

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

ANÁLISIS OPERACIONAL DE LA TERMINAL DE CONTENEDORES DE
PUERTO QUETZAL, PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO.

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

BORIS GIOVANNI GIRÓN MANSILLA
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, FEBRERO DE 1999

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

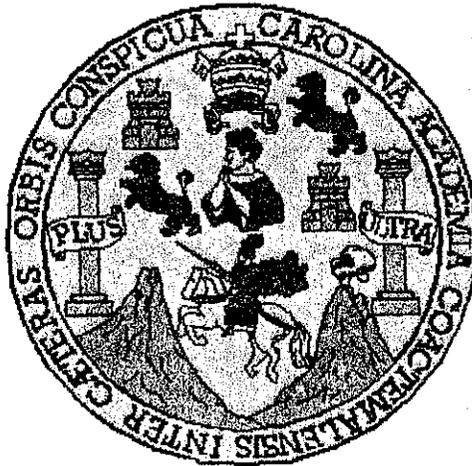
Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la
Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su
consideración mi trabajo de tesis titulado:

ANÁLISIS OPERACIONAL DE LA TERMINAL DE CONTENEDORES DE PUERTO
QUETZAL, PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela
de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha
21 de noviembre de 1995.

Boris Giovanni Girón Mansilla

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. HERBERT RENÉ MIRANDA BARRIOS
VOCAL 1º.	ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA
VOCAL 2º.	ING. CARLOS HUMBERTO PÉREZ RODRÍGUEZ
VOCAL 3º.	ING. JORGE BENJAMÍN GUTIÉRREZ QUINTANA
VOCAL 4º.	Br. DIMAS ALFREDO CARRANZA BARRERA
VOCAL 5º.	Br. JOSÉ ENRIQUE LÓPEZ BARRIOS
SECRETARIA	INGA. GILDA MARINA CASTELLANOS DE ILLESCAS

TRIBUNAL QUE REALIZÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	ING. JULIO ISMAEL GONZÁLEZ PODSZUECK
EXAMINADOR	ING. LUIS EMILIO RODAS
EXAMINADOR	ING. ROBERTO VALLE GONZÁLEZ
EXAMINADOR	ING. HAROLD PÉREZ
SECRETARIO	ING. FRANCISCO GONZÁLEZ LÓPEZ



ACULTAD DE INGENIERIA
SECRETARIA ADJUNTA
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

REF.EPS.G.089.98
Guatemala, 15 de octubre de 1998.

Señor
Ing. Juan Merck Cos
Coordinador Unidad de Prácticas de
Ingeniería y E.P.S.
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente. -

Señor Coordinador:

Por medio de la presente informo a usted, que como Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **BORIS GIOVANNI GIRON MANSILLA**, procedí a revisar el Informe Final de la Práctica Supervisada, cuyo título es: "ANALISIS OPERACIONAL DE LA TERMINAL DE CONTENEDORES DE PUERTO QUIETZAL PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO, SAN JOSE, ESCUINTLA", el cual lo encuentro satisfactorio.

Cabe mencionar que las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo técnico realizado a las instituciones de carácter semiautónomas, pertenecientes al sector productivo.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

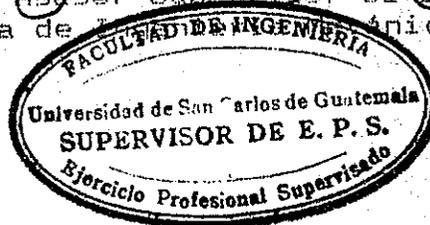
Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy Deferentemente,

" ID Y ENSEÑAD A TODOS "

Ing. Luis Antonio Tello Castro
Asesor-Supervisor de E.P.S.
Area de Ingeniería Mecánica-Industrial

LAT/lata
c.c.: Archivo





FACULTAD DE INGENIERIA
SECRETARIA ADJUNTA
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

REF.EPS.C.196.98
Guatemala, 15 de octubre de 1998.

Señor
Ing. Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela
de Ingeniería Mecánica-Industrial
Facultad de Ingeniería,USAC
Presente.-

Señor Director:

Por medio de la presente, envío a usted el Informe Final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S), titulado: **ANALISIS OPERACIONAL DE LA TERMINAL DE CONTENEDORES DE PUERTO QUETZAL, PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO; SAN JOSE, ESCUINTLA.**

Este trabajo, lo desarrolló el estudiante universitario **BORIS GIOVANNI GIRON MANSILLA**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero **Luis Antonio Tello Castro**.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de Ley del referido trabajo, y existiendo la **APROBACION** del mismo por parte del Asesor-Supervisor, esta **COORDINACION** también **APRUEBA** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

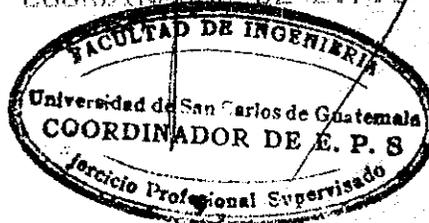
Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy Atentamente,

" ID Y ENSEÑAD A TODOS "

Ing. JUAN MERCK COS
COORDINADOR DE E.P.S

JMC/latc
c.c.: Archivo
Adjunto Informe Final





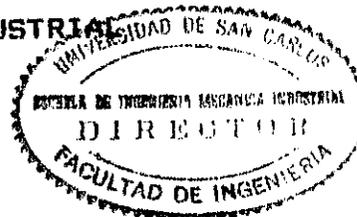
FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **ANALISIS OPERACIONAL DE LA TERMINAL DE CONTENEDORES DE PUERTO QUETZAL, PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO**, presentado por el estudiante universitario Boris Giovanni Girón Mansilla, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

LIBRO DE TESIS
ID Y ENSEÑANZA A TODOS


Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR

INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, febrero de 1999.

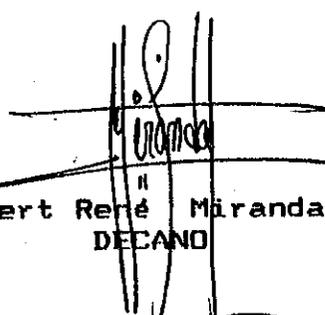
ends



FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **ANALISIS OPERACIONAL DE LA TERMINAL DE CONTENEDORES DE PUERTO QUETZAL, PARA MEJORAR SU RENDIMIENTO**, presentado por el estudiante universitario **Boris Giovanni Girón Mansilla**, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE


Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO

Guatemala, febrero de 1999



emds

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
GLOSARIO	VIII
INTRODUCCIÓN	XI
OBJETIVOS	XIII
HIPÓTESIS	XIV
1. GENERALIDADES	
1.1 El porqué de esta tesis	1
1.2 Introducción	2
1.3 Reseña histórica	3
1.4 Aspectos legales	4
2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	
2.1 Antecedentes	5
2.2 Organización	6
2.3 Objetivos	7
2.4 Vías de acceso	7
2.4.1 Terrestre	7
2.4.2 Ferroviaria	7
2.4.3 Aéreo	8
2.5 Base legal	8
2.6 Leyes, acuerdos y reglamentos sobre legislación marítima	8
2.6.1 Leyes / acuerdos nacionales	8
2.6.2 Acuerdos y / o convenios internacionales	10
2.7 Servicios que proporciona	10
2.7.1 Buques	10
2.7.2 Carga	11
2.7.3 Otros servicios	11
2.8 Tipos de buques que se atienden	12
2.9 Equipo portuario de transferencia y flotante	12
2.9.1 Equipo portuario	12
2.9.1.1 Equipo de izaje	12
2.9.1.2 Equipo de levante	13
2.9.1.3 Equipo de arrastre	13

2.9.2	Equipo flotante	13
2.9.3	Equipo de transferencia	14
2.9.4	Equipo de pesaje	14
2.10	Distancias terrestres hacia Puerto Quetzal	14
2.11	Distancias marítimas desde Puerto Quetzal	15
3.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA OPERACIÓN DE LOS CONTENEDORES	
3.1	Antecedentes	16
3.2	Personal	16
3.3	Equipo	17
3.4	Formularios principales	17
3.5	Operación de contenedores	22
3.6	Estadísticas	24
	3.6.1 Introducción	24
4.	ESTUDIO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS CONTENEDORES	
4.1.	Localización de áreas de almacenamiento y manejo de contenedores	28
	4.1.1 Introducción	28
	4.1.2 Situación actual de las áreas de almacenamiento (patios) de contenedores	28
	4.1.3 Propuestas	31
	4.1.3.1 Aprovechamiento de espacios en los patios A y B	31
	4.1.3.2 Determinación del área adecuada para el patio de contenedores vacíos	32
	4.1.3.2.1 Determinación de la demanda	32
	4.1.3.2.2 Cálculo de la superficie de tierra necesaria	33
4.2	Análisis técnico del estudio de tiempos, aplicado al manejo y/o movimiento de contenedores	39
	4.2.1 Introducción	39
	4.2.2 Métodos	39
	4.2.2.1 Método de Simulación	39
	4.2.2.2 Método básico	40
	4.2.2.3 Subsistema de manipulación a bordo	40
	4.2.2.3.1 Operación de descarga	41

	4.2.2.3.2	Operación de carga	41
	4.2.2.4	Ciclo del gancho	41
	4.2.2.5	Observaciones y mediciones	42
	4.2.2.6	Medición de demoras	42
4.2.3		Procedimiento	42
4.2.4		Datos y cálculos	43
4.2.5		Subsistema de trasferencia	45
	4.2.5.1	Descarga	45
	4.2.5.2	Carga	46
4.2.6		Rendimiento de la transferencia en el muelle	46
	4.2.6.1	Para las exportaciones	46
	4.2.6.2	Para las importaciones	46
4.2.7		Capacidad intrínseca de transferencia	47
4.2.8		Procedimiento	47
4.2.9		Datos y cálculos	48
4.3		Pronósticos	70
4.3.1		Introducción	70
4.3.2		Modelos	71
	4.3.2.1	Para demanda estable	71
	4.3.2.1.1	Último período	71
	4.3.2.1.2	Promedio móvil	71
	4.3.2.1.3	Promedio móvil ponderado	71
	4.3.2.1.4	Promedio móvil ponderado exponencialmente	72
	4.3.2.2	Para demanda Cíclica	72
	4.3.2.2.1	Método de índices	72
	4.3.2.2.2	Combinación de índices-regresión	72
	4.3.2.3	Para demanda que crece o decrece	72
	4.3.2.3.1	Recta de mínimos cuadrados	72
	4.3.2.3.2	Transformación exponencial	73
	4.3.2.3.3	Transformación geométrica	73
	4.3.2.3.4	Logarítmica inversa	73
	4.3.3	Metodología	73
4.4		Evaluación de los sistemas de seguridad en el manejo y almacenamiento de contenedores	82
4.4.1		Introducción	82
4.4.2		Factores que intervienen en la producción de accidentes	83
	4.4.2.1	Actos inseguros	83
	4.4.2.2	Condiciones inseguras	83

4.4.3	Prevención de accidentes	84
4.4.4	Identificación de accidentes a través de sus causas	84
4.4.5	Situación actual	84
4.4.6	Utilización de rutas	85
	4.4.6.1 Sistema actual en la importación	85
	4.4.6.2 Sistema actual en la exportación	85
4.4.7	Propuestas	85
	4.4.7.1 Cambio de sistema de rutas y / o vías	85
	4.4.7.2 Acceso a ampliaciones de nuevos patios	86
4.4.8	Actividades y / o trabajos que se proponen realizar para la efectividad de los cambios propuestos	86
4.4.9	Creación del patio "C" para contenedores vacíos	86
4.4.10	Contenedores con mercancías peligrosas	87
4.4.11	Otros aspectos y medidas de seguridad de tipo general	87
4.4.12	Seguridad para operadores de equipo para movilizar contenedores	88
4.5	Manual de operadores de cabezales	92
4.5.1	Introducción	92
4.5.2	Objetivos	93
4.5.3	Descripción del equipo especial de arrastre	93
	4.5.3.1 Tractor de arrastre (remolque)	93
	4.5.3.2 Plataformas	94
	4.5.3.3 Planas (vagonetas)	94
4.5.4	Definición de un cabezal	95
4.5.5	Importancia del cabezal en las actividades portuarias	95
4.5.6	Clasificación del puesto	96
	4.5.6.1 Descripción general del puesto del operador de maquinaria II	96
4.5.7	Manual de operadores de cabezales	97
	4.5.7.1 Descripción general del puesto	97
	4.5.7.2 Nivel del puesto	97
	4.5.7.3 Actividades del puesto	97
4.5.8	Responsabilidad	98
4.5.9	Líneas jerárquicas	99
4.5.10	Requisitos mínimos	99
4.5.11	Ubicación administrativa	99
4.6	Organigramas	101
4.6.1	Introducción	101
4.7	Código de control de demoras	104
4.7.1	Introducción	104

CONCLUSIONES	111
RECOMENDACIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	114
Anexo 1	115
Anexo 2	119
Anexo 3	122

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

	Título	
1	Buques atendidos	26
2	Movimiento de teus	27
3	Instalaciones portuarias	34
4	Patios de Contenedores	36
5	Localización contenedores vacíos	37
6	Isla con contenedores de 40 pies	38
7	Modelo de ajuste al arribo de buques	78
8	Modelo de ajuste del movimiento de teus	79
9	Propuesta de rutas	90
10	Propuesta de rutas ampliado	91
11	Sección de contenedores y furgones	100
12	Empresa Portuaria Quetzal, departamento de terminales	102
13	Empresa Portuaria Quetzal, sección de contenedores y furgones	103
14	Índice del código de demoras, movimiento de contenedores (UNCTAD modificado)	106
15	Índice del código de demoras, movimiento de contenedores	108
16	Integración del código de demoras, movimiento de contenedores	110
17	Control de recepción de contenedores y furgones patio de contenedores	123
18	Detalle de contenedores y mercadería de importación desembarcados	124
19	Reporte de contenedores despachados para embarcarse	125
20	Reporte de movimientos abordó de contenedores y furgones	126
21	Reporte diario de movimientos internos de contenedores y furgones	127
22	Reporte de llenado o vaciado de contenedores	128
23	Acuse de recibo de mercancías	129
24	Autorización de salida de contenedores vacíos	130
25	Control de recepción de contenedores vacíos para exportación	131
26	Autorización de salida de mercancías	132
27	Tarjeta "T"	133
28	Tarjeta "TT"	134

TABLAS

	Título	
I	Movimiento de la atención de buques del período de 1988 a 1997	26
II	Movimiento mensual de teus del período de 1991 a 1997	27
III	Distribución de los bloques A y B en el almacenamiento de contenedores	30
IV	Buques para el análisis del estudio de tiempos en la medición del ciclo de gancho	44
V	Buques analizados para el estudio de tiempos en la evaluación del ciclo de transferencia	49
VI	Medición del ciclo de ganchos	51
VII	Medición del ciclo de ganchos	52
VIII	Medición del ciclo de ganchos	53
IX	Medición del ciclo de ganchos	54
X	Medición del ciclo de ganchos	55
XI	Medición del ciclo de ganchos	56
XII	Medición del ciclo de ganchos	57
XIII	Medición del ciclo de ganchos	58
XIV	Medición del ciclo de ganchos	59
XV	Medición del ciclo de ganchos	60
XVI	Evaluación del ciclo de transferencia	61
XVII	Evaluación del ciclo de transferencia	62
XVIII	Evaluación del ciclo de transferencia	63
XIX	Evaluación del ciclo de transferencia	64
XX	Evaluación del ciclo de transferencia	65
XXI	Evaluación del ciclo de transferencia	66
XXII	Evaluación del ciclo de transferencia	67
XXIII	Resumen medición del ciclo de gancho	68
XXIV	Resumen Evaluación del ciclo de transferencia	69
XXV	Pronóstico de la demanda de buques atendidos	75
XXVI	Pronóstico de la demanda del movimiento de teus	77
XXVII	Pronóstico para los años de 1998 y 1999 de la atención de buques	80
XXVIII	Pronóstico para los años de 1998 y 1999 del movimiento de teus	81
XXIX	Evaluación del ciclo de gancho	118
XXX	Medición del ciclo de ganchos	121

GLOSARIO

Apilar	Colocación de los contenedores en forma ordenada en el área prevista.
Atraque	Operación de ubicar un buque en un sitio previsto del muelle. Este concluye en el momento que es amarrado el último cabo a las bitas del muelle.
Bitá	Poste de hierro u otro material, fijado íntegra y sólidamente al muelle y que se utiliza para el amarre de los cabos del buque.
Bloque	Un área del patio de contenedores designado por una letra.
Bodega	Espacio interior de un buque donde se estiba la carga.
Buque	Embarcación, plataforma petrolera, o cualquier otro artefacto a flote que transporte mercancías y/o pasajeros por la vía acuática y que sea capaz de ser atracado al muelle o fondeado.
Buque portacontenedor	Buque especializado para carga y transporte de contenedores, llamado también buque celular.
Cabo	Cualquier cuerpo flexible que sirve para amarrar el buque a las bitas del muelle o a otro buque.
Calado	Penetración del casco del buque en el agua y se mide verticalmente desde la base de la quilla hasta la superficie del agua.
Carga contenerizada	Tipo de carga que se transporta en las distintas clases de contenedores.
Carga General	Mercancía de distinta naturaleza que se transporta conjuntamente en pequeñas cantidades.
Celda	Posición de estiba del contenedor en un buque.

Contenedor	Equipo, recipiente o unidad estandarizada reutilizable y destinado para facilitar el transporte y manipulación de la carga, provisto de dispositivos especiales para su manejo y control.
Eslora	Longitud del buque.
Estibador	Obrero especializado en el manipuleo y estiba de carga a bordo de los buques.
Estibar	Colocar ordenadamente la carga en los espacios asignados en un buque o barco.
Estadías	Los días en los cuales los contenedores deben de ser cargados o descargados.
Manga	Es la parte más ancha del buque.
Manipular	Manejo técnico de contenedores.
Montacargas	Máquina fabricada con la finalidad de recoger, trasladar y estibar diferentes cargas, la cual cuenta con varios mecanismos, equipos y accesorios que facilitan su trabajo.
Muelle	Parte de la infraestructura del puerto destinada para la estadía de un buque y facilitar sus operaciones de carga y descarga.
Naviera	Representante legal del dueño del barco y su función principal es brindarle servicio y facilidades durante su permanencia en el puerto.
OMI	Organización Marítima Internacional.
Operador de equipo	Trabajador portuario especializado en el manejo de maquinaria.
Operador de grúa	Trabajador especializado en el manejo de las grúas de los buques.
Patio de contenedores	Area descubierta destinada por el puerto para el apilamiento de contenedores.

Plataforma	Unidad que se utiliza para transporte de mercancías, provista de llantas y dispositivos para ser enganchada a una unidad tractora u otra plataforma.
Popa	Parte trasera del buque.
Proa	Extremo delantero de un buque.
Puerto	Lugar donde la mercadería sufre un transbordo, de un sistema marítimo hacia un sistema terrestre o viceversa, para que continúe su viaje hasta el lugar de destino.
Recinto portuario	Área fiscal delimitada por un vallado perimetral donde se desarrollan las operaciones y prestan los servicios portuarios.
Remolcador	Buque debidamente equipado con características especiales, para asistir a otros buques en sus diferentes maniobras.
“Spreader”	Estructura para el izaje de contenedores.
Tapas de Escotillas	Parte móvil de la cubierta exterior que cubre cada bodega en los buques.
Teu	Unidad equivalente a 20 pies.
Terminal de contenedores	Terminal especializada para atender buques portacontenedores.
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.
Usuario	Toda agencia naviera, exportador, importador o cualquier persona individual o jurídica que haga uso de los servicios portuarios.

INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S) permite efectuar un estudio teórico práctico para detectar los problemas que tenga una empresa comercial o institución de cualquier naturaleza, a nivel técnico como administrativo, para proporcionar posibles soluciones, mediante la utilización de técnicas y métodos de ingeniería industrial y además, ofrecer asesoría en beneficio de la institución donde se efectúe el estudio.

El presente trabajo emplea un caso real para ilustrar en mejor forma como se aplican algunas de las técnicas mencionadas, así también en aspectos de índole administrativa, para mejorar las distintas actividades que se realizan en la operación, transferencia y almacenamiento, en el manejo y control de los contenedores, en una terminal portuaria destinada exclusivamente para el movimiento de los mismos, con el fin de establecer un servicio eficiente para beneficio de los usuarios y los intereses de la empresa analizada.

El estudio se realizó, en las instalaciones de Puerto Quetzal, ubicadas en el Municipio de San José del departamento de Escuintla. Para ello se contó con la anuencia y colaboración de las autoridades de la empresa.

Este informe consta de cuatro capítulos y su contenido es el siguiente:

El capítulo I trata aspectos generales, tales como la reseña histórica y aspectos legales de la empresa.

En el capítulo 2 se hace una descripción de lo que es la empresa, de sus metas y objetivos, de los servicios que proporciona, del equipo portuario que utiliza y de distancias terrestres y marítimas hacia y desde Puerto Quetzal.

El capítulo 3 contiene la información sobre la situación actual de la terminal de contenedores, en cuanto al personal y equipo que participa en la operación y también indica los formularios y estadísticas que se utilizan para su control.

En el capítulo 4 se presenta el estudio y la administración actualizada del movimiento de los contenedores a través de la aplicación de técnicas de ingeniería y la implementación y/o mejoramiento de controles administrativos, tales como: sistemas de seguridad para trabajadores y equipo, manual de operadores de cabezales, organigramas y el código de demoras.

Con esta tesis se pretende que tanto estudiantes como profesionales puedan utilizar la experiencia obtenida de un caso real y que la empresa Portuaria Quetzal pueda aprovechar el estudio, para beneficio de sus propios intereses.

OBJETIVOS

GENERAL

1. Mejorar la capacidad en la prestación de los servicios portuarios, específicamente en el manejo de los contenedores.

ESPECIFICOS

1. Hacer más eficientes y dinámicas las maniobras de operación de contenedores en los patios de almacenamiento, en su transferencia y estiba.
2. Mejorar el almacenamiento de los contenedores, en los patios asignados para aumentar el aprovechamiento de dichas áreas.
3. Minimizar el tiempo de estadía (tiempo de permanencia) de los buques, en los atracaderos del puerto, para reducir los costos en dos vías: en beneficio de la Empresa Portuaria Quetzal y de las compañías navieras.
4. Agilizar la descarga (importación) y carga (exportación) de contenedores en los atracaderos del muelle de Puerto Quetzal, aumentando el rendimiento de operación
5. Elaborar el manual para Operadores de Cabezales con el fin de capacitar al personal encargado de operar el manejo y la transferencia de los contenedores.

HIPÓTESIS

El análisis de tiempos, aplicado específicamente en la carga (exportación) y en la descarga (importación) de toda clase y tamaño de contenedores, de su transferencia a los patios (importación) y a los buques (exportación), permitirá determinar la capacidad real de operación de las plumas (grúas) propias de los barcos y de esta manera, establecer la capacidad intrínseca del equipo portuario.

SUPOSICIÓN

Los problemas que actualmente presenta el movimiento de contenedores en la terminal portuaria, pueden superarse ostensiblemente, aplicando los estudios realizados y poniendo en marcha los resultados de las investigaciones encontradas a través del proyecto. Estas medidas mejorarán las operaciones de carga, descarga y transferencia, haciéndolas más constantes, fluidas y seguras, eliminando demoras y dando soluciones que permitan reducir costos de operación.

1. GENERALIDADES

1.1 El porqué de esta tesis

Como consecuencia del estudio preliminar que se efectuó en la terminal de contenedores de Puerto Quetzal y por la creciente comercialización y manejo de mercancías de importación y exportación que opera la empresa portuaria, utilizando un sistema moderno de transportación por medio de contenedores, se observó que es necesario implementar medidas y correctivos que permitan a corto y mediano plazo, agilizar las actividades técnicas y administrativas relacionadas directamente con la operación marítima y terrestre de mercancías a través del sistema de contenedores.

Asimismo, se observa la cantidad y variedad de instalaciones apropiadas y funcionales con que cuentan, pueden mencionarse entre otras: amplias, ventiladas y seguras bodegas cerradas y abiertas; locales confortables y cómodos para las oficinas técnicas y administrativas; complejos habitacionales para vivienda de personal y sus familias; edificios que albergan los talleres, la maquinaria y equipo; etc. etc.

Sobresale la infraestructura; destacan los grandes y modernos muelles tipo marginal, los cuales se construyeron de acuerdo a técnicas utilizadas y experimentadas en otros puertos del mundo, por medio de los cuales, se proporcionan los servicios de atraque, movilización de mercaderías y de zarpe a los buques que utilizan dichos muelles; importante es también, citar el equipo y maquinaria que posee, tales como: montacargas, cabezales, remolques, grúas fijas y móviles, apiladores de contenedores, tractores de arrastre y otros de menor importancia.

Así pues, en la empresa existen infinidad de opciones para llevar a cabo sus actividades. Dentro de esta variedad de opciones, conjuntamente con las autoridades de la Gerencia de Operaciones, se decidió efectuar un estudio complementario a los ya existentes en la terminal de contenedores, con el cual se alcanzaron dos fines: inicialmente, coadyuvar con la empresa, para encontrar mecanismos que de alguna manera conlleven beneficios para el puerto y adicionalmente, satisfacer los requisitos que se exigen en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.2 Introducción

La creciente comercialización y manejo de mercancías, tanto de importación como de exportación, por el litoral del pacífico del país y que gran parte de las mismas actualmente se transportan y manejan a través de contenedores, obligó a Puerto Quetzal a implementar la infraestructura y los controles necesarios para manejar eficientemente el uso de éstos y de esta manera, satisfacer las necesidades de los usuarios.

Posteriormente, se ha venido observando que la utilización de este servicio especial de transportación se ha incrementado constantemente, a tal punto, que en el año de 1985 se manejaban un promedio de 7 contenedores diarios y actualmente se operan un promedio de 100 diarios, no teniendo el Puerto una terminal adecuada para prestar este tipo de servicio, tal como la tienen otros puertos del mundo; pero no obstante lo expuesto anteriormente, Puerto Quetzal se ha adaptado en la medida de sus posibilidades técnicas, ha realizar este tipo de operaciones, con el equipo que posee para atender las demandas de este importante servicio.

Por consiguiente , dada la importancia de este sistema operacional, se realizó el estudio en la terminal de contenedores del puerto.

1.3 Reseña histórica

El Gobierno de la República, consciente de la urgente necesidad de un puerto que satisficiera las exigencias de la demanda de servicios en el litoral pacifico de Guatemala, consideró conveniente emitir el Acuerdo Gubernativo de fecha 8 de noviembre de 1979, a través del cual declaró de emergencia nacional la situación portuaria prevaleciente en el país, al carecer de un puerto moderno para las actividades de importación y exportación por la ruta del Océano Pacífico.

El 26 de septiembre de 1979, el Organismo Ejecutivo, por medio del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, emitió el Acuerdo de Creación de la Unidad Ejecutora del Complejo Portuario en el Litoral Pacífico (UNECPA). La Unidad fue concebida como adscrita a la Presidencia de la República desde el 3 de octubre del mismo año.

En 1980, se inicia la construcción del Puerto y el 18 de marzo de 1983 se inauguraron los Servicios Portuarios, los que se comienzan a prestar en condiciones limitadas, dado que el Complejo Portuario se encontraba en construcción.

En noviembre de 1985, se concluye la primera fase constructiva del Puerto, quedando en ese momento concluida la función de UNECPA; procediendo a la inauguración del Puerto Quetzal como de la Empresa Portuaria Quetzal.

1.4 Aspectos legales

En lo referente a estos aspectos, la empresa se basa en:

1.4.1 Base legal del Puerto Quetzal

1.4.2 Leyes acuerdos y reglamentos sobre Legislación Marina.

(Ver inciso 2.6 del capítulo 2).

2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 Antecedentes

Puerto Quetzal es el primer puerto multipropósito guatemalteco en el Litoral Pacífico, que presta sus servicios al transporte marítimo internacional.

Conforma un eslabón indispensable en la cadena que conecta a los exportadores e importadores de Guatemala con el comercio internacional.

Por su posición geográfica presta sus servicios al tráfico marítimo principalmente a la costa oeste del Continente Americano aprovechando su cercanía con el canal de Panamá, se conecta con el resto del mundo.

El apoyo logrado por el gobierno, en especial del Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas, la Junta Directiva y la Gerencia General de la Empresa Portuaria Quetzal, como responsable del Puerto, aporta la dinámica administrativa tendiente a relacionar e interaccionar los recursos humanos, financieros y materiales con que cuenta la Empresa, con el propósito de lograr el fortalecimiento del Puerto, su crecimiento y expansión de los servicios que presta para la satisfacción de los usuarios que demandan los servicios portuarios, en beneficio de la nación y su aporte al contexto económico de otros países.

Se han alcanzado logros y beneficios por la Empresa Portuaria Quetzal a través de la operación del puerto y a través de las actividades que en él se realizan, así como el crecimiento de las mismas, en beneficio del comercio exterior de la República de Guatemala y su área de influencia comercial.

Para el efecto, se apoya en el principio de que el puerto está obligado a identificarse y satisfacer las necesidades de sus usuarios y en tal sentido, debe efectuar una combinación y coordinación óptima de su diversidad de actividades congruentes en la prestación de sus servicios, visualizar la evolución económica nacional y del transporte marítimo, lograr una transferencia de tecnología apropiada, continuación del sostenimiento de la capacitación de su potencial humano y el incremento en la disponibilidad de las facilidades físicas adecuadas a través de la ejecución de nuevos proyectos de inversión.

Complementariamente, para que el Puerto Quetzal, como empresa, alcance sus fines dentro de su autonomía, debe cuidar su autosuficiencia financiera, a través del cobro de sus servicios, en tal medida que sus ingresos le permitan sobrepasar con alguna holgura su punto de equilibrio y así contar con disponibilidad de fondos para la ampliación de sus instalaciones, cubrir nuevas necesidades administrativas y de equipamiento, ejecución de sus programas de capacitación para contar con personal calificado y financiar el plan de clasificación de puestos y su escala salarial para incentivar el recurso humano al brindarle una compensación económica estimulante que le permita el sostenimiento de un nivel de vida satisfactorio propio y de su familia, de conformidad con el puesto que desempeña y el costo de vida actual.

2.2 Organización

La empresa Portuaria Quetzal fue creada como una entidad estatal, descentralizada y autónoma, con personalidad jurídica propia y capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, teniendo su domicilio en el departamento de Escuintla y su sede en el municipio de San José.

2.3 Objetivos

- Satisfacer la demanda del tráfico portuario, tanto para carga y descarga de mercaderías, como para el embarque y desembarque de personas.
- Proporcionar un servicio marítimo- portuario conforme a la tecnología más moderna.
- Elaborar y ejecutar los proyecto de desarrollo portuario conforme a los lineamientos y a la política que se establezcan para ese sector.
- Establecer relaciones comerciales con otras entidades nacionales e internacionales.
- Adecuar el desarrollo de la Empresa Portuaria al plan maestro, el que deberá actualizarse periódicamente.
- Aprobar programas y proyectos portuarios, fijando las tarifas que deberán cobrarse por los servicios que preste.
- Prevenir y controlar la contaminación y degradación ecológica en el área portuaria.
- Prestar cualquier otro servicio público compatible con sus actividades.

2.4 Vías de acceso

2.4.1 Terrestre

- Carretera antigua
a 111 kilómetros de distancia
- Autopista
98 kilómetros de la capital al puerto

2.4.2 Ferroviaria

- 123 kilómetros de la capital al puerto

2.4.3 Aéreo

- A 8 kilómetros de la base aérea Tropas Paracaidistas Puerto de San José.
- A 98 kilómetros del aeropuerto internacional La Aurora de la Ciudad Capital de Guatemala.

2.5 Base legal

Ley Orgánica, Decreto Ley No. 100-85, 16 de noviembre de 1985.

Norma todas las funciones y atribuciones Técnico-Administrativas que le corresponde desarrollar a la Empresa Portuaria Quetzal, para la consecución de sus objetivos y coadyuvar al desarrollo económico-social del país.

2.6 Leyes acuerdos y reglamentos sobre Legislación Marítima

2.6.1 Leyes / acuerdos nacionales

- Constitución de la República de Guatemala, 14 de enero de 1986.
- Reglamento a la Tarifa, Empresa Portuaria Quetzal, 16 de mayo de 1995.
- SAC (Sistema Arancelario Centroamericano), 1993.
- Ley de Migración y Extranjería, Decreto Ley 22-86.
- Código de Comercio (Contrato de Transporte).
- Acuerdo Gubernativo No. 50 del 8 de mayo de 1979, del Departamento de Transporte Marítimo y Fluvial.
- Acuerdo Gubernativo del 21 de abril de 1939 (Regulación de matrícula e inscripción en los Puertos de buques y embarcaciones).
- Acuerdo Gubernativo No. 167-93 (COCATAM).
- Convención sobre la plataforma Continental, Decreto No. 1493 del 3 de noviembre de 1961.

- Convención sobre la Alta Mar, Decreto No. 1494 del 3 de noviembre de 1961.
- Convenio Constitutivo de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Portuario Pesquero (OLDEPESCA), Decreto No. 58-86 del 27 de octubre de 1987.
- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto No. 68-86 del 28 de noviembre de 1986.
- Creación del Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC).
- Tratado sobre prohibición de Emplazar Armas Nucleares y otras Armas de Destrucción en Masa en los Fondos Marinos, Decreto No. 13-94 del 26 de enero de 1994.
- Ley del Impuesto sobre Circulación de Vehículos Terrestres, Marítimos y Aéreos.
- Convenio sobre el reglamento Internacional para prevenir los Abordajes, del 20 de octubre de 1972.
- Creación de la comisión Interinstitucional de Investigación Hidro-Oceanográfica. Decreto No. 254-85 del 21 de marzo de 1985.
- Creación de la Policía Naval, Decreto No. 326-85 del 22 de abril de 1985.
- Reglamento para la Importación, Formulación, Almacenamiento, Comercialización de Abonos y Fertilizantes. Decreto No. 1121-85 del 19 de noviembre de 1985.
- Reglamento del Control del Ingreso, Permanencia y Egreso de las Embarcaciones del Tipo Turista, Decreto No. 879-90 del 7 de septiembre de 1990.
- Tarifa Portuaria equivalente a cinco (5) centavos de dólar de los Estados Unidos de América que se cobrará a las naves por cada tonelada métrica movilizada en ellos en la importación y exportación, exceptuando petróleo y banano. Decreto No.167-93 del 22 de marzo de 1993.

- Horarios de Atención a los transportistas, usuarios de los servicios aduaneros y migratorios, en los puestos y puertos fronterizos del país. Decreto No. 464-94 del 28 de julio de 1994.

2.6.2 Acuerdos y/o convenios internacionales

- OMI Convention: Convenio Constitutivo o Carta de OMI 1948.
- COLREG: Prevención de los Abordajes (Reglamento de Colisión) 1972.
- Seguridad de la Vida Humana en el Mar 1974.
- LOAD LINES: Líneas de Carga 1966.
- LC: Convenio de Londres sobre el vertimiento de Basuras en el Mar 1972.
- CLC: Responsabilidad Civil en caso de Contaminación por Hidrocarburos.

2.7 Servicios que proporciona

2.7.1 Buques

- Derecho de puerto.
- Ayudas a la navegación.
- Fondeo.
- Practicaje.
- Remolque.
- Estadía.
- Amarre y desamarre.
- Servicio de lancha.
- Suministro de agua.
- Trasiego de combustible.
- Trasiego de basura (concesionado).
- Control de contaminación.

2.7.2 Carga

- Descarga.
- Carga.
- Transferencia.
- Despacho.
- Recepción.
- Muellaje.
- Desembarque y reembarque.
- Almacenaje.

2.7.3 Otros servicios

- Movimiento interno de contenedores.
- Movimiento a bordo.
- Vaciado y llenado de contenedores.
- Suministro de energía eléctrica.
- Alquiler de equipo.
- Servicio de báscula (concesionado).
- Parqueo de vehículos.
- Acomodamiento de carga en camiones.
- Servicio de buceo.

2.8 Tipos de buques que se atienden

- Carga general.
- Portacontenedores.
- Roll on / Roll off.
- Graneleros.
- Fragatas.
- Pasajeros.
- Veleros.
- Guardacostas.
- Barcazas.
- Pesqueros.

2.9 Equipo portuario de transferencia y flotante

2.9.1 Equipo portuario

2.9.1.1 Equipo de izaje

2 grúas móviles Caillard	28 toneladas.
1 grúa móvil Caillard	40 toneladas.
1 grúa móvil Grove	6 toneladas.
1 transtainer Caillard	32 toneladas.

2.9.1.2 Equipo de levante

1	apilador de contenedores llenos	40 toneladas.
1	apilador de contenedores vacíos	12 toneladas.
2	montacargas eléctricos	2 toneladas.
14	montacargas	3 toneladas.
11	montacargas	5 toneladas.
1	montacargas	10 toneladas.
1	montacargas	14 toneladas.
1	montacargas con spreader	36 toneladas.

2.9.1.3 Equipo de arrastre

9	plataformas	40 toneladas.
12	vagonetas	13 toneladas.
6	vagonetas	15 toneladas.
4	vagonetas	20 toneladas.
9	cabezales tipo terminal.	
4	tractores de arrastre.	

2.9.2 Equipo Flotante

Remolcador Cholocco	(servicio privado).
Remolcador Mayan Queen	(servicio privado).
Remolcador Sea Hawk	(servicio privado)
Remolcador Santa Rosa.	
Lancha de piloto.	
Lancha para mantenimiento de obra marítima.	
Lancha para mediciones hidrográficas	

2.9.3 Equipo de transferencia

2 bandas transportadoras para la carga de azúcar (equipo privado).

1 succionadora de cemento (equipo privado).

2.9.4 Equipo de Pesaje

8 básculas de ingreso y egreso (servicio privado).

2.10 Distancias terrestres hacia Puerto Quetzal

de:	kilómetros
Cobán	324
Quiché	231
Huehuetenango	310
Quetzaltenango	234
Retalhuleu	183
Mazatenango	157
Coatepeque	211
Escuintla	54
Guatemala	110
Cuilapa	152
Zacapa	259
Puerto Barrios	406
Santo Tomás de Castilla	406
Champerico	226

2.11 Distancias marítimas desde Puerto Quetzal

Desde:	Millas Náuticas
Acajutla, El Salvador	60
Amapala, Honduras	200
Corinto, Nicaragua	229
Puntarenas, Costa Rica	470
Armuelles, Panamá	614
Balboa, Panamá	883
Buenaventura, Colombia	1,005
Callao, Perú	1,763
Antofagasta, Chile	2,550
Acapulco, México	589
Mazatlán, México	1,173
Los Angeles, USA	2,050
San Francisco, USA	2,408
Melbourne, Australia	7,622
Yokohama, Japón	6,807



3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA OPERACIÓN DE LOS CONTENEDORES

3.1 Antecedentes

Al iniciar sus operaciones el puerto, carecía de instalaciones adecuadas para el manejo de contenedores.

A principios del año de 1984 se empezaron a recibir contenedores vacíos, y para finales de 1985 se construyó el primer patio destinado para apilar contenedores, y contaba, para su control en esa época, con 7 trabajadores.

A la fecha ya se cuenta con una estructura, técnico-administrativa y física bien definida, con la capacidad de prestar un buen servicio a los usuarios que demandan esta clase de servicios, el cual incluye, personal entrenado y calificado, instalaciones adecuadas y con equipo y/o maquinaria especial.

En la actualidad se tiene asignado un atracadero correspondiente al muelle número 1, denominado muelle comercial y se cuenta con dos patios de contenedores asignados para atender este tipo de operaciones, así como personal y equipo especializado, que atiende el trabajo técnico y administrativo de la terminal, el cual se describe más adelante en forma detallada.

3.2 Personal

La sección de contenedores y furgones cuenta con 19 trabajadores distribuidos de la siguiente manera:

- 1 jefe de la sección (oficial portuario IV), que es el encargado de planificar, dirigir y controlar todo lo relacionado con la recepción, despacho y almacenamiento de los contenedores.

- 1 jefe (oficial portuario III), se encarga de auxiliar al oficial portuario IV en lo referente a la recepción, despacho y almacenamiento de contenedores.
- 3 oficiales portuarios II, quienes se encargan de diversas actividades de oficina implicadas en el control de importación y exportación de los contenedores.
- 14 oficiales I, quienes dan apoyo a los oficiales II en lo concerniente al control de contenedores, para la recepción como despacho de éstos.

3.3 Equipo

El equipo con que cuenta la empresa portuaria para carga, descarga, recepción, almacenamiento y despacho de los contenedores es el siguiente:

- 2 apiladores de contenedores llenos; uno de 40 toneladas y el otro de 36 toneladas.
- 1 apilador de contenedores vacíos de 12 toneladas.
- 1 montacargas de 14 toneladas.
- 1 montacargas de 10 toneladas.
- 9 cabezales.
- 9 plataformas.

Los montacargas se utilizan para el traslado de contenedores vacíos como también en el movimiento de otros tipos de mercaderías.

3.4 Formularios principales

La administración del puerto Quetzal principió a operar como un puerto de atraque de carga general y hacia esa actividad enfocó inicialmente sus controles, procesos y manipulación, ya que el puerto fue diseñado para cumplir con esa finalidad.



Sin embargo, el puerto paulatinamente ha debido adaptar su infraestructura, organización, controles y documentación, para poder proporcionar servicio a los buques portacontenedores, considerando que en un futuro no muy lejano, el puerto se convierta en una terminal de contenedores, tomando en cuenta principalmente, la tendencia mundial al uso de los mismos.

En varios temas de este estudio, se analizan los distintos mecanismos para implementar y ejecutar controles sobre los contenedores y este tema trata precisamente de uno de ellos muy importante que corresponde a los formularios de control, como un paso adicional del análisis del rendimiento del puerto en general.

Los contenedores provocan en su operación congestionamientos continuos, constituyendo estos, un problema a resolver tanto para contenedores llenos como para los vacíos, pues es fácil comprender, que en ambos casos, ocupan el mismo espacio dentro de la terminal, ocasionando una demanda mayor de espacio de almacenamiento.

Una manera de llenar el formulario de control de los contenedores al ingresar y salir del puerto y en las distintas operaciones dentro de la terminal, es por medio de la utilización de formularios y estadísticas, a través de una unidad administrativa que maneje esta importante actividad.

En módulos separados se han analizado los controles que se pueden obtener con eficiencia y prontitud por medio del uso de formularios y estadísticas, utilizando preferentemente un sistema de computación.

Los formularios que proporcionan información sobre la operación y control de los contenedores en la terminal, se indican a continuación (ver anexo 3):

Formulario No.1

Control de recepción de contenedores y furgones para patio de contenedores

Es un auxiliar que se utiliza para llenar la forma D.T. 004 y su función principal es controlar el movimiento de los contenedores desembarcados y recepcionados en los patios y de los desembarcados con destino fuera del recinto portuario (vía directa), así como poder identificarlos por medio de su prefijo, número, tamaño, marchamos (tanto de aduana como de origen) y obtener datos de su recepción definitiva, que incluye: la tara, el tramo donde va hacer colocado o almacenado el contenedor, la hora en que se realiza dicha operación y el estado del mismo, que no es más que especificar si viene dañado o golpeado el contenedor.

Formulario No.2 Formato D.T.004

Detalle de contenedores y mercadería desembarcada

En este se detallan los contenedores y mercaderías desembarcadas y que posteriormente se trasladan a los patios asignados, el cual incluye el B/L, que es el conocimiento de embarque; marca y/o consignatario para poder determinar quien es el dueño de la carga; cantidad de bultos, aquí se incluye tanto el prefijo como el tamaño del contenedor; el número de contenedor; la localización de éste (que generalmente se deja en la plataforma del muelle) y observaciones, donde se da a conocer si el contenedor viene lleno o vacío y si viene golpeado o dañado.

Tanto el B/L como el consignatario, se llenan por medio del manifiesto que envía la compañía naviera a la empresa; el número del contenedor se determina por el manifiesto de la compañía naviera así como por el formulario 1 (Control de recepción de contenedores y furgones para patio de contenedores).



Por medio de estos documentos se establece la numeración correcta y posteriormente le sirven al departamento de facturación, para calcular y efectuar los cobros por los servicios prestados.

Formulario No.3 Forma DT 36

Reporte de contenedores despachados para embarcarse y efectos de facturación a la compañía naviera

En este se llevan los despachos de los contenedores a ser embarcados. Su función principal es saber cuanto tiempo estuvo un contenedor almacenado o en el puerto y el día y hora en que es embarcado para poder determinar el cobro que se tiene que hacer por el tiempo que estuvo usando las instalaciones, controlando al momento de ser desembarcado si está lleno o vacío y si su movimiento es de ruta directa o indirecta.

Formulario No. 4

Reporte de movimientos abordo de contenedores y furgones

Se usa para determinar los movimientos de los contenedores a bordo, llevando control del tiempo de inicio y finalización para determinar los cobros de estos.

Formulario No. 5 Forma G.O. 33

Reporte diario de movimientos internos de contenedores y furgones

Sirve para determinar los movimientos internos que se prestan a los contenedores en el área asignada para el efecto, tomando el tiempo de inicio y terminación para el respectivo cobro.

Formulario No. 6 Forma 9.0

Reporte de llenado o vaciado de contenedores

Con este formulario se efectúa el cobro del llenado o vaciado de los contenedores.

Formulario No. 7 D.T. 001

Acuse de recibo de mercancías

Sirve para controlar el ingreso de los contenedores llenos a los patios designados que van hacer embarcados (Exportación), describiendo los datos de identificación proporcionados oportunamente por el exportador, así como también pesarlos y finalmente determinar el tiempo empleado en su recepción.

Formulario No. 8 Forma G.O. 30

Autorización de salida de contenedores vacíos

Se utiliza exclusivamente para contenedores vacíos y constituye a la vez, el permiso de salida para retirarlos del recinto portuario.

Formulario No. 9 Forma D.T. 006

Control de contenedores vacíos para exportación

Por medio de éste se reciben los contenedores vacíos que ingresan al recinto portuario, provenientes de distintos puntos del interior del país y que van hacer embarcados (exportación) a otro destino, identificándolos y revisándolos para verificar su estado físico.

Formulario No. 10 Forma D.T. 002

Autorización de salida de mercancías

Es el pase que se otorga a los usuarios para retirar del recinto portuario los contenedores llenos, cumpliendo previamente con los requisitos de importación que exige la aduana que funciona en Puerto Quetzal.

Formulario No. 11

Tarjetas "T" y "TT"

Con estas tarjetas se maneja información adicional de todos los formularios indicados con anterioridad y se denominan de esta manera por su forma física; en la tarjeta "T" se describen los datos de un contenedor de 20' (6.10 mts.) y en la doble "T" se proporciona la información que miden 40' (12.20 mts.) ó 45' (13.70 mts.).

3.5 Operación de contenedores

La actividad operacional de los contenedores se embarca en dos vías:

- **Cuando la operación consiste en descargar los contenedores de los buques al costado del muelle asignado, y que serán trasladados al interior del país se denomina "importación", la cual involucra varias actividades y dentro de las cuales se pueden citar:**

- Descargarlos del buque utilizando sus plumas y sus spreaders colocándolos en el delantal del muelle (orilla del atracadero).
- Cargarlos en las plataformas con el equipo denominada apiladoras.
- Transferir las plataformas del delantal del muelle a los patios de almacenamiento designados, utilizando los cabezales.

- Descargarlos de las plataformas y apilarlos en los patios asignados por medio de las apiladoras.

- **Cuando la operación consiste en cargar los contenedores a los buques con destino al exterior del país, se denomina “exportación” y comprende las siguientes actividades principales:**

- Cargarlos en los patios a las plataformas por medio de los apiladoras cuando están llenos y con montacargas y apiladoras de menor tonelaje cuando están vacíos.

- Trasladarlos al costado del buque atracado por medio de los cabezales.

- Cargarlos y apilarlos en las bodegas del buque utilizando sus plumas y spreaders.

En todas las actividades indicadas participa el personal de la empresa y personal de las compañías navieras.

Por su importancia se menciona la operación de los contenedores en “transbordo” maniobra que consiste en desembarcarlos y embarcarlos nuevamente al mismo buque o a otro, en diferentes viajes; y el movimiento denominado en “tránsito”, que consiste en desembarcarlos en el recinto portuario y trasladados posteriormente al interior del país.

3.6 Estadísticas

3.6.1 Introducción

Es importante que para cualquier empresa sus estadísticas, ya que por medio de ellas, los ejecutivos y las personas situadas en un nivel jerárquico superior, pueden tomar decisiones, para definir cambios estructurales, también pueden iniciar o modificar cambios en sus objetivos y/o políticas, sirviendo para anular situaciones y actividades negativas, en el cumplimiento de sus responsabilidades, principalmente, aquellas que tienen que ver, con los aspectos financieros y/o económicos de la empresa.

La información y datos que aportan las estadísticas, deben ser confiables y oportunos, para que puedan ser tomadas en cuenta y puedan servirse de ellas las personas que las utilizan.

Por consiguiente, y en atención a los conceptos anteriores, las estadísticas requieren preferentemente para su elaboración, de una serie de actividades, en donde participan personas, mobiliario y equipo especial, dentro de las cuales se enumeran las siguientes:

- a. Que las personas que intervienen en su diseño, manejo y recolección de sus resultados, sean preferentemente profesionales y que además, posean experiencia en dicho campo.
- b. Diseñar formularios fáciles de entender y manejar, por las personas encargadas de cumplir esta actividad.
- c. Diseñar formatos y/o documentos finales, en donde se van a plasmar los resultados obtenidos a través de la información básica.

d. Utilizar para su proceso equipo de computación, ya que por medio de éste se pueden obtener varios de los fines deseados y una gran cantidad de beneficios adicionales, dentro de los cuales se pueden enumerar:

- Elaboración de formularios y/o documentos:
 - ◆ Mejor impresión y aceptación.
 - ◆ Economía de tiempo.
 - ◆ Facilidad para obtener originales y copias adicionales, según necesidades.
- Facilidad de hacer cambios de urgencia y siempre estar en condiciones de no atrasar la información.
- Garantizar la integridad de los archivos que guardan la información de lo procesado, creando copias de éstos, a través de medios magnéticos, los cuales en cualquier momento que se necesiten, se pueden volver a procesar.
- Contar con la capacidad suficiente para incrementar en el futuro, cualquier proceso que sea necesario implementar y muchas más ventajas que se pueden obtener, con procesar las distintas estadísticas, a través de un equipo de cómputo.

En la Portuaria Quetzal, los departamentos encargados de llevar las estadísticas son: la Unidad de Desarrollo Portuario y la Gerencia de Operaciones, los cuales tienen la responsabilidad del análisis y control de los productos de importación; productos de exportación; el movimiento de contenedores; buques atendidos, etc. A continuación se presentan las tablas y gráficas del movimiento de:

- a. la atención de buques y
- b. teus.

Tabla I
Movimiento de la atención de buques del período de 1988 a 1997

Mes	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Enero	17	26	36	38	29	30	61	61	62	57
Febrero	22	26	31	39	38	45	47	54	54	46
Marzo	26	25	35	33	36	43	55	56	60	59
Abril	29	28	36	39	30	39	53	54	47	63
Mayo	22	32	38	38	40	43	53	48	62	57
Junio	21	30	33	34	47	39	55	43	53	56
Julio	18	23	29	37	42	37	59	60	61	60
Agosto	21	28	37	38	36	46	64	54	54	47
Septiembre	21	21	34	30	26	44	53	40	45	48
Octubre	21	26	26	35	32	43	35	42	44	48
Noviembre	16	24	26	29	25	49	56	44	47	50
Diciembre	17	26	27	44	37	48	50	50	46	55

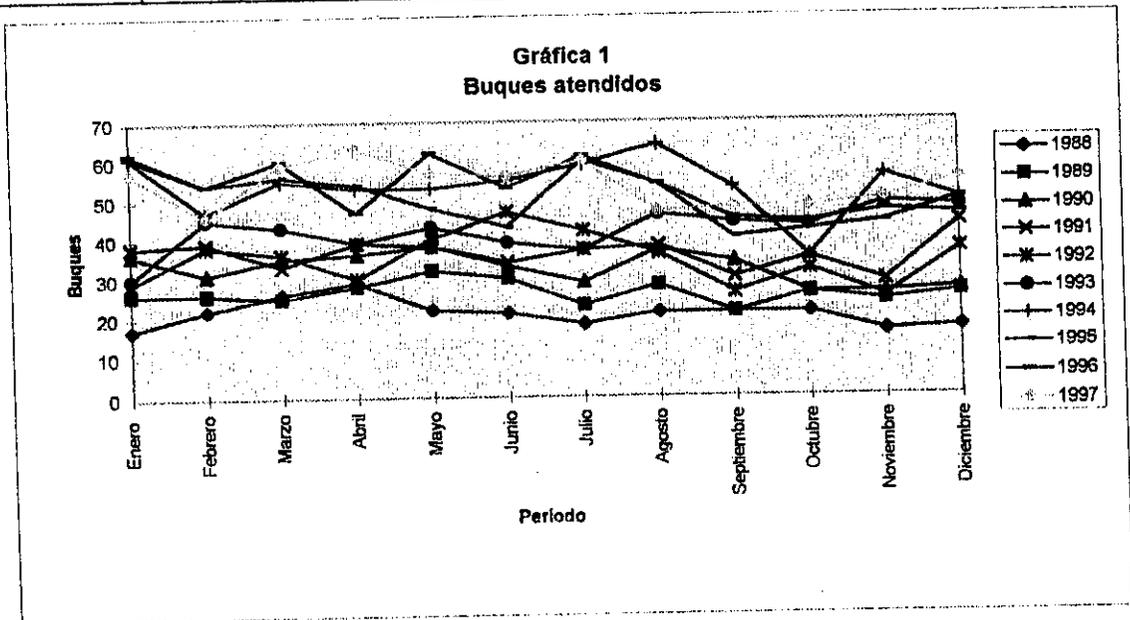
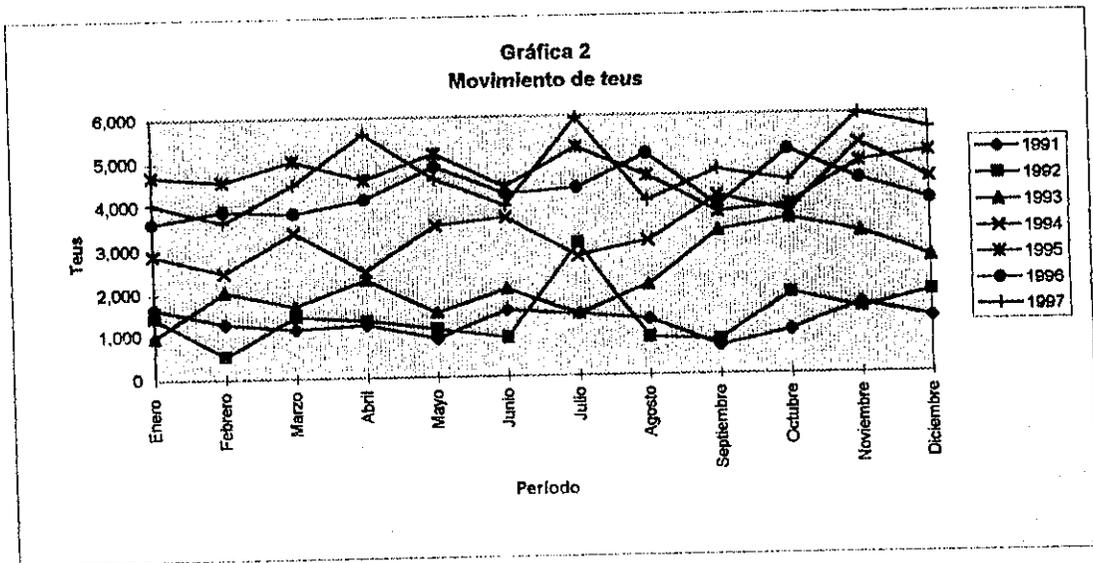


Tabla II
Movimiento Mensual de Teus del período de 1991 a 1997

Mes	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Enero	1,652	1,413	963	2,886	4,697	3,613	4,051
Febrero	1,259	538	2,031	2,485	4,558	3,891	3,642
Marzo	1,125	1,420	1,683	3,386	5,018	3,824	4,477
Abril	1,204	1,312	2,284	2,475	4,574	4,123	5,622
Mayo	881	1,105	1,496	3,525	5,156	4,863	4,575
Junio	1,533	887	2,043	3,687	4,392	4,232	3,957
Julio	1,420	3,080	1,424	2,786	5,272	4,339	5,957
Agosto	1,272	859	2,109	3,124	4,610	5,100	4,036
Septiembre	643	769	3,334	4,135	3,765	3,892	4,736
Octubre	995	1,876	3,603	3,762	3,915	5,165	4,459
Noviembre	1,616	1,511	3,294	5,309	4,882	4,493	5,989
Diciembre	1,266	1,904	2,699	4,518	5,104	4,013	5,646



4. ESTUDIO Y ADMINISTRACIÓN DE LOS CONTENEDORES

4.1 Localización de áreas de almacenamiento y manejo de contenedores.

4.1.1 Introducción

Cuando se diseñan o mejoran los sistemas de distribución o de servicios, el método que debe emplearse para almacenar materiales o suministros influye significativamente en la productividad del sistema total. La necesidad de almacenar, prácticamente está presente en toda organización y Puerto Quetzal no es la excepción. Al considerar el almacenamiento es importante fijar la atención en el diseño, mejoramiento e instalación de los sistemas de almacenamiento, puesto que los mismos son ejemplos de sistemas integrados de personas, equipo y espacio, para lograr métodos eficaces y económicos de manejo, traslado, almacenamiento y control.

4.1.2 Situación actual de las áreas de almacenamiento (patios) de contenedores

Dentro de las instalaciones portuarias que posee Puerto Quetzal, (ver plano 4.1 de las instalaciones físicas del Puerto), existen dos patios para el almacenamiento de contenedores de exportación y de importación, cada uno con un área de 10,640 m².

Se observó que en estos patios (llamados también bloques) se tiene una distribución del área bastante adecuada a las necesidades que se requieren para agilizar el manejo y almacenamiento.

La distribución que se da es la siguiente:

Los dos patios están unidos e identificados con una letra cada uno, el patio más cercano a los atracaderos es el bloque A, mientras el otro es el bloque B. En cada bloque existen islas, cada isla está formada por líneas, y estas a su vez forman tramos de 20' (6.10 mts.) de largo. Entre cada isla se cuenta con el espacio suficiente para que los cargadores frontales, puedan izar y apilar los contenedores, y cargar y descargar las plataformas.

Las dos primeras islas más cercanas al muelle están formadas cada una por 6 líneas y se utilizan solo para el almacenaje (apilamiento) de contenedores de exportación, teniendo un total de espacio de 90 tramos, con una longitud cada tramo de 20' (6.10 mts.). (Ver plano 4.2).

Para el almacenaje de contenedores de importación se usa el resto del bloque A y el espacio completo del bloque B y se distribuyen por compañías navieras de acuerdo al tamaño de los contenedores (ver plano 4.2) como lo muestra la tabla III:

Tabla III

Distribución de los bloques A y B en el almacenamiento de contenedores

	Bloque	Isla	Líneas	Tramos (de 20 pies c/u)	Naviera	Longitud (en pies)
Exportación	A	1	1 a la 6	54	todas	20 / 40
Exportación	A	2	1 a la 6	36	todas	20 / 40
Importación	A	3	7 a la 12	54	NYK	20
Importación	A	4	7 a la 12	54	Holandesa	20
Importación	A	5	13 a la 18	54	Holandesa	40
Importación	A	6	13 a la 18	54	Sea Land	40
Importación	A	7	19 a la 24	54	Maerk's	40
Importación	A	8	19 a la 24	54	NYK	40
Importación	B	9	1 a la 6	54	Maerk's	20
Importación	B	10	1 a la 6	54	Maerk's	20
Importación	B	11	4 a la 9	54	Sea Land	40
Importación	B	12	4 a la 9	54	Mexicana	40
Importación	B	13	10 a la 15	54	Sea Land	20
Importación	B	14	10 a la 15	54	Mexicana	40
Importación	B	15	16 a la 21	54	Sea Land	20
Importación	B	16	16 a la 21	54	Mexicana	20

Para la localización y control de los contenedores en los patios de almacenamiento, cada tramo esta identificado en el piso, por ejemplo:

A- 01-22 (ver plano 4.2) . Significa que se encuentra en el bloque A, tramo 1, línea número 22.

En lo referente al almacenamiento de contenedores vacíos, las instalaciones del Puerto, no cuentan con un lugar apropiado, teniendo la empresa que distribuir éstos en lugares inadecuados para su almacenaje, colocándolos actualmente en las calles, entorpeciendo la circulación de los vehículos, además se aprovechan sitios baldíos no pavimentados lo cual incide que en tiempo de invierno las maniobras del equipo sufran demoras debido al mal estado del suelo (ver plano 4.3).

4.1.3 Propuestas

4.1.3.1 Aprovechamiento de espacios en los patios A y B

Actualmente el almacenamiento de contenedores llenos para ambas vías (importación y exportación), es funcional.

Para un mejor aprovechamiento de almacenaje en los patios A y B, se pueden colocar en las islas donde se apilan contenedores de 40' (12.20 mts.), contenedores de 20' (6.10 mts).(Ver plano 4.4). Ya que de no hacerlo de esta manera se perderá en total un espacio de 42 tramos de 20' (6.10mts.), siempre y cuando no se almacenen contenedores de 45' (13.70mts) de largo.

4.1.3.2 Determinación del área adecuada para el patio de contenedores vacíos

Generalmente, muchos de los problemas operacionales que se dan en las terminales, resultan de errores cometidos en la estimación del área requerida, para el almacenamiento de contenedores vacíos.

Una subestimación de la superficie de terreno requerido conducirá inevitablemente a la congestión y manipulación ineficiente de los contenedores. Mientras que de una sobreestimación, resulta una dispensiosa provisión de facilidades innecesarias o pobremente utilizadas.

Por estas razones el área a calcular debe basarse en dos componentes principales:

- a. La demanda de contenedores vacíos.
- b. Area requerida para satisfacerla.

4.1.3.2.1 Determinación de la demanda

El espacio necesario para la manipulación y el almacenamiento depende evidentemente del número de contenedores vacíos que pasan por la terminal. Igualmente importante, es el tiempo que se prevee que el contenedor pasará en el patio, ya que entre más tiempo pasen en el recinto portuario, más espacio se necesita para atender un movimiento determinado y es que generalmente los contenedores vacíos utilizan más tiempo en el puerto que los contenedores llenos.

En Puerto Quetzal en el año de 1996, se movilizaron 13,769 Teus, teniendo los contenedores un promedio de espera en la terminal de 25 días¹. Esto implica que se requieren de 943 plazas teus.

4.1.3.2.2 Cálculo de la superficie de tierra necesaria

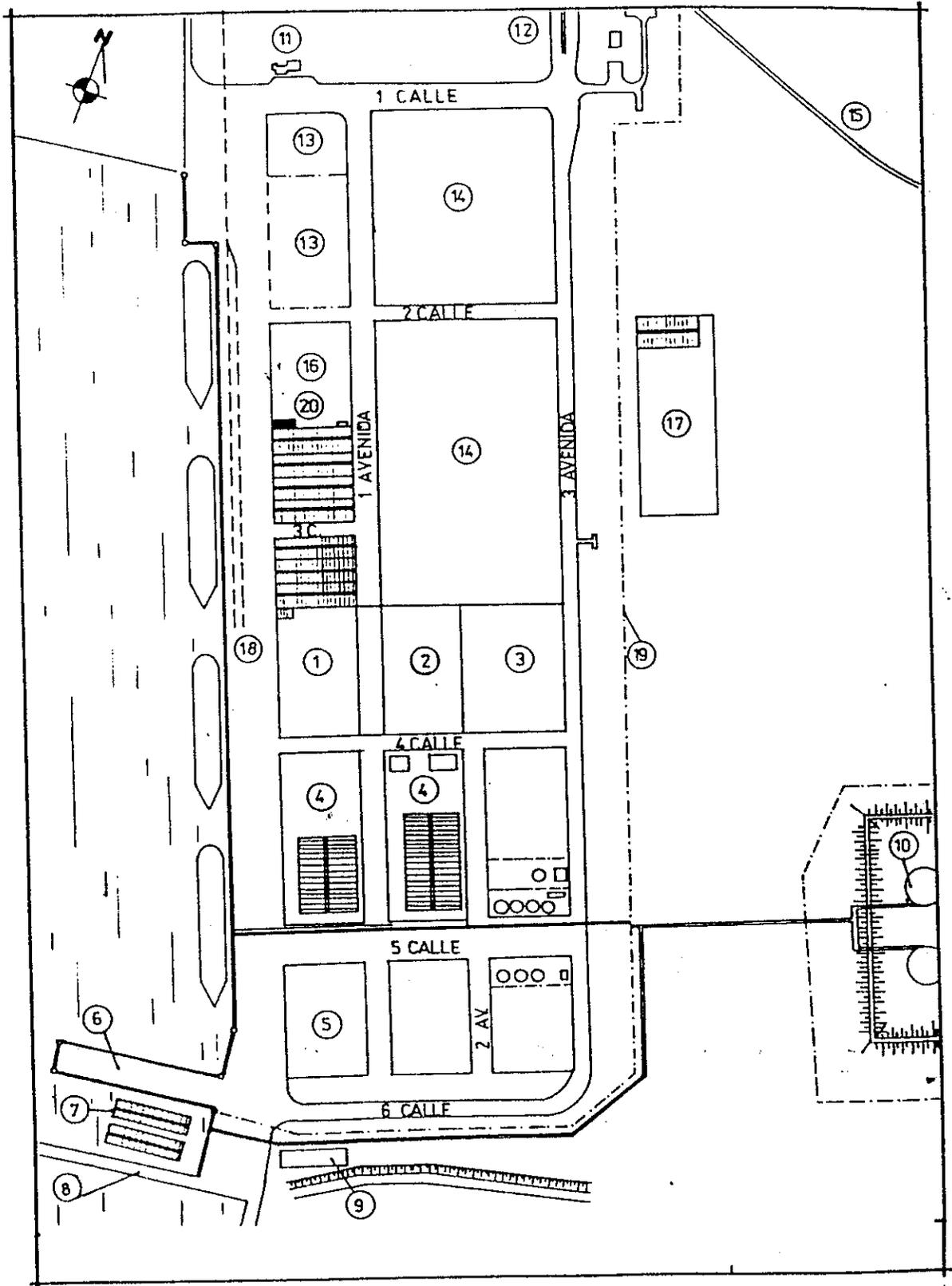
La superficie de tierra necesaria se reducirá al apilar los contenedores, uno sobre otro. En Puerto Quetzal se ha determinado que el apilamiento sea hasta de 3 contenedores, por cuestiones de seguridad y de facilitar la operación para los cargadores frontales cuando van a izarlos o moverlos.

Para hacer el nuevo patio de contenedores vacíos se necesitan 310 tramos y como cada uno de estos ocupa un área de 15 m², se necesita al final una superficie de 4,650 m² más 3330 m² para las áreas de operación del equipo que se utiliza en esta actividad y de esta manera puedan maniobrar sin ningún problema.

Las dimensiones del patio propuesto son aproximadamente de 133 metros de largo por 60 metros de ancho y el lugar adecuado para su construcción es a continuación de los patios de almacenaje (A y B) y de esta manera lograr concentrar las operaciones en una misma área (ver plano 4.2).

¹ Dato proporcionado por la empresa portuaria

FIGURA 3
INSTALACIONES PORTUARIAS



UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA PORTUARIA QUETZAL

1. Patio de contenedores A
2. Patio de contenedores B
3. Patio de contenedores C (propuesto)
4. Expo granel
5. Matinsa
6. Muelle sur
7. Barcazas de Enron
8. Muelle pesquero
9. Subestación de electricidad Enron
10. Tanques de combustible de Enron
11. Edificio de la Gerencia de Operaciones
12. Báscula
13. Patio de vehículos
14. Sitio o reserva
15. Carretera a Iztapa
16. Patio de carga general
17. Patio de la compañía holandesa
18. Delantal del muelle
19. Malla perimetral
20. Oficina

FIGURA 4
PATIOS DE CONTENEDORES

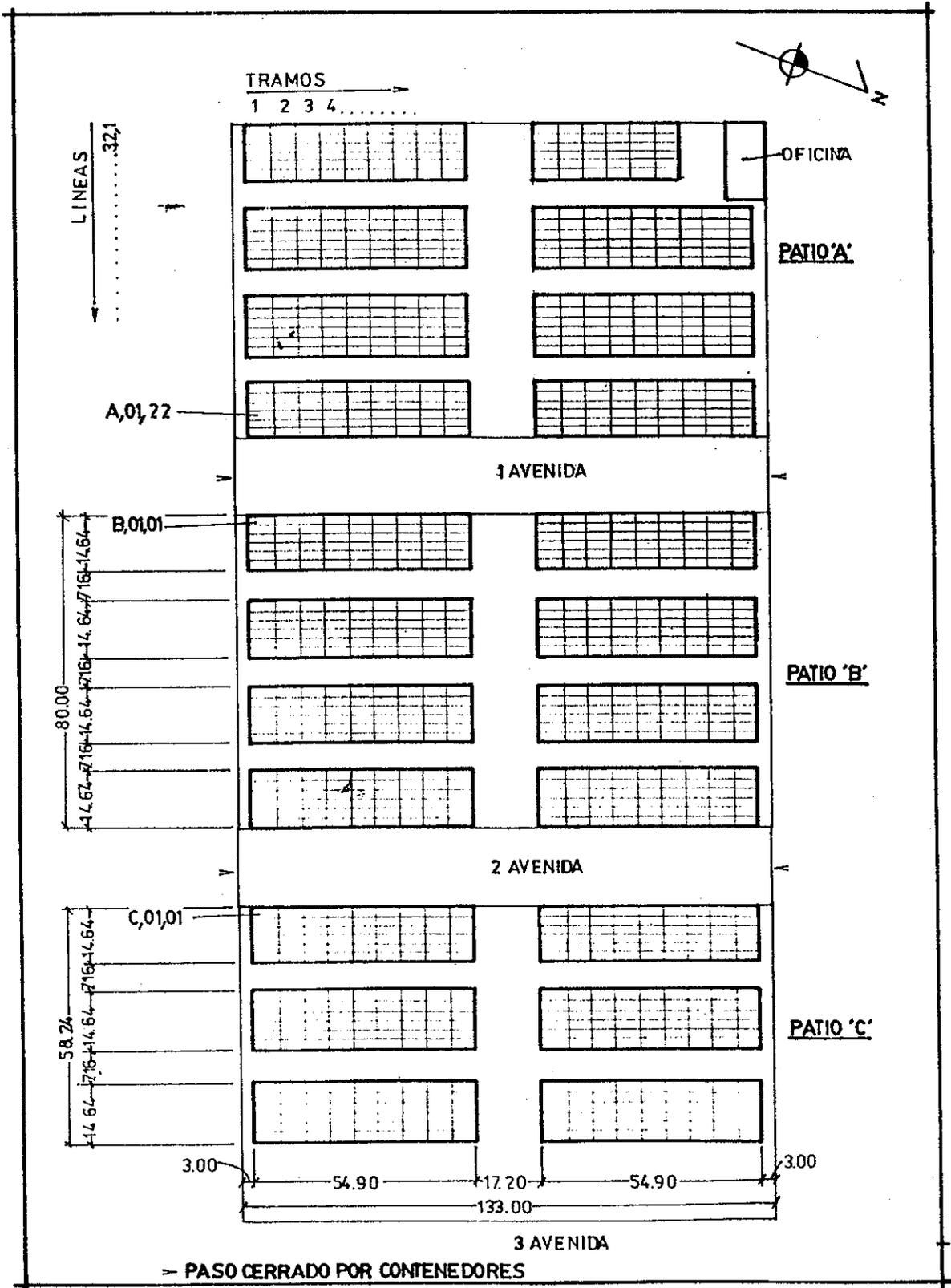


FIGURA 5
LOCALIZACIÓN DE CONTENEDORES VACÍOS

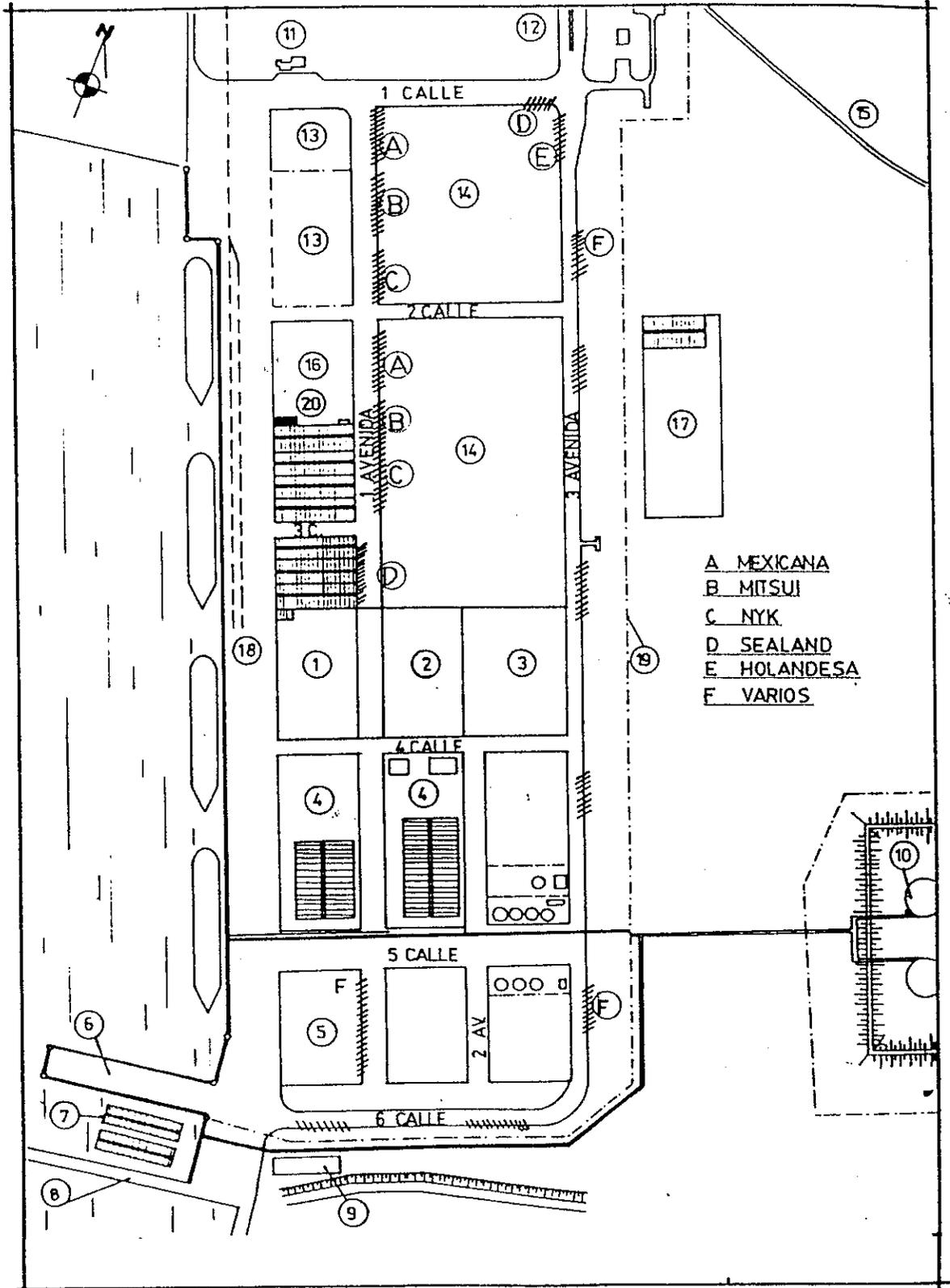
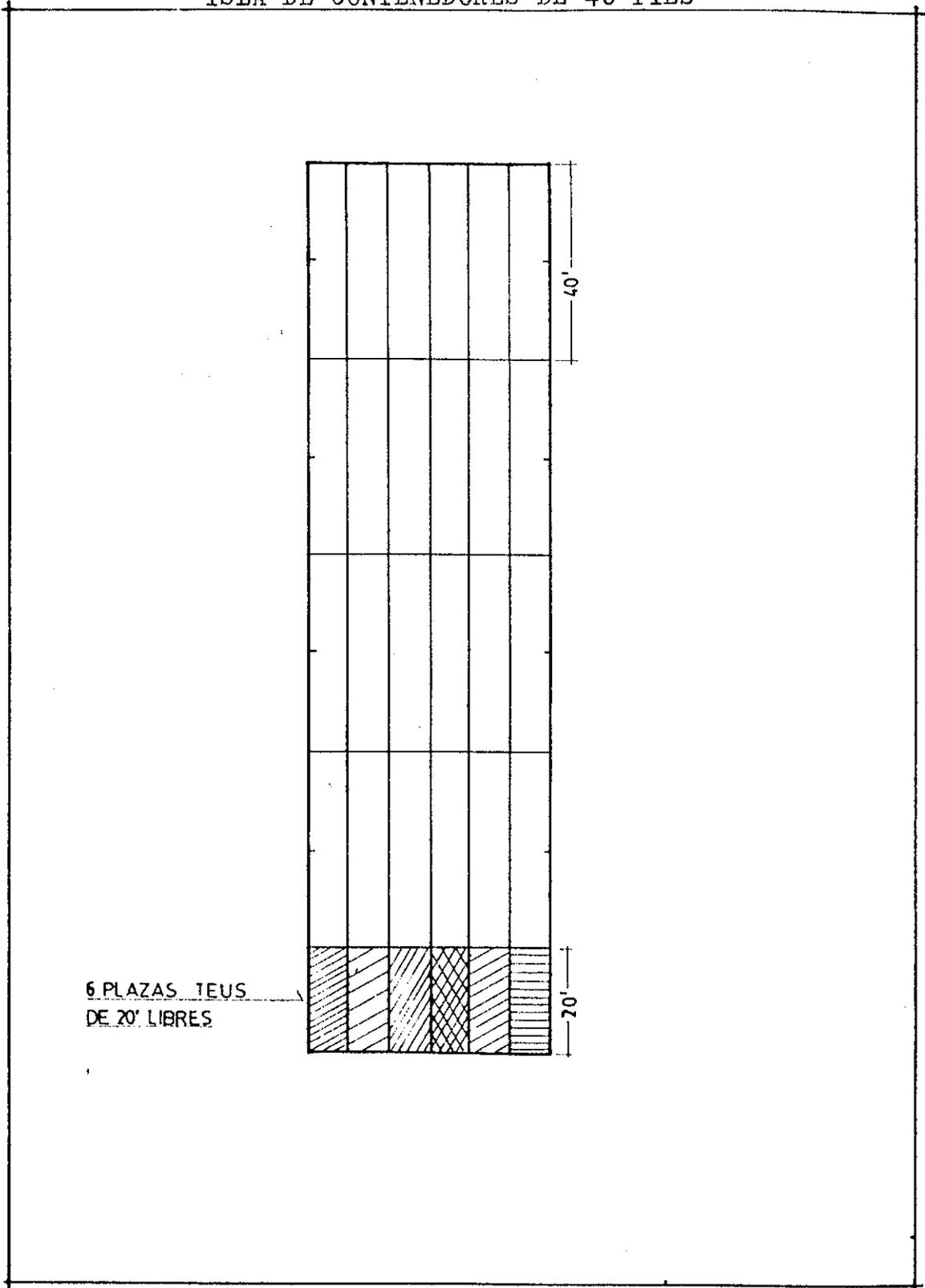


FIGURA 6
ISLA DE CONTENEDORES DE 40 PIES



4.2 Análisis técnico del estudio de tiempos, aplicado al manejo y/o movimiento de los contenedores.

4.2.1 Introducción

La eficiencia del sistema portuario puede ser medida y evaluada mediante el estudio y análisis sistemático del flujo físico de la carga desde el momento que entra al puerto hasta que sale del mismo. El estudio de tiempos que se hace en este análisis va orientado, para que las operaciones de carga y descarga en la terminal de contenedores, contribuyan a mejorar el flujo de los contenedores en relación a la manipulación a bordo y a la transferencia a los patios de almacenamiento e identificar embotellamientos operacionales para lograr menores costos en términos reales.

4.2.2 Métodos

Existen varios métodos de identificación de embotellamientos operacionales en los puertos, pero la UNCTAD ha destacado dos métodos principales.

4.2.2.1 Método de simulación

Este método consiste en simular las operaciones de un puerto en una computadora. El método de simulación no solo exige la recopilación y el análisis detenido de gran cantidad de datos, sino también una comprensión de la lógica de las decisiones de gestión que influyen en el funcionamiento del puerto.

4.2.2.2 Método básico

Consiste fundamentalmente en el estudio de cuatro fases o subsistemas que comprende el sistema de la operación con la carga en un atracadero o varios, estos subsistemas son:

- a. Carga o descarga (subsistema de manipulación a bordo).
- b. Transferencia (subsistema de transporte a patios de almacenamiento).
- c. Almacenamiento (subsistema de recepción y estiba en almacén).
- d. Entrega (subsistema de despacho).

El método básico es el instrumento más práctico para identificar las causas de la congestión portuaria. Dada la simplicidad de este método, se usa para realizar el estudio de los dos primeros subsistemas (carga o descarga y transferencia). La metodología señalada permitirá la identificación del embotellamiento mediante el análisis de la información obtenida directamente de las operaciones (toma de tiempos) de carga o descarga que realice la pluma del buque y de la transferencia de las plataformas hacia los patios de almacenamiento.

4.2.2.3 Subsistema de manipulación a bordo

Es la fase que abarca las operaciones de carga y descarga de contenedores y es la dominante del conjunto de subsistemas. Todos los contenedores han de pasar por el subsistema de manipulación a bordo (ciclo del gancho). Comprende dos operaciones esenciales:

1. la operación de descarga y
2. la operación de carga.



4.2.2.3.1 Operación de descarga

La operación de descarga implica realizar los siguientes movimientos:

- enganche del contenedor en la bodega del buque,
- giro del spreader con carga al muelle (virar con carga),
- desenganchar la carga,
- retorno del gancho a la bodega (virar sin carga).

4.2.2.3.2 Operación de carga

La operación de carga implica realizar también cuatro movimientos fundamentales para la toma de tiempos, éstos son:

- enganche de la carga en el costado del buque,
- giro del gancho con carga a la bodega (virar con carga),
- desenganche de la carga y
- retorno de spreader al muelle.

Si estas actividades de la carga y descarga de los contenedores no se coordinan correctamente, la manipulación a bordo no se llevará a cabo correctamente.

4.2.2.4 Ciclo del gancho

Para determinar las causas de donde y cuando ocurren las demoras, en el ciclo de gancho, para mejorar el rendimiento de un puesto de atraque se concluye que solamente se puede realizarlo controlando y registrando las actividades de carga y descarga del buque ubicado en el mismo puesto de atraque.

4.2.2.5 Observaciones y mediciones

El punto de partida es la medición del promedio del tiempo del ciclo del gancho. Si se registra el tiempo de “n” ciclos consecutivos y luego se suma el tiempo y se divide entre “n” ciclos, se llegará a la cifra que representa el tiempo promedio para un ciclo en ese puesto de atraque y para un determinado conjunto de contenedores que están siendo embarcados o descargados durante ese período. Se utiliza la siguiente fórmula:

Promedio de las observaciones = suma del tiempo de observaciones / Número de las observaciones

4.2.2.6 Medición de demoras

Cuando se registra el tiempo de “n” ciclos se deben registrar las demoras cada vez que el gancho deja de trabajar y espera la siguiente actividad del ciclo, tomando los tiempos y la clase de demora que se trata.

Con esto se tendrán dos tipos de medición de tiempos:

1. El tiempo general del ciclo del gancho, el cual se denominará tiempo bruto del gancho (incluye las demoras que se pudieron haber dado en la bodega del buque y en el muelle).
2. Tiempo neto del ciclo, en donde no se incluyen las demoras.

4.2.3 Procedimiento

Para el análisis del estudio de tiempos de la medición del ciclo de gancho, éste se llevó a cabo en los diferentes puestos de atraque de Puerto Quetzal, con la coordinación de la Gerencia de Operaciones. Se establecieron, los días y las horas, así como los atracaderos que fueron objeto de estudio, estableciendo un plan para definir los buques que se analizaron.

Se hicieron diez estudios del ciclo de gancho, en horas de día y de noche, para determinar en que momento el rendimiento de la carga y descarga de las plumas de los buques es el más efectivo, concluyendo que dichas operaciones deben efectuarse de día.

4.2.4 Datos y cálculos

El control del tiempo de la carga y/o descarga de los contenedores por cada buque analizado para determinar los tiempos bruto y neto, tanto de los promedios obtenidos como de los ciclos por hora, se hizo por medio del formulario “Medición del ciclo de ganchos).

Los 10 buques encuestados así como el número de observaciones de tiempos por buque, se describen en la tabla número IV.

Tabla IV
Buques para el análisis del estudio de tiempos en la medición del
ciclo de gancho

Análisis No.	Nombre del buque	Atracadero No.	No. de observaciones
1	Kimanis	3	25
2	Widukind	3	15
3	Valiant	2	30
4	Widukind	3	30
5	Theas	2	10
6	Hornfels	2	31
7	Nedlloyd Curacao	3	30
8	Nedlloyd California	2	18
9	Valiant	3	43
10	Inger C	3	46

Las fórmulas que se utilizan son las siguientes:

Tiempo bruto = tiempo total del ciclo/ total de observaciones

Tiempo neto = (tiempo total del ciclo + tiempo total de esperas) / total de observaciones

Ciclos por hora del tiempo bruto = 60 minutos/ tiempo bruto.

Ciclos por hora del tiempo neto = 60 minutos/ tiempo neto.

4.2.5 Subsistema de transferencia

Consiste en el traslado o transporte de contenedores desde el costado del buque hacia los patios de almacenamiento o viceversa y comprende dos operaciones esenciales:

4.2.5.1 Descarga

- El equipo de transferencia recibe la carga desembarcada sobre el muelle.
- Se trasladan los contenedores desde el atracadero hasta los patios de almacenamiento.
- Se descargan los contenedores en el área asignada en los patios de almacenamiento.
- Retorno del equipo hasta el costado del muelle.

4.2.5.2 Carga

- El equipo de transferencia recibe los contenedores en los patios de almacenaje.
- Se trasladan los contenedores al costado del buque.
- Las plataformas que transportan los contenedores, se colocan debajo de la pluma de los buques para su almacenaje en las bodegas del mismo.
- Retorno del equipo de transferencia a los patios de almacenaje.

4.2.6 Rendimiento de la transferencia en el muelle

La principal función de la operación de transferencia es la de seguir el paso del manipuleo a bordo. De manera que, la clave para una eficiente operación es la selección del número y tipo correcto de equipo para realizar el trabajo.

Cuatro consecuencias indeseables(dos relacionadas con las exportaciones y dos relacionadas con las importaciones) de desequilibrio entre la transferencia en el muelle y el manipuleo a bordo son:

4.2.6.1 Para las exportaciones

- Que el gancho esté esperando cargar contenedores.
- Que las áreas de almacenamiento se congestionen.

4.2.6.2 Para las importaciones

- Que el gancho se demore.
- Que los contenedores se tengan que apilar en el muelle.

4.2.7 Capacidad intrínseca de transferencia

La capacidad intrínseca del subsistema de transferencia está determinada por:

- La distancia del recorrido: Se elaboran diagramas de recorrido que indican las distancias correspondientes a las rutas más frecuentes de traslado de contenedores desde el costado del buque hasta los patios de almacenamiento y viceversa.

- El peso acarreado: Cuando la plataforma lleva contenedor o no.

- La velocidad del equipo de traslación: Estimar tiempos de trabajo de la maquinaria a utilizar, como los tiempos de inmovilización del equipo en cada ciclo.

Este tiempo de inmovilización puede ser consecuencia de:

- El hecho que el cabezal con la plataforma deba esperar mientras se cargan los contenedores o se descargan de éste.

- El tiempo necesario para enganchar o desenganchar el contenedor al "spreader".

4.2.8 Procedimiento

Para el análisis del estudio de tiempos para la capacidad intrínseca del equipo de transferencia, este se llevó a cabo en los diferentes puestos de atraque de Puerto Quetzal, con la coordinación de la Gerencia de Operaciones.

El control del tiempo se realizó por medio del formato Evaluación del ciclo de transferencia, ya que en él se recaba la información necesaria para poder hacer los cálculos que se requieren. En éste se consideró, el transporte con carga y sin carga, las demoras tanto en muelle como en tierra, las distancias y velocidades que recorrían los cabezales desde el costado del muelle a los patios de almacenamiento y viceversa.

Es de hacer notar que para la medición de los tiempos, se acompañó a los pilotos de los cabezales en su recorrido. Luego se tomaron las distancias por donde se dirigieron los cabezales y esta información se trasladó a los formatos utilizados.

4.2.9 Datos y cálculos

En el formulario de Evaluación del ciclo de transferencia, se lleva el control del tiempo del recorrido de los cabezales desde que cargan un contenedor en los patios de almacenamiento, hasta que lo llevan al costado del buque, para almacenarlo en las bodegas del mismo o viceversa.



Tabla V

Buques analizados para el estudio de tiempos en la evaluación del ciclo de transferencia

Análisis No.	Nombre del buque	Atracadero No.	No. de observaciones
1	Widukind	1	14
2	Valiant	2	17
3	Kimanis	3	11
4	Valiant	1	11
5	Nedlloyd California	2	4
6	Hornfels	2	10
7	Inger C	3	11

Las fórmulas que se utilizan son las siguientes:

$M = \text{Tiempo total de demoras} / \text{total de observaciones}$

donde M es el tiempo de inmovilización del equipo de transferencia.

$C = 1000 / (S1/V1 + S2/V2 + 100M/6)$

donde:

C es el número de ciclos efectuados por hora.

S1 es la distancia recorrida del cabezal con la plataforma y con carga.

V1 es la velocidad promedio del cabezal con carga.

S2 es la distancia recorrida del cabezal sin carga.

V2 es la velocidad promedio del cabezal sin carga.

Los análisis de la medición del ciclo de ganchos, de la evaluación del ciclo de transferencia y de los resúmenes de ambos estudios, se describen a través de 19 cuadros, los cuales se indican a continuación:

Tabla VII
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 2 Buque: Widukind
 Fecha: 7/9 Atracadero: 3
 Hora de inicio: 1.00 AM

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	120				
2	125			74	0105K
3	175			84	0105K
4	198			121	0105M
5	146				
6	196			42	0105K
7	185			54	0105K
8	186			38	0105K
9	201			56	0105K
10	170				
11	180			2,520	0103B
12	175				
13	168	42	0105L		
14	168				
15	170				

Tiempo Total = 2,563 42 2,989

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 170.87 2.85 min/ciclo
 Tiempo neto 372.93 6.22 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 21.07 ciclos/hora
 Tiempo neto 9.65 ciclos/hora

Tabla VIII
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 3
 Fecha: 12/9
 Hora de inicio: 8.30 AM

Buque: Valiant
 Atracadero: 2

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	184				
2	196	21	0105K		
3	196	31	0105K		
4	186	30	0105K		
5	194	20	0105K		
6	204	19	0105K		
7	200	34	0105K		
8	172	21	0105K		
9	181	22	0105K		
10	182	38	0105K		
11	160	54	0105K		
12	161			160	0105K
13	185				
14	180	28	0105K		
15	169				
16	158			56	0105H
17	182				
18	181			184	0105I
19	183			210	0105H
20	165				
21	184				
22	200				
23	191				
24	180			22	0105H
25	208				
26	184	26	0105K		
27	145				
28	175				
29	180	34	0105K		
30	176				
Tiempo Total =	5442	378		632	

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 181.40 3.02 min/ciclo
 Tiempo neto 215.07 3.58 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 19.85 ciclos/hora
 Tiempo neto 16.74 ciclos/hora

Tabla IX
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 4
 Fecha: 19/9
 Hora de inicio: 5.50 PM

Buque:
 Atracadero:

Widukind
 2

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	136				
2	158				
3	171				
4	135				
5	126	34	0105K		
6	152	45	0105K		
7	155	68	0105K		
8	156				
9	173				
10	170			134	0105A
11	125				
12	158			791	0105J
13	127				
14	153	29	0105K		
15	167			56	0105H
16	168				
17	174				
18	157			142	0105F
19	127				
20	142				
21	175			100	0105H
22	163				
23	195	34	0105K		
24	156	25	0105K		
25	149				
26	150				
27	170				
28	162	34	0105K		
29	143				
30	160				
Tiempo Total =	4,653	269		1,223	

Promedios Obtenidos:

Tiempo Bruto 155.1 2.59 min/ciclo
 Tiempo Neto 204.8333333 3.41 min/ciclo

Ciclos por Hora:

Tiempo Bruto 23.21 ciclos/hora
 Tiempo Neto 17.58 ciclos/hora

Tabla X
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 5 Buque: Theas
 Fecha: 21/9 Atracadero: 2
 Hora de inicio: 07:00 AM

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	160				
2	138	35	0105K		
3	184	28	0105K		
4	137			124	0105H
5	176				
6	123	41	0105K		
7	155	31	0105K		
8	136			214	0105H
9	169	56	0105K		
10	130				

Tiempo Total = 1,508 191 338

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 150.8 2.51 min/ciclo
 Tiempo neto 203.7 3.40 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 23.87 ciclos/hora
 Tiempo neto 17.67 ciclos/hora

Tabla XI
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 6
 Fecha: 12/10
 Hora de inicio: 07:30 AM

Buque: Hornfels
 Atracadero: 2

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	148				
2	154				
3	161	62	0102D		
4	164	54	0102D		
5	185	36	0105K		
6	157				
7	185	28	0105K		
8	160	42	0105K		
9	154			180	0105H
10	163				
11	168				
12	177			216	0105E
13	161				
14	157				
15	134				
16	135				
17	126	78	0105K		
18	124				
19	131				
20	125				
21	124	62	0105K		
22	128	48	0105K		
23	156	34	0105K		
24	136	26	0105K		
25	144				
26	177			640	0105F,0105J
27	152				
28	162				
29	164			145	0105I
30	177				
31	156				
Tiempo Total =	4,745	470		1,181	

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 153.06 2.55 min/ciclo
 Tiempo neto 206.32 3.44 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 23.52 ciclos/hora
 Tiempo neto 17.45 ciclos/hora

Tabla XII
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 7
 Fecha: 22/10
 Hora de inicio: 10:00 AM

Buque: Nedlloyd Curacao
 Atracadero: 3

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	132				
2	165				
3	174				
4	133	26	0105K		
5	174	56	0105K		
6	174	28	0105K		
7	142	64	0105K	210	0105C
8	140			145	0105D
9	186	917	0105J		0105J
10	144				
11	185				
12	155				
13	131	26	0105K		
14	163	58	0105K		
15	151	61	0105K		
16	130	34	0105K		
17	162	26	0105K		
18	186	46	0105K		
19	164				
20	172				
21	182				
22	169			224	0105F
23	174				
24	171				
25	169				
26	149			184	0105H
27	184				
28	185				
29	164			982	0105J
30	144				

Tiempo Total = 4,854 1,342 1,745

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 161.80 2.70 min/ciclo
 Tiempo neto 264.70 4.41 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 22.25 ciclos/hora
 Tiempo neto 13.60 ciclos/hora

Tabla XIII
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 8 Buque: Nedlloyd California
 Fecha: 22/10 Atracadero: 2
 Hora de inicio: 03:25 PM

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	137				
2	133				
3	147	142	0105B		
4	124	91	0105B		
5	126				
6	150	35	0105K		
7	127	26	0105K		
8	121			234	0105H
9	121				
10	151	26	0105K		
11	122	65	0105K	224	0105H
12	161	42	0105K		
13	165				
14	126	210	0105G	215	0105E
15	126				
16	164				
17	122				
18	120				

Tiempo Total = 2,443 637 673

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 135.72 2.26 min/ciclo
 Tiempo neto 208.50 3.48 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 26.52 ciclos/hora
 Tiempo neto 17.27 ciclos/hora



Tabla XIV
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 9
 Fecha: 7/11
 Hora de inicio: 08:30 AM

Buque: Valiant
 Atracadero: 3

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)			
		Cala	Código	Muelle	Código
1	199				
2	172				
3	154	24	0105K		
4	149	26	0105K		
5	199				
6	196				
7	170				
8	143	35	0105K		
9	142	26	0105K		
10	174	24	0105K		
11	176	16	0105K		
12	149				
13	136				
14	129				
15	138				
16	143	24	0105K		
17	138				
18	129				
19	175				
20	154	35	0105K		
21	199	26	0105K	224	0105E
22	177	24	0105K		
23	189			1,500	0105J
24	183				
25	180				
26	188				
27	189				
28	182				
29	189				
30	192				
31	196				
32	202				
33	201				
34	196				
35	198				
36	199				
37	201				
38	202				
39	194				
40	197	245	0105L		
41	196	210	0105L		
42	190				
43	199				

Tiempo Total = 7,604 715 1,724

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 176.84 2.95 min/ciclo
 Tiempo neto 233.56 3.89 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 20.36 ciclos/hora
 Tiempo neto 15.41 ciclos/hora

Tabla XV
Medición del ciclo de ganchos

Análisis No.: 10
 Fecha: 8/11
 Hora de inicio: 02:30 PM

Buque: Inger C
 Atracadero: 3

Control de observacion	Tiempo de ciclo (segundos)	ESPERA (en segundos)		
		Cala	Código	Muelle
1	120			
2	120			58
3	167			68
4	141			
5	163	20	0105K	
6	165	38	0105K	19
7	172	19	0105K	
8	174	41	0105K	
9	141			43
10	143	430	0105K,0105E	62
11	153	24	0105K	
12	136	16	0105K	
13	143	18	0105K	
14	118	14	0105K	
15	117	10	0105K	
16	157	126	0105K	
17	158			
18	122	29	0105K	
19	121	14	0105K	
20	161	42	0105K	
21	135	20	0105K	
22	145	35	0105K	152
23	155	51	0105K	173
24	154			
25	164	60	0105K	
26	151	871	0105J	
27	170			
28	158			
29	175			
30	157			
31	152			
32	154			
33	153			
34	172			
35	175	138	0105J	
36	192			
37	188			
38	182			
39	184			45
40	187			
41	186			
42	185			
43	180			
44	187			
45	180			
46	176	70	0105K	
Tiempo Total =	7,289	2,086		620

Promedios obtenidos:

Tiempo bruto 158.46 2.64 min/ciclo
 Tiempo neto 217.28 3.62 min/ciclo

Ciclos por hora:

Tiempo bruto 22.72 ciclos/hora
 Tiempo neto 16.57 ciclos/hora

Tabla XVI
Evaluación del ciclo de transferencia

Análisis No.: 1 Buque: Widukind
 Fecha: 23/8 Atracadero: 1
 Hora de inicio: 02:30 PM

Observación	Transporte (en segundos)		ESPERA (en segundos)			DISTANCIA en (metros)		Velocidad (Km/hora)	
	Con carga	Vacío	Muelle	Código	Tierra	Código	Vuelta	Con carga	Vacío
1	68	68					352	18.64	18.64
2	74	76	46	0204A	45	0204A	352	17.12	16.67
3	72	65	87	0204A	48	0204A	352	17.60	19.50
4	80	68	28	0204A	54	0204A	352	15.84	18.64
5	76	64	24	0204A	122	0204A	352	16.67	19.80
6	70	62	45	0204A	100	0204A	352	18.10	20.44
7	73	62	34	0204A	42	0204A	352	17.36	20.44
8	66	64	31	0204A	49	0204A	352	19.20	19.80
9	81	61	35	0204A	48	0204A	352	15.64	20.77
10	67	60	28	0204A	34	0204A	352	18.91	21.12
11	77	58	24	0204A	38	0204A	352	16.46	21.85
12	72	61	54	0204A	54	0204A	352	17.60	20.77
13	70	64	28	0204A	24	0204A	352	18.10	19.80
14	76	76	27	0204A		0204A	352	16.67	16.67
TOTALES	1,022	909	491		658		4,928	243.93	274.91

Tabla XVII
Evaluación del ciclo de transferencia

Análisis No.: 2
Fecha: 6/9
Hora de inicio: 4:30 PM.

Buque: Valiant
Atracadero: 2

Observación	Transporte (en segundos)		ESPERA (en segundos)				DISTANCIA en (metros)			Velocidad (Km/hora)	
	Con carga	Vacío	Muelle	Codigo	Tierra	Codigo	Ida	Vuelta	Con carga	Vacío	
1	40	22					150	150	13.5	24.55	
2	38	21	34	0204A	38	0204A	150	150	14.21	25.71	
3	52	23	26	0204A	34	0204A	150	150	10.38	23.48	
4	42	27	34	0204A	36	0204A	150	150	12.86	20.00	
5	34	26	34	0204A	54	0204A	150	150	15.88	20.77	
6	32	24	24	0204A	52	0204A	150	150	16.88	22.50	
7	28	20	41	0204A	24	0204A	150	150	19.29	27.00	
8	29	30	40	0204A	35	0204A	150	150	18.62	18.00	
9	30	28	29	0204A	24	0204A	150	150	18.00	19.29	
10	35	24	28	0204A	24	0204A	150	150	15.43	22.50	
11	28	22	33	0204A	25	0204A	150	150	19.29	24.55	
12	35	31	34	0204A	22	0204A	150	150	15.43	17.42	
13	24	26	32	0204A	21	0204A	150	150	22.50	20.77	
14	20	22	36	0204A	23	0204A	150	150	27.00	24.55	
15	24	20	31	0204A	21	0204A	150	150	22.50	27.00	
16	26	20	28	0204A	22	0204A	150	150	20.77	27.00	
17	27	19	54	0204A			150	150	20.00	28.42	
TOTALES	544	405	538		455		2,550	2,550	302.53	393.49	

Tabla XVIII
Evaluación del ciclo de transferencia

Análisis No.: 3
 Fecha: 20/9
 Hora de inicio: 09:20 AM

Buque: Kimanis 3
 Atracadero: 3

Observación Número	Transporte (en segundos)		ESPERA (en segundos)			DISTANCIA en (metros)			Velocidad (Km/hora)	
	Con carga	Vacío	Muelle	Código	Tierra	Código	Ida	Vuelta	Con carga	Vacío
1	45	75	128	0203H			175	450	14	21.60
2	40	70	164	0203H	47	0204A	175	450	15.75	23.14
3	38	72	186	0203H	45	0204A	175	450	16.58	22.50
4	50	71	264	0203H	46	0204A	175	450	12.60	22.82
5	35	66	1230	0203G	24	0204A	175	450	18.00	24.55
6	45	80	128	0203H	35	0204A	175	450	14.00	20.25
7	41	80	153	0203H	39	0204A	175	450	15.37	20.25
8	43	71	164	0203H	40	0204A	175	450	14.65	22.82
9	41	73	186	0203H	26	0204A	175	450	15.37	22.19
10	40	70	175	0203H	28	0204A	175	450	15.75	23.14
11	33	60	164	0203H			175	450	19.09	27.00
TOTALES	451	788	2,942		330		1,925	4,950	171.15	250.26

Tabla XIX
Evaluación del ciclo de transferencia

Analisis No.: 4
 Fecha: 21/9
 Hora de inicio: 8:00 A.M.

Buque: Valiant
 Atracadero: 1

Observación Número	Transporte (en segundos)			ESPERA (en segundos)				DISTANCIA en (metros)		Velocidad (Km/hora)	
	Con carga	Vacio		Muelle	Codigo	Tierra	Codigo	Ida	Vuelta	Con carga	Vacio
1	80	68		480	0203H			352	352	15.84	18.64
2	79	70		2,015	0203H	106	0204A	352	352	16.04	18.10
3	89	74		1,290	0203H	59	0204A	352	352	14.24	17.12
4	109	73		255	0203B	51	0204A	352	352	11.63	17.36
5	91	70		3,065	0203G			352	352	13.93	18.10
6	91	68		787	0203H	26	0204A	352	352	13.93	18.64
7	88	72		240	0203E	64	0204A	352	352	14.40	17.60
8	101	70		124	0203H	54	0204A	352	352	12.55	18.10
9	118	69		286	0203H	84	0204A	352	352	10.74	18.37
10	102	75		321	0203H			352	352	12.42	16.90
11	84	78		451	0203H	28	0204A	352	352	15.09	16.25
TOTALES:	1,032	787		9,314		472				150.79	195.17

Tabla XX
Evaluación del ciclo de transferencia

Analisis No.: 5
 Fecha: 10:00 A.M.
 Hora de inicio

Buque: Nedlloyd California
 Atracadero: 2

Observación Número	Transporte (en segundos)		ESPERA (en segundos)				DISTANCIA en (metros)			Velocidad (Km/hora)	
	Con Carga	Vacio	Muelle	Codigo	Tierra	Codigo	Ida	Vuelta	Con Carga	Vacio	
1	93	68	552	0203H	180	0204A	400	400	15.48	18.64	
2	118	70	237	0203H	122	0204A	400	400	12.20	18.10	
3	90	74	73	0203H			400	400	16.00	17.12	
4	99	73	255	0203H	43	0204A	400	400	14.55	17.36	
TOTALES	400	285	1,117		345		1,600	1,600	58.23	71.22	

Tabla XXI
Evaluación del ciclo de transferencia

Análisis No.: 6
 Fecha: 09:50 AM
 Hora de inicio:

Buque: Homfels
 Atracadero: 2

Observación	Transporte (en segundos)		ESPERA (en segundos)				DISTANCIA en (metros)		Velocidad (Km/hora)	
	Con carga	Vacío	Muelle	Codigo	Tierra	Codigo	Ida	Vuelta	Con carga	Vacío
1	155	132	1,204	0203H			625	750	14.52	20.45
2	156	134	125	0203B			625	750	14.42	20.15
3	180	128	141	0203H	175	0204A	625	750	12.50	21.09
4	148	128	162	0203H	120	0204A	625	750	15.20	21.09
5	185	132	1,302	0203H	135	0204A	625	750	12.16	20.45
6	112	86	124	0203H	420	0202B	450	450	14.46	18.84
7	108	84	126	0203H	184	0204A	450	450	15.00	19.29
8	104	92	100	0203H	124	0204A	450	450	15.58	17.61
9	99	80	120	0203H	125	0204A	450	450	16.36	20.25
10	98	78	104	0203E			450	450	16.53	20.77
TOTALES	1,345	1,074	3,508		1,283		5,375	6,000	146.74	200.00

Tabla XXII
Evaluación del ciclo de transferencia

Analisis No.: 7
 Fecha: 8/11
 Hora de inicio: 09:00 AM
 Buque: Inger C
 Atracadero: 3

Observación Número	Transporte (en segundos)		ESPERA (en segundos)				DISTANCIA en (metros)			Velocidad (Km/hora)	
	Con carga	Vacio	Muelle	Codigo	Tierra	Codigo	Ida	Vuelta	Con carga	Vacio	
1	63	42	1,130	0203H			226	226	12,91429	19,37	
2	68	34	156	0203H	28	0204A	226	175	11,96	18,53	
3	35	32	245	0203H	24	0204A	175	175	18,00	19,69	
4	38	40	163	0203H	34	0204A	175	175	16,58	15,75	
5	33	31	125	0203H	26	0204A	175	175	19,09	20,32	
6	34	36	164	0203H	24	0204A	175	175	18,53	17,50	
7	36	30	126	0203H	26	0204A	175	175	17,50	21,00	
8	28	30	1,141	0203G	28	0204A	175	175	22,50	21,00	
9	34	26	245	0203H	29	0204A	175	175	18,53	24,23	
10	40	24	185	0203E	24	0204A	175	175	15,75	26,25	
11	37	32	164	0203H			175	175	17,03	19,69	
TOTALES	446	357	3,844		243		2,027	1,976	188,38	223,33	

Tabla XXIII
Resumen medición del ciclo de gancho

CODIGO	ESPERA (en segundos)			CONTROL DE OBSERVACIONES	TIEMPO DE CICLO (SEGUNDOS)
	CALA	MUELLE	TIEMPO		
0102D	116		116		
0103B		2,520	2,520		
0105A		134	134		
0105B	633		633		
0105C		362	362		
0105D		292	292		
0105E	210	655	865		
0105F		506	506		
0105G	372		372		
0105H		1,770	1,770		
0105I		434	434		
0105J	3,471	3,773	7,244		
0105K	3,038	656	3,694		
0105L	497		497		
0105M		121	121		
TOTALES	8,337	11,233	19,560	278	45,344

Promedios obtenidos

Tiempo bruto	233.47	3.89	Minutos/ciclo
Tiempo neto	163.11	2.72	Minutos/ciclo

Ciclo por hora:

Tiempo bruto	15.42	Ciclo/hora
Tiempo neto	22.07	Ciclo/hora

Tabla XXIV
Resumen evaluación del ciclo de transferencia

CODIGO	ESPERA (en segundos)		CONTROL DE OBSERVACIONES	TRANSPORTE		DISTANCIA (en metros)		VELOCIDADES (en KM/hora)	
	MUELLE	TIERRA		CON CARGA	VACIO	IDA	VUELTA	IDA	VUELTA
0202B		420							
0203B	380								
0203E	529								
0203G	5,436								
0203H	14,380								
0204A		4,395							
TOTALES	20,725	4,815	78	5,240	4,605	22,277	25,876	1,261.75	1,608.38

Promedio obtenido:

TOTAL 453.65 Segundos/ciclo
7.56 Minutos/ciclo

Ciclos por hora:

TOTAL 7.94 Ciclos/hora

Tiempo de inmovilización:

TOTAL 327.44 Segundos/ciclo

Minutos por ciclo

TOTAL 5.46 Minutos/ciclo

4.3 Pronósticos

4.3.1 Introducción

Un pronóstico es una proposición acerca de un evento futuro. Este evento debe tener interés para el personal que tiene la responsabilidad de emprender acciones basadas en su ocurrencia. Este tema se centra en eventos valuados numéricamente y se presentan modelos matemáticos que producen pronósticos basados en datos históricos.

Para hacer la elección entre los modelos que se presentarán, se deben considerar las siguientes características del pronóstico:

- Cantidad de tiempo en el futuro para el cual se va hacer el pronóstico y el intervalo entre observaciones de los fenómenos de interés.
- La exactitud deseada.
- La cantidad de datos disponibles y su estabilidad.

Si los datos presentan fenómenos basados en eventos históricos estables, la recabación de más datos puede producir pronósticos más exactos. Sin embargo las condiciones rápidamente cambiantes pueden reducir el valor de los datos históricos. Cabe hacer notar que es más fácil producir pronósticos exactos a partir de datos integrados, que de datos dispersos.

Los siguientes pronósticos a evaluar servirán para establecer demandas futuras de:

- Buques atendidos en Puerto Quetzal.
- El movimiento de teus.

Para el efecto se tienen los datos históricos de los años comprendidos entre 1988 hasta 1997, para la atención de buques y de 1991 hasta 1997 del movimiento de teus.

4.3.2 Modelos

Existen varios modelos para pronosticar, de los cuales se dan algunos ejemplos:

4.3.2.1 Para demanda estable

Se puede afirmar que hay una demanda estable cuando no existen variaciones o éstas son casi inexistentes. Dentro del intervalo se da un movimiento suave, regular y a largo plazo de las series de estadísticas.

4.3.2.1.1 Ultimo período

Es aquel que nos da como pronóstico para el período siguiente, la demanda real del período anterior.

4.3.2.1.2 Promedio móvil

Con este método se pronostica para el período siguiente, el promedio de las demandas reales durante los últimos “n” períodos, empezando con el más reciente. Conforme va transcurriendo el tiempo, al completarse cada nuevo período, el más antiguo de los “n” períodos se sustituye por el más reciente, y la demanda futura se basa en ese nuevo período.

4.3.2.1.3 Promedio móvil ponderado

Semejante al anterior, solo que aquí se multiplica la demanda real por un valor ponderado “C”, el cual se hace más grande a medida que la demanda se hace más reciente.

4.3.2.1.4 Promedio móvil ponderado exponencialmente

Al igual que el anterior da más importancia a los datos más recientes, se usa una constante de regularización, que esta dentro de valores de 0.10 a 0.90. Al hacer el pronóstico, se recomienda probar con varios valores de la constante, hasta encontrar el que dé el error acumulado mínimo.

4.3.2.2 Para demanda cíclica

Una demanda es cíclica, cuando para determinadas épocas, presenta valores muy cercanos o casi iguales durante cualquier año.

4.3.2.2.1 Método de índices

Cuando los datos se presentan en forma estacional sin tendencias ascendentes o descendentes este método es el indicado a utilizar.

4.3.2.2.2 Combinación de índices-regresión

Este método se adecua a una curva de demanda cíclica con tendencia ascendente o descendente.

4.3.2.3 Para demanda que crece o decrece

4.3.2.3.1 Recta de mínimos cuadrados

Este método consiste en establecer una relación numérica entre dos grupos de variables, para que la información sobre la una nos permita deducir el valor sobre la otra. La variable a predecir se llama variable dependiente y la usada para la predicción variable independiente.

4.3.2.3.2 Transformación exponencial

Cuando el modelo matemático de la línea recta de mínimos cuadrados proporciona respuestas pobres, es aconsejable probar este modelo, el cual está basado en tasas constantes de crecimiento.

4.3.2.3.3 Transformación geométrica

Cuando en la curva de datos se presenta una tendencia parabólica, este método se adecua en buena forma para pronosticar períodos siguientes.

4.3.2.3.4 Logarítmica inversa

Esta curva se adapta a aquellos casos en donde los datos primero van en aumento progresivo y después sigue aumentando, pero a medida que transcurre el tiempo este aumento es más lento, hasta llegar a un período en que empiezan a disminuir.

4.3.3 Metodología

Con la información obtenida en los registros históricos de la empresa portuaria, en relación a los buques que se atendieron y al número de teus, que se indican en las tablas I y II y en las gráficas 1 y 2 y utilizando el paquete estadístico computarizado para las ciencias sociales (S.P.S.S.) por sus siglas en inglés, se procede a establecer el mejor modelo, para realizar el pronóstico de las demandas de buques y teus respectivamente, definiéndose como variable independiente X, el mes en el cual se atendieron los buques y como variable dependiente Y, el número de buques; y para el caso de los teus, se define de la siguiente manera: X la variable independiente siendo ésta el mes en el cual se movilizaron los contenedores y la variable dependiente Y, el número de teus.

Dicha evaluación se hace con los diferentes modelos que el paquete tiene para el ajuste de curvas, y utilizando como criterio de selección el modelo que tenga el R^2 (coeficiente de determinación) más alto. Como resultado de esto, se puede establecer que para la demanda de los buques el mejor ajuste se da con un modelo de regresión lineal cúbica con un $R^2 = 0.73$, siendo el modelo resultante:

$$Y = 21.8827 + 0.10X + 0.0065X^2 - 0.00004X^3,$$

y para la demanda de los teus se establece que el mejor ajuste se da con un modelo de regresión cúbica, con un $R^2 = 0.78$, siendo el modelo resultante:

$$Y = 1125.57 - 20.148X + 2.7134X^2 - 0.0238X^3$$

Utilizando los modelos, se procede a hacer el pronóstico de las variables en estudio (buques y teus) para los períodos observados. Los resultados se presentan en las tablas VI y VII y en las gráficas 3 y 4.

Con base en este pronóstico se calcula un intervalo de confianza al 95% para un valor predicho de X a Y fija, con el objeto de establecer los límites entre los cuales debieran de estar los datos observados y si en algún período pudiera encontrarse algún dato fuera de los límites.

Concluido esto, se realiza el pronóstico mensual para los años de 1998 a 1999 de las demandas de buques y de teus, los cuales se presentan en las tablas VIII y IX.

Tabla XXV
Pronóstico de la demanda de buques atendidos

Periodo	Buques	Ajuste	Límite inferior	Límite superior
1	17	21.99	10.86	33.12
2	22	22.11	11.05	33.16
3	26	22.24	11.25	33.23
4	29	22.38	11.45	33.32
5	22	22.54	11.66	33.42
6	21	22.71	11.87	33.54
7	18	22.89	12.09	33.68
8	21	23.08	12.31	33.84
9	21	23.28	12.54	34.01
10	21	23.49	12.78	34.20
11	16	23.71	13.02	34.40
12	17	23.95	13.27	34.62
13	26	24.19	13.53	34.85
14	26	24.44	13.79	35.09
15	25	24.70	14.06	35.34
16	28	24.97	14.34	35.60
17	32	25.25	14.63	35.88
18	30	25.54	14.92	36.16
19	23	25.84	15.22	36.46
20	28	26.14	15.52	36.76
21	21	26.45	15.83	37.07
22	26	26.77	16.15	37.39
23	24	27.10	16.48	37.72
24	26	27.43	16.81	38.05
25	36	27.77	17.15	38.39
26	31	28.12	17.50	38.74
27	35	28.47	17.85	39.10
28	36	28.83	18.21	39.46
29	38	29.20	18.57	39.82
30	33	29.57	18.94	40.19
31	29	29.94	19.31	40.57
32	37	30.32	19.69	40.95
33	34	30.71	20.08	41.34
34	26	31.10	20.47	41.73
35	26	31.49	20.86	42.12
36	27	31.89	21.26	42.52
37	38	32.29	21.66	42.92
38	39	32.69	22.06	43.32
39	33	33.10	22.47	43.72
40	39	33.51	22.88	44.13
41	38	33.92	23.30	44.54
42	34	34.33	23.71	44.95
43	37	34.75	24.13	45.37
44	38	35.17	24.55	45.78
45	30	35.59	24.97	46.20
46	35	36.01	25.40	46.62
47	29	36.43	25.82	47.04
48	44	36.85	26.25	47.46
49	29	37.27	26.67	47.88
50	38	37.70	27.10	48.30
51	36	38.12	27.52	48.72
52	30	38.54	27.94	49.14
53	40	38.96	28.37	49.56
54	47	39.38	28.79	49.98
55	42	39.80	29.21	50.40
56	36	40.22	29.63	50.81
57	26	40.64	30.05	51.23
58	32	41.05	30.46	51.64
59	25	41.46	30.88	52.05
60	37	41.87	31.29	52.46

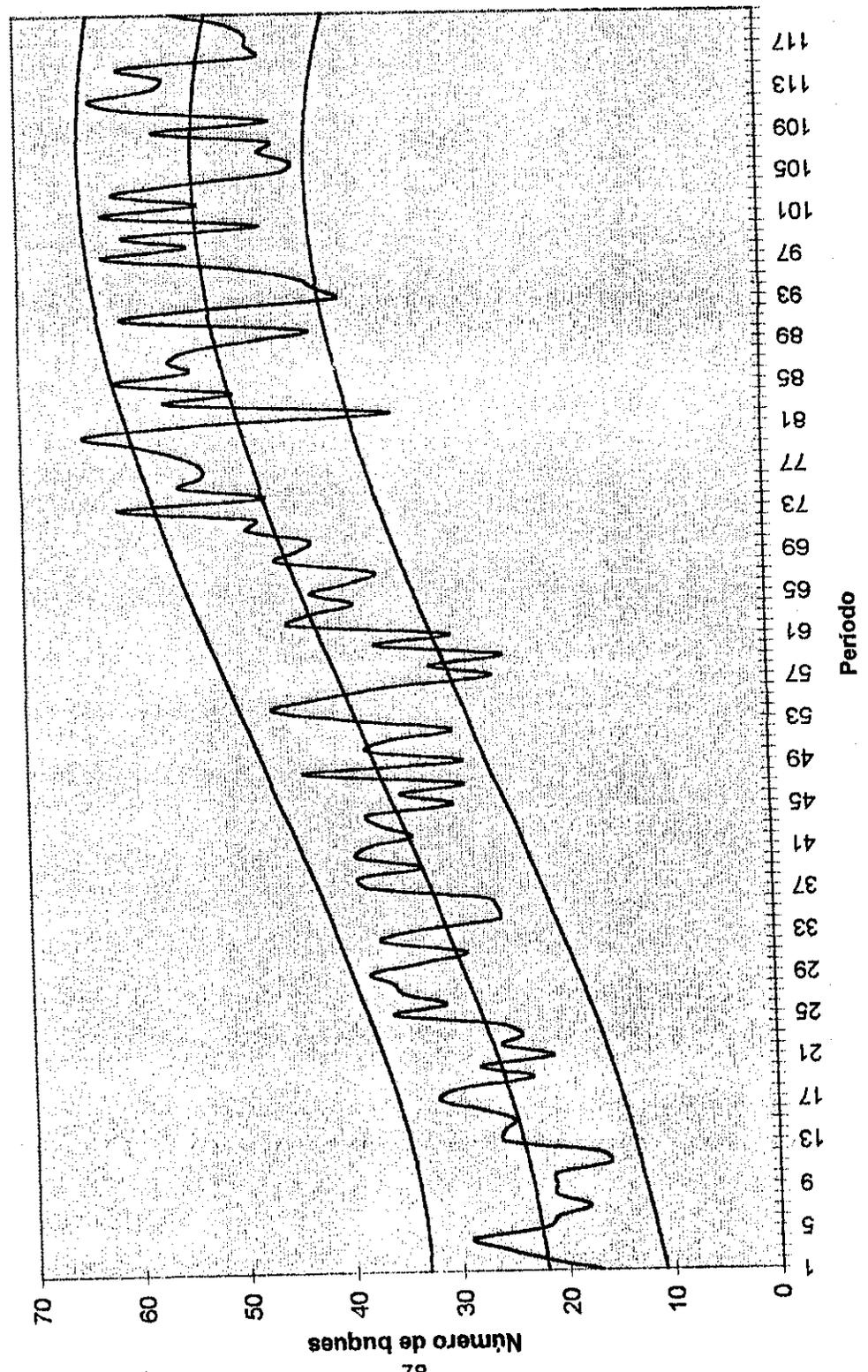
Tabla XXV
Pronóstico de la demanda de buques atendidos

61	30	42.28	31.69	52.87
62	45	42.68	32.10	53.27
63	43	43.08	32.50	53.67
64	39	43.48	32.89	54.07
65	43	43.87	33.28	54.47
66	39	44.26	33.67	54.86
67	37	44.65	34.05	55.24
68	46	45.03	34.43	55.62
69	44	45.40	34.81	56.00
70	43	45.77	35.17	56.37
71	49	46.14	35.54	56.74
72	48	46.50	35.89	57.10
73	61	46.85	36.24	57.46
74	47	47.20	36.59	57.80
75	55	47.54	36.92	58.15
76	53	47.87	37.26	58.48
77	53	48.20	37.58	58.81
78	55	48.51	37.90	59.13
79	59	48.83	38.21	59.45
80	64	49.13	38.51	59.75
81	53	49.43	38.80	60.05
82	35	49.71	39.09	60.34
83	56	49.99	39.37	60.62
84	50	50.26	39.63	60.89
85	61	50.52	39.89	61.15
86	54	50.78	40.15	61.41
87	56	51.02	40.39	61.65
88	54	51.25	40.62	61.88
89	48	51.47	40.84	62.10
90	43	51.68	41.05	62.31
91	60	51.88	41.26	62.51
92	54	52.07	41.45	62.70
93	40	52.25	41.63	62.88
94	42	52.42	41.80	63.04
95	44	52.58	41.95	63.20
96	50	52.72	42.10	63.34
97	62	52.85	42.23	63.47
98	54	52.97	42.35	63.59
99	60	53.07	42.46	63.69
100	47	53.17	42.55	63.79
101	62	53.25	42.63	63.87
102	53	53.31	42.69	63.93
103	61	53.36	42.74	63.99
104	54	53.40	42.78	64.03
105	45	53.43	42.79	64.06
106	44	53.43	42.80	64.07
107	47	53.43	42.78	64.08
108	46	53.41	42.75	64.07
109	57	53.37	42.70	64.04
110	46	53.32	42.63	64.01
111	59	53.25	42.54	63.96
112	63	53.17	42.43	63.90
113	57	53.06	42.30	63.83
114	56	52.95	42.15	63.74
115	60	52.81	41.98	63.65
116	47	52.66	41.78	63.54
117	48	52.49	41.56	63.42
118	48	52.30	41.31	63.29
119	50	52.10	41.04	63.15
120	55	51.87	40.74	63.00

Tabla XXVI
Pronóstico de la demanda del movimiento de teus

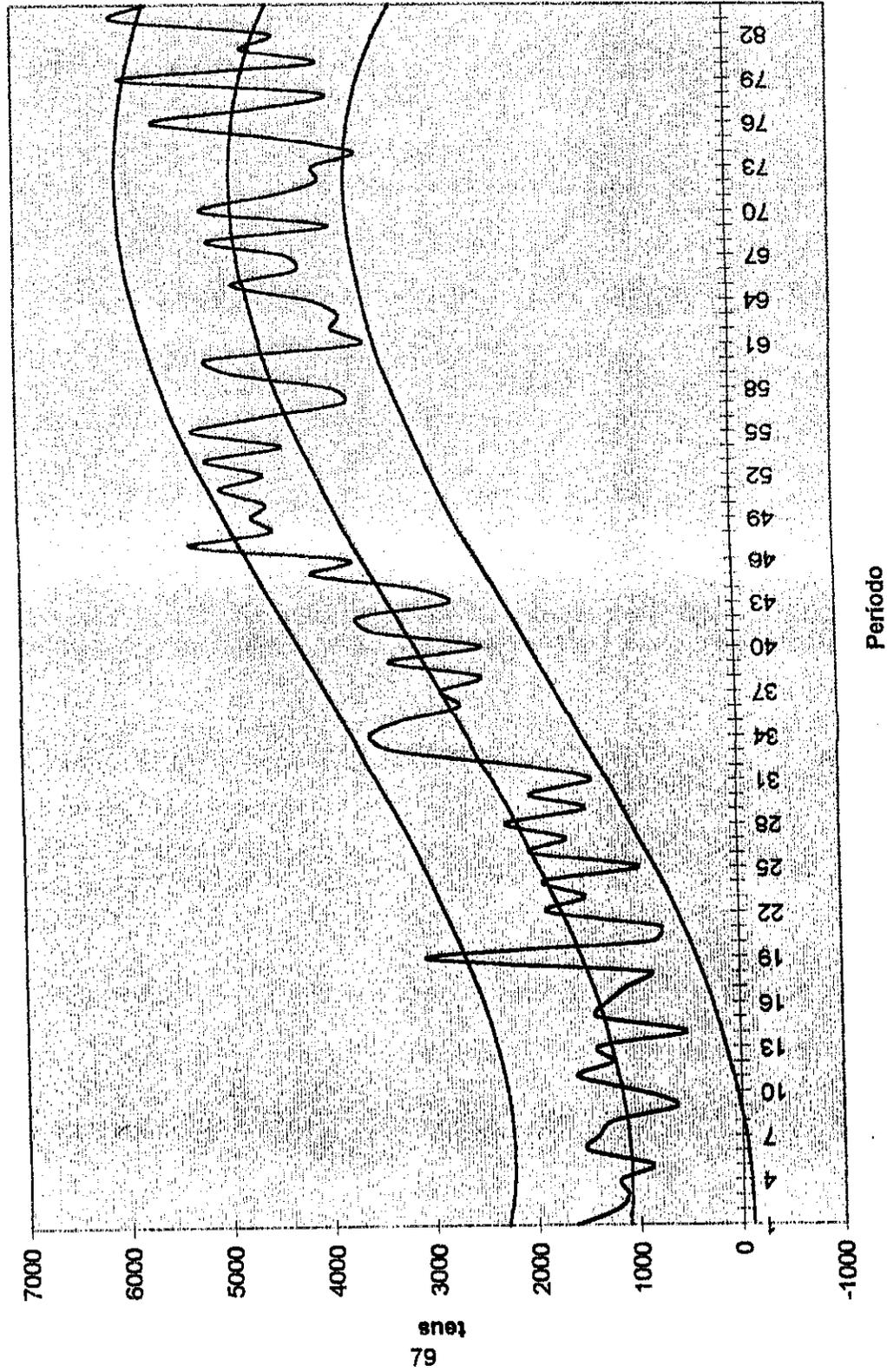
Periodo	Teus	Ajuste	Limite inferior	Limite superior
1	1652	1108.1	-94.3	2310.5
2	1259	1095.9	-81.6	2283.5
3	1125	1088.9	-86.2	2264.0
4	1204	1086.9	-77.7	2251.4
5	881	1089.7	-66.2	2245.6
6	1533	1097.2	-51.7	2246.1
7	1420	1109.3	-39.9	2252.6
8	1272	1125.9	-13.0	2264.7
9	643	1146.7	11.2	2282.2
10	995	1171.6	38.7	2304.6
11	1618	1200.6	69.4	2331.8
12	1266	1233.4	103.4	2363.4
13	1413	1270.0	140.7	2399.2
14	538	1310.1	181.2	2436.9
15	1420	1353.6	224.8	2482.4
16	1312	1400.4	271.6	2529.3
17	1105	1450.4	321.3	2579.4
18	887	1503.3	374.0	2632.7
19	3080	1559.2	429.5	2688.6
20	859	1617.7	487.8	2747.6
21	769	1678.8	548.7	2809.0
22	1876	1742.4	612.0	2872.7
23	1511	1808.2	677.8	2938.6
24	1904	1876.2	745.7	3006.6
25	963	1946.1	815.8	3076.5
26	2031	2018.0	887.8	3148.2
27	1693	2091.5	961.5	3221.5
28	2284	2166.7	1037.0	3296.3
29	1498	2243.2	1113.9	3372.5
30	2043	2321.1	1192.2	3449.9
31	1424	2400.1	1271.7	3528.5
32	2109	2480.1	1352.2	3607.9
33	3334	2560.9	1433.6	3688.3
34	3803	2642.5	1515.7	3769.4
35	3294	2724.7	1598.3	3851.0
36	2699	2807.2	1681.4	3933.1
37	2886	2890.1	1764.7	4015.8
38	2485	2973.1	1848.1	4098.2
39	3386	3056.2	1931.4	4180.9
40	2475	3139.1	2014.5	4263.6
41	3525	3221.7	2097.3	4346.0
42	3687	3303.9	2179.6	4428.1
43	2786	3385.5	2261.2	4509.8
44	3124	3466.4	2342.0	4590.8
45	4135	3546.4	2421.9	4671.0
46	3762	3625.5	2500.7	4750.3
47	5309	3703.4	2578.4	4828.5
48	4518	3780.1	2654.6	4905.5
49	4897	3855.3	2729.4	4981.2
50	4558	3929.0	2802.8	5055.3
51	5018	4000.9	2874.1	5127.8
52	4574	4071.0	2943.7	5198.4
53	5156	4139.1	3011.3	5267.0
54	4392	4205.1	3076.7	5333.5
55	5272	4268.8	3140.0	5397.7
56	4610	4330.1	3200.8	5459.4
57	3765	4388.8	3259.1	5518.5
58	3915	4444.8	3314.8	5574.8
59	4882	4498.0	3367.7	5628.2
60	5104	4548.1	3417.7	5678.3
61	3613	4595.2	3464.7	5725.8
62	3891	4638.9	3508.5	5769.3
63	3924	4679.2	3548.9	5809.6
64	4129	4718.0	3585.9	5846.2
65	4863	4749.1	3619.2	5879.0
66	4232	4778.3	3648.7	5907.9
67	4339	4803.5	3674.2	5932.8
68	5100	4824.6	3695.6	5953.7
69	3992	4841.4	3712.6	5970.3
70	5165	4853.8	3725.1	5982.6
71	4493	4861.7	3732.8	5990.5
72	4013	4864.8	3735.6	5994.0
73	4051	4863.1	3733.1	5993.1
74	3642	4856.4	3725.2	5987.6
75	4477	4844.5	3711.8	5977.5
76	5622	4827.4	3691.9	5962.9
77	4575	4804.9	3666.0	5943.6
78	3957	4778.8	3633.5	5920.1
79	5957	4743.0	3594.1	5891.9
80	4036	4703.4	3547.5	5859.3
81	4736	4657.8	3493.2	5822.3
82	4459	4606.0	3431.0	5781.1
83	5989	4548.0	3360.4	5735.0
84	5646	4483.5	3281.1	5685.9

Gráfica 7
Modelo de ajuste al arribo de buques



— Buques
— Ajuste
— Límite inferior
— Límite superior

GRÁFICA 8
Modelo de ajuste del movimiento de teus



— Teus
 — Ajuste
 — Límite inferior
 — Límite superior

Tabla XXVII
Pronóstico para los años
de 1998 y 1999 de la
atención de buques

Período	Pronóstico
121	58.3
122	58.2
123	58.1
124	58.0
125	57.8
126	57.7
127	57.5
128	57.3
129	57.1
130	56.9
131	56.6
132	56.3
133	56.1
134	55.8
135	55.4
136	55.1
137	54.7
138	54.3
139	53.9
140	53.5
141	53.1
142	52.6
143	52.1
144	51.6

Tabla XXVIII	
Pronóstico para los años de 1998 y 1999 del movimiento de teus	
Periodo	Pronóstico
85	4401.1
86	4323.0
87	4238.0
88	4146.1
89	4047.0
90	3940.6
91	3826.8
92	3705.4
93	3576.3
94	3439.4
95	3294.4
96	3141.3
97	2980.0
98	2810.2
99	2631.8
100	2444.8
101	2248.9
102	2043.9
103	1829.9
104	1606.5
105	1373.8
106	1131.5
107	879.4
108	617.5



4.4 Evaluación de los sistemas de seguridad en el manejo y almacenamiento de contenedores

4.4.1 Introducción

Todo proyecto de desarrollo de un puerto requiere, adicionalmente a los aspectos económicos y técnicos, implementar medidas y sistemas de seguridad portuaria, así como también, agregar aspectos al medio ambiente y a la prevención de la contaminación.

El transporte, la manipulación y el almacenamiento de mercancías, en una zona portuaria exigen la adopción de medidas especiales para proteger las instalaciones portuarias y para garantizar la seguridad de las personas que laboran en la manipulación de las mismas.

Todas las personas están expuestas a sufrir un accidente en cualquier lugar, y en un puerto los riesgos se aumentan, debido a la diversidad de cargas que se manipulan. La tarea de prevenir accidentes no es solo responsabilidad de los trabajadores ni de las autoridades ni de los transportistas; ¡ es de todos !

Por ello deben existir comités de seguridad, reglamentos y cualquier otro tipo de normas que sirvan para evitar cualquier tipo de accidente y si desafortunadamente éstos se dan, conocer con prontitud los pasos a seguir para solucionarlos, principalmente cuando se presentan específicamente problemas físicos al personal. Por tal motivo, todos deben de ser actores en esta actividad en la prevención de accidentes.

Si antes se indica, que en los puertos de atraque corrientes hay un alto riesgo de accidentes, la experiencia a determinado que en las terminales de contenedores estos riesgos se aumentan y por consiguiente, es más elevado el costo de los daños en el equipo y los contenedores.

Por la alta velocidad de trabajo de las máquinas y el volumen de movimientos en la terminal, éste es un ambiente laboral muy peligroso. En consecuencia, es esencial e imperativo la elaboración de un programa de seguridad que abarque:

- el medio en que se trabaja;
- el funcionamiento de los vehículos y el equipo; y
- las prácticas de trabajo a bordo del buque.

Tomando en cuenta lo anteriormente indicado, en este tema se dan algunas recomendaciones con carácter de reglas, orientado a la operación general de los contenedores, dentro de un marco de seguridad integral.

4.4.2 Factores que intervienen en la producción de accidentes

Se considera en este tema que los accidentes ocurren por 2 factores que son:

- a. Por actos inseguros, y
- b. Condiciones inseguras

4.4.2.1 Actos inseguros

Se entiende por actos inseguros, a todas aquellas acciones ejecutas con conocimiento o sin él, que ponen en peligro la integridad física de las personas, la carga, el equipo o las instalaciones, por ejemplo:
alguien que hace un trabajo enfermo o bajo efectos de licor.

4.4.2.2 Condiciones inseguras

Son las derivadas por la incorrecta disposición del ambiente de trabajo y los elementos que intervienen en las operaciones, ejemplo:
mal estado del material, del equipo o de las instalaciones.



4.4.3 Prevención de accidentes

Se puede afirmar que el asunto de la prevención es un aspecto que debe ser abordado con mucho interés a nivel de todo el puerto, debiendo en principio aprender a tratar de prevenir los accidentes.

4.4.4 Identificación de accidentes a través de sus causas

Una de las primeras maneras de prevenir accidentes, a nivel portuario, es que a base de experiencias pasadas, no vuelva a suceder uno igual o parecido, conociendo los factores que pueden producirlos. Desde luego que no se trata sólo de identificar sino de corregir las causas de los accidentes.

4.4.5 Situación actual

En el puerto ya existe una unidad administrativa que se encarga de establecer y supervisar, la aplicación de normativos o reglamentos de seguridad, la que se denomina Sección de Seguridad e Higiene, la cual depende de la Gerencia de Recursos Humanos y Administrativos, la que ya tiene definidas sus funciones, principalmente para proteger la vida, la integridad física y la salud de los trabajadores portuarios, así como también velar por el correcto manejo, transporte, almacenamiento y estibamiento de las mercancías.

No obstante que la Unidad ya posee reglamentación orientada para garantizar la seguridad de las personas que intervienen en el manipuleo de los contenedores, se proponen los siguientes pasos para apoyar el trabajo efectuado a la fecha por la unidad.

4.4.6 Utilización de rutas

4.4.6.1 Sistema actual en la importación

El equipo que se utiliza en la descarga de contenedores, usa para sus movimientos tanto en la transferencia como en la apilación, así como el transporte de contenedores de los patios hacia su destino final fuera del puerto, la entrada del patio A, creando en repetidas ocasiones aglomeraciones perjudiciales que dificultan la fluidez de los movimientos de tránsito del equipo portuario en los espacios habilitados para tal fin dentro de los patios y en el área asignada para la carga y descarga de todos los atracaderos en funcionamiento. También está circunstancia, implica obviamente que se pueda producir un mayor porcentaje de accidentes.

4.4.6.2 Sistema actual en la exportación

El equipo que se utiliza en la carga de contenedores, usa para sus movimientos tanto en la transferencia como en la apilación, así como en el transporte de contenedores del interior del país hacia el lugar designado para su almacenaje en el patio A, la entrada del patio A, provocando los mismos problemas que en los movimientos de importación indicados en el numeral anterior.

4.4.7 Propuestas

4.4.7.1 Cambio de sistema de rutas y/o vías

Tomando en cuenta los aspectos enumerados anteriormente es necesario que los cabezales que transporten contenedores de importación y/o exportación, utilicen la 1ra. calle, 3ra. avenida y 4ta. calle para movilizarse dentro del recinto portuario y ubicarse en los patios de contenedores, tanto para la ida como el retorno (ver planos 4.5 y 4.6)

4.4.7.2 Acceso a ampliaciones de nuevos patios

Quitar los contenedores que obstruyen la 1era. Avenida, en el lugar donde colindan las bodegas y los patios de almacenamiento de contenedores, para dejar libre el acceso a dicha avenida por ambos lados (ver plano 4.5).

4.4.8 Actividades y/o trabajos que se proponen realizar para la efectividad de los cambios propuestos

- Señalizar las calles y avenidas del recinto portuario, de acuerdo a los cambios que se efectúan en el recinto portuario.
- Retirar los contenedores que cierran la 1ra. Avenida y 4 ta. calle.
- Informar a los operadores del equipo del puerto, que deben utilizar el ingreso a los patios A y B para el acarreo de los contenedores del muelle a los patios mencionados, para su almacenaje y que la salida deben hacerla utilizando la 1ra. Avenida y 4ta. calle, retornando nuevamente al muelle.
- Elaborar y entregar al personal de equipo del puerto y a los usuarios un manual en el cual se indique claramente la reestructuración de las vías y/o rutas del recinto portuario, como la entrada y salida a los patios de contenedores.

4.4.9 Creación del patio "C" para contenedores vacíos

Habilitar el terreno que se encuentra frente a la 3ra. Avenida y 4ta. calle, para la utilización de apilamiento de contenedores vacíos, con el objeto de descongestionar las avenidas y calles en donde actualmente se ubican estos contenedores, y de esta manera evitar accidentes viales.

4.4.10 Contenedores con mercancías peligrosas

Como es sabido, las sustancias peligrosas son aquellas que ponen en peligro la seguridad de las personas o bienes (por incendios, explosiones, combustión, toxicidad, etc), y aquellas que durante su transporte, en caso de choque, pueden producir los mismos riesgos.

Por consiguiente, se puede crear un espacio para contenedores que portan mercaderías peligrosas dentro del patio "C" y al mismo tiempo prolongar la 2da. Avenida, desde la 4ta. calle a todo lo largo del patio "C".

4.4.11 Otros aspectos y medidas de seguridad de tipo general

- **Iluminación:** tomando en cuenta que las operaciones diarias en el puerto parte de ellas se efectúan de noche, es importante contar con una iluminación eficiente, tanto en patios, avenidas y calles, como dentro de las bodegas.
- **Equipo eléctrico:** controlar estado de cables, conexiones, instalaciones que conducen energía, etc.
- **Servicio de agua:** el suministro de agua debe ser continuo, habilitando en los lugares necesarios, chorros e hidrantes, los cuales deben de mantenerse en buenas condiciones para su uso.
- **Equipo contra incendios:** en instalaciones cerradas además de contar con el suministro de agua, se deben habilitar extinguidores y poseer equipo especial contra incendios.

4.4.12 Seguridad para operadores de equipo para movilizar contenedores

Los operadores deben entrenarse hasta dominar todos los gajes de su oficio. De éstos, su pericia en evitar accidentes es el primordial. A continuación se enumeran una serie de recomendaciones dirigidas a prevenir o evitar accidentes, que pueden ocasionar daños leves, graves o aún hasta la muerte.

- Consultar periódicamente al médico para comprobar su estado físico general, especialmente del oído, vista y reflejos.
- Protegerse del sol y de la lluvia.
- No distraerse al manejar
- Mantener siempre la vista hacia el camino que se recorre.
- Llevar siempre puesto casco de protección, cinturón de seguridad y si es posible, guantes y mascarillas donde se requiera.
- Tener cuidado al hacer virajes bruscos y retroceder con el equipo, utilizando la alarma o señal audible que se activa cuando retrocede.
- Mantener la máquina alejada de la orilla de los muelles.
- Cuando se éste abasteciendo de combustible su máquina, apagar el motor y no fume o encienda nada.
- No se presente a su trabajo en estado de ebriedad y mucho menos intente conducir una máquina.
- No exceder las velocidades permitidas dentro del recinto portuario.
- Informar a su supervisor inmediatamente de cualquier falla o desperfecto de la máquina.
- Conducir manteniendo una distancia segura y prudencial de las otras máquinas, para poder frenar a tiempo.
- Compruebe diariamente el funcionamiento y estado de la máquina al finalizar un turno de trabajo. Informe de cualquier defecto antes de que éste se agrave.

- Las reparaciones nunca deben hacerse por cuenta del piloto o encargado de la máquina, por ser peligroso. Repórtelo cuando sea necesario al personal calificado para su corrección.

FIGURA 9
PROPUESTA DE RUTAS

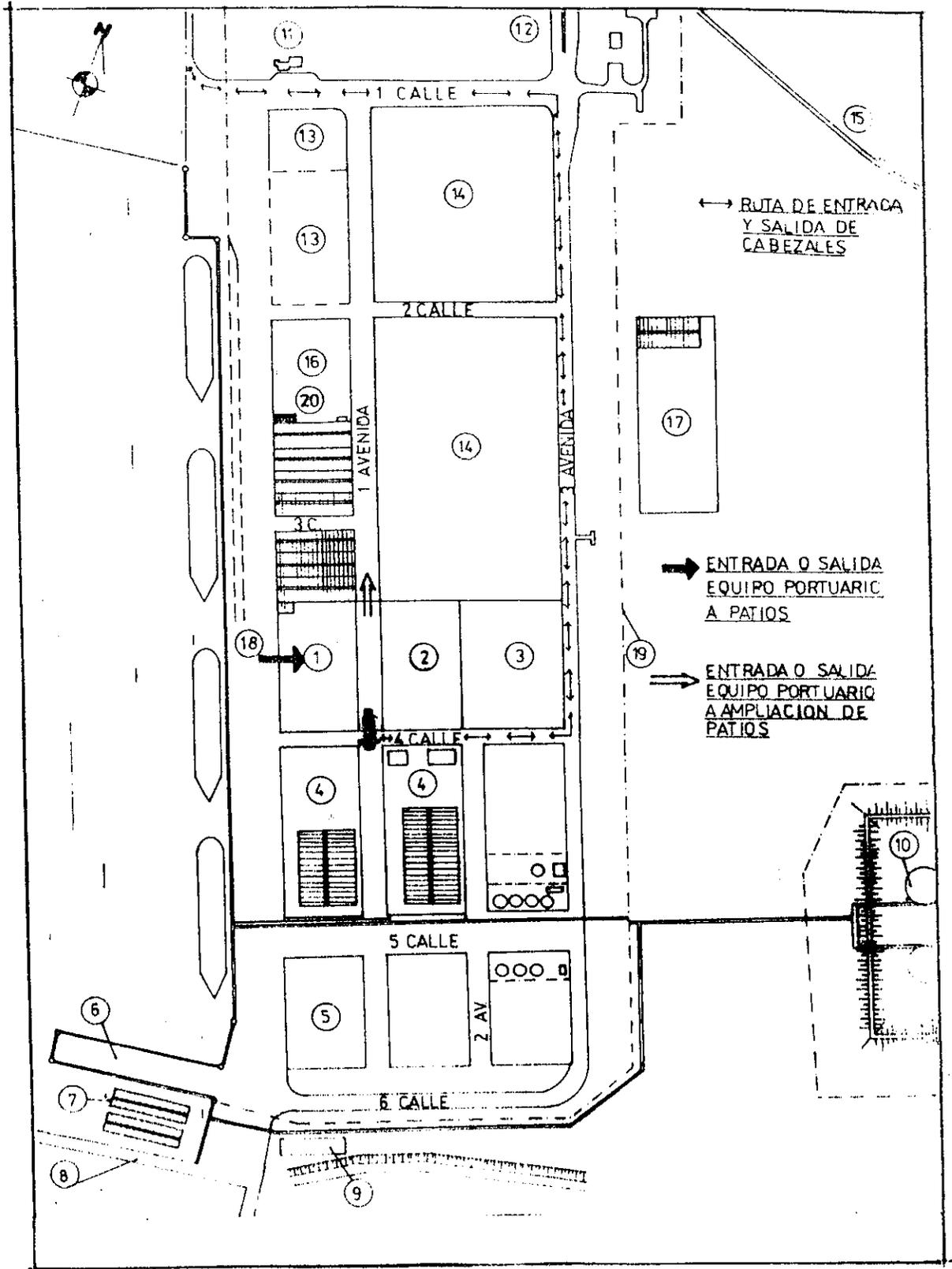
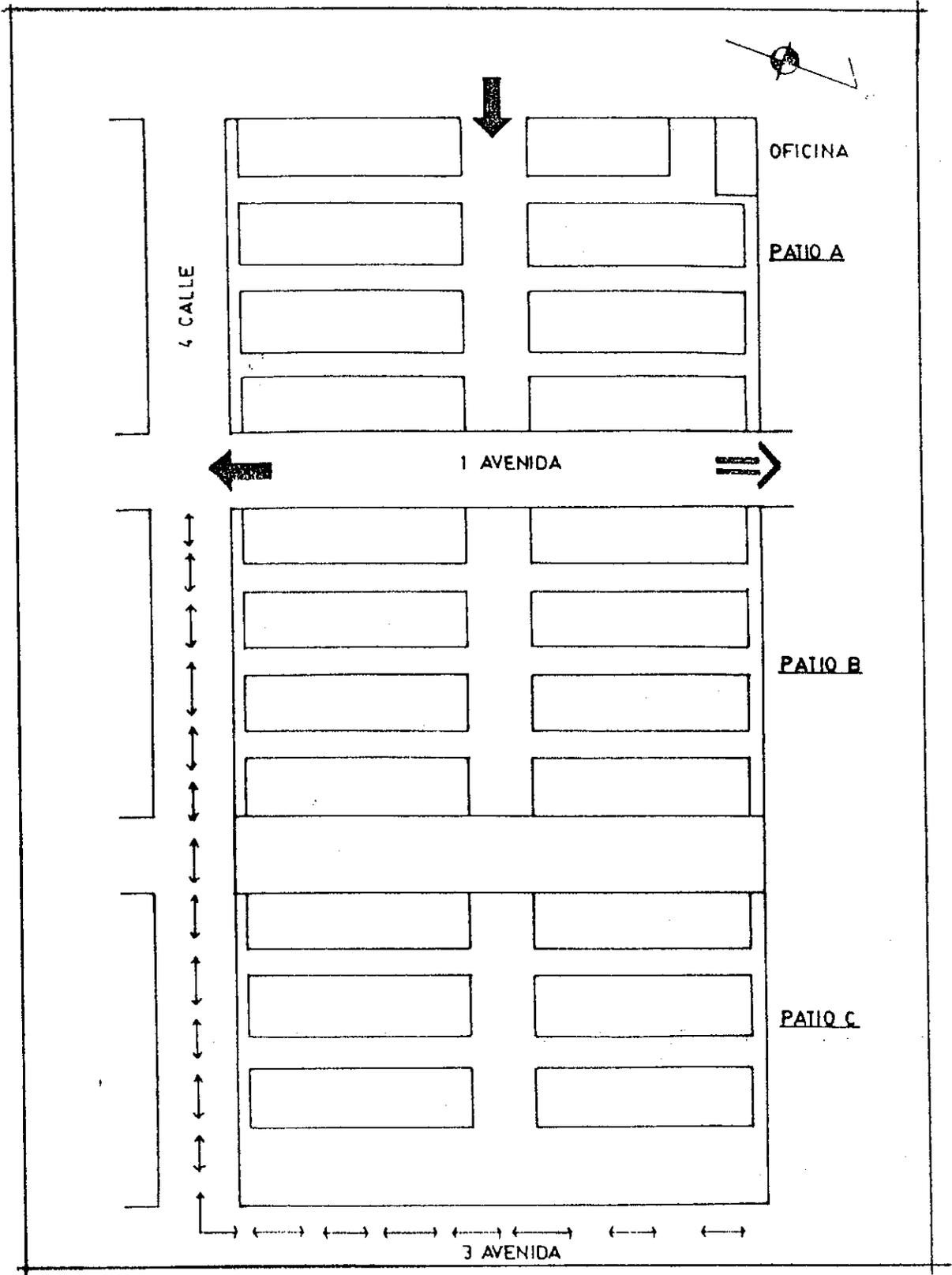


FIGURA 10
PROPUESTA DE RUTAS AMPLIADO



4.5 Manual de operadores de cabezales

4.5.1 Introducción

Tomando en cuenta que la preparación técnica y administrativa del personal de una empresa es importante para mejorar la práctica laboral y principalmente, para superar sus conocimientos académicos y de esta manera, ponerlos en práctica, en beneficio de la institución y, por consiguiente, mejorar la prestación de los servicios que se proporcionan, para beneficio directo de sus usuarios y de la misma empresa, se contempló en el estudio, preparar y elaborar, una herramienta que de alguna manera pudiera satisfacer, los fines propuestos.

En tal virtud, y dada la necesidad existente, se prepara un manual de operación de equipo relacionado directamente con el movimiento de contenedores, el cual se utilice para coadyuvar, a mejorar los conocimientos del personal portuario. Es por estas razones que se elabora un documento escrito del manejo de cabezales tipo terminal, ya que esta maquinaria es utilizada actualmente en la terminal de contenedores del puerto, para las distintas actividades en la movilización de transferencia de los contenedores. Desde luego, se complementa esta actividad de transferencia o arrastre de los contenedores, con la utilización de otra clase de equipo denominado "plataformas", las cuales son enganchadas y haladas, por los cabezales.

Por todo lo anteriormente expuesto, el presente manual, está orientado principalmente, para las personas responsables de manejar y/u operar este tipo de máquinas, especialmente en la terminal de contenedores dentro del recinto portuario.

Tomando en cuenta todos los aspectos indicados con anterioridad, y contemplando otros argumentos necesarios que servirán para fortalecerlo, se preparó y elaboró "el manual de operadores de cabezales".

4.5.2 Objetivos

- Proporcionar el entrenamiento técnico adecuado para los conductores de esta clase de equipo especial, y de esta manera, efectuar las tareas de movilización de transferencia y/o arrastre de los distintos contenedores sobre las plataformas, de una forma ágil y segura, dentro de la terminal de contenedores del puerto.
- Formar conductores de cabezales con plataformas, destinados a la transferencia de contenedores en la superficie de recinto portuario, especialmente, en el área destinada a la terminal de contenedores.
- Lograr que esta clase de equipo especial, tenga mayor vida útil, reduciendo los gastos de mantenimiento en beneficio de los intereses de la empresa.

4.5.3 Descripción del equipo especial de arrastre

Bajo esta denominación, se describe a aquel equipo portuario, cuya función esencial y específica, es la de trasladar la mercadería de un punto a otro, que a continuación se menciona:

4.5.3.1 Tractor de arrastre (remolque)

Es un vehículo capaz de “halar” un convoy de plataformas. El tractor de arrastre, tiene dentro de sus componentes, uno que le es característico y que se denomina “barra de tiro”, que consiste en una pieza firmemente unida al chasis en donde se enganchan las plataformas.

En su parte frontal tiene una placa de acero que le permite, cuando es necesario, empujar ciertas cargas o realizar determinados trabajos.

4.5.3.2 Plataformas

Se llama plataforma a la parte complementaria de los cabezales, variando su capacidad de carga de 15 a 40 toneladas.

4.5.3.3 Planas (vagonetas)

Por planas se conocen en otros lugares, a la vagonetas, éstas generalmente forman pequeños convoyes “halados” por un remolque. Su capacidad varía de 1 a 15 toneladas y sus ruedas pueden ser de hule macizo o de neumáticos.

Como información adicional a esta descripción del equipo de transferencia de mercadería, se indica que también existe equipo de carga de graneles, como:

- Bandas transportadoras,
- Transportadores (de cadena, de planchas, etc),
- Elevadores,
- Alimentadores, y
- Succionadoras.

También hay EQUIPO AUXILIAR que es el que se utiliza sólo esporádicamente o para algún tipo de carga especial, o como complemento a las operaciones de:

- carga / descarga,
- transferencia,
- despachos, y
- estiba.

Tal es el caso de los CARGADORES FRONTALES, que se utilizan principalmente para compactar o consolidar graneles y para facilitar su carga y descarga. Estas máquinas, se mueven sobre neumáticos o sobre orugas, el motor es de diesel, gasolina o por gas propano.

Desde luego existe para el mismo tipo de actividades variado equipo auxiliar pero que para el presente caso, no es necesario especificarlo.

4.5.4 Definición de un cabezal

Es el nombre técnico que recibe esta máquina autopropulsada, la cual consiste en un vehículo automotor que se utiliza para halar plataformas por medio de las cuales se transportan contenedores y furgones. Además de los trabajos que efectúa en una terminal de contenedores en un puerto, debido a su construcción puede ser utilizado como vehículo de transferencia de carretera para cualquier distancia.

4.5.5 Importancia del cabezal en las actividades portuarias

Una Empresa Portuaria es una entidad cuya finalidad es la prestación de servicios portuarios a los usuarios y dentro de estos servicios, se puede mencionar los movimientos y/o transferencias de los contenedores, que en la actualidad se ha incrementa constantemente en los puertos.

Esta actividad tan importante no se podría llevar a cabo, si la empresa portuaria no contara con una flotilla de estas máquinas, ni con operadores debidamente entrenados.

A través de las instalaciones del puerto, pasan grandes cantidades de diversas clases y tipo de mercaderías, debidamente ordenada y estibada dentro de la variedad y estilos de CONTENEDORES, que si se manipularan manualmente, se necesitarían también de una cantidad enorme de personas y de un gran esfuerzo, además el rendimiento del puerto bajaría mucho. En cambio con el uso de un cabezal, el recurso humano y el esfuerzo se reduce sustancialmente, el trabajo se hace en menor tiempo, en forma más segura y el rendimiento aumenta, por lo que el uso de CABEZALES en los puertos marítimos está bien JUSTIFICADO.

4.5.6 Clasificación del puesto

Esta clase de trabajo operacional está integrado dentro de la clasificación general de puestos de la empresa, con el título de:
Operador de maquinaria II.

4.5.6.1 Descripción general del puesto del Operador de Maquinaria II

Trabajo que consiste en operar maquinaria portuaria de gran capacidad y complejidad con capacidad de levante mayor de 30 toneladas, para el movimiento y traslado de contenedores y mercancías, en la prestación de los servicios portuarios.

Además, dentro de las especificaciones de actividades de este puesto, aparecen unas relacionadas directamente con la operación de contenedores y cabezales.

4.5.7 Manual de operadores de cabezales

4.5.7.1 Descripción general del puesto

Opera un cabezal para movilizar y/o transferir, contenedores sobre otra clase de equipo, llamado “plataforma”, desarrollando todas las demás actividades relacionadas con su trabajo y puesto, cumpliendo con las procedimientos técnicos, las medidas de seguridad establecidas y los reglamentos y normas vigentes, relacionadas directamente con sus responsabilidades.

4.5.7.2 Nivel del puesto

En función de criterios establecidos, el conductor de cabezales está en una categoría superior a los operadores de montacargas; por consiguiente, el nivel de partida de los conductores de cabezales, debe establecerse de acuerdo al nivel medio y superior de los citados operarios.

4.5.7.3 Actividades del puesto

- Transfiere y/o acarrea contenedores en plataformas convencionales, del costado del buque a zonas de almacenamiento, principalmente en patios abiertos y viceversa.
- Lleva el control de la bitácora del cabezal.
- Inspecciona el estado de su equipo (cabezal y plataforma), antes de usarlos (inspección visual), chequeo general y prueba de operación.
- Reporta fallas y desperfectos en el equipo asignado antes, durante y después de la operación así como accidentes de trabajo.
- Interpreta planos de zonificación de los patios de contenedores.
- Efectúa movimientos internos de contenedores, según asignaciones de los supervisores.

- Verifica el contenido de las cajas o bultos para garantizar la existencia de mercancías que se embarcan o desembarcan.
- Identifica y/o apunta en su libreta de revisión:
 - ◆ Número de mercaderías manifestadas y declaradas.
 - ◆ Diferencias detectadas entre lo manifestado y lo embarcado y desembarcado.
 - ◆ Nombre de los trabajadores que intervienen en las operaciones.
 - ◆ Número de la bodega.
 - ◆ Fecha y hora de inicio y finalización de las operaciones.
 - ◆ Otros datos que sean necesarios anotar.
- Realiza otras tareas afines y relacionadas con el puesto.

4.5.8 Responsabilidad

Valores y efectivo: ninguna.

Dirección de personal: no

Trato con otras personas: Relación con el personal ejecutivo, técnico y operario de la empresa y usuarios de los servicios.

Seguridad de otras personas: El empleado al ejecutar sus tareas, se requiere que tome las medidas de seguridad pertinentes en el manejo del equipo asignado a su responsabilidad para evitar poner en peligro, la seguridad de otras personas y accidentes con otros vehículos y/o maquinaria.

Materiales, equipo y bienes: el operador tiene responsabilidad por el equipo y bienes muebles asignados al puesto de trabajo.

4.5.9 Líneas jerárquicas:

Recibida del Jefe y/o subjefe de la sección de equipo.

Ejercida a: ayudante (s) de cabezal.

4.5.10 Requisitos mínimos

Poseer licencia tipo profesional para conducción de vehículos.

Tener, como mínimo, dos años de manejar cabezales u otro equipo similar.

Tener, como mínimo, dos años de operar montacargas.

Educación formal, certificar título a nivel secundario, o como mínimo, primaria completa.

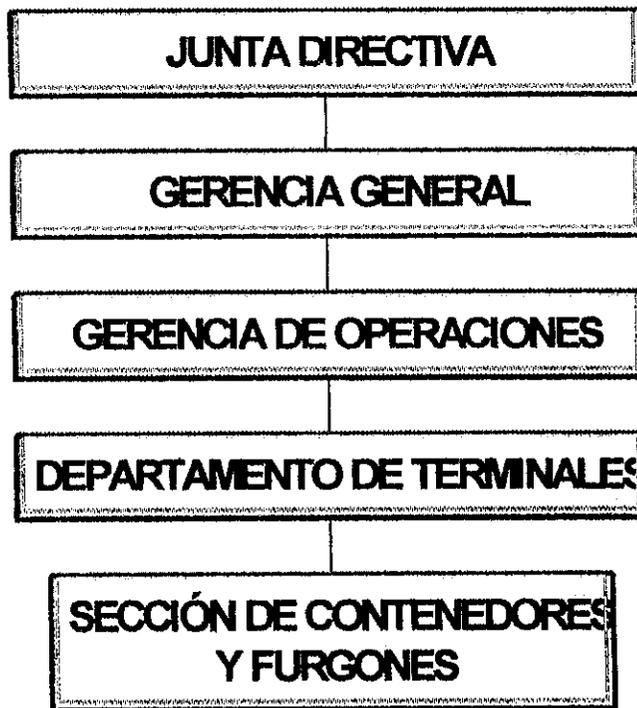
Conocer la utilidad de los cabezales en la transferencia de módulos de carga.

Responsabilidad directa, en todas las acciones tomadas o dejadas de tomar, en la operación del vehículo que opera y en las demás actividades que desarrolla, en función directa al puesto que desempeña.

4.5.11 Ubicación administrativa

La unidad de contenedores, está conformada organizacionalmente como, la Sección de Contenedores y Furgones del departamento de Terminales de la Gerencia de Operaciones, misma que está subordinada directamente de la Gerencia General.

Figura 11
**SECCIÓN DE CONTENEDORES
Y FURGONES**



4.6 Organigramas

4.6.1 Introducción

El conocimiento organizacional de una empresa es importante, ya que a través del mismo los ejecutivos, profesionales y los mandos medios, se valen de la misma, para poder realizar estudios y diagnósticos, que permitan a estas personas, efectuar modificaciones de carácter técnico-administrativas, orientadas a mejorar sus estructuras, con el objetivo primordial de orientarla por caminos positivos, para bienestar tanto del personal, como también, para mejorar otros aspectos que inciden en la buena conducción de la empresa.

En el logro de estas metas, juega un papel decisivo la técnica del uso de organigramas, los cuales han sido utilizados, por la mayoría de profesionales y de las demás personas que hacen uso de ellos, para complementar los estudios organizacionales tal como se indica con anterioridad.

Por lo tanto, un **ORGANIGRAMA** es una herramienta de tipo administrativo, a través del cual, en una forma esquematizada y resumida se puede visualizar en forma rápida los aspectos relacionados con su funcionamiento organizacional.

Una observación rápida a un organigrama permite a la persona que lo utiliza, tener conocimiento veraz de aspectos importantes de la empresa, tales como:

- Organización general de la empresa,
- Organización a nivel de gerencias, direcciones, departamentos, secciones y unidades,
- Niveles jerárquicos de las oficinas, asesores y personal completo,
- Información de los puestos y cantidad de los mismos,
- Información de los títulos de los puestos,

- Datos sobre los niveles de los salarios asignados a los distintos puestos y
- Toda una vasta información de otros aspectos relacionados directamente con la organización política, técnica, profesional, económica y administrativa de la Empresa.

Por los motivos indicados, se formulan los organigramas del Departamento Terminales y de la Sección Contenedores y Furgones

Figura 12
 EMPRESA PORTUARIA QUETZAL
 DEPARTAMENTO DE TERMINALES

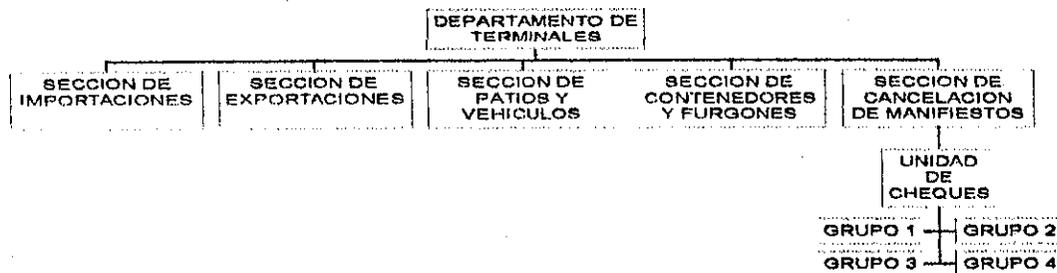


Figura 13

**Empresa Portuaria Quetzal
Sección de Contenedores y Furgones**



4.7 Códigos de control de demoras

4.7.1 Introducción

Un asunto importante a tomar en cuenta, en el aspecto operacional de los contenedores, es el que se refiere a las constantes demoras de distinta índole, que se dan en relación a esta actividad. Es por esta razón que se hace necesario controlarlas, de tal manera que las mismas se puedan eliminar o por lo menos, reducir su frecuencia.

En las demoras en la operación de contenedores existen varias causas que las originan y se presentan con más frecuencia, debido:

- Al personal participante, tanto de la empresa portuaria, como del que pertenece a las empresas estibadoras.
- Por desperfectos del equipo y/o maquinaria, que interviene en estas maniobras.
- Por problemas del equipo y/o maquinaria, perteneciente a los buques portacontenedores.
- Problemas originados directamente, en el momento de cargar y descargar los contenedores, tanto en los buques como en maniobras en la orilla del muelle y en los patios asignados para su posterior apilamiento.
- Por factores meteorológicos principalmente el que se refiere a la lluvia y viento.
- A otros casos de menor repercusión, pero que en un momento dado, pueden causar también interrupciones.



Otro aspecto importante que debe tomarse en cuenta es que las demoras se presentan a dos niveles de trabajo:

- en las actividades que se realizan en el ciclo del gancho y
- en las actividades que afectan el ciclo de transferencia.

Por lo tanto, es muy necesario aplicar un control completo, en todos aquellos aspectos y/o problemas que las originan, y para que esta tarea se facilite, nada mejor que crear un código, por medio del cual, se puedan producir estadísticas necesarias que posteriormente, no solo sirvan para tener conocimiento y repetición de las mismas, sino que también se puedan utilizar para tratar de implementar procedimientos, para anularlas en forma definitiva, o reducir al menor grado posible su negativa incidencia.

Por los motivos indicados anteriormente, se preparó y formuló, el índice del código de demoras del movimiento de contenedores, así como también, se adicionaron ciertos rubros, al código de demoras elaborado por los personeros de la UNCTAD, con la idea, de que el mismo presente, más convenientemente, la realidad actual de la empresa portuaria.

El código de demoras creado, específicamente para el movimiento de contenedores, se utilizó en la actividad de toma de tiempos para los dos ciclos estudiados.

A continuación se describen ambos códigos:

FIGURA 14
ÍNDICE DEL CODIGO DE DEMORAS
MOVIMIENTO DE CONTENEDORES
(UNCTAD MODIFICADO)

CODIGO	DEMORAS
010	El buque no está en el puesto de atraque.
020	Abrir / cerrar escotillas. (1)
030	Preparación de puntales de carga.
040	Amarrar / desamarrar el cargamento.
041	Manejo de seguros.
050	Averías de los aperos de carga / descarga.
051	Daños en los contenedores.
060	Colocación / retirada de la madera de estiba.
070	Limpieza.
080	Traslado de buque.
090	Reestiba.
100	Lastrado / deslastrado.
110	Espera debida a daños de las mercaderías.
120	Conflictos sociales.
130	Cambio de turno.
140	Espera de equipo de manipulación en el muelle y a bordo. (2)
141	Insuficiencia.
142	Utilización inadecuada.
150	Espera de las mercancías / cargamento.
160	Espera de camiones.
161	Tardanza en el servicio de plataformas en el muelle.
170	Espera de vagones.
180	Espera de gabarras. (3)
190	Espera de documentos / declaración de aduana.
200	Espera de la autorización sanitaria.
210	Saturación del silo. (4)



FIGURA 14
ÍNDICE DEL CODIGO DE DEMORAS
MOVIMIENTO DE CONTENEDORES
(UNCTAD MODIFICADO)

CODIGO	DEMORAS
220	Visita oficial.
230	Comienzo tardío de las operaciones. (2)
240	Pausa para la comida.
250	Avería de la grúa / equipo de manipulación de carga a granel.
251	Desperfecto mecánico. (2)
252	Inexperiencia de operario. (2)
260	Avería del equipo de traslación en el muelle y a bordo.
261	Desperfecto mecánico. (2)
262	Inexperiencia de operario. (2)
263	Pinchadura de neumático. (2)
270	Condiciones meteorológicas.
271	Lluvia.
272	Viento.
280	Marea.
290	Combustibles / provisiones
300	Accidente.
310	Cambio de equipo de manipulación.
311	Spreader por ganchos.
312	Ganchos por spreader.
313	Spreader de 40' por 20'.
314	Spreader de 20' por 40'.
320	Movimiento de contenedores.
321	Cambiar en bahías.
322	Estibar en bahías.
323	Aglomeramiento en muelle.
324	Chequeo y control de formulario.
325	Enganchar y / o desenganchar spreader.
326	Aglomeramiento de plataformas en áreas de trabajo.
990	Varios.

1. O rampas, cisternas, depósitos puertas de frigoríficos.
2. Especifíquese.
3. O barcasas, otro buque.
4. O cisternas, depósitos.



FIGURA 15
ÍNDICE DEL CODIGO DE DEMORAS
MOVIMIENTO DE CONTENEDORES

CODIGO	DEMORAS
01000	ACTIVIDADES DEL CICLO DE GANCHO.
01010	Problemas del personal de la empresa portuaria.
0101A	Accidentes.
0101B	Enfermedades.
0101C	Inexperiencia.
0101D	Insuficiencia.
0101E	Demasiado.
01020	Problemas del personal de la empresa estibadora.
0102A	Accidentes.
0102B	Enfermedades.
0102C	Inexperiencia.
0102D	Insuficiencia.
0102E	Demasiado.
01030	Problemas del equipo y /o maquinaria del buque.
0103A	Avería mecánica.
0103B	Insuficiencia.
0103C	Utilización inadecuada.
0103D	Falta de combustibles y lubricantes.
0103E	Falta de repuestos.
01040	Problemas del equipo y / o maquinaria del puerto.
0104A	Avería mecánica.
0104B	Insuficiencia.
0104C	Utilización inadecuada.
0104D	Falta de combustibles y lubricantes.
0104E	Falta de repuestos.
0104F	Pinchadura de neumático.
01050	Problema de carga y descarga de contenedores.
0105A	Daños.
0105B	Insuficiencia.
0105C	Cambiar spreader por ganchos.
0105D	Cambiar ganchos por spreader.
0105E	Cambiar spreader de 40' por spreader de 20'.
0105F	Cambiar spreader de 20' por spreader de 40'.
0105G	Cambiar en bahías.
0105H	Aglomeramiento en el muelle.
0105I	Chequeo y control de formulario.
0105J	Movimiento de tapa de escotilla.
0105K	Enganchar y / o desenganchar el spreader.

FIGURA 15
ÍNDICE DEL CODIGO DE DEMORAS
MOVIMIENTO DE CONTENEDORES

CODIGO	DEMORAS
0105L	Estibar en bahía.
0105M	Tardanza en el servicio de plataformas.
02000	ACTIVIDADES DEL CICLO DE TRANSFERENCIA.
02010	Problemas del personal de la empresa portuaria.
0201A	Accidentes.
0201B	Enfermedades.
0201C	Inexperiencia.
0201D	Insuficiencia.
0201E	Demasiado.
02020	Problemas del equipo y / o maquinaria del puerto.
0202A	Avería mecánica.
0202B	Insuficiencia.
0202C	Utilización inadecuada.
0202D	Falta de combustibles y lubricantes.
0202E	Falta de repuestos.
0202F	Pinchadura de neumático.
02030	Problemas de carga de contenedores en el muelle.
0203A	Daños.
0203B	Manejo de seguros.
0203C	Cambiar spreader por ganchos.
0203D	Cambiar ganchos por spreader.
0203E	Cambiar spreader de 40' por spreader de 20'.
0203F	Cambiar spreader de 20' por spreader de 40'.
0203G	Movimiento de tapa de escotilla.
0203H	Aglomeramiento en muelle.
0203I	Desperfectos de la pluma.
02040	Problemas de carga y descarga de contenedores en tierra.
0204A	Aglomeramiento de plataformas en el área de trabajo.
03000	FACTORES METEOROLÓGICOS.
03010	Lluvia.
03020	Marea.
03030	Incendio.
03040	Viento.
03050	Otros. (especifique).



**FIGURA 16
INTEGRACIÓN DEL CODIGO DE DEMORAS
MOVIMIENTO DE CONTENEDORES**

1er. rango	2do. rango	3er. rango
2 posiciones numéricas XX 99 eventos	2 posiciones numéricas XX 99 eventos	1 posición alfabética X 28 eventos

INTEGRACIÓN DEL CÓDIGO COMPLETO

$\overline{1}$ $\overline{2}$ $\overline{3}$ $\overline{4}$ $\overline{5}$ 5 POSICIONES ALFANUMÉRICAS

$\overline{1}$ $\overline{2}$ $\overline{3}$ $\overline{4}$ Primeras cuatro posiciones numéricas.

$\overline{5}$ Quinta y última posición alfabética.

Ejemplo:

0101A ACCIDENTES DE PERSONAL EN EL CICLO DE GANCHO

01... Actividades del ciclo de gancho

..01. Problemas del personal de la empresa portuaria

....A Accidentes

CONCLUSIONES

1. Con la habilitación de un patio para almacenar contenedores vacíos y la designación de un área especial para servicio de contenedores con mercadería peligrosa, se logra: mejorar su control y seguridad, agilizar su operación y optimizar la utilización de los patios. Además, permitirá cubrir eficientemente la demanda futura.
2. Del estudio de tiempos se determinó que deben utilizarse dos plataformas por cada grúa en servicio del buque y así lograr que, el gancho esté activado y evitar el apilamiento de contenedores en el muelle. Ésto permitirá el rendimiento de la grúa en condiciones óptimas, de 20 contenedores por hora, eliminando o reduciendo el tiempo ocioso en las operaciones de los buques.
3. Con base en los pronósticos realizados en el estudio, se estimó que para enero de 1999 se espera una demanda de 56 buques. Ésto significa un incremento del 47% en relación a enero de 1991.
4. Con los cambios de vías en la tercera avenida y cuarta calle, la señalización de avenidas y calles en el recinto portuario y la utilización de la primera avenida para el movimiento de contenedores, se logrará más fluidez y mayor seguridad en la circulación de vehículos y maquinaria, reduciendo el congestionamiento en las áreas de carga y descarga en los atracaderos del muelle.
5. Con la aplicación del manual para operadores de cabezal y la incorporación de otras medidas de seguridad recomendadas en el estudio, se mejorará la capacidad laboral de los pilotos y proporcionará al personal de la empresa, herramientas para evitar o reducir accidentes y conocer qué medidas tomar, si éstos se ocasionan.

RECOMENDACIONES

A la Gerencia General

1. Incluir, en sus objetivos prioritarios, la ampliación de las instalaciones de la terminal de contenedores y adquisición de equipo, para cubrir necesidades futuras.
2. Solicitar a los departamentos correspondientes, apliquen los instrumentos técnicos efectuados en el estudio y definidos en el presente informe.
3. Impulsar y apoyar estudios con la participación de estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mecanismos que deben tener como producto final, beneficios positivos para el personal, usuarios y a la empresa en general.
4. Girar instrucciones para aplicar mantenimiento continuo al reordenamiento y señalización de rutas y patios, efectuando oportunamente, los cambios para garantizar la seguridad de los trabajadores y la fluidez al tráfico vehicular en el recinto portuario.
5. Solicitar al personal encargado de efectuar estudios y proyectos, que tomen en cuenta en sus actividades las medidas sugeridas en el presente informe y que consideren que son de provecho para los intereses de la empresa, ya que todas persiguen mejorar la prestación de los servicios portuarios y beneficiar a los usuarios.



A la Gerencia de operaciones

1. Instruir al personal de la sección de equipo portuario para que proporcione mantenimiento preventivo y correctivo a éste y que además, planifique y elabore un manual de mantenimiento para los operadores de equipo.
2. Planificar y nombrar oportunamente, el personal que participa en la operación de contenedores y designar el equipo portuario necesario, para efectuar normalmente las actividades de éstos y evitar demoras perjudiciales.
3. Colaborar con la Gerencia General en los estudios de fuentes de financiamiento para ampliar las instalaciones y equipo que se utiliza, en las actividades operacionales de los contenedores y mercaderías calificadas de peligrosas.
4. Solicitar a la UNCTAD, revise y apruebe el código de demoras propuesto, para aplicarlo en la empresa, y contar con un documento que determine con prontitud, las causas que ocasionan las demoras e implementar y reglamentar, los correctivos para evitar atrasos en las operaciones de los contenedores.



BIBLIOGRAFÍA

1. **ANÁLISIS del Rendimiento.** Trainmar, Guatemala.
2. **BIBLIOTECA del Ingeniero Industrial.** México: Editorial Limusa, 1990.
3. **DESARROLLO Portuario.** Segunda Edición. Naciones Unidas: 1984.
4. ENRÍQUEZ Francisco Agos. **Monografías de la UNCTAD sobre Gestión de Puertos.** Naciones Unidas: 1991.
5. **FORMACIÓN de Operadores de Montacargas.** Guatemala: 1995.
6. **MANUAL del Participante, Curso Básico Operativo.** Trainmar Guatemala.
7. **PLANIFICACIÓN de Terminales de Contenedores.** Trainmar Guatemala: 1988 / 1989.
8. **TERMINALES de Contenedores, Una Política para el Desarrollo.** Guatemala: 1991.

ANEXO 1

INSTRUCTIVO PARA EL USO DEL FORMULARIO EVALUACION DEL CICLO DE TRANSFERENCIA

1. Objetivo

El formato para la evaluación del ciclo de transferencia, tiene como finalidad, reunir la información relativa a la observación, medición y registro de los tiempos de cada componente del ciclo de transferencia.

2. Información general

El formulario contempla en la parte superior, información que se utiliza principalmente para: numeración del análisis, fecha, hora, nombre del buque y número del atracadero.

3. Registro y control de la información de las observaciones y mediciones de campo

3.1 Operación de carga y descarga

El registro de los tiempos cronometrados de los componentes del ciclo de transferencia para cada observación, se anotarán en las columnas respectivas de evaluación en la forma siguiente:

3.1.1 Observación número

En forma secuencial se asignará un número a cada observación.

3.1.2 Tiempos del ciclo

Estos se anotan en las columnas correspondientes de transporte y espera, especificados en segundos.

- a) Con carga: Traslado de la carga a los patios de almacenaje o al buque.
- b) Vacío: Retorno del equipo sin carga (plataforma vacía).
- c) Muelle y tierra: los tiempos determinados.
- d) Código: aplicar código de demoras.

3.2 Distancia (en metros)

Se anotarán en esta sección, las distancias del equipo de transferencia, tanto de ida como de vuelta.

3.3 Velocidad (en Km/hora)

El cálculo de las velocidades en Kms/hora de cada observación, tanto en la transferencia de ida así como de vuelta del equipo, se efectúan después de realizar las anotaciones de campo y se procede de la siguiente manera:

3.3.1 Calcular la velocidad media del equipo con carga o (lleno)

Este resultado se logra dividiendo la distancia de ida (ya convertida a kilómetros) entre el tiempo de transporte con carga (convertida a horas).

3.3.2 Calcular la velocidad media del equipo sin carga (vacío)

Este resultado se logra dividiendo la distancia de vuelta (ya convertida en kilómetros), entre el tiempo de transporte vacío (ya convertido a horas).

3.4 Totales

Totalizar los tiempos de las columnas siguientes:

- a. Del transporte con carga y vacío.
- b. De la espera en muelle y en tierra.
- c. De las distancias en metros (ida y vuelta).
- d. De las velocidades medias en Kms/ hora (lleno y vacío).

ANEXO 2

INSTRUCTIVO PARA EL USO DEL FORMULARIO EVALUACION DEL CICLO DE GANCHO

1. Objetivo

El formato para la evaluación del ciclo de gancho, tiene como finalidad, reunir la información relativa a la observación, medición y registro de los tiempos de cada componente del ciclo de gancho.

2 Información general

El formulario contempla en la parte superior, información que se utiliza principalmente para: numeración del análisis, fecha, hora, nombre del buque y número del atracadero.

3 Registro y control de la información de las observaciones y mediciones de campo

3.1 Operación de carga y descarga

El registro de los tiempos cronometrados de los componentes del ciclo de gancho para cada observación, se anotarán en las columnas respectivas de evaluación en la forma siguiente:

3.1.1 Control de observación

En forma secuencial se asignará un número a cada observación.

3.1.2 Tiempos del ciclo

Estos se anotan en las columnas correspondientes de la siguiente manera:

- a. Tiempo de Ciclo (en segundos):¹ registro de tiempos.
- b. Espera (en segundos):
 - b.1 Cala: los tiempos determinados.
 - b.2 Muelle : los tiempos determinados.
 - b.3 Código: aplicar código de demoras.

3.2 Totales

Totalizar los tiempos de las columnas descritas anteriormente. Analizar los tiempos brutos² y tiempos netos³ del ciclo para determinar el rendimiento del número de contenedores por hora.

¹ El tiempo de ciclo incluye: El enganche del spreader en el contenedor; virar con el contenedor; el desenganche y virar vacío.

² Es el total del tiempo de ciclo, y se incluye el tiempo de las demoras.

³ Es el total del tiempo de ciclo, sin incluir las demoras.

ANEXO 3

FORMULARIOS

- 3.1 Control de recepción de contenedores y furgones para patio de contenedores
- 3.2 Detalle de contenedores y mercadería desembarcada
- 3.3 Reporte de contenedores despachados para embarcarse y efectos de facturación a la compañía naviera
- 3.4 Reporte de movimientos abordó de contenedores y furgones
- 3.5 Reporte diario de movimientos internos de contenedores y furgones
- 3.6 Reporte de llenado o vaciado de contenedores
- 3.7 Acuse de recibo de mercancías
- 3.8 Autorización de salida de contenedores vacíos
- 3.9 Control de contenedores vacíos para exportación
- 3.10 Autorización de salida de mercancías
- 3.11 Tarjeta "T" y "TT"

FIGURA 18

Nº 013033

EMPRESA PORTUARIA "QUETZAL"
GERENCIA DE OPERACIONES
DEPARTAMENTO DE TERMINALES

FORMA D. T. 004

DETALLE DE CONTENEDORES Y MERCADERIA DE IMPORTACION DESEMBARCADOS DEL
BUQUE _____ VIAJE No. _____ DE FECHA _____
QUE SE ENCUENTRAN EN BODEGA Y PATIO PUERTO QUETZAL DE _____ DE 19 _____

No.	B/L	MARCAS Y CONTRAM Y/O CONSIGNATARIO	CANTIDAD BULTOS	CONTENEDOR No.	LOCALIZACION	OBSERVS.
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						

Compañía de Impresos Tel. 722042

Vo Bo.

FIRMA ORIGINAL FACTURACION DUPLICADO: BODEGAS Y PATIOS

JEFE SECCION DE BODEGAS

FIGURA 21

EMPRESA PORTUARIA QUEZAL

GERENCIA DE OPERACIONES

DEPARTAMENTO DE TERMINALES

REPORTE DIARIO DE MOVIMIENTOS INTERNOS DE CONTENEDORES Y FURGONES

GO33

FECHA DE PRESTACION DEL SERVICIO _____ DE _____ DE 19 _____

No.	PREPLJO	No. DE CON	20'	40'	AGENCIA NAV	USUARIO	H. INIC. FINAL	OBSERV.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								

SUPERVISOR DE PATIOS: _____ (f) _____

OFICINA CONTROL CONTEN. Y FURGONE

FIGURA 23



EMPRESA PORTUARIA "QUETZAL"
GERENCIA DE OPERACIONES, DEPARTAMENTO DE TERMINALES

Nº 039032

ACUSE DE RECIBO DE MERCANCIAS

FORMA D. T. 001

PUERTO QUETZAL

DE

DE 19

SEÑOR

REMITENTE Y/O EXPORTADOR

LES INFORMAMOS QUE EN ESTA FECHA RECIBIMOS CON PROCEDENCIA DE

SEGUN CARTA DE PORTE No.

DE TRANSPORTES

PLACA No.

LA SIGUIENTE MERCANCIA

CANTIDAD (No. DE BULTOS)

CLASE Y CONTENIDO

MARCA Y CONTRAMARCA

MEDIDAS

PESO BRUTO EXPORTADOR

PESO BRUTO PUERTO QUETZAL

DIFERENCIA

ESTA RECEPCION EN EL AREA DE ALMACENAJE SE INICIO A LAS

HORAS Y FINALIZO A LAS

DEL DIA

POR EL RECEPTOR DE MERCANCIAS

OBSERVACIONES:

ELABORO - NOMBRE

PILOTO - NOMBRE

(1)

ELABORO

(1)

PILOTO

ORIGINAL CONSIGNATARIO
DUPLICADO BODEGAS Y PATIOS
TRIPLICADO FACTURACION

Original

FIGURA 24

EMPRESA PORTUARIA QUETZAL
GERENCIA OPERACIONES
SECCION DE CONTENEDORES Y FURGONES

FORMA G.O.30

Nº 007636

AUTORIZACION DE SALIDA DE CONTENEDORES VACIOS

PUERTO QUETZAL, _____ DE _____ DE 19 _____

EL SEÑOR _____, CON LICENCIA DE CONDUCIR

No. _____, QUE CONDUCE EL CAMION PLACAS

_____ DE LA EMPRESA _____

ESTA AUTORIZADO PARA RETIRAR DEL RECINTO PORTUARIO _____

CONTENEDORES VACIOS No. _____ DE LA LINEA

NAVIERA _____ DESEMBARCADOS DEL BUQUE

_____ E INGRESADOS AL AREA DE ALMACENAJE

CON FECHA _____

DICHOS CONTENEDORES SON DESPACHADOS A CONSIGNACION DE _____

ALAMPARO DE _____

NOMBRE Y FIRMA RECEPT. DESPACHADOR



FIRMA TRANSPORTISTA

FIGURA 26



EMPRESA PORTUARIA QUETZAL
AUTORIZACION DE SALIDA DE MERCANCIAS

Nº 379301

DIA _____ MES _____ AÑO 19 _____

FORMA D. T. 002

EL SEÑOR _____		CON LICENCIA DE CONDUCIR CLASE _____
No. _____	QUE CONDUCE EL CAMION PLACAS No. _____	ESTA AUTORIZADO
PARA RETIRAR DEL RECINTO PORTUARIO _____	BULTOS CORRESPONDIENTES AL BL. No. _____	
DEL BUQUE _____	DE FECHA _____	Y CONSIGNADOS _____
A _____	DICHA MERCADERIA ESTA AMPARADA POR LA POLIZA DE _____	
IMPORTACION No. _____	GUIA TRASLADO No. _____	ACTA DE COMPROMISO No. _____
O PASE PROVISIONAL No. _____	QUEDANDO DENTRO DEL RECINTO PORTUARIO UN SALDO DE _____	BULTOS _____
OBSERVACIONES _____		

HORA DE INICIO DEL DESPACHO _____		HORA DE FIN DEL DESPACHO _____
(F) _____ NOMBRE Y FIRMA CHEQUE DESPACHADOR	(F) _____ FIRMA CHEQUE DE ADUANA	(F) _____ FIRMA TRANSPORTISTA

FIGURA 27
TARJETA "T"

NAVIERA: _____ PREF.: _____
INGRESO: _____ EXPORT.: _____
No.: _____ VACIO LLENO
PESO: _____ TARA: _____

EMBARQUE: _____

BUQUE: _____

ESTADIA: _____

EMPRESA
PORTUARIA QUETZAL
Guatemala, C. A.



