puerto se viera en un momento dado con problemas de estrangulamiento, puesto que la ciudad lo ha cubierto y no cuenta con alternativas de crecimiento adicionales, lo único que podría ayudarle sería agilizar las operaciones de manejo de mercancías con equipo y maquinaria modernas y darle la alternativa al Puerto de Altamira en lo que corresponde al manejo de contenedores en su totalidad, ya que Tampico no cuenta con la capacidad en lo que respecta a espacio; existen contenedores en áreas que definitivamente no fueron creadas con ese fin.

Ligado a esto, debe existir una buena coordinación en las operaciones de carga y descarga y el tránsito de mercancías en muelle, aunque esto se da en iteracción con lo anteriormente expuesto, relacionado al mal uso de los espacios y además al estrangulamiento de las instalaciones del Recinto Fiscal Autorizado, ya que también hay que considerar el problema de acceso de vehículos de carga a dichas instalaciones.

Adicionalmente podemos ver como los trámites aduanales o fiscales son un problema ya que si estos fueran un tanto más ágiles podrían depurarse las operaciones dentro del puerto, pues contaríamos con espacio de almacenamiento para un número mayor de mercancías, y con prórrogas menos largas en lo que corresponde al manejo de mercancías, en las instalaciones podríamos darle el uso de puerto y no de bodega con esto obtendríamos una capacidad de manejo mayor.

Ahora bien cuando se habla de rendimientos, debemos entender que las comparaciones no siempre pueden manejarse de igual manera entre dos diferentes puertos, ya que debemos ubicar esto en función de las características representativas de las instalaciones y la infraestructura con que se cuenta en general.

Por ejemplo, no debemos caer en el error de poner de frente un puerto de un país industrializado con el de un país en vías de desarrollo ya que esta diferencia toma dimensiones incalculables.

Con respecto a la aplicación del Método Básico se pueden observar los siguientes puntos:

El equipo y la maquinaria del puerto no es muy completo en relación a otros puertos internacionales y se usa la descarga o la carga con equipo propio del buque en el caso de las grúas.

Las demoras en lo que corresponde a la manipulación a bordo de mercancías se da en función de muchos parámetros como son: el cambio de bastidor para contenedores de 20' y 40' ya que algunas veces las mercancías vienen mal estibadas, cosa que no debería suceder, puesto que se cuenta con un plano de estiba por parte del buque. Cuando hablamos no es ajeno el manejo de almejas, pero existe aún una cosa que debería estar fuera, que son los chinguillos; los cuales demoran la operación de un buque.

Otro problema se presenta por ejemplo, cuando se descarga azúcar en sacos y es manejado por medio de atados, los cuales estrangulan la mercancía y la hacen más difícil de operar ya que los sacos tienden a romperse con la presión y posteriormente habra de volver a coserlos en tierra.

Como estos problemas existen otros tantos; pero, volver ha elaborar un plan de trabajo con restricciones, tendria que llevar aparte de tiempo, un acuerdo por las partes comprendidas dentro de dicha labor; aunque seria benefico para el desarrollo de las actividades.

En lo que corresponde a la fase de traslación, tenemos que los problemas que se suscitan son de diferentes magnitudes ya que se puede observar cómo la variedad de mercancías hacen que la maquinaria sea de un tipo especial, pero aún esto pueden darse soluciones alternas a dicho manejo; por ejemplo en el caso de distancias de traslación de mercancías a almacenes cercanos al punto de descarga del buque no siempre es necesario el uso de tracto-camiones ya que se presenta una interferencia mayor y un uso que esta demás por la simple razón de no usar un par de montacargas para distancias pequeñas o un tractor de arrastre que es lo común.

En la fase de almacenamiento, tenemos que los espacios son reducidos pero aún con esto; se puede llevar a cabo una maniobrabilidad eficiente. Lo que debe cuidarse es lo que corresponde al control de productos o mercancías ya que debe llevarse bajo un minucioso y estricto orden puesto que se trata de dar el mejor servicio posible que éste sea capaz de ofrecer.

En referencia a la entrega de mercancías se tiene un sinfin de problemas dentro del puerto ya que los almacenes no cuentan con una entrega lo suficientemente ágil como para poder marcar una regulación

cuyo dato sea representativo y de gran ayuda para poder contemplar un manejo de productos mayor. Esto podríamos mejorarlo en función de fechas límite más cortas hacia los usuarios de dicho puerto y una intervención rápida por parte de la Aduana Marítima para tener un margen mayor de captación de clientes y un mayor desarrollo de las actividades comerciales.

Por esto tenemos que considerar a fondo es la motivación que debe existir hacia los trabajadores de esta área tan importante para la economía nacional ya que los ingresos que se manejan no son lo suficientemente aceptables sobre todo hablando de las personas que laboran en las tareas más difíciles o más rudas.

Esta área tan vasta de la Ingeniería Civil, no ha sido atendida en forma total por los ingenieros de la carrera correspondiente ya que podemos observar que a nivel nacional sólo en algunos casos el ingeniero civil tiene contacto con la administración portuaria.

BIBLIOGRAFIA:

1.- CONFERENCIA:

PONENTE: Ing. Francisco Javier Mares Cárdenas
Director General del Sistema Portuario.
Dirigida al Club Rotario de Tampico.
1988.

2.- ESTUDIO: Antecedentes Históricos del Puerto

Comercial de Tampico y del Puerto
Industrial de Altamira.
Unidad de Planeación y Desarrollo Portuario.
Sistema Portuario Tampico - Altamira.

3.- Movimiento de mercancías en los muelles.

(Metodos sistematicos para mejorar las operaciones de
manipulación de carga general).
Conferencia de las Naciones Unidas.
Informe de la Secretaría de la UNCTAD
Nueva York, 1975.

4.- Estadísticas del Movimiento Portuario Nacional

de Carga y Buques.
1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988.
Secretaría de Operación.
Dirección General de Desarrollo Portuario.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

5. - Memoria de Datos Básicos para Funcionarios, 1989.

Unidad de Planeación y Desarrollo Portuario.

Sistema Portuario Tampico - Altamira.

Tampico, Tamps.

6. - Datos Viales 1987

Subsecretaría de Infraestructura.

Dirección General de Servicios Técnicos.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

7. - ESTUDIO: Inventario físico de áreas de almacenamiento
de los puertos de Tampico y Altamira.

Unidad de Planeación y Desarrollo Portuario.

Sistema Portuario Tampico - Altamira.

Puertos Mexicanos.

Octubre de 1989.

8. - Horarios de la División del Golfo.

Sección de Estudios Especiales.

Departamento de Vía y Estructuras.

Ferrocarriles Nacionales de México.

9. - PLANOS Recinto Fiscal Autorizado.

Actualizado en junio de 1989.

Departamento de Planeación y desarrollo portuario.

No. de planos: SPTA UP 8907-20.

10.- Formatos de Control Portuario.

Departamento de Operaciones.

Subsecretaría de Operación.

**Dirección General de Operación y Desarrollo
Portuario.**

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

11.- Formatos de Control Portuario.

Departamento de Operaciones.

Subsecretaría de Operación.

Dirección General de Puertos y Marina Mercante.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes.