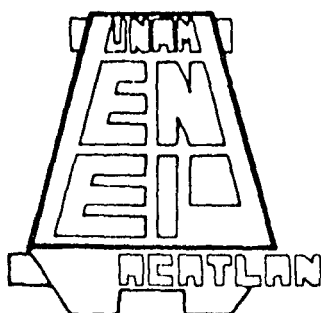
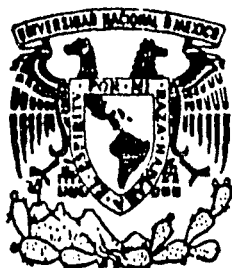


**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN**



**EL PUERTO INDUSTRIAL LAGUNA
DEL OSTION, VERACRUZ.
DRAGADO DE CONSTRUCCION
DE CANALES Y DARSENAS
Y ASPECTOS DE SU PLANEACION**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTAN:

**ARACELI CECILIA ACOSTA SAMANO
JESUS ALFONSO MONTAÑO DURAZO**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN
COORDINACION DEL PROGRAMA DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

CI/092/1986.

SRITA. ARACELI CECILIA ACOSTA SAMANO
Y SR. JESUS ALFONSO MONTAÑO DURAZO
Alumnos de la Carrera de Ingeniería Civil.
P r e s e n t e s.

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 27 de mayo de 1981, me complace notificarles que esta Coordinación tuvo a bien asignarles el siguiente tema de tesis: "El Puerto Industrial Laguna del Ostión. Dragado de Construcción de Canales y Dársenas y Aspectos de su Planeación", el cual se desarrollará como sigue:

- Introducción.
- PLANEACION ECONOMICA (Primera parte)
 - I.- Análisis de la Situación de los Puertos de México.
 - II.- Los Puertos Industriales.
 - III.- El Transporte Marítimo y su Relación con los Puertos Industriales.
- EL PROYECTO (Segunda parte)
 - IV.- Planeación Física del Proyecto.
 - V.- Dragado de Canales y Dársenas.
 - VI.- Conclusiones y Comentarios.

Asimismo fue designado como Asesor de Tesis el señor Ing. Joaquín Rebuelta Gutiérrez.

Ruego a ustedes tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberán prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

A t e n t a m e n t e,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Acatlán, Edo. de Méx., a 30 de mayo de 1986.

ING. HERMENEGILDO ARCOS SERRANO
Coordinador del Programa de
Ingeniería.

I N D I C E

INTRODUCCION	I
------------------------	---

PLANEACION ECONOMICA (PRIMERA PARTE)

I	ANALISIS DE LA SITUACION DE LOS PUERTOS DE MEXICO.	1
II	LOS PUERTOS INDUSTRIALES.	18
	II.1 ANTECEDENTES.	18
	II.2 LOS PUERTOS INDUSTRIALES EN MEXICO.	22
	II.3 EL PUERTO INDUSTRIAL "LAGUNA DEL OSTION".	36
III	EL TRANSPORTE MARITIMO Y SU RELACION CON LOS PUERTOS INDUSTRIALES.	44

EL PROYECTO (SEGUNDA PARTE)

IV	PLANEACION FISICA DEL PROYECTO.	53
	IV.1 DESCRIPCION DEL PROYECTO.	60
	IV.2 LOCALIZACION EN LA REGION.	70
	IV.3 LOS COMPONENTES DEL PUERTO.	76
	IV.4 ESTUDIOS GEOFISICOS.	83
	A) ESTUDIOS TOPOHIDROGRAFICOS.	83
	B) EXPLORACIONES GEOLOGICAS.	84
	C) VIENTOS.	90

	D) MECANICA DE SUELOS Y GEOLOGIA	97
	E) CONDICIONES MARINAS	101
V	DRAGADO DE CANALES Y DARSENAS	107
	V.1 PRINCIPIOS BASICOS DEL DRAGADO	107
	V.2 GEOMETRIA Y PROFUNDIDADES	138
	V.3 VOLUMENES DE DRAGADO Y DE RELLENO	148
	V.4 SELECCION DE LA MAQUINARIA MAS ADE- CUADA PARA EL DRAGADO EN OSTION	161
	V.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO	168
	V.6 PROGRAMA DE OBRA	191
VI	CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	197
	BIBLIOGRAFIA	208

INTRODUCCIÓN

MÉXICO PODRÍA OBTENER VENTAJAS DE SU SITUACIÓN GEOGRÁFICA COMO ELEMENTO CLAVE PARA DESARROLLAR SU INDUSTRIA Y APOYAR SU COMERCIO, SI DEJA DE CONSIDERAR SUS COSTAS COMO LÍMITES DE SU PROPIO CRECIMIENTO INTERNO.

HASTA EL MOMENTO, EN DIVERSOS TRABAJOS, PRINCIPALMENTE DEL GOBIERNO FEDERAL SE HA TRATADO DE ESTABLECER LA IMPORTANCIA QUE PARA EL CRECIMIENTO DEL PAÍS REPRESENTAN EL ESTUDIO Y CREACIÓN DE PUERTOS INDUSTRIALES, CONSIDERANDO QUE DEBEN SER POLOS DE DESARROLLO REGIONAL QUE APOYEN Y FAVOREZCAN LA INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE COMUNICACIÓN NACIONAL, RESPONDIENDO CON FLEXIBILIDAD Y EFICIENCIA A LAS DEMANDAS DEL COMERCIO Y LA INDUSTRIA DEL PAÍS. AGREGADO A ÉSTO, DEBERÁN PROPICIAR EN GRAN MEDIDA EL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD, SERVIR A LA DESCONCENTRACIÓN INDUSTRIAL Y DE LA POBLACIÓN Y OFRECER CIUDADES PORTUARIAS CON NIVELES DIGNOS DE BIENESTAR SOCIAL QUE COADYUVEN A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LOS MEXICANOS.

EL PROCESO DE PLANEACIÓN A PARTIR DEL CONOCIMIENTO, IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES Y PROBLEMAS, DEBE SER CONGRUENTE CON LA REALIDAD ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PAÍS, ASÍ COMO CONJUNTAR ARMÓNICAMENTE LAS SOLUCIONES TÉCNICAS CON LOS REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS EN EL ÁMBITO SOCIOECONÓMICO.

EL PRESENTE TRABAJO PRETENDE PROPORCIONAR ELEMENTOS QUE PERMITAN UNA PLANEACIÓN ADECUADA Y LA CORRECTA ASIGNACIÓN DE --

LOS RECURSOS MATERIALES Y FINANCIEROS.

EN SU PRIMERA PARTE OFRECE UN PANORAMA DE LOS ASPECTOS POLÍTICOS, ECONÓMICOS Y SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DE LOS PUERTOS INDUSTRIALES EN MÉXICO, ANALIZANDO LAS NECESIDADES NACIONALES EN MATERIA PORTUARIA, PLANTEANDO COMO ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN A ESTA PROBLEMÁTICA LA ORIENTACIÓN -- DEL ACTUAL PROCESO DE DESARROLLO HACIA LAS COSTAS.

LA SEGUNDA PARTE, VERSA SOBRE LOS ELEMENTOS TÉCNICOS QUE DEBEN CONSIDERARSE PARA LA PLANEACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE UN -- PUERTO INDUSTRIAL, ELABORANDO UN MARCO METODOLÓGICO LISADO A UN CASO CONCRETO, VINCULADO CON LA REALIDAD NACIONAL.

EL OBJETIVO ESPECÍFICO DE ÉSTE TRABAJO FUÉ LA CONFORMACIÓN DE UNA GUÍA CON BASE EN EL ACOPIO, SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN ESTADÍSTICA MÁS ACTUALIZADA, LA PLANEACIÓN -- SEGÚN LOS FACTORES QUE INTERVIENEN Y FINALMENTE LA ETAPA -- DEL DRAGADO DEL PUERTO DEL OSTIÓN SUGIRIENDO PROCEDIMIENTOS QUE SON RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE ÉSTE PROYECTO.

ES IMPORTANTE COMENTAR QUE LAS CIRCUNSTANCIAS ECONÓMICAS, -- SOCIALES Y POLÍTICAS DEL PAÍS CONDICIONARÁN LA REALIZACIÓN DE PROYECTOS DE GRAN ENVERGADURA COMO EL QUE AQUÍ SE TRATA,

POR LO QUE SE DEBERÁN ADEMÁS A LAS CIRCUNSTANCIAS DE SU TIEMPO LOS PROCEDIMIENTOS SUGERIDOS EN CASO DE DIFERIRSE SU CONSTRUCCIÓN.

POR OTRO LADO, POR LA AMPLITUD DEL TEMA, EL ALCANCE DE ESTE TRABAJO SE VE EN CIERTA FORMA LIMITADO; SIN EMBARGO LOS CRITERIOS EN ÉL EXPRESADOS Y LA TESIS EN QUE SE SUSTENTA SERVIRÁN DE BASE PARA POSTERIORES INVESTIGACIONES.

PLANEACION ECONOMICA

(PRIMERA PARTE)

I ANALISIS DE LA SITUACION DE LOS PUERTOS DE MEXICO

EN VIRTUD DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA QUE HA VENIDO AFRONTANDO NUESTRO PAÍS EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, SU COMERCIO EXTERIOR - HA REGISTRADO INCREMENTOS IMPORTANTES; LAS ACTIVIDADES MARÍTIMA Y PORTUARIA NACIONALES, HAN OBSERVADO TAMBIÉN UN SIGNIFICATIVO ASCENSO EN LOS TONELAJES MOVILIZADOS. ACTUALMENTE, SE ESTIMA QUE UN 90,9% DE NUESTRO COMERCIO EXTERIOR SE REALIZA POR VÍA MARÍTIMA, LO CUAL HA PROPICIADO UN SEVERO ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA MARÍTIMO-PORTUARIA.

LOS PUERTOS SON GENERALMENTE, LUGARES DONDE SE EFECTÚAN IMPORTANTES ACTIVIDADES ECONÓMICAS, DEBIDAS ALGUNAS A UNA POLÍTICA DE IMPULSO Y OTRAS, SON RESULTADO DE LAS CARACTERÍSTICAS NATURALES O COMO PRODUCTO DE LA ACTIVIDAD DE SUS POBLADORES. ES ASÍ, COMO EN ALGUNOS PUERTOS SE REALIZAN ACTIVIDADES PROPIAS DE LA INDUSTRIA, DEL TURISMO, DEL COMERCIO Y DE LA PESCA.

PARA TENER UNA APRECIACIÓN OBJETIVA DE LA EVOLUCIÓN PORTUARIA, BASTAN LOS SIGUIENTES DATOS: PARA 1971, SE TENÍAN 42 PUERTOS: 38 MARÍTIMOS Y 4 FLUVIALES; ACTUALMENTE, ESE NÚMERO SE HA INCREMENTADO A 84: 75 MARÍTIMOS Y 9 FLUVIALES, LO QUE REPRESENTA UN AUMENTO DEL 100%. ASIMISMO, EN 1971 EXISTÍAN 22 800 M. DE MUELLES DISTRIBUIDOS EN 21 PUERTOS UBICA-

DOS EN EL PACÍFICO (8 800 M.), Y EN 27 PUERTOS EN EL GOLFO (14 000 M.). EN LO QUE RESPECTA A CAPACIDAD DE ALMACENAJE, ERA DE 246 900 M² (52.3% EN EL PACÍFICO Y 47.7% EN EL GOLFO), EL ÁREA DE PATIOS ALCANZABA 1 009 000 M² (80% EN EL PACÍFICO Y 20% EN EL GOLFO).

EN 1980, LA LONGITUD DE MUELLES AUMENTÓ A 43 300 M., LA CAPACIDAD DE ALMACENAJE A 329 100 M² Y EL ÁREA DE PATIOS A 1 912 000 M²; CIFRAS QUE RESPECTO A 1971, REPRESENTAN INCREMENTOS DEL 90, 33 Y 90%, RESPECTIVAMENTE.

UN RECIENTE ESTUDIO DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES -POLÍTICA Y PROGRAMA DE DESARROLLO PORTUARIO- PRESENTA UNA PROYECCIÓN REALISTA DEL MOVIMIENTO PORTUARIO GLOBAL QUE, SIN DUDA, HA DE INTERESAR A QUIENES DIRECTA O INDIRECTAMENTE ESTÁN VINCULADOS CON EL QUEHACER MARÍTIMO PORTUARIO.

UNA ESTIMACIÓN DEL CITADO MOVIMIENTO APUNTA A QUE ÉSTE LLEGARÁ EN 1990 A 265.3 MILLONES DE TONELADAS CON UNA TASA DE CRECIMIENTO DEL 11% ANUAL. ESTA CIFRA SE DESAGREGA EN TÉRMINOS DE LA NATURALEZA DEL TRÁFICO, ASÍ:

EL CABOTAJE, CON UNA TASA MEDIA ANUAL DE CRECIMIENTO DE 8.9% PASARÁ DE 35.4 MILLONES DE TONELADAS EN 1978 A 98.4 MILLONES

EN 1990, DESTACANDO LOS SIGUIENTES PRODUCTOS: AZUFRE, CALIZAS, CEMENTO Y CLINKER, SAL, GRANOS, FERTILIZANTES Y OTROS PRODUCTOS QUÍMICOS Y MUY ESPECIALMENTE PETRÓLEO Y ALGUNOS DE SUS DERIVADOS.

EL MOVIMIENTO DE ALTURA, A SU VEZ, SE INCREMENTARÁ EN EL LAPSO MENCIONADO DE 40.1 MILLONES DE TONELADAS A 166.9 MILLONES A UNA TASA ANUAL DE 12.6%. EN EXPORTACIONES SEGUIRÁN SIENDO SIGNIFICATIVOS LA SAL, MIELES, PETRÓLEO CRUDO Y CAFÉ; EN LAS IMPORTACIONES: PAPEL, PRODUCTOS QUÍMICOS, SULFATO DE AMONIO, TUBERÍA Y EQUIPOS DE PERFORACIÓN, PRODUCTOS DE ACERO, MAQUINARIA Y PARTES DE AUTOS Y MAQUINARIA.

LOS DATOS RESPECTO AL MOVIMIENTO GLOBAL Y DE CARGA GENERAL QUE SE HAN SELECCIONADO, PERMITEN VISUALIZAR LA MAGNITUD DEL ESFUERZO DEMANDADO AL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL Y POR ENDE, A LA TRANSPORTACIÓN TERRESTRE EN LOS PRÓXIMOS AÑOS,

ES ASÍ, QUE DEBERÁ TENERSE PRESENTE LA INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE EFICIENTE Y SEGURO, FACTORES QUE AFECTAN DIRECTAMENTE EN LA RAPIDEZ, EL BAJO COSTO Y MENOS RIESGO EN EL TRASLADO DE PERSONAS Y MERCANCÍAS A TRAVÉS DE LOS DIVERSOS MEDIOS Y MODOS DEL TRANSPORTE,

A PARTIR DE 1980, SE HA VENIDO OBSERVANDO UN MAYOR ÉNFASIS EN EL FORTALECIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRANSPORTE PA-

REFIRIÉNDONOS AL TRÁFICO DE CABOTAJE, ESTE DISMINUYÓ EN --
4'720,321 TONS. FINCÁNDOSE DICHA BAJA EN EL PETRÓLEO Y DERI
VADOS,

LOS PRODUCTOS QUE TUVIERON MAYOR SIGNIFICANCIA EN LAS IMPOR
TACIONES FUERON: EL MAÍZ, SORGO, SOYA, AZÚCAR, REFACCIONES,
MAQUINARIA Y MATERIA PRIMA PARA FERTILIZANTES,

COMPARANDO LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS PRINCIPALES TI--
POS DE CARGA OPERADA EN TRÁFICO DE ALTURA, CON LOS REGISTRA
DOS DURANTE EL AÑO DE 1982, SE TIENE QUE:

LA CARGA GENERAL.

DE IMPORTACIÓN BAJÓ EN 668,156 TONS. (25.85%) Y EN EXPORTA-
CIÓN SE INCREMENTÓ EN 303,454 TONS. (24.65%),

EL GRANEL AGRÍCOLA.

TANTO LA IMPORTACIÓN COMO LA EXPORTACIÓN SE INCREMENTARON -
EN 3'296,272 (102.14%) Y 13,315 (92.07%) RESPECTIVAMENTE,

GRANEL MINERAL.

EN IMPORTACIÓN DISMINUYÓ EN 819,903 TONS. (28.71%), EN EX--
PORTACIÓN AUMENTÓ EN 955,433 (13.72%),

PETROLEO Y DERIVADOS.

EN IMPORTACIÓN SUFRIÓ UNA CONSIDERABLE BAJA DE 2'391,339 - Tons. (78,63%) NO SIENDO ASÍ EN LAS EXPORTACIONES, LAS CUALES SE INCREMENTARON EN 2'078,450 (2,62%).

EL TOTAL DE BARCOS ATENDIDOS EN PUERTOS NACIONALES FUÉ DE - 14,825 CON 147'913,354 Tons. OPERADAS, DE DONDE LA MARINA - MERCANTE NACIONAL PARTICIPÓ CON 7,353 BUQUES CON 32'774,269 (22,16%) Y LOS EXTRANJEROS CON 7,473 BUQUES CON 115'139,085 (77,84%). LAS CIFRAS ANTERIORES DEMUESTRAN QUE ES NECESARIO REESTRUCTURAR EL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS POR VÍA MARÍTIMA, RACIONANDO LAS CARGAS A LOS ARMADORES EXTRANJEROS, - ESTO REDUNDARÍA EN AHORRO DE DIVISAS E IMPULSAR EL DESARROLLO DE LA MARINA MERCANTE NACIONAL.

EN BASE A LOS DATOS ANTES MENCIONADOS, PUEDE DECIRSE QUE LA PROYECCIÓN DEL MOVIMIENTO DE CARGA A TRAVÉS DE LOS PUERTOS NACIONALES ES RELEVANTE, MAS SOMOS UN PAÍS DE ESCASOS RECURSOS ECONÓMICOS, POR TANTO RESULTARÍA INFRUCTUOSO MANTENER - INSTALACIONES ESPECIALIZADAS MUY COSTOSAS EN TODOS LOS PUERTOS NACIONALES DE AHÍ QUE LOS RECURSOS DISPONIBLES DEBAN - ORIENTARSE A HABILITAR Y EQUIPAR SÓLO AQUELLOS PUERTOS QUE TENGAN UN IMPACTO REAL EN LA ECONOMÍA, ESTO COMO RESULTADO DE UNA EVALUACIÓN DE LAS REGIONES GEOECONÓMICAS EN DONDE - TIENEN INFLUENCIA, SIN PERDER DE VISTA SU INTERRELACIÓN CON

LOS OTROS SUBSISTEMAS DEL TRANSPORTE.

DENTRO DEL MOVIMIENTO PORTUARIO, ES NECESARIO MENCIONAR QUE, EL PAPEL QUE JUEGA LA MARINA MERCANTE NACIONAL, ES MUY MO-- DESTO, SOBRE TODO EN LO QUE SE REFIERE AL TRANSPORTE DE AL-- TURA, YA QUE PREVALECE UNA FUERTE DEPENDENCIA EN EL TRANS-- PORTE DE NUESTROS PRODUCTOS DE COMERCIO EXTERIOR MARÍTIMO - DE EMBARCACIONES EXTRANJERAS, PRINCIPALMENTE EN LA TRANSFE-- RENCIA DE FLUÍDOS Y GRANELES. EN EL TRÁFICO DE CABOTAJE, - LAS NAVES NACIONALES EJECUTARON EL TRANSPORTE DEL 63.30% - DEL TOTAL DEL TRÁFICO REGISTRADO EN AMBOS LITORALES EN 1983.

CABE AÑADIR, QUE LA FLOTA NACIONAL DE CABOTAJE SE HA VISTO OBSTACULIZADA EN SU DESARROLLO A LA ESTRUCTURA TARIFARIA Y COMPETITIVA DEL TRANSPORTE TERRESTRE, CARRETERO Y FERROVIA-- RIO Y A LA PARTICIPACIÓN DE EMBARCACIONES EXTRANJERAS.

COMO EL MERCADO INTERNACIONAL DEL TRANSPORTE MARÍTIMO HA -- ESTADO CONTROLADO POR PAÍSES CON UNA FUERTE TRADICIÓN MARÍ-- TIMA Y UN GRAN DESARROLLO Y PODER ECONÓMICOS, HAN IMPEDIDO EN GRAN MEDIDA EL DESENVOLVIMIENTO DE LAS INCIPIENTES FLOTAS MERCANTES DE PAÍSES QUE POSEEN UN DESARROLLO DISTINTO AL DE ELLOS, DE AQUÍ QUE LAS INDUSTRIAS NACIONALES RELACIONADAS - CON EL COMERCIO INTEROCEÁNICO Y LA NAVEGACIÓN, SUFRAN LAS - CONSECUENCIAS DEL LENTO DESARROLLO DE NUESTRA MARINA MERCAN TE.

PUEDE AFIRMARSE QUE CON UNA MARINA MERCANTE NACIONAL EFICIENTE, ACORDE A NUESTRAS NECESIDADES Y CON CAPACITACIÓN ESPECIAL PARA EL PERSONAL A CARGO DE LAS NAVES, SE OBSERVARÍA UN GRAN AHORRO EN EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS, TANTO DE EXPORTACIÓN COMO DE IMPORTACIÓN EN EL MOVIMIENTO DE ALTA Y EN EL DE CABOTAJE.

TODO LO QUE HASTA AQUÍ SE HA EXPUESTO, CORRESPONDE A LA ACTIVIDAD COMERCIAL DE LOS PUERTOS NACIONALES, PERO TAMBIÉN - DENTRO DEL MARCO ECONÓMICO PORTUARIO SE ENCUENTRAN OTRAS ACTIVIDADES IMPORTANTES TALES COMO LA INDUSTRIAL, LA PESQUERA Y LA TURÍSTICA. TODAS ELLAS GENERAN GRANDES BENEFICIOS SOCIALES Y ECONÓMICOS Y POR TANTO DEBEN EXPLOTARSE RACIONALMENTE, ES DECIR, MEDIANTE PROGRAMAS INTEGRALES QUE PERMITAN - HACER MÁS PRODUCTIVAS LAS INSTALACIONES PORTUARIAS QUE SE - DESTINEN A ESAS ACTIVIDADES, DESARROLLANDO CADA UNA EN ÁREAS DISTINTAS SIN QUE SE MEZCLEN.

COMO EL ALCANCE DE ESTA TESIS ES LIMITADO, NO SE TRATARÁN - LAS CUESTIONES REFERENTES A LAS ACTIVIDADES PESQUERA Y TURÍSTICA. SE ESCOGIÓ LA ACTIVIDAD COMERCIAL CON LA FINALIDAD - DE OFRECER UN MARCO REFERENCIAL QUE NOS PERMITA CONOCER ALGUNAS GENERALIDADES SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LOS PUERTOS - NACIONALES MÁS IMPORTANTES.

SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN UNA SERIE DE GRÁFICAS Y CUADROS

ESTADÍSTICOS PARA OBSERVAR EL DESARROLLO DEL MOVIMIENTO --
PORTUARIO NACIONAL; ES PRECISO ACLARAR QUE NO SE PRETENDE --
ESTABLECER UNA COMPARACIÓN ENTRE UNO Y OTRO PUERTO, YA QUE
NO EXISTE UN PUNTO DE REFERENCIA QUE NOS PERMITA REALIZARLA,
ADEMÁS DEBE TENERSE PRESENTE QUE CADA PUERTO POSEE CARACTE-
RÍSTICAS PROPIAS POR ESTAR VINCULADO CON SU AMBIENTE CIRCUN-
DANTE O ZONA DE INFLUENCIA.

HACIENDO REFERENCIA A LOS CUADROS PRESENTADOS, RESULTA INTE-
RESANTE OBSERVAR EN EL CUADRO I-1 QUE COATZACOALCOS (COMPREN-
DE TODO EL COMPLEJO INDUSTRIAL COATZACOALCOS, PAJARITOS, -
NANCHITAL, LA CANGREJERA Y MINATITLÁN), MOVIÓ 46'293,614 -
TONELADAS APROXIMADAMENTE EN 1983. EN ESE MISMO AÑO, TAMPICO
MANEJÓ 9'123,755 TONELADAS, VERACRUZ 5'115,078 TONELADAS.
A SIMPLE VISTA, PODRÍA ASEGURARSE QUE EL PUERTO MÁS IMPORTAN-
TE DEL PAÍS ES COATZACOALCOS, PERO ESE GRAN TONELAJE MOVIDO,
SE EXPLICA POR EL HECHO DE QUE EL PRODUCTO PRINCIPAL MANEJA-
DO EN DICHO CONJUNTO PORTUARIO, ES PETRÓLEO, DEL CUAL SE --
EXPORTARON 35,2 MILLONES DE TONELADAS Y SE DISTRIBUYERON -
MEDIANTE MOVIMIENTO DE CABOTAJE 7,2 MILLONES DE TONELADAS A
VARIOS PUERTOS DEL GOLFO, DEL TOTAL ANTES MENCIONADO. LA
DIFERENCIA DE 3.9 MILLONES DE TONELADAS CON RESPECTO AL TO-
TAL SON VOLÚMENES DE CARGA GENERAL, GRANELES AGRÍCOLA Y MI-
NERAL, ASÍ COMO OTROS FLÚIDOS.

POR OTRO LADO, AL HACER EL ANÁLISIS DE TAMPICO, SE OBSERVA

QUE ESTÁ DESTINADO A RECIBIR GRAN PARTE DE LAS IMPORTACIONES PARA CUBRIR EL DÉFICIT DE ALIMENTOS. POR SU PARTE, VERACRUZ TIENE LA FUNCIÓN PRINCIPAL DE IMPORTAR LOS BIENES DE CAPITAL QUE REQUIERE EL PAÍS, LO QUE HACE QUE TENGA UNA PERCEPCIÓN ECONÓMICA MAYOR QUE LOS DOS PUERTOS ANTERIORES, PUES LOS PRODUCTOS SON MANUFACTURADOS O SEMIELABORADOS Y TIENEN POR TANTO UN VALOR AGREGADO.

EL CUADRO I-2 PRESENTA LA PARTICIPACIÓN DEL COMERCIO EXTERIOR MARÍTIMO CON RESPECTO AL TOTAL NACIONAL EN UN LAPSO DE CATORCE AÑOS. EN PROMEDIO, EN EL AÑO DE 1983 LA PARTICIPACIÓN DEL COMERCIO MARÍTIMO CON RESPECTO AL COMERCIO EXTERIOR NACIONAL FUE DE 90,9%, CIFRA QUE TENDERÁ A INCREMENTARSE SI SE ADOPTAN LAS POLÍTICAS ADECUADAS PARA MODERNIZAR NUESTRO SISTEMA PORTUARIO QUE EN LA ACTUALIDAD SE ENCUENTRA EN UNA ETAPA CRÍTICA DEBIDO A LA FALTA DE INSTALACIONES Y SERVICIOS ADECUADOS, DIVERGENCIA POLÍTICA EN CUANTO A SU ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN, POCA COORDINACIÓN ENTRE EL TRANSPORTE MARÍTIMO Y EL TERRESTRE Y CARENCIAS DE INFRAESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE.

EL RESTO DE LOS CUADROS QUE AQUÍ SE EXPONEN TIENEN COMO FINALIDAD MOSTRAR EL TONELAJE DE LOS DISTINTOS PRODUCTOS MANEJADOS EN MOVIMIENTOS DE ALTURA Y DE CABOTAJE. LOS PUERTOS CONSIDERADOS EN LA ELABORACIÓN DE LOS CUADROS ALOJAN ACTIVIDADES

RA SATISFACER LAS NECESIDADES DE LA CRECIENTE ACTIVIDAD --
PORTUARIA.

SEGÚN DATOS DE LA SCT, EL TOTAL DE LA CARGA OPERADA EN LOS
PUERTOS NACIONALES DURANTE 1983, FUE DE 147'913,354 TONELA-
DAS, CORRESPONDIENDO AL TRAFICO DE ALTURA 103'011,591 Y AL
DE CABOTAJE 44'901,763 RESULTANDO UN DECREMENTO DE - - -
2'531,010 (1.68%), CON RESPECTO A 1982; SIENDO LA CAUSA --
PRINCIPAL EL PETROLEO Y DERIVADOS,

REFIRIÉNDONOS AL TRÁFICO DE ALTURA, LAS IMPORTACIONES ALCAN-
ZARON UN VOLUMEN DE 11'301,227 TONELADAS Y LAS EXPORTACIONES
91'710,364, CIFRAS QUE REPRESENTAN EL 10.97% Y 89.03% -
RESPECTIVAMENTE. COMPARANDO ESTAS CANTIDADES CON LAS REGIS-
TRADAS DURANTE EL AÑO INMEDIATO ANTERIOR, SE TIENE QUE LAS
IMPORTACIONES DISMINUYERON EN 966,043 TONELADAS (7.87%), NO
OBSTANTE QUE LA IMPORTACIÓN DE GRANEL AGRÍCOLA SE DUPLICÓ,-
AL INCREMENTARSE CON 3'296,272 Tons, (102.14%); POR LO QUE
RESPECTA A LAS EXPORTACIONES ÉSTAS SE INCREMENTARON EN --
3'155,354 Tons, (3.56%), SIGNIFICÁNDOSE DENTRO DE DICHO IN-
CREMENTO EL PETRÓLEO Y DERIVADOS CON 2'078,450 Tons., EL -
GRANEL MINERAL CON 955,433 Tons, Y LA CARGA GENERAL CON -
303,545 Tons, HABIÉNDOSE OBSERVADO UNA BAJA DE 199,843 Tons,
(17.37%) EN EL TIPO DE CARGA DE OTROS FLUÍDOS (ÁCIDOS Y MIE-
LES).

DADES DIFERENTES: COMERCIALES, INDUSTRIALES, PESQUERAS Y -
TURÍSTICAS.

DENTRO DE LOS COMERCIALES ESTÁN: ENSENADA, SAN CARLOS, GUAY
MAS, MAZATLÁN, MANZANILLO, ACAPULCO, SALINA CRUZ Y PUERTO -
MADERO EN EL LITORAL DEL PACÍFICO; TAMPICO, VERACRUZ Y PRO-
GRESO EN EL LITORAL DEL GOLFO. LOS PUERTOS DE: LÁZARO CÁR
DENAS, SALINA CRUZ Y COATZACOALCOS SON CONSIDERADOS EMINEN-
TEMENTE INDUSTRIALES.

ENTRE LOS PESQUEROS Y TURÍSTICOS PODEMOS MENCIONAR A LA PAZ,
TOPOLOBAMPO, PUERTO VALLARTA, ACAPULCO, VERACRUZ Y PROGRESO.
ES PRECISO SEÑALAR QUE UN PUERTO DESARROLLA MUCHAS Y MUY DI
VERSAS ACTIVIDADES Y ES POR ELLO DIFÍCIL ETIQUETARLO BAJO -
UNA VOCACIÓN ESPECÍFICA. LA CLASIFICACIÓN ANTERIOR SE HA -
HECHO EN BASE A LOS MOVIMIENTOS DE PRODUCTOS MÁS REPRESENTA
TIVOS DE CADA PUERTO,

LAS ACTUALES DEFICIENCIAS EN MATERIA PORTUARIA PUEDEN ATRI-
BUIRSE A LA FALTA DE TRADICIÓN MARÍTIMA DEL PUEBLO MEXICANO,
EL CUAL HA TENDIDO A CONCENTRARSE EN UNAS CUANTAS CIUDADES
QUE SON GRANDES CENTROS DE CONSUMO, EN LUGAR DE ESTABLECERSE
EN LUGARES DONDE LAS FUENTES DE MATERIAS PRIMAS SON MÁS -
ABUNDANTES. ESTE FENÓMENO HA PROVOCADO GRANDES PROBLEMAS -
SOCIALES Y ECONÓMICOS Y HA DESEMBOCADO EN LA IMPLEMENTACIÓN
FORZOSA DE DIVERSOS PLANES PARA ALENTAR LA EMIGRACIÓN DE LA

POBLACIÓN HACIA DIVERSOS POLOS DE DESARROLLO, LA MAYORÍA DE
LOS CUALES SE ENCUENTRAN EN LAS COSTAS.

CUADRO 1 - 1

MOVIMIENTO PORTUARIO NACIONAL

ALTURA Y CABOTAJE

1 9 8 3

	A L T U R A			C A B O T A J E			T O T A L ALTURA CABOTAJE
	IMPORTACION	EXPORTACION	SUMA	ENTRADA	SALIDA	SUMA	
ROSARIO, B. C. N.	--	--	--	1 478 697	--	1 478 697	1 478 697
ENSENADA, B. C. N.	70 898	7 694	78 592	899 757	31 172	930 929	1 009 521
ISLA DE CEDROS, B. C. N.	35	4 120 628	4 120 663	4 212 745	2 986	4 215 731	8 336 394
SANTA ROSALIA, B. C. S.	--	--	--	79 987	25 930	105 917	105 917
SAN MARCOS, B. C. S.	14 267	1 692 189	1 706 456	--	12 727	12 727	1 719 183
SAN CARLOS, B. C. S.	--	15 141	15 141	22 208	83 294	105 502	120 643
LA PAZ, B. C. S.	--	1 940	1 940	691 373	275 367	966 740	968 680
SAN JUAN DE LA COSTA, B. C. S.	--	--	--	--	308 459	308 459	308 459
CABO SAN LUCAS, B. C. S.	--	--	--	36 105	30 602	66 707	66 707
GUAYMAS, SON.	1 110 251	402 120	1 512 371	2 711 015	936 383	3 647 398	5 159 769
TOPOLOBAMPO, SIN.	--	--	--	934 219	131 507	1 065 726	1 065 726
MAZATLAN, SIN.	739 719	39 776	779 495	1 787 069	217 262	2 004 331	2 783 826
PUERTO VALLARTA, JAL.	--	--	--	30 871	36 580	67 451	67 451
MANZANILLO, COL.	794 877	76 613	871 490	2 560 954	596 262	3 157 216	4 028 706
LAZARO CARDENAS, MICH.	343 485	385 392	728 877	548 427	20 591	569 018	1 297 895
ACAPULCO, GRO.	41 879	14 042	55 921	357 281	180	357 461	413 382
SALINA CRUZ, OAX.	22 400	5 705 275	5 727 675	158 133	6 331 160	6 489 293	12 216 968
SUMA PACIFICO :	3 137 811	12 460 810	15 598 621	16 508 841	9 040 462	25 549 303	41 147 924
TAMPICO, TAMPS.	2 249 335	2 986 298	5 235 633	1 304 428	2 583 694	3 888 122	9 123 755
TUXPAN, VER.	1 072 892	78 178	1 151 070	2 151 838	23 194	2 175 032	3 326 102
VERACRUZ, VER.	2 462 303	498 465	2 960 768	2 111 985	42 325	2 154 310	5 115 078
COATZACOALCOS, VER.	737 891	1 100 717	1 838 608	224 020	2 057	226 077	2 064 685
PAJARITOS, VER.	1 250 746	35 099 412	36 350 158	457 436	6 115 741	6 573 177	42 923 335
MINATITLAN, VER.	15 929	50 977	66 906	67 116	1 161 003	1 228 119	1 295 025
NANCHITAL, VER.	--	1 008	1 008	1 200	8 361	9 561	10 569
DOS ROCAS, TAB.	--	16 781 823	16 781 823	302 068	1 029 244	1 331 312	18 113 135
FRONTERA, TAB.	--	--	--	1 340	1 334	2 674	2 674
VILLAHERMOSA, TAB.	--	--	--	58	52	110	110
CD. DEL CARMEN, CAMP.	--	--	--	117 417	64 650	176 982	176 982
CAYO ARCAS, CAMP.	--	22 646 089	22 646 089	--	251 512	251 512	22 897 601
CAMPECHE, CAMP.	--	--	--	999 354	--	999 354	999 354
PROGRESO, YUC.	369 546	6 128	375 674	86	--	86	375 760
YUKALPETEN, YUC.	4 186	--	4 186	--	--	--	4 186
COZUMEL, Q. R.	115	--	115	128 245	47 127	175 372	175 487
PTO. MORELOS, Q. R.	211	--	211	50 477	110 183	160 660	160 871
ISLA MUJERES, Q. R.	262	459	721	--	--	--	721
TOTAL GOLFO :	8 163 416	79 249 554	87 412 970	7 911 983	11 440 477	19 352 460	106 765 430
TOTAL PACIFICO - GOLFO :	11 301 227	91 710 364	103 011 591	24 420 824	20 480 939	44 901 763	147 913 354

FUENTE: ESTADISTICAS DEL MOVIMIENTO PORTUARIO NACIONAL DE CARGA Y BUQUES, SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, 1983.

COMERCIO EXTERIOR NACIONAL Y
POR VIA MARITIMA

CUADRO I - 2

A Ñ O	COMERCIO EXTERIOR NACIONAL			COMERCIO EXTERIOR MARITIMO			PORCENTAJE DEL COMERCIO MARITIMO		
	IMPORTACION	EXPORTACION	TOTAL	IMPORTACION	EXPORTACION	TOTAL	IMPORTACION	EXPORTACION	TOTAL
1 9 7 0	8 865	14 183	23 048	3 376	9 705	13 081	38.1	68.7	58.8
1 9 7 1	8 949	14 587	23 536	3 908	10 883	14 791	43.7	74.6	62.8
1 9 7 2	11 565	15 874	27 439	5 635	11 314	16 949	48.7	71.2	61.7
1 9 7 3	16 974	14 005	30 979	9 499	11 286	20 785	55.9	80.5	67.0
1 9 7 4	16 907	16 501	33 408	8 247	12 767	21 014	48.7	77.3	62.9
1 9 7 5	15 782	16 883	32 665	8 708	15 041	23 749	55.1	89.0	72.7
1 9 7 6	11 353	17 604	28 957	7 158	15 110	22 268	63.5	85.8	76.9
1 9 7 7	12 934	22 445	35 379	8 314	20 840	29 154	64.2	92.8	82.4
1 9 7 8	14 720	33 670	48 390	10 103	30 010	40 113	68.6	89.1	82.9
1 9 7 9 *	17 930	43 020	60 950	10 938	39 773	50 711	61.0	92.4	83.2
1 9 8 0 *	23 404	56 817	80 221	13 520	52 536	66 056	57.8	92.4	82.3
1 9 8 1 *	23 450	59 680	83 130	14 982	55 799	70 781	63.8	93.5	85.1
1 9 8 2 *	16 248	92 633	108 881	12 267	88 555	100 822	75.5	95.6	92.6
1 9 8 3 *	16 948	96 339	113 287	11 301	91 710	103 011	66.1	95.2	90.9
NOTA (*)	COMERCIO EXTERIOR NACIONAL ESTIMADO Y NO INCLUYE EL GAS NATURAL EXPORTADO A E.U.A.								
	POR GASODUCTO								

FUENTE: ESTADISTICAS DEL MOVIMIENTO PORTUARIO NACIONAL DE CARGA Y BUQUES, S.C.T., 1983.

COMERCIO MARITIMO NACIONAL EXTERIOR

POR CONTINENTES

(TONS)

CUADRO I - 3

CONTINENTES	IMPORTACION	%	EXPORTACION	%
T O T A L :	11 301 227	100.00	91 710 364	100.00
AMERICA	8 859 076	78.39	66 092 896	72.06
EUROPA	1 134 717	10.04	15 637 244	17.05
ASIA	394 468	3.49	9 701 546	10.58
AFRICA	790 683	7.00	271 401	0.30
OCEANIA	122 283	1.08	7 277	0.01
FUENTE: ESTADISTICAS DEL MOVIMIENTO PORTUARIO				
NACIONAL DE CARGA Y BUQUES				
S. C. T. 1983				

COMPARATIVO DE CARGA OPERADA
1 9 8 2 - 1 9 8 3
(TONS)

CUADRO I - 4

ALTURA Y CABOTAJE	1 9 8 2	1 9 8 3	DIFERENCIA	VARIACION PORCENTUAL
T O T A L :	150 444 364	147 913 354	- 2 531 010	- 1.68
CARGA GENERAL	5 938 981	6 043 918	104 937	1.77
GRANEL AGRICOLA	3 868 918	7 712 263	3 843 345	99.34
GRANEL MINERAL	16 808 441	16 468 651	- 339 790	- 2.02
PETROLEO Y DERIVADOS	121 261 733	115 285 516	- 5 976 217	- 4.93
OTROS FLUIDOS	2 270 715	2 204 588	- 66 127	- 2.91
PERECEDEROS	295 576	198 418	- 97 158	- 32.87
FUENTE: ESTADISTICAS DEL MOVIMIENTO PORTUARIO				
NACIONAL DE CARGA Y BUQUES				
S. C. T.	1983			

NUMERO DE BARCOS Y TONELADAS OPERADAS POR TIPO DE CARGA NACIONALES Y EXTRANJEROS

1 9 8 3

CUADRO I - 5

TIPOS DE CARGA	No. DE BUQUES NACIONALES	TONS. OPERADAS	%	No. DE BUQUES EXTRANJEROS	TONS. OPERADAS	%	S U M A S	
							No. DE BUQUES	TONS. OPERADAS
<u>CARGA GENERAL (1)</u>								
ALTURA	184	394 133	11.36	1 283	3 075 227	88.64	1 467	3 469 360
CABOTAJE	3 590	2 135 065	77.00	2 029	637 911	23.00	5 619	2 772 976
<u>GRANEL AGRICOLA</u>								
ALTURA	13	113 599	1.73	574	6 437 663	98.27	587	6 551 262
CABOTAJE	78	820 314	70.66	16	340 687	29.34	94	1 161 001
<u>GRANEL MINERAL</u>								
ALTURA	12	420 407	4.22	441	9 535 420	95.78	453	9 955 827
CABOTAJE	1 049	5 401 713	82.94	127	1 111 111	17.06	1 176	6 512 824
<u>PETROLEO Y DERIVADOS</u>								
ALTURA	106	3 395 798	4.15	1 454	78 512 829	95.85	1 560	81 908 627
CABOTAJE	1 863	18 987 612	56.89	1 426	14 389 277	43.11	3 289	33 376 889
<u>OTROS FLUIDOS</u>								
ALTURA	4	31 748	2.82	119	1 094 767	97.18	123	1 126 515
CABOTAJE	454	1 073 880	99.61	4	4 193	0.39	458	1 078 073
<u>S U M A S</u>								
ALTURA	319	4 355 685	4.23	3 871	98 655 906	95.77	4 190	103 011 591
CABOTAJE	7 034	28 418 584	63.29	3 602	16 483 179	36.71	10 636	44 901 763
T O T A L E S :								
ALTURA Y CABOTAJE -	7 353	32 774 269	22.16	7 473	115 139 085	77.84	14 826	147 913 354
=====								

17

NOTA: (1) INCLUYE PRODUCTOS PERECEDEROS

FUENTE: ESTADISTICAS DEL MOVIMIENTO PORTUARIO NACIONAL
DE CARGA Y BUQUES

S. C. T. 1983

II LOS PUERTOS INDUSTRIALES

II.1 ANTECEDENTES.

DESPUÉS DE LA SEGUNDA GUERRA, DEBIDO A UNA MAYOR ESCALA PRODUCTIVA, Y ANTE LA INMINENCIA DE MANEJAR GRANDES VOLUMENES DE MATERIAS Y PRODUCTOS MANUFACTURADOS, SURGIÓ EL CONCEPTO DE PUERTOS INDUSTRIALES.

LA EXPANSIÓN PRODUCTIVA Y COMERCIAL DIÓ LUGAR A LA ECONOMÍA DE ESCALA EN LA TRANSPORTACIÓN MARÍTIMA, LO QUE PROVOCÓ UNA REVOLUCIÓN NAVIERA PARA PERMITIR EL TRANSPORTE ULTRAMARINO DE GRANDES VOLÚMENES DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS Y DE MATERIAS PRIMAS SÓLIDAS. ESTE PROCESO SE ACELERÓ EN EL BLOQUEO DEL CANAL DE SUEZ, YA QUE CON LAS EMBARCACIONES DE TAMAÑO TRADICIONAL RESULTABA INCOSTEABLE BORDEAR EL CABO DE BUENA ESPERANZA.

ESTA REVOLUCIÓN NAVIERA, CONSISTIÓ EN CONSTRUIR BUQUES DE CONSIDERABLES DIMENSIONES, CAPACES DE TRANSPORTAR TONELAJES NUNCA ANTES ALCANZADOS, LOS SUPERTANQUES PARA FLÚIDOS HAN LLEGADO A LAS 500 MIL TONELADAS DE PESO MUERTO Y LOS BUQUES GRANELEROS HAN REBASADO LAS 100 MIL. ESTE FENÓMENO AUNQUE HOY EN DÍA SE HA ESTANCADO, PROVOCÓ UN CAMBIO RADICAL EN EL MANEJO DE LA CARGA Y SOBRE TODO, PROPICIÓ UN

DESENVOLVIMIENTO DE LA ACTIVIDAD PORTUARIA EN CUANTO A SU CONCEPCIÓN, ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN. LA FUNCIÓN DEL -- PUERTO SE VOLVIÓ MÁS AMPLIA Y COMPLEJA. SE MODIFICARON -- LAS INSTALACIONES PORTUARIAS PARA DAR ALOJO A LAS NUEVAS -- EMBARCACIONES; SE MECANIZARON LOS SISTEMAS DE MANEJO DE -- CARGA, RECURRIENDO A TÉCNICAS SOFISTICADAS; ADEMÁS, LAS -- NUEVAS ADMINISTRACIONES PORTUARIAS EN CONJUNTO CON LAS ADMINISTRACIONES GUBERNAMENTALES, OFRECIERON TERRENOS ALEDAÑOS AL PUERTO Y ALGUNOS INCENTIVOS FISCALES PARA LA INSTALACIÓN DE DIVERSAS INDUSTRIAS, EN LAS QUE SE PROCESABAN Y TRANSFORMABAN MATERIAS PRIMAS Y BIENES INTERMEDIOS EN GRANDES VOLÚMENES. SE CREARON FACILIDADES PARA EL ENSAMBLE Y, MAQUILA DE PRODUCTOS CUYA DISTRIBUCIÓN, SIN ENSAMBLE O EN BRUTO, RESULTABA POCO RENTABLE.

AL CAMBIAR EL CONCEPTO PORTUARIO DE SITIO DE ENLACE ENTRE LA TRANSPORTACIÓN MARÍTIMA Y LA TERRESTRE, POR EL DE CENTRO DE GENERACIÓN Y DESARROLLO INDUSTRIAL, LOS FACTORES FÍSICOS ANTES DECISIVOS PARA EVALUAR LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUERTO, SE VIERON MENGUADOS FRENTE A OTROS ELEMENTOS QUE TOMARON MAYOR IMPORTANCIA, TALES COMO: LA POSIBILIDAD DE HABILITAR VASTAS SUPERFICIES PARA EL ESTABLECIMIENTO DE INDUSTRIAS DIVERSAS, LA CAPACIDAD DE SUMINISTRAR ENERGÉTICOS, LA ABUNDANCIA Y CALIDAD DE LA FUERZA DE TRABAJO, LAS PERSPECTIVAS DE PROPORCIONAR Y AMPLIAR LOS SERVICIOS URBANOS.

NOS Y LAS VENTAJAS EN LOS COSTOS DE TRANSPORTACIÓN Y COMUNI
CACIÓN CON EL INTERIOR Y EXTERIOR DE LA NACIÓN,

LOS PUERTOS INDUSTRIALES CONSTITUIDOS COMO TALES, NACIERON
EN HOLANDA (ROTTERDAM) Y DESPUÉS ESTA TENDENCIA INFLUYÓ EN
OTROS PAÍSES DE EUROPA OCCIDENTAL: ALEMANIA (HAMBURGO), -
FRANCIA (MARSELLA), ITALIA (GÉNOVA), ETC.

EN 1969 EN LA CONFERENCIA DE LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL -
DE PUERTOS, SE TRATÓ EL TEMA "EL IMPACTO ECONÓMICO DE LOS
PUERTOS Y LAS REGIONES PRINCIPALES DEL DESARROLLO INDUS---
TRIAL", EN EL QUE SE MENCIONABA QUE EN LOS AÑOS DE 1962 Y
1963, EL 10% DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA EUROPEA,
VIVÍA EN LAS REGIONES CORRESPONDIENTES A LOS PUERTOS INDUS
TRIALES, TAMBIÉN EN DICHA CONFERENCIA SE HIZO LA OBSERVA--
CIÓN DE QUE EL CRECIMIENTO INDUSTRIAL EUROPEO ERA DEBIDO -
EN GRAN PARTE A LOS PUERTOS INDUSTRIALES.

A RAÍZ DE ESTO SE DESENCADENÓ LA CONSTRUCCIÓN MASIVA DE --
PUERTOS INDUSTRIALES, NO SÓLO EN EUROPA SINO TAMBIÉN EN JA
PÓN (NAGOYA, YOKOHAMA, KOBE), EN SINGAPUR (JURONG), EN VE-
NEZUELA (PUERTO ORDAZ),

LOS PUERTOS INDUSTRIALES HAN TENIDO DESDE SU CREACIÓN, UNA
ACELERADA EXPANSIÓN PUES SU FUNCIÓN INTEGRADORA CONTRIBUYE

AL DESARROLLO ECONÓMICO NACIONAL Y ASIMISMO, BRINDA APOYO AL DESENVOLVIMIENTO DEL COMERCIO INTERNACIONAL.

LA CAUSA POR LA CUAL LOS PUERTOS INDUSTRIALES SE ORIGINARON EN EUROPA ES PRINCIPALMENTE POR LA INSUFICIENCIA DE ENERGÉTICOS EN LA REGIÓN EUROPEA. ESTO OCASIONÓ QUE SE CONSTRUYERAN DIVERSAS Y COMPLEJAS INSTALACIONES PARA LA IMPORTACIÓN DEL CRUDO, AUNADO A ESTO, PARA EVITAR GASTOS EXCESIVOS DE TRANSPORTE, SE ERIGIERON INDUSTRIAS RELACIONADAS CON EL PETRÓLEO, COMO REFINERÍAS E INDUSTRIAS PETROQUÍMICAS, LAS CUALES A SU VEZ ATRAJERON OTRAS, TALES COMO LA DEDICADA A LOS FERTILIZANTES, LA SIDERURGIA, PLANTAS ARMADORAS DE CARROS, ASTILLEROS TANTO PARA CONSTRUCCIÓN COMO PARA LA REPARACIÓN DE EMBARCACIONES, ENTRE OTRAS.

EN SÍNTESIS, PUEDE DECIRSE QUE, UN PUERTO INDUSTRIAL ES EL LUGAR CERCANO A LA COSTA, QUE RECIBE INSUMOS, LOS PROCESA EN EL MISMO PUERTO Y LUEGO DISTRIBUYE ESOS PRODUCTOS MANUFACTURADOS AL MERCADO NACIONAL Y AL EXTRANJERO.

ES POR ELLO QUE UN PUERTO INDUSTRIAL, ES UN CENTRO GENERADOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y POR ENDE UN POLO DE DESARROLLO.

PARA COMPLEMENTAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE UN PUERTO INDUSTRIAL -ENTRE OTRAS CONSIDERACIONES- DEBE DE TENERSE EN CUENTA QUE EXISTA UNA INTEGRACIÓN EFICIENTE ENTRE EL

PUERTO Y LOS MEDIOS Y MODOS DE TRANSPORTE.

LOS OBJETIVOS QUE PERSIGUE UN PUERTO INDUSTRIAL SON:

- A) CONCENTRAR EN UNA ÁREA DEFINIDA A LAS INDUSTRIAS ACTUALES, PREVIENDO LAS QUE PUEDAN ESTABLECERSE EN EL FUTURO Y CONSIDERANDO DESDE AHORA LOS SERVICIOS QUE SE LES PROPORCIONARÁN.
- B) LOGRAR UNA GRAN ECONOMÍA EN LOS COSTOS DE TRANSPORTE TANTO MARÍTIMO, AL PERMITIR EL ACCESO AL PUERTO DE LOS BARCOS CON EL TAMAÑO QUE PERMITA TENER EL MÁXIMO DE ECONOMÍA; COMO EL TERRESTRE CON ADECUADAS CONEXIONES CARRETERAS Y FERROVIARIAS.
- C) DISPONER DE INSTALACIONES ALTAMENTE MECANIZADAS PARA LA CARGA Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS QUE LLEGUEN Y SALGAN DEL PUERTO ASOCIADA A UNA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA ADECUADA, PARA QUE LA ESTADÍA DE LOS BUQUES SEA MÍNIMA.

II.2 LOS PUERTOS INDUSTRIALES EN MEXICO

EN LAS DOS ÚLTIMAS DÉCADAS, NUESTRO PAÍS HA TENIDO QUE ENFRENTAR GRAVES CRISIS PRODUCIDAS POR UNA ESTRUCTURA ECONÓ-

MICA, POLÍTICA Y SOCIAL POCO ORGANIZADA, ÉSTO HA OCASIONADO UNA DISTORSIÓN EN EL CAMPO PRODUCTIVO, AUMENTO DE COSTOS Y PRECIOS, RESULTANTE DE LA INEFICIENCIA INDUSTRIAL Y LA BAJA COMPETITIVIDAD DE NUESTROS PRODUCTOS EN EL MERCADO INTERNACIONAL, BASTA OBSERVAR CÓMO EL SECTOR MANUFACTURERO CUYA - TASA DE CRECIMIENTO EN LOS SESENTAS ERA DEL 9% SE REDUJO - EN EL PRIMER TERCIO DE LOS AÑOS SETENTAS A 4%. SIN EMBARGO, EL DESARROLLO INDUSTRIAL HA SIDO NOTABLE EN EL ALTIPLANO, EN TANTO QUE OTRAS ZONAS COMO LAS COSTERAS A PESAR DE SUS AMPLIAS VENTAJAS, HA SIDO MUY LIMITADO.

LA CONCENTRACIÓN POBLACIONAL SE REDUCE A LAS CIUDADES DE - MÉXICO, GUADALAJARA Y MONTERREY, DE MANTENERSE LAS TENDENCIAS ACTUALES, DICHAS CIUDADES AL FINALIZAR EL SIGLO, ABSORBERÁN EL 37% DE LA POBLACIÓN DEL PAÍS.

PREVIENDO ESTOS HECHOS, EL GOBIERNO MEXICANO HA PUESTO EN MARCHA EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, CUYA FINALIDAD ESTIBA EN ESTIMULAR EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y SOCIAL EN ALGUNAS COSTAS DEL PAÍS.

TRES CONSIDERACIONES SUSTENTAN ESTE OBJETIVO:

1. LA NECESIDAD DE INVOLUCRAR EN LOS PLANES DE DESARROLLO LA VENTAJA ESTRATÉGICA PARA EL COMERCIO MUNDIAL Y LAS

POSIBILIDADES DE EXPANSIÓN ECONÓMICA HACIA AFUERA QUE, OFRECEN LOS LITORALES DEL PAÍS.

2. LA NECESIDAD DE ENFOCAR LA EXPANSIÓN ECONÓMICA Y EL DESARROLLO DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS CON PRIORIDAD HACIA LAS COSTAS, PARA EVITAR LOS COSTOS SOCIALES QUE ENTRAÑARÁ LA ULTERIOR EXPANSIÓN DE LAS ÁREAS CENTRALES DEL PAÍS YA CONGESTIONADAS, COSTOS QUE POSIBLEMENTE SUPERARÍAN LOS BENEFICIOS POR ALCANZAR; Y
3. LA CONVENIENCIA NACIONAL DE ARTICULAR LA EXPANSIÓN DE LA ACTIVIDAD ECONÓMICA CON EL DESARROLLO DE LOS CENTROS URBANOS PARA CAPITALIZAR EL ESFUERZO DEL PAÍS Y ALCANZAR LOS NIVELES DE EMPLEO Y BIENESTAR QUE DEMANDAN SUS HABITANTES.

HASTA HACE ALGUNOS AÑOS, MÉXICO SE HABÍA MANTENIDO AL MARGEN DE LA DESCONCENTRACIÓN Y LA CONVENIENCIA DE HABILITAR PUERTOS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIAL.

ALGUNOS ESTUDIOSOS EN LA MATERIA, SOSTIENEN QUE ES TARDE YA PARA QUE NUESTRO PAÍS SE INTEGRE A LA REVOLUCIÓN DEL CAMPO MARÍTIMO-PORTUARIO, MAS SIENDO UN TANTO OPTIMISTAS, PUEDE VERSE QUE EN ESTE MOMENTO LA TECNOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE EMBARCACIONES Y DE INSTALACIONES PORTUARIAS PARECE

HABER ALCANZADO CIERTA ESTABILIDAD, POR TANTO, ES POSIBLE APROVECHAR LAS EXPERIENCIAS DE OTROS PAÍSES SIMILARES EN DESARROLLO AL NUESTRO (VENEZUELA, SINGAPUR), PARA HABILITAR LOS PUERTOS INDUSTRIALES MEXICANOS CON MAYOR SEGURIDAD Y PREVER SU CRECIMIENTO FUTURO.

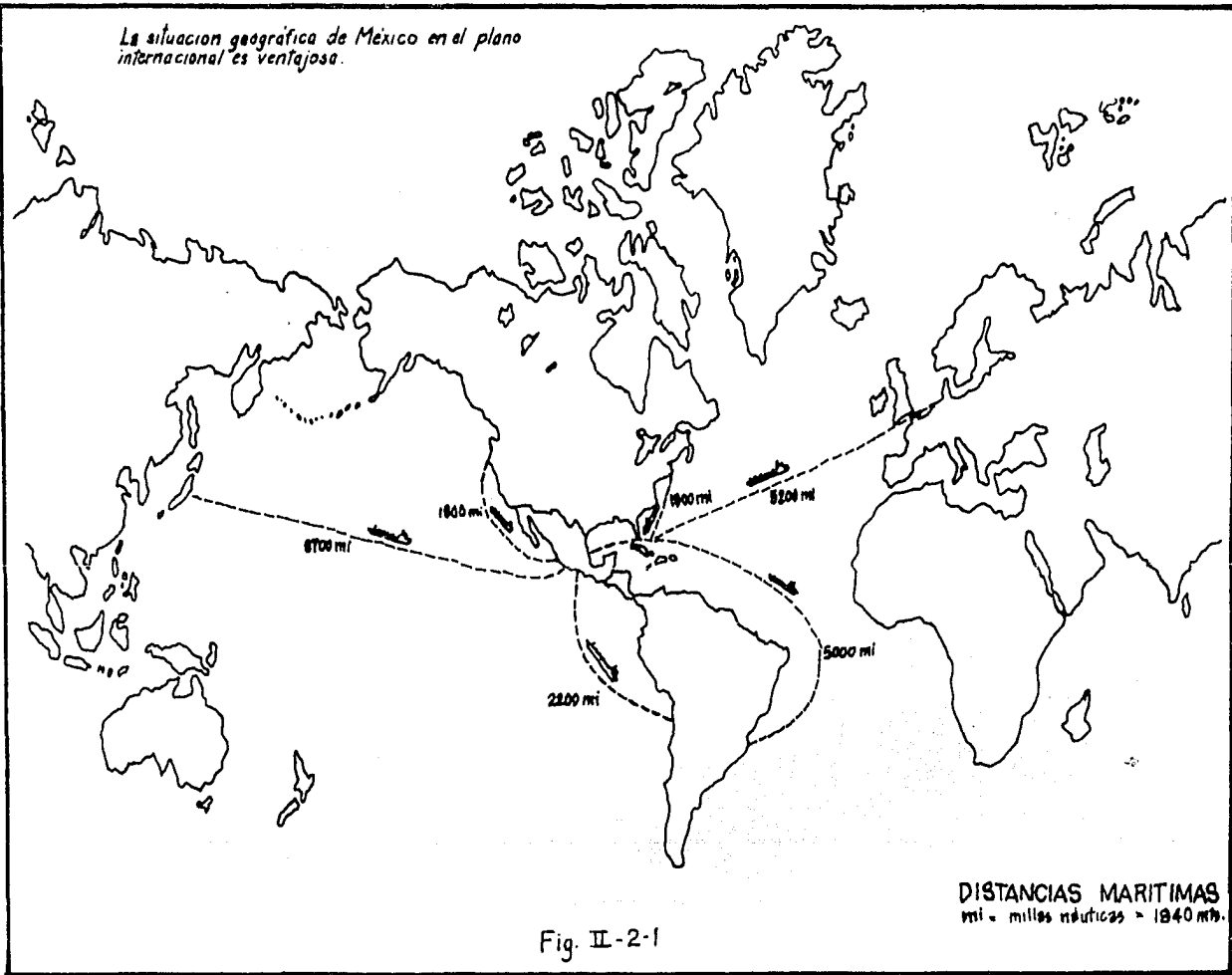
ASIMISMO, ES EL TIEMPO PROPICIO PARA OBTENER PROVECHO DE NUESTRA SITUACIÓN GEOGRÁFICA EN EL PLANO INTERNACIONAL (FIG. 11-2-1); LAS VENTAJAS QUE PODRÍAMOS CONSEGUIR POR LA VICINIDAD CON LOS ESTADOS UNIDOS; LA FACILIDAD DE TENER UN CRUCE CORTO ENTRE LOS OCÉANOS PACÍFICO Y ATLÁNTICO; LA PERSPECTIVA DE DIVERSIFICAR Y AMPLIAR EL COMERCIO EXTERIOR POR VÍA MARÍTIMA; LA NECESIDAD DE INCORPORAR EL MERCADO INTERNO, SON ELEMENTOS QUE EN CONJUNTO CONCUERDAN CON EL INTERÉS DE APROVECHAR LOS RECURSOS DE LAS ZONAS COSTERAS.

EL PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES SE HA ELABORADO EN BASE A LA POLÍTICA DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL QUE SIGUE EL GOBIERNO.

TOMANDO EN CONSIDERACIÓN VARIOS FACTORES COMO:

1. ABUNDANCIA EN AGUA PARA FACILITAR EL DESARROLLO INDUSTRIAL.
2. DISPONIBILIDAD DE ENERGÉTICOS.
3. EXISTENCIA DE CENTROS URBANOS IMPORTANTES EN PROCESO

La situación geográfica de México en el plano internacional es ventajosa.



DISTANCIAS MARITIMAS
mi = millas náuticas = 1840 mts.

Fig. II-2-1

- DE EXPANSIÓN O POSIBILIDADES AMPLIAS PARA FACILITAR -
EL DESARROLLO DE NUEVOS CENTROS,
4. RELATIVA CERCANÍA A LOS CENTROS URBANOS MÁS IMPORTANTES DEL PAÍS.
 5. ZONA DEL PROYECTO Y ZONA DE INFLUENCIA CON AMPLIAS --
PERSPECTIVAS DE EXPANSIÓN AGROPECUARIA Y DE PREFERENCIA CON RECURSOS MINERALES ABUNDANTES.
 6. EFICIENTE SISTEMA DE COMUNICACIÓN TERRESTRE CON EL --
INTERIOR DEL PAÍS.
 7. UBICACIÓN ESTRATÉGICA PARA FACILITAR EL TRANSPORTE -
MARÍTIMO DE GRANDES VOLÚMENES DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTOS SEMIELABORADOS Y DE BIENES TERMINADOS.
 8. FACILIDADES FÍSICAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS
DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA Y AMPLIA DISPONIBILIDAD
DE TERRENOS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y URBANO.

EN ATENCIÓN A ESTOS ELEMENTOS FUE POSIBLE SELECCIONAR ENTRE
DISTINTAS REGIONES COSTERAS DEL PAÍS, LAS ÁREAS MÁS PROPICIAS
PARA TRANSFORMARSE EN POLOS DE DESARROLLO: LÁZARO CÁRDENAS,
EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO BALSAS; COATZACOALCOS,
EN LA PORCIÓN NORTE DEL ÍSTMO DE TEHUANTEPEC, ADICIONALMENTE,
SE CONSIDERÓ SALINA CRUZ, PARA IMPLEMENTAR UN PUENTE -
TERRESTRE ENTRE LOS DOS OCEANOS Y TAMPICO EN LA DESEMBOCADURA
DEL PÁNUCO.

EL PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES INICIÓ EN 1979, PARA -

FINES DE 1982 SE HABÍA LOGRADO CONSOLIDAR EL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS, ALTAMIRA ESTÁ FUNCIONANDO Y SE HAN PROSEGUIDO LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN SALINA CRUZ Y DOS BOCAS, - ORIENTADAS A RESOLVER NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE CRUDOS Y OTROS DERIVADOS DEL PETRÓLEO. OSTIÓN ES UN PROYECTO QUE HA SIDO DIFERIDO.

LOS CINCO PUERTOS, PESE A HALLARSE EN DIFERENTES ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN, CONSTITUYEN ACTUALMENTE CENTROS DE GRAN ACTIVIDAD CON CRECIENTES EXPECTATIVAS DE DESARROLLO PARA UN FUTURO A MEDIANO Y LARGO PLAZOS, ADEMÁS, ESTÁN ATRAYENDO NÚCLEOS POBLACIONALES CADA VEZ MAYORES. SEGÚN LAS INVESTIGACIONES REALIZADAS POR EL CONSEJO NACIONAL DE POBLACIÓN, - LAS ÁREAS DE ALTAMIRA Y OSTIÓN, CADA UNA EN PROMEDIO CON MEDIO MILLÓN DE HABITANTES ACTUALMENTE, PARA 1990 SE ACERCARÁN AL MILLÓN O LA REBASARÁN. LÁZARO CÁRDENAS AUMENTARÁ DE 100 MIL A MÁS DE 250 MIL HABITANTES Y SALINA CRUZ Y DOS BOCAS, CON UNA POBLACIÓN CERCANA A 50 MIL, LLEGARÁ A MÁS DE 100 MIL PERSONAS.

EL PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES EXAMINÓ PARA SU IMPLEMENTACIÓN LA VIABILIDAD ECONÓMICA Y SOCIAL DE CADA UNO DE SUS PROYECTOS. ESTOS SE HAN DIVIDIDO EN TRES ETAPAS PARA SU EJECUCIÓN: 1980-1985, 1986-1990 Y 1991-2000.

EN LA FIG. II-2-2 SE DISTINGUEN LOS PUERTOS QUE SE HAN MEN

Cotzacoalcos, Tampico y Lázaro Cárdenas están muy bien ubicados con respecto a las principales zonas metropolitanas de la República.

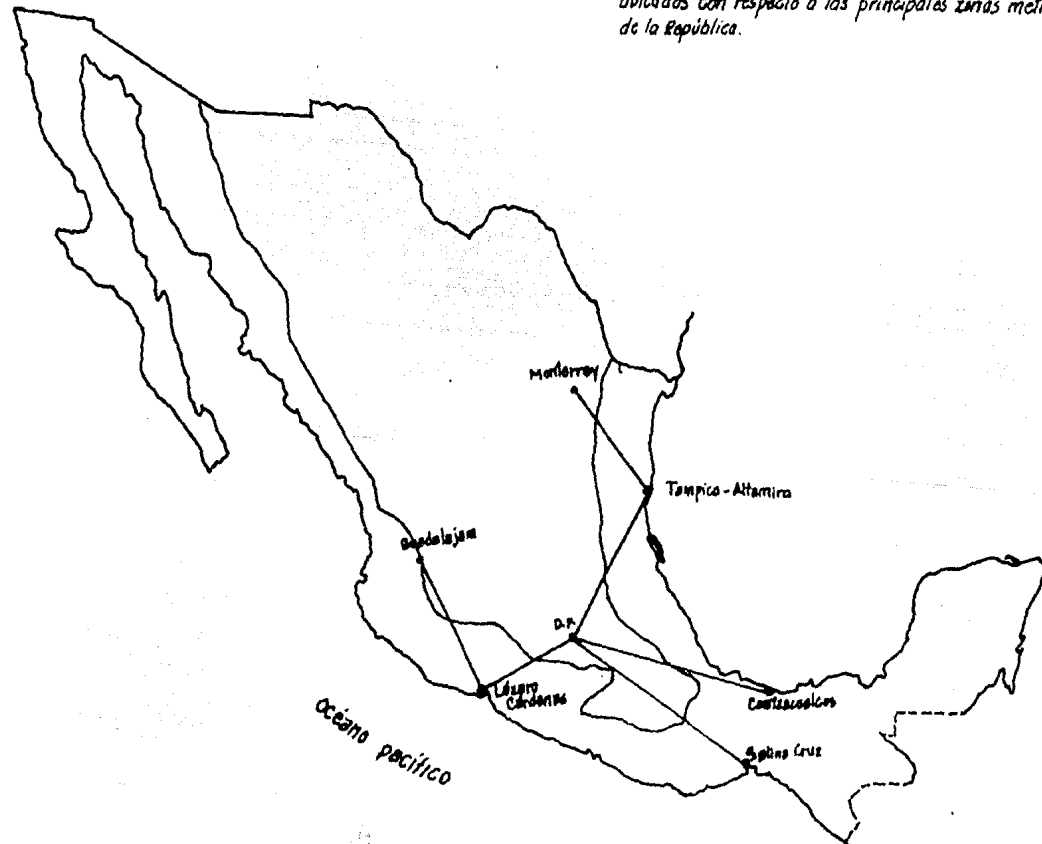


Fig. II-2-2

CIONADO ANTES. EN ESTA LÁMINA PUEDE APRECIARSE QUE COATZA
COALCOS, TAMPICO Y LÁZARO CÁRDENAS ESTÁN PERFECTAMENTE UBI
CADOS CON RELACIÓN A LAS PRINCIPALES ZONAS METROPOLITANAS
DE LA REPÚBLICA: MÉXICO, MONTERREY Y GUADALAJARA, LO QUE
SIGNIFICA UNA VENTAJA PARA SERVIR COMO CENTROS DE TRANSFE-
RENCIA DE LOS MODOS DE TRANSPORTE, TANTO DE MATERIAS PRIMAS
COMO DE PRODUCTOS TERMINADOS. ASIMISMO, TODOS ELLOS SE -
ENCUENTRAN BIEN SITUADOS POR LO QUE SE REFIERE A LA ZONA -
DE MAYOR DENSIDAD DE LA POBLACIÓN EN EL PAÍS, QUE ES EL -
ALTIPLANO.

COATZACOALCOS ES, SIN DUDA, UNO DE LOS LUGARES QUE CUENTA
CON MEJORES CONDICIONES PARA EL DESARROLLO.

EL CASO DE COATZACOALCOS ES PARTICULARMENTE SIGNIFICATIVO.
FUNCIONA AHÍ UN CONJUNTO DE INDUSTRIAS BÁSICAS PARA EL -
DESARROLLO DEL PAÍS Y ES, ADEMÁS, UNO DE LOS CENTROS DE MA
YOR RELEVANCIA POR LO QUE HACE A LA TRANSFORMACIÓN DE PETRÓ
LEO Y DERIVADOS.

EN COATZACOALCOS, OPERA LA REFINERÍA DE MINATITLÁN, QUE -
PRODUCE EL EQUIVALENTE A LA TERCERA PARTE DEL CONSUMO TOTAL
DE REFINADOS PETROLEROS DEL PAÍS.

EN LA ZONA DE COATZACOALCOS OPERA UNO DE LOS COMPLEJOS MÁS
IMPORTANTES DE FERTILIZANTES; GRANDES PLANTAS DE AMONIACO

Y UNIDADES O PLANTAS DE FERTILIZANTES SÓLIDOS Y MEZCLAS. - ASIMISMO, TIENEN IMPORTANTES RECURSOS MINERALES, ALGUNOS - YA EN EXPLOTACIÓN COMO EL AZUFRE, Y OTROS QUE PODRÍAN APROVECHARSE EN EL FUTURO INMEDIATO, COMO LAS SALES DE POTASIO,

DISPONE COATZACOALCOS DE AGUA EN ABUNDANCIA Y POR SU UBICACIÓN DENTRO DEL PLANO NACIONAL, SE ENCUENTRA RELATIVAMENTE CERCA DEL GRIJALVA Y EL USUMACINTA QUE CONSTITUYEN LAS PRINCIPALES FUENTES DE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA EN APROVECHAMIENTO Y EN POTENCIAL. COATZACOALCOS PUEDE APROVECHAR E IMPULSAR LA HIDROELECTRICIDAD, PUESTO QUE NO REQUERIRÍA DE COSTOSAS INVERSIONES PARA LA TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA,

TAMBIÉN LA REGIÓN DE COATZACOALCOS SE ENCUENTRA A ESCASOS 180 KILÓMETROS DEL ÁREA TERRESTRE QUE TIENE MAYOR PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y ESTÁ PRÓXIMA A LA SONDA DE CAMPECHE, UNA DE LAS ZONAS MÁS PROMISORIAS EN MATERIA DE HIDROCARBUROS EN ÁREAS SUBMARINAS. HACIA EL NORTE ESTÁ LA REGIÓN DE CHICONTEPEC, QUE CONSTITUYE TAMBIÉN UNA RESERVA IMPORTANTE DE HIDROCARBUROS,

ADICIONALMENTE A ESTAS VENTAJAS, COATZACOALCOS SE ENCUENTRA SITUADO A ESCASAMENTE 300 KILÓMETROS DEL OCEANO PACÍFICO, LO QUE LE DA, SIN LUGAR A DUDA, UNA POSICIÓN ENVIDIABLE EN EL PLANO NACIONAL Y MUNDIAL.

PASAMOS AHORA AL PUERTO DE TAMPICO. EN EL EXTRANJERO SE -
TIENE UNA ACTITUD DE RECONOCIMIENTO HACIA TAMPICO COMO PUER -
TO DE PRIMERA CATEGORÍA, NO POR EL VOLUMEN QUE MANEJA CIER -
TAMENTE, PERO SÍ POR SU EFICIENCIA.

POR DESGRACIA, TAMPICO NO PUEDE CRECER. LA CIUDAD IMPIDE
TODA POSIBILIDAD DE EXPANSIÓN. ASIMISMO, LOS PROBLEMAS -
QUE YA PRESENTA POR EL CONGESTIONAMIENTO DE LA CARGA, PO--
DRÍAN AGRAVARSE, COMO SEGURAMENTE OCURRIRÁ EN EL FUTURO.

EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO ES TAN INTERESANTE Y TAN
PLENA DE RECURSOS COMO LA DE COATZACOALCOS. TAMPICO TIENE
ABUNDANCIA DE RECURSOS NATURALES PARA FACILITAR EL DESARRO -
LLO DE LA PESCA, LA AGRICULTURA Y SOBRE TODO DE LA GANADE -
RÍA, MISMA EN LA QUE HA ALCANZADO BIEN GANADA FAMA EN TODO
EL PAÍS.

POR OTRA PARTE, EN TAMPICO OPERA OTRA DE LAS REFINERÍAS MÁS
IMPORTANTES, LA DE CIUDAD MADERO, Y EN UNA ZONA CONTIGUA -
SE APRECIA UN RÁPIDO CRECIMIENTO EN LO QUE SE HA DADO EN -
LLAMAR EL CORREDOR DE ALTAMIRA, DONDE JUNTO A LAS PLANTAS
PETROQUÍMICAS SE HAN LEVANTADO IMPORTANTES FACTORÍAS DE -
PRODUCTOS QUÍMICOS BÁSICOS.

LAS FACILIDADES DE APROVISIONAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, -

COMO MINERALES; LA ABUNDANCIA DE ENERGÉTICOS, COMO EL PETRÓLEO Y DERIVADOS; Y EL SUMINISTRO EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PERMITEN VISLUMBRAR QUE ESTA ZONA HABRÁ DE CONSTITUIRSE EN EL ÁREA DE FUTURO CRECIMIENTO PARA LAS INDUSTRIAS DE MONTERREY, MISMAS QUE CADA DÍA ENFRENTAN MAYORES PROBLEMAS PARA REALIZAR SUS PLANES DE EXPANSIÓN EN SU METRÓPOLI DE ORIGEN.

DESDE EL PUNTO DE VISTA NACIONAL, EL PAÍS ESTÁ OBLIGADO A UTILIZAR PLENAMENTE EL POTENCIAL QUE TIENEN EL RÍO PÁNUCO Y SU ZONA DE INFLUENCIA, A EFECTO DE HACER FRENTE A LAS EXIGENCIAS DE EXPANSIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIENES BÁSICOS, EL DESARROLLO INDUSTRIAL Y SOBRE TODO LOS PROPÓSITOS DE PROMOVER EL COMERCIO EXTERIOR Y DIVERSIFICAR MERCADOS.

EL ELEMENTO FUNDAMENTAL PARA DETONAR ESTE PROCESO DE CRECIMIENTO VENDRÍA A CONSTITUIRLO EL PUERTO INDUSTRIAL, QUE PERMITA ORDENAR Y VERTEBRAR LOS ESFUERZOS DE INTEGRACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL.

COMO EN EL CASO DE COATZACOALCOS, EN TAMPICO SE EXAMINARON DISTINTAS POSIBILIDADES DE UBICAR EL PUERTO. UNA DE ELLAS FUE LA MARGEN DERECHA DEL RÍO PÁNUCO, PROYECTO QUE FUE ESTUDIADO DESDE HACE MUCHOS AÑOS EN TODO SU DETALLE, PERO QUE PARA LA ESCALA DE UN PUERTO INDUSTRIAL RESULTABA DEMASIADO RESTRICTIVO EN RAZÓN DE QUE ERA INDISPENSABLE MODIFI

CAR LAS ESCOLLERAS. ADEMÁS, SU REALIZACIÓN IMPLICARÍA -- AJUSTAR LA INFRAESTRUCTURA, COMO CONSTRUIR OBRAS COSTOSAS PARA ASEGURAR LA VIALIDAD HACIA EL NORTE POR VÍA TERRESTRE Y SUMINISTRAR SERVICIOS BÁSICOS COMO EL AGUA POTABLE.

EN RAZÓN DE ELLO, SE INVESTIGARON OTROS SITIOS DONDE LAS - CONDICIONES GENERALES Y LAS DE NAVEGACIÓN MARÍTIMA, EN LO PARTICULAR, FUESEN APROPIADAS PARA PERMITIR UNA EFICIENTE TRANSFERENCIA DE LA CARGA PROMOVER EL ESTABLECIMIENTO INDUS TRIAL Y EL CONSIGUIENTE DESARROLLO URBANO.

AL RESPECTO, SE EXAMINARON OTROS TRES SITIOS: DOS AL SUR - DE LA MARGEN DERECHA DEL PÁNUCO Y UNO EN LA MARGEN IZQUIER DA.

LOS OBSTÁCULOS FÍSICOS DE LOS DE LA MARGEN DERECHA Y SUS - REQUERIMIENTOS PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS INCLINARON - LA DECISIÓN HACIA EL SITIO UBICADO AL NORTE DEL PUERTO AC TUAL DE TAMPICO, DONDE FUE POSIBLE REALIZAR Y ACONDICIONAR EL NUEVO PUERTO DE ALTAMIRA CON CARACTERÍSTICAS SIMILARES A LAS QUE SE DESCRIBEN ANTES PARA COATZACOALCOS.

AL IGUAL QUE EN ESE CASO, TAMPICO REUNIRÍA EXTRAORDINARIAS FACILIDADES PARA ALOJAR LA INDUSTRIA NACIONAL. SU CERCANÍA CON EL SURESTE DE LOS ESTADOS UNIDOS LE DA UNA VENTAJA -- ENVIDIABLE PARA DETERMINADAS INDUSTRIAS, QUE PODRÍAN ENCON

TRAR EN TAMPICO EL SITIO IDEAL PARA ESTABLECERSE.

LÁZARO CÁRDENAS, SE UBICA EN LA DESEMBOCADURA DEL BALSAS.

EN EL CASO DEL PUERTO LÁZARO CÁRDENAS CONCURREN CIRCUNSTANCIAS MUY POSITIVAS, TODA VEZ QUE FRENTE A LA ENTRADA DEL CANAL SE UBICA UNA FOSA QUE TIENE APROXIMADAMENTE 35,00 METROS DE PROFUNDIDAD, LO QUE CREA CONDICIONES SINGULARES PARA REALIZAR OBRAS EXTERNAS SIN INCURRIR EN ALTOS COSTOS. PERMITE ELLO PENSAR QUE, EN UNA SEGUNDA ETAPA, PODRÍAN MOVERSE EN CASO DE SER NECESARIO EMBARCACIONES HASTA DE 250 MIL TONELADAS.

EL TRAZO INICIAL DEL PROYECTO DE PUERTO INDUSTRIAL CORRESPONDE EXACTAMENTE CON EL PREVISTO ORIGINALMENTE POR LA SECRETARÍA DE MARINA.

EN LA FIGURA APRECIAMOS QUE LA ZONA INDUSTRIAL SE UBICARÍA EN LA ISLA DEL CAYACAL Y CLARAMENTE OBSERVAMOS LAS LÍNEAS QUE DELIMITAN LA DÁRSENA DEL PUERTO DE AGUAS PROFUNDAS.

LA REGIÓN ES TAMBIÉN -COMO LA DE COATZACOALCOS Y TAMPICO-- MUY RICA, CON PERSPECTIVAS PARA IMPULSAR A ESCALA MAYOR LA EXPLOTACIÓN FORESTAL; EL APROVECHAMIENTO DE PLANTAS TROPICALES, COMO LA COPRA; LA GANADERÍA Y LA AGRICULTURA, QUE YA ALCANZA ALTOS RENDIMIENTOS EN EL DISTRITO DE RIEGO DE

APATZINGAN, Y QUE MUY PRONTO PODRÁN OBSERVARSE TAMBIÉN EN EL DISTRITO DE LA VILLITA.

LA SITUACIÓN DEL PUERTO DENTRO DEL PLANO GEOGRÁFICO DEL PAÍS Y DEL MUNDO PERMITE OBSERVAR QUE LÁZARO CÁRDENAS SE CONSTITUIRÍA COMO EL PRIMER PUERTO EN EL PACÍFICO QUE TENDRÍA RANGO DE PUERTO INDUSTRIAL Y QUE POR SUS CARACTERÍSTICAS Y FACILIDADES PODRÍA DAR IMPACTO POSITIVO AL PROCESO DE CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA NACIONAL.

II-3 EL PUERTO INDUSTRIAL "LAGUNA DE OSTION".

EL DESARROLLO DE UN PUERTO INDUSTRIAL EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, REPRESENTA LA OPORTUNIDAD DE UTILIZAR EN BENEFICIO DEL PAÍS LA VENTAJA DE LOCALIZACIÓN CON FÁCIL ACCESO A LOS MERCADOS SITUADOS TANTO EN EL LITORAL DEL ATLÁNTICO COMO DEL PACÍFICO, GRACIAS AL PUENTE TERRESTRE QUE PUEDE IMPLEMENTARSE EN ESTA ZONA, LOS EXTREMOS DE ESTE CORREDOR, SEPARADOS POR UNA DISTANCIA DE 280 KILÓMETROS, SON EL COMPLEJO INDUSTRIAL PORTUARIO DE COATZACOALCOS-OSTIÓN EN EL GOLFO DE MÉXICO Y EL PUERTO DE SALINA CRUZ EN EL PACÍFICO.

ESTA ÁREA ESTÁ CRUZADA POR UNA COMPLEJA RED DE COMUNICACIÓN FERROVIARIA Y CARRETERA, PARA FAVORECER EL FLUJO DE PRODUCTOS ENTRE AMBOS LITORALES. ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE --

MULTIMODAL, CONCEBIDO POR LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES ES CONOCIDO COMO EL PROYECTO ALFA-OMEGA. FIG. 11-3-1.

PARA DETERMINAR EL LUGAR PROPICIO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUERTO INDUSTRIAL AL NORTE DEL ISTMO DE TEHUANTEPEC FUE NECESARIO EXAMINAR VARIAS ALTERNATIVAS PARA DEFINIR EL SITIO MÁS ADECUADO SEGÚN LOS REPORTES DE LOS ESTUDIOS DE CONDICIONES FÍSICAS Y DE COSTOS.

EN UN PRINCIPIO SE ESTIMÓ QUE PODRÍA SER DENTRO DEL MISMO RÍO COATZACOALCOS, AGUAS ARRIBA DEL PUERTO ACTUAL, SIN EMBARGO, LOS ESTUDIOS RESULTARON NEGATIVOS PUESTO QUE LOS -- ARRASTRES FLUVIALES SON COPIOSOS, SE CARECE DE ÁREAS PARA LA EXPANSIÓN INDUSTRIAL Y URBANA Y SE TENDRÍA QUE MODIFICAR Y RECONSTRUIR LA ESTRUCTURA EXISTENTE, LO QUE SIGNIFICARÍA SERIOS PROBLEMAS PARA EL TRÁFICO TERRESTRE Y UNA RUPTURA -- TEMPORAL DE LA COMUNICACIÓN CON EL SURESTE.

UNA SEGUNDA OPCIÓN FUE PAJARITOS. EN PAJARITOS, DESDE QUE SE HIZO EL DRAGADO NO SE HA ACUMULADO AZOLVE Y TODAS LAS -- INSTALACIONES MARÍTIMAS HAN FUNCIONADO CORRECTAMENTE. SIN EMBARGO, PAJARITOS HA LLEGADO A SATURARSE. EL DESARROLLO DE LA PETROQUÍMICA Y LOS FERTILIZANTES ASÍ COMO LAS RESTRICCIONES QUE OFRECE EL CANAL DE ACCESO POR EL TIPO DE CARGA -- QUE SE MUEVE REPRESENTAN YA GRAVES RIESGOS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL. TAMBIÉN CONSTITUIRÍA UN PROBLEMA LA DISTANCIA --

Proyecto Alfa-Omega

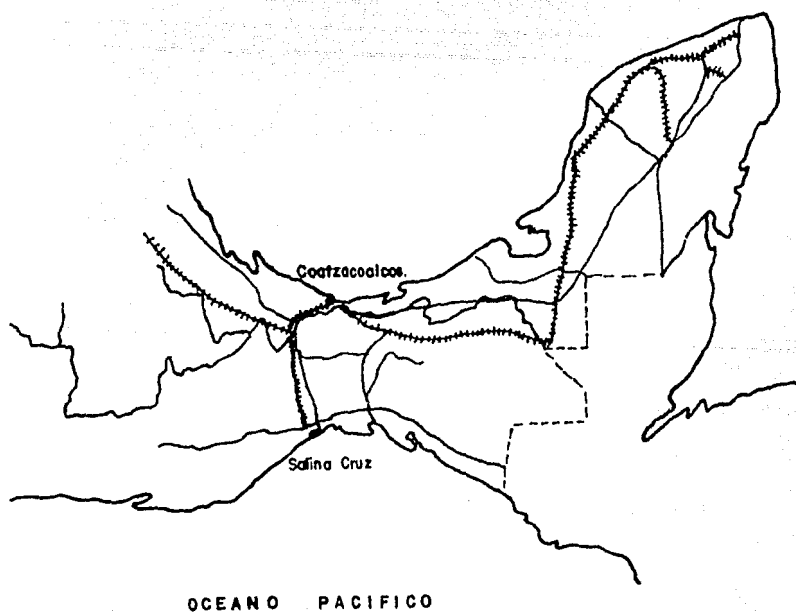


Fig. II-3-1

ENTRE MORROS A LA ENTRADA DE LAS ESCOLLERAS, QUE IMPEDIRÍAN LA ENTRADA DE BARCOS QUE YA SE UTILIZAN EN EL COMERCIO INTERNACIONAL. IGUALMENTE HUBO DE TOMARSE EN CUENTA: LOS PUENTES SOBRE RÍO COATZACOALCOS Y LAS TENDENCIAS DEL DESARROLLO URBANO. --

SE EXAMINÓ UNA TERCERA OPCIÓN HACIA LOS LÍMITES DE TABASCO, PERO SUBSISTÍAN LOS PROBLEMAS DE TRANSPORTE TERRESTRE.

POR TODO LO ANTERIOR, SE ANALIZÓ UNA CUARTA OPCIÓN HACIA LA MARGEN IZQUIERDA DEL RÍO COATZACOALCOS, EN DONDE ADEMÁS DE LAS FACILIDADES MARÍTIMAS, SE TIENE LA GARANTÍA DE VERTEBRARSE A UNA RED FERROVIARIA Y CARRETERA CAPAZ DE GARANTIZAR LA FLUIDEZ DEL TRÁFICO HACIA EL NORTE, EL CENTRO Y EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, SIN REQUERIR OBRAS ADICIONALES COSTOSAS.

EN RAZÓN DE ELLO, EL PROYECTO DE ESTE PUERTO INDUSTRIAL SE PENSÓ DESARROLLAR EN UNA LAGUNA SITUADA A 23 KILÓMETROS AL NORESTE DE COATZACOALCOS, DENOMINADA "LAGUNA DEL OSTIÓN",

DESPUÉS DE REALIZADOS ALGUNOS ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EN EL LECHO DE LA LAGUNA, SE ENCONTRÓ QUE SU FONDO ESTABA CONSTITUIDO POR ARCILLAS CONSOLIDADAS, LO CUAL OCASIONARÍA ELEVADÍSIMOS COSTOS EN EL DRAGADO, EL PROYECTO SE CAMBIÓ NUEVAMENTE, ESTA VEZ A UNOS CUANTOS KILÓMETROS AL SUR DE LA LAGUNA DEL OSTIÓN. (FIG. II-3-2, Y II-3-3).

Localización de
la "LAGUNA DEL OSTION"

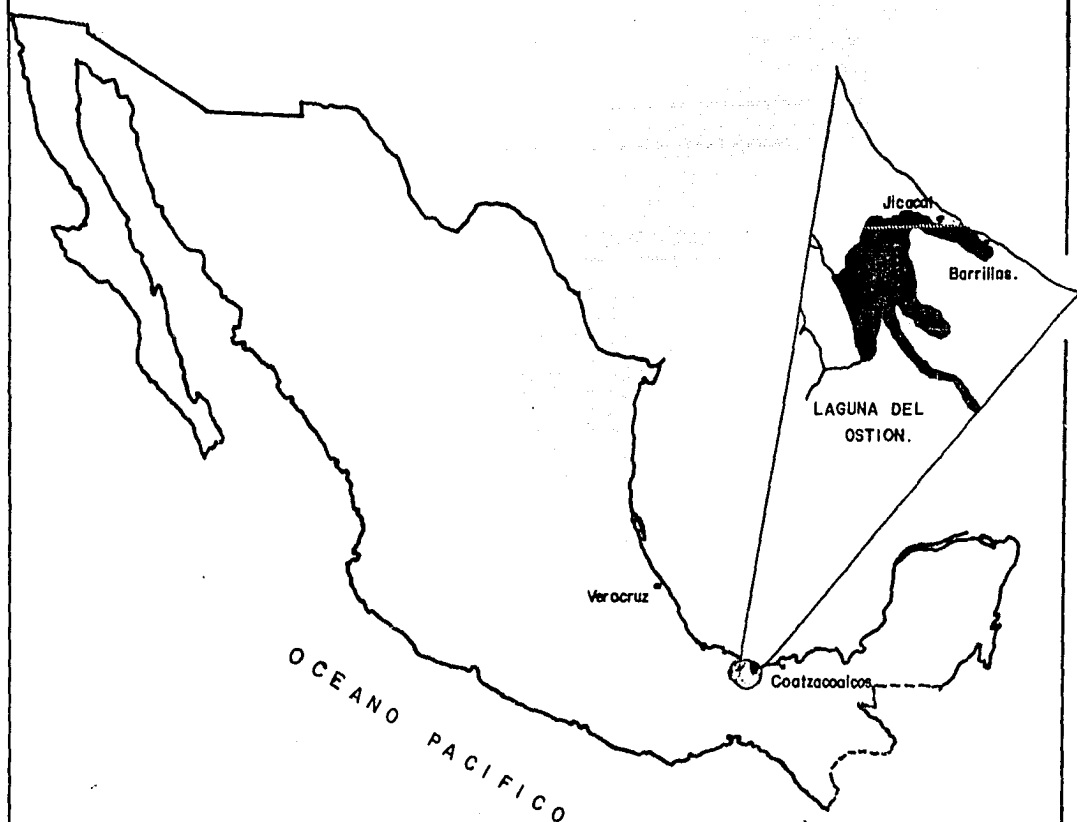


Fig. II-3-2

ESTA ZONA CUENTA CON LA REFINERÍA DE MINATITLÁN, EL COMPLEJO PETROQUÍMICO DE PAJARITOS Y, EN LA CANGREJERA CON UN IMPORTANTE CONJUNTO INDUSTRIAL EN CONSTRUCCIÓN.

LA ZONA DE COATZACOALCOS PRODUCE DIARIAMENTE ALREDEDOR DE UN MILLÓN DE BARRILES DE CRUDO Y APROXIMADAMENTE DOS MILLONES DE PIES CÚBICOS DE GAS. LA REFINERÍA DE MINATITLÁN ESTÁ CAPACITADA PARA PROCESAR 200 MIL BARRILES DIARIOS DE CRUDO, 90 MIL BARRILES DIARIOS DE LÍQUIDOS DE GAS NATURAL, 42 500 BARRILES DE DIESEL Y 36 000 DE COMBUSTÓLEO. EL COMPLEJO PETROQUÍMICO DE PAJARITOS, TIENE UNA CAPACIDAD PARA PROCESAR 192 MILLONES DE PIES CÚBICOS DIARIOS DE GAS NATURAL, LO CUAL PERMITE OBTENER NETILENO, CLOROETANO, POLIURETANO, CLORURO DE VINILO Y ÓXIDO DE ETILO. POR OTRO LADO, LA OBTENCIÓN DE AMONÍACO, ANHÍDRIDO CARBÓNICO, ÁCIDO CIANHÍDRICO Y 100% DE PARAXILENO CORRESPONDE AL ÁREA DE COSOLEACAQUE.

LAS PERSPECTIVAS INDUSTRIALES PARA EL PUERTO DEL OSTIÓN, SON LAS SIGUIENTES INSTALACIONES: INSTALACIÓN DE PLANTAS PETROQUÍMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BENCENO, CLORURO DE VINILO, CUMENO, DICLOROETANO, TOLUENO, XILENOS, Y OTROS; ESTOS PROYECTOS DEBERÁN REALIZARSE DURANTE LA PRESENTE DÉCADA. SE PROYECTAN TAMBIÉN DOS PLANTAS PARA LA PRODUCCIÓN DE FIBRA CORTA DE POLIÉSTER Y PLÁSTICOS REFORZADOS.

OTRO PROYECTO IMPORTANTE LO CONSTITUYE LA INSTALACIÓN DE

SILOS PARA ALMACENAMIENTO DE GRANOS Y SEMILLAS, ASÍ COMO --
DE LAS PLANTAS DE HARINAS, ACEITES Y GRASAS VEGETALES,

ASIMISMO, SE PLANEA INSTALAR UNA PLANTA PARA LA ELABORACIÓN
DE SULFATO DE ALUMINIO Y SAL DE ROCA,

EL PUERTO OFRECE BUENAS PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA MA--
QUILADORA, GRACIAS AL SUMINISTRO DE MATERIAS PRIMAS NACIO--
NALES COMPLEMENTARIAS DE LAS IMPORTADAS, Y A LAS FACILIDA--
DES QUE REPRESENTA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PRODUCTOS MA
NUFACTURADOS A LOS MERCADOS ORIENTAL Y OCCIDENTAL DE LOS -
ESTADOS UNIDOS Y DE SUDAMÉRICA,

III EL TRANSPORTE MARITIMO Y SU RELACION CON LOS PUERTOS INDUSTRIALES

UN FACTOR DECISIVO EN EL DESARROLLO ECONÓMICO DE LA HUMANIDAD HA SIDO EL TRANSPORTE.

NO ES CASUALIDAD EL HECHO DE QUE LAS PRIMERAS CIVILIZACIONES SE HAYAN CONCENTRADO EN ZONAS CERCANAS A RÍOS O MARES, PUES ADEMÁS DE SATISFACER A TRAVÉS DE ÉSTOS SUS NECESIDADES PRIMARIAS, ERAN VÍAS DE COMUNICACIÓN CON OTRAS REGIONES.

CON EL ADVENIMIENTO DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, LOS TRANSPORTES SE TORNAN INDISPENSABLES PARA EL DESARROLLO DE LA ECONOMÍA, YA QUE ELLOS CONSTITUYEN EL MEDIO POR EL CUAL SE CUMPLE EL CICLO: PRODUCCIÓN, CIRCULACIÓN, CONSUMO.

EL TRANSPORTE DE LAS MERCANCÍAS ES PARTE DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE AHÍ QUE CON LOS PUERTOS SE CUBRAN DOS ASPECTOS; POR UN LADO EL DESARROLLO DE LOS TRANSPORTES MARÍTIMO, TERRESTRE Y AÉREO Y POR OTRO, FACILITAR EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTAS INDUSTRIALES PARA PROCESAR LAS MATERIAS PRIMAS QUE TRANSPORTAN EL FERROCARRIL, EL AUTOTRANSPORTE, EL AVIÓN O EL BUQUE MERCANTE.

EN GRAN PARTE, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LAS EMBARCACIONES COMPROMETIDAS CON EL COMERCIO DE UNA REGIÓN EN PARTICU-

LAR, NO PROVIENE DE LAS CONDICIONES LOCALES, SINO QUE ES UNA RESPUESTA DE LAS SITUACIONES EXISTENTES EN LAS RUTAS COMERCIALES ALREDEDOR DEL MUNDO.

ESTA ASEVERACIÓN SE COMPRENDE AL VER QUE LA EXISTENCIA DE PAÍSES ALTAMENTE DESARROLLADOS Y CON FUERTES ECONOMÍAS DE MERCADO, HAN DADO COMO RESULTADO EL ESTABLECIMIENTO DE RUTAS OCEÁNICAS BALANCEADAS CON VOLÚMENES EQUIVALENTES DE MERCANCIAS QUE SE MUEVEN EN UNO Y EN OTRO SENTIDO Y CUYA DENSIDAD ECONÓMICA ES MUY SIMILAR, ATENDIDOS POR BUQUES ALTAMENTE TECNIFICADOS QUE TRANSPORTAN CARGAS UNITARIZADAS, AUXILIADOS POR EQUIPOS Y MECANIZACIONES DE MUY ALTA EFICIENCIA, CUYO OBJETIVO ES ABATIR LOS TIEMPOS DE LAS MANIOBRAS Y LA ESTADÍA DE LOS BUQUES EN LOS PUERTOS PARA OBTENER MAYORES GANANCIAS.

ESTA CORRIENTE TIENE SU ETAPA INICIAL AL FINALIZAR LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL, PUES DEBIDO A LA EXPLOTACIÓN PETROLERA, SE EMPEZARON A CONSTRUIR BARCOS DE 16 000 TBP (TONELADAS BRUTAS DE REGISTRO), LO CUAL IMPLICA QUE SUS MEDIDAS ERAN: 159.7 M DE ESLORA, 20.7 M DE MANGA Y 9 M DE CALADO A PLENA CARGA; LA VELOCIDAD ERA DE 14.5 NUDOS, ESTOS BARCOS RECIBIERON EL CALIFICATIVO DE "SUPER BUQUES TANQUE".

LA SEGUNDA ETAPA DE ESTA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA EN EL TRANSPORTE MARÍTIMO DE CRUDOS, COMIENZA EN 1951 Y TERMINA EN 1956

CON LA PRIMERA CLAUSURA DEL CANAL DE SUEZ, DURANTE ESTE ---
LAPSO LAS EMBARCACIONES DE LA ETAPA ANTERIOR SE TRANSFORMA-
RON PARA ALCANZAR LAS 33 000 TBR Y PARA FINES DE 1956 ERAN
DE 106 000 TBR; ESTE INCREMENTO TAN SIGNIFICATIVO EN EL TAMA-
ÑO DE LOS BUQUES TANQUE, SE DEBIÓ A LA REESTRUCTURACIÓN IN-
DUSTRIAL DE LOS PAÍSES EUROPEOS Y DEL JAPÓN, QUE REQUIRIERON
DE MAYORES VOLÚMENES DE PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS.

LA REAPERTURA DEL CANAL DE SUEZ EN 1957, DIÓ LA PAUTA A LA
TERCERA ETAPA, LA QUE SE CARACTERIZÓ POR EL ROMPIMIENTO DE
LOS MOLDES DE CRECIMIENTO, REVOLUCIONANDO LAS DIMENSIONES Y
CAPACIDAD DE LOS BUQUES PARA DAR PASO A LOS VERY LARGE CRUDE
CARRIERS (VLCC - ENORMES BUQUES TRANSPORTADORES DE CRUDOS);
EN 1960 LAS EMBARCACIONES LLEGARON A LAS 130 000 TBR Y EN -
1968 A 326 000 TBR.

LA CUARTA ETAPA, EMPEZÓ CUANDO SE CONSTRUYERON BUQUES DE MÁS
DE 326 000 TBR COMO RESPUESTA AL MAYOR DESARROLLO INDUSTRIAL
DE ALGUNAS NACIONES, ESTO FAVORECIÓ LA CREACIÓN DE TECNOLO-
GÍAS PARA FABRICAR BUQUES DE TAMAÑO CADA VEZ MAYOR.

PARA TENER UNA IDEA DE LA MAGNITUD DE LOS SUPER-BUQUES TAN-
QUE, SE OBTUVO EL SIGUIENTE RESUMEN DE LOS APUNTES DE TRANS-
PORTE MARÍTIMO, ELABORADOS POR EL ING. FERNANDO HERNÁNDEZ -
DE LABRA:

RANGO (MILES TRR)	ESLORA (M)	MANGA (M)	CALADO (M)
80 - 150	244 - 305	36,6 - 45,7	13,7 - 16,8
150 - 200	274 - 335	39,6 - 52,0	17,0 - 20,0
372,4	345,6	35,0	17,0

ESTE FENÓMENO DE CRECIMIENTO CONSTANTE DE LOS BUQUES PETROLEROS, HA PROVOCADO LA RUPTURA DEL ESQUEMA TRADICIONAL DE LOS PUERTOS, GENERANDO EL DESARROLLO Y ADOPCIÓN DE NUEVAS SOLUCIONES DE AMARRE PARA ESTOS ENORMES BUQUES EN AGUAS PROFUNDAS, DE TAL FORMA QUE SE FACILITE LA CARGA Y DESCARGA DE LOS PRODUCTOS TRANSPORTADOS MEDIANTE BARCAZAS, BUQUES TANQUE DE MENOR TAMAÑO O TUBERÍAS SUBMARINAS.

POR LO QUE RESPECTA A OTROS TIPOS DE EMBARCACIONES, CABE MENCIONAR QUE EL BUQUE TRADICIONAL DE CARGA GENERAL SÓLO TIENE EL MERCADO DE LAS CARGAS FRACCIONADAS, CON POCA DENSIDAD ECONÓMICA. LO ANTERIOR, HACE PENSAR QUE LOS BARCOS DE CARGA GENERAL FRACCIONADA DEBEN MANTENER SU FLEXIBILIDAD OPERACIONAL.

PARA EL AÑO 2 000, SE PROYECTA QUE ESTOS BARCOS TENGAN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: ESLORA 213 M, MANGA 27 M, O MENOS Y CALADOS A PLENA CARGA VARIABLES ENTRE 9,2 Y 10,7 M.:- ESTE TIPO DE EMBARCACIÓN PUEDE SER RECIBIDO POR LA MAYORÍA

DE LOS PUERTOS MUNDIALES,

LOS BARCOS PORTACONTENEDORES Y PORTABARCAZAS EN CAMBIO, SEGUIRÁN SIENDO LOS PREFERIDOS DE LOS PAÍSES ALTAMENTE DESARROLLADOS Y CONTINUARÁN OPERANDO LAS RUTAS COMERCIALES OCEÁNICAS ESTABLECIDAS ENTRE ESAS NACIONES, JAPÓN-NORTEAMÉRICA-EUROPA, CON CARGAS DE ALTA DENSIDAD ECONÓMICA; PARA FINALES DEL SIGLO XX SE ESPERA QUE TENGAN DE 290 A 305 M. DE ESLORA, DE 33,5 A 35 M. DE MANGA Y DE 10 A 11 M. DE CALADO A PLENA CARGA,

PARA LOS BARCOS PORTABARCAZAS COMO LOS DE TIPO LASH Y SEABEE, BASTA CON QUE SE DISPONGAN DE ANTEPUERTOS CON SUFICIENTE PROFUNDIDAD Y AGUAS TRANQUILAS PARA REALIZAR SUS MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA,

EL BUQUE GRANELERO DEBE SATISFACER NECESIDADES MÁS AMPLIAS EN EL TRANSPORTE DE GRANELES, POR LO QUE DEBEN SER MÁS FLEXIBLES DESDE EL PUNTO DE VISTA OPERACIONAL. ESTÁ PLENAMENTE DEMOSTRADO QUE EL INCREMENTO EN EL TAMAÑO DE LOS BUQUES GRANELEROS, DA COMO EFECTO, CONSIDERABLES AHORROS EN EL TRANSPORTE DE GRANDES VOLUMENES DE GRANELES EN VIAJES LARGOS; PERO SU CRECIMIENTO ESTÁ LIMITADO POR LA AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS QUE TRANSPORTAN; LA LOCALIZACIÓN DE LAS INDUSTRIAS QUE NO SIEMPRE SE ENCUENTRAN EN LAS COSTAS Y A VECES TIENEN QUE TRANSBORDAR LA CARGA A CHALANES QUE LA REMONTAN AGUAS -

ARRIBA EN LOS RÍOS Y SOBRE TODO PORQUE LA MAYORÍA DE LOS -
BUQUES GRANELEROS TRANSITAN POR EL CANAL DE PANAMÁ, ÉSTE -
POR SU DISEÑO INGENIERIL, TIENE RESTRICCIONES PARA ACEPTAR
EMBARCACIONES QUE REBASEN LOS 32.20 M. DE MANGA; ESTAS RA-
ZONES, EN ESPECIAL LA ÚLTIMA HACEN QUE SEA MÁS FRECUENTE -
CONSTRUIR EMBARCACIONES DE 80 000 TPM (TONELADAS DE PESO -
MUERTO), EN CAMBIO LOS QUE NO TENGAN QUE TRANSITAR POR ESTE
CANAL, SE ESTIMA COMO LÍMITE QUE ALCANCEN LAS 250 000 TBR
PARA EL TRANSPORTE DE GRANELES EN RUTAS LARGAS.

LOS BUQUES DE PASAJEROS ALCANZARON LA CUMBRE EN 1939 CON -
LA BOTADURA DEL QUEEN ELIZABETH DE 314.3 M. DE ESLORA, 36.3
M. DE MANGA Y UN CALADO DE 12.2 M. A PLENA CARGA,

ACTUALMENTE, CON EL AUGE QUE HAN TENIDO LOS VIAJES EN CRU-
CERO, LAS EMBARCACIONES EN PROMEDIO TIENEN LAS SIGUIENTES -
DIMENSIONES: 152.7 M. DE ESLORA, 19.2 DE MANGA Y 6.1 M. DE
CALADO; CON EL FIN DE REALIZAR RUTAS CORTAS Y FRECUENTES Y
NO TENER PROBLEMAS PARA ENCONTRAR ACOMODO EN LOS PUERTOS -
CONVENCIONALES,

TAL PARECE SER QUE POR LO ANTES EXPUESTO, EL DESARROLLO -
PORTUARIO DEPENDE DEL BARCO PER SE, MAS DICHO DESARROLLO -
MARÍTIMO DE LOS DIVERSOS TIPOS Y VOLÚMENES DE CARGA QUE SE
MANEJAN EN LAS RUTAS COMERCIALES EN EL MUNDO, AFECTA TANTO
LA TECNOLOGÍA EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE EMBARCACIONES,

COMO EN LAS ESTRUCTURAS Y FACILIDADES PORTUARIAS. LA PRIMERA DEMANDA REQUERIDA POR EL TRÁFICO MARÍTIMO EN LOS PUERTOS ES LA FLUIDEZ Y RAPIDEZ EN EL MANEJO DE LA CARGA TRANSPORTADA POR EL BARCO, LA SEGUNDA ESTRIBA EN LAS ESTRUCTURAS DE AMARRE QUE EL PUERTO TENGA, PARA ACOMODAR AL MISMO. ES ASÍ COMO LOS PARÁMETROS MÁS SIGNIFICATIVOS PARA LA INFRAESTRUCTURA DEL PUERTO SON LAS DIMENSIONES DEL BARCO, ESLORA, MANGA Y CALADO, LAS CUALES DETERMINAN LA LONGITUD DE LOS MUELLES, EL ALCANCE DE LAS GRÚAS, LA PROFUNDIDAD DE DARSENAS Y CANALES, BODEGAS, MECANIZACIONES Y SERVICIOS.

POR LO TANTO, EL INCREMENTO EN EL TAMAÑO DE LAS EMBARCACIONES HA CREADO NUEVAS NECESIDADES EN LOS PUERTOS, FORZÁNDOLOS A ACTUALIZARSE PARA SATISFACER ESOS REQUERIMIENTOS MODERNOS Y A ADOPTAR TÉCNICAS SOFISTICADAS PARA EL MANEJO, ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN DE LA MERCANCÍA.

LAS NACIONES CON UN DESARROLLO PORTUARIO AVANZADO Y CON FLOTAS MERCANTES PODEROSAS, DESTINAN GRANDES INCENTIVOS ECONÓMICOS PARA LOGRAR BUQUES DE MAYOR TAMAÑO; EDIFICAR GRANDES ASTILLEROS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE LOS BARCOS; ADAPTAR SUS PUERTOS A LAS NUEVAS DEMANDAS; PROMOVER Y MEJORAR LA MAQUINARIA Y EL EQUIPO DESTINADOS AL MANEJO DE LA MERCANCÍA; ESTABLECER RUTAS COMERCIALES BIEN DEFINIDAS CON VOLÚMENES Y TIPOS DE CARGA ESPECÍFICOS; Y SOBRE TODO MARCAN LOS LINEAMIENTOS Y NORMAS A SEGUIR EN LO REFERENTE A RESTRICCIONES DE IMPORTACIÓN PARA PROTEGER SU

PROPIO DESARROLLO ECONÓMICO.

FRENTE A ESTA CORRIENTE LOS PAÍSES EN DESARROLLO DEBEN ADAPTARSE A ESTAS TENDENCIAS PARA NO FRENAR SU DESARROLLO COMERCIAL, INDUSTRIAL Y ECONÓMICO, PERO EN OCASIONES, LA ADAPTACIÓN NO PUEDE HACERSE ENTONCES SE CONSTRUYEN NUEVOS PUERTOS ALTAMENTE TECNIFICADOS Y CON FUERTES COSTOS O BIEN SE REACIONAN PUERTOS ANTIGUOS CON GRANDES DIFICULTADES, YA QUE POR LO GENERAL RESULTAN ESTRECHOS EN SUS DIMENSIONES Y CON PROFUNDIDADES QUE DIFÍCILMENTE PUEDEN INCREMENTARSE, PARA NO PONER EN PELIGRO LA ESTABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS PORTUARIAS.

ESTE COMPLEJO PROBLEMA PARA LOS PAÍSES DE ESCASOS RECURSOS, DEBE SER RESUELTO CON INGENIO Y EN FUNCIÓN DE SUS NECESIDADES REALES. ESTE ASPECTO SE TRATARÁ CON MAYOR PROFUNDIDAD EN LAS CONCLUSIONES.

EL PROYECTO (SEGUNDA PARTE)

IV PLANEACION FISICA DEL PROYECTO

PARTIENDO DEL SIGNIFICADO DE LA PALABRA PLANEACIÓN, ES DECIR; PREVER EL FUTURO Y ESTABLECER UN PROGRAMA DE ACCIÓN, SE NECESITA RESPONDER A CUATRO PREGUNTAS CLAVE:

- ¿CUÁL ES EL OBJETIVO A ALCANZAR, QUIÉN Y CÓMO ES EL MUNDO PORTUARIO CIRCUNDANTE?
- ¿CÓMO DEBERÁ OPERAR ESE MUNDO PORTUARIO?
- ¿CUÁNDO DEBE ALCANZARSE EL OBJETIVO ESTABLECIDO?
- ¿CÓMO SE CONSIGUE ALCANZAR DICHO OBJETIVO?

ESTAS PREGUNTAS, MUESTRAN QUE LA PLANEACIÓN PORTUARIA NO ES UNA TAREA FÁCIL. ES UN TRABAJO COMPLEJO QUE REQUIERE DE LA PARTICIPACIÓN COORDINADA DE UN EQUIPO DE PROFESIONISTAS -- INTERDISCIPLINARIO, CONOCEDORES DE LA MATERIA.

LA RESPUESTA A ESTAS CUESTIONES SE SINTETIZA CUANDO SE LOGRA QUE EL DESARROLLO PORTUARIO SEA COHERENTE CON LAS CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS, EL SISTEMA FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO DEL GOBIERNO, CON LA HISTORIA DE SUS ACTIVIDADES ECONÓMICAS, ADEMÁS DE SUS CONDICIONES SOCIALES.

LA PLANEACIÓN DE UN PUERTO ESTÁ ÍNTIMAMENTE LIGADA A LOS OBJETIVOS QUE SE PRETENDEN ALCANZAR, ÉSTOS DEBEN CONSIDERAR QUE UN PUERTO, SEGÚN SU VOCACIÓN, JUEGA UN PAPEL IMPORTANTE

EN LA ECONOMÍA DE UN PAÍS, POR SER UN CAMPO PROPICIO PARA -
EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES COMERCIALES E INDUSTRIA-
LES Y ADEMÁS, LA ZONA PORTUARIA DEBERÁ CONTAR CON LA INFRA-
ESTRUCTURA NECESARIA PARA PROPICIAR EL DESARROLLO DE UN --
CENTRO URBANO QUE PROMUEVA EL PROGRESO REGIONAL Y ÉSTE A SU
VEZ REPERCUTA EN EL DESARROLLO ECONÓMICO-SOCIAL DE LA
NACIÓN,

UNA VEZ QUE SE HA DECIDIDO LA LOCALIZACIÓN DEL PUERTO EN --
BASE A UN CRITERIO QUE CONTEMPLA LOS ASPECTOS ECONÓMICOS, -
SOCIALES Y POLÍTICOS, SE PROCEDE A SU PLANEACIÓN FÍSICA,

LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE COMERCIO Y DESARRO
LLO (UNCTAD), PROPONE TENER EN CONSIDERACIÓN LOS SIGUIENTES
PUNTOS PARA PREPARAR UN PLAN DE DESARROLLO PORTUARIO:

1. POLÍTICA GENERAL DE DESARROLLO: IDENTIFICAR LA VOCACIÓN
DEL PUERTO Y EL ALCANCE DE SU PLANEACIÓN Y SU FINANCIA-
MIENTO (A LARGO, MEDIANO Y CORTO PLAZOS).
2. PRONOSTICAR EL TRÁFICO DE MERCANCÍA: REALIZAR UNA PRO-
YECCIÓN DE LAS TENDENCIAS DEL TRÁFICO DE LOS PRODUCTOS
QUE SE MOVERÁN POR EL PUERTO, PARA CADA UNO DE LOS PERÍO
DOS DE DESARROLLO,
3. POLÍTICA DE AVANCE TECNOLÓGICO: PARA CADA UNO DE LOS -

TIPOS DE PRODUCTOS PRONOSTICADOS, DEBERÁ TENERSE PRESENTE LA FORMA DE PRESENTACIÓN DE LA CARGA, PARA EXAMINAR LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SU MANEJO Y EL IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD FUTURA DEL PUERTO.

4. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA: AGRUPAR LOS PRODUCTOS CON CARACTERÍSTICAS SIMILARES O COMPATIBLES Y ASIGNARLES MUELLES O TERMINALES PROPICIOS PARA SU MANEJO.
5. DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE LAS DIMENSIONES: HACER UN CÁLCULO APROXIMADO DE LAS DIMENSIONES DE LOS MUELLES Y TERMINALES.
6. SELECCIÓN PRELIMINAR DE UBICACIÓN DE MUELLES: PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS DE COMBINACIÓN DE MUELLES Y TERMINALES, DEBERÁ PROPONERSE ÁREAS DE AGUA Y TIERRA DE -- TAMAÑOS APROPIADOS Y CUYA LOCALIZACIÓN NO INTERFIERA EL MOVIMIENTO DE ZONAS ADYACENTES.
7. FACTIBILIDAD INGENIERIL: AJUSTAR LA LOCALIZACIÓN DE LAS DIVERSAS ÁREAS DE TIERRA Y AGUA CON LA FINALIDAD DE EVITAR COSTOS EXCESIVOS O INNECESARIOS.
8. ESTIMACIÓN PRELIMINAR DE COSTOS: ESTIMAR EL COSTO DE CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS EN CONSIDERACIÓN.

9. ELIMINACIÓN PRELIMINAR DE ALTERNATIVAS: DE TODA LA INFORMACIÓN DISPONIBLE, ELIMINAR LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS MENOS ATRACTIVAS.
10. DISCUTIR LAS CONCLUSIONES CON LAS AUTORIDADES ENCARGADAS DE DECIDIR EL RUMBO DEL PROYECTO.
11. PLANEACIÓN OPERACIONAL: PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS RETENIDAS DE LA PRIMERA ELIMINACIÓN, PREPARAR UN PLAN QUE MUESTRE CÓMO VAN A OPERARSE LAS DISTINTAS TERMINALES, QUÉ EQUIPO SE VA A REQUERIR Y CUÁLES SERÍAN LOS ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD.
12. DETERMINACIÓN FINAL DE LAS DIMENSIONES: REPETIR CON DETALLE EL PASO CINCO, USANDO MÉTODOS DE MAYOR PRECISIÓN.
13. DISEÑO PRELIMINAR: PARA CADA UNA DE LAS SOLUCIONES ALTERNATIVAS, DISEÑAR EL PLANO GENERAL DE TODOS LOS SERVICIOS PORTUARIOS REQUERIDOS, TRATANDO DE LLEGAR AL DETALLE PARA PODER DETECTAR CUALQUIER PROBLEMA, YA SEA EN LAS ÁREAS DE AGUA O EN LAS DE TIERRA.
14. ESTIMACIÓN DETALLADA DE COSTOS: AFINAR LA ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE TODOS LOS TRABAJOS Y SERVICIOS, CON LA FINALIDAD DE OBTENER UNA BASE PARA EL ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO.

15. ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO: ANALIZAR POR MÉTODOS DIVERSOS LA RENTABILIDAD DE CADA UNO DE LOS PROYECTOS ALTERNATIVOS.
16. ANÁLISIS FINANCIERO: ESTUDIAR LA VIABILIDAD FINANCIERA DE CADA ALTERNATIVA CON EL OBJETO DE OBTENER UN BUEN - FUNCIONAMIENTO.
17. SELECCIÓN FINAL: EFECTUAR UNA COMPARACIÓN DE TODAS LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE CADA ALTERNATIVA, CON LA FINALIDAD DE INTEGRAR UNA SOLUCIÓN FINAL.
18. DISCUTIR LAS CONCLUSIONES CON LAS AUTORIDADES GUBERNA--MENTALES Y OBTENER UN ACUERDO EN PRINCIPIO DE LA SOLU--CIÓN RECOMENDADA.
19. INTEGRACIÓN DE UN REPORTE FINAL: FORMALIZAR EL ACUERDO DE LA SOLUCIÓN RECOMENDADA, APOYÁNDOSE EN TODOS LOS ESTUDIOS EFECTUADOS CON ANTERIORIDAD.
20. OBTENER LOS PERMISOS NECESARIOS PARA IMPLEMENTAR Y CON--SEGUIR FONDOS FINANCIEROS.

ADEMÁS DE CONSIDERAR ESTOS PUNTOS PARA LA PLANEACIÓN DE UN DESARROLLO PORTUARIO, DEBE CONTEMPLARSE A LA NATURALEZA COMO UNA IMPORTANTE VARIABLE QUE CONDICIONARÁ LA PROYECCIÓN -

Y PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS INGENIERILES, ENTRE DICHO --
CONDICIONANTES TENEMOS:

CONDICIONANTES OCEANOGRÁFICOS:

ESTOS PARÁMETROS CONSTITUYEN PARA LOS PUERTOS LA BARRERA --
PRINCIPAL PARA SU DESARROLLO,

- LOS VIENTOS Y CORRIENTES MARINAS SERÁN ACCIONES A TENER EN CUENTA EN LAS DEFENSAS Y DUQUES DE ALBA PARA LOS --
ATRAQUES,
- LAS MAREAS INFLUIRÁN EN LOS TIEMPOS DE ESPERA PARA CON--
SEGUIR EL CALADO NECESARIO O EN LA NECESIDAD DE CONSTRU
IR ESCLUSAS,
- EL OLEAJE SERÁ, ENTRE TODOS LOS PARÁMETROS EL PRINCIPAL AGENTE MODIFICADOR, EL RÉGIMEN DE OLEAJE Y LOS PLANOS DE OLEAJE, PROPORCIONARÁN DATOS PARA DETERMINAR LAS --
ÁREAS ABRIGADAS CON RIESGOS PREVISIBLES DE LOS DISTINTOS DÍAS DE UTILIZACIÓN; LOS MOVIMIENTOS DEL BARCO SERÁN DIS--
TINTOS CON EL OLEAJE, LO QUE INFLUIRÁ EN LOS MUELLES Y EN LOS CANALES DE NAVEGACIÓN. ESTA INFRAESTRUCTURA POR--
TUARIA, SE CALCULARÁ CON DIFERENTES FACTORES DE SEGURIDAD DEPENDIENDO DEL RÉGIMEN DE TEMPORALES, AMBOS RIES--
GOS, EL DE PARALIZACIÓN O DESTRUCCIÓN, IMPLICAN EN EL -

CASO DE SOBREPASAR LOS LÍMITES DE SEGURIDAD PREVISTOS, -
CONGESTIONAMIENTOS Y DEMORAS QUE PUEDEN PRODUCIR DESVIA
CIONES DE LAS MERCANCÍAS, AL CONSIDERAR AL PUERTO IMPLI
CADO COMO ELEMENTO NEGATIVO EN LA CADENA DEL TRANSPORTE
-LO CUAL ES GRAVÍSIMO-.

CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS:

LOS PROBLEMAS GEOTÉCNICOS SON COMUNES A TODAS LAS OBRAS. EN
EL CASO PORTUARIO SON FUNDAMENTALES PUES EXISTEN CARGAS CON
SIDERABLES PRODUCIDAS POR LA PESADÍSIMA MAQUINARIA DE DES--
CARGA.

POR OTRA PARTE, EL DRAGADO TAN IMPORTANTE EN LOS PUERTOS -
TANTO EN LA FASE CONSTRUCTIVA COMO POSTERIORMENTE EN LA CON
SERVACIÓN, DEPENDE FUNDAMENTALMENTE DE LA NATURALEZA DEL --
TERRENO, DE SU DUREZA Y DE SU CONSISTENCIA. LOS RESGUARDOS
NECESARIOS BAJO LAS QUILLAS DE LOS BUQUES DEBERÁN SER MÁS
AMPLIOS EN LOS TERRENOS ROCOSOS PARA EVITAR ACCIDENTES GRA
VES.

CONDICIONANTES DE EMPLAZAMIENTO:

LA LÍNEA DE COSTA VA RECORTÁNDOSE SUCESIVAMENTE, APARECIE--
NDO A SU PASO, CABOS, RÍAS, RÍOS, ALBUFERAS, ETC. DE ELLOS
ES FUNDAMENTAL LA EXISTENCIA DE CAUCES FLUVIALES. SI FUE--

RAN NAVEGABLES, ADEMÁS DE SER UNA IMPORTANTE VENTAJA PARA LA AMPLIACIÓN DE SU HINTERLAND, SE PRODUCIRÁN PROBLEMAS SUPLEMENTARIOS EN CUANTO A AZOLVES EN LAS BARRAS DE DESEMBOCADURAS. LA ESTABILIDAD DE SUS MÁRGENES LATERALES SERÁ SU PROBLEMA MÁS IMPORTANTE, PROVOCADO SOBRE TODO POR EL OLEAJE - QUE CREA EL PROPIO PASO DE LOS BARCOS. DE NO SER NAVEGABLES SÓLO CAUSAN PROBLEMAS AL ENTORNO PORTUARIO YA QUE, O DIFICULTAN LA EXPANSIÓN NATURAL O PRODUCEN AZOLVES.

CONDICIONANTES ECOLÓGICOS:

LOS VERTIDOS INDUSTRIALES, LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA, LAS FUGAS DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS, Y EN GENERAL LA CERCANÍA - DEL PUERTO RESPECTO A LA CIUDAD, PRODUCEN MOLESTIAS.

SIN EMBARGO, NO HAY QUE OLVIDAR QUE VERDADERAMENTE SE CONTAMINA SÓLO CUANDO SE SUPERA LA CAPACIDAD DE ASIMILACIÓN DEL ENTORNO.

IV-1) DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

EL PROYECTO DEFINITIVO DE LAGUNA DEL OSTIÓN ES EL RESULTADO DE UNA SELECCIÓN, ANÁLISIS Y ELIMINACIÓN DE VARIOS ANTEPROYECTOS. EL PROCEDIMIENTO ESCOGIDO PARA SU PLANEACIÓN ES EL QUE SE CONOCE CON EL NOMBRE DE TUM O SEA, TERMINAL DE USOS MÚLTIPLES (NO ABARCA LAS ÁREAS CUYO COSTO ESTÉ PLANEADO PARA EL USO EXCLUSIVO DE EMPRESAS).

EL CONCEPTO DE LA TUM ESTÁ SIENDO ACEPTADO GRADUALMENTE, --
ENTRE LOS PROFESIONALES DEDICADOS A LA PLANEACIÓN, PORQUE --
PERMITE UN DESARROLLO FLEXIBLE Y CONTINUO DEL PUERTO.

EN NUESTRO PAÍS, DURANTE EL AÑO DE 1982, SE TRABAJÓ EN LA --
CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE LOS PUERTOS DE ALTAMIRA Y LÁ --
ZARO CÁRDENAS MEDIANTE TERMINALES DE USOS MÚLTIPLES. EN --
OSTIÓN, SALINAS CRUZ Y DOS BOCAS, AÚN NO SE INICIAN ESTAS --
OBRAS PUES LOS PRONÓSTICOS DE TRÁFICO INDICAN QUE LA DEMAN --
DA DE SERVICIOS NO ALCANZARÁ UN VOLUMEN SIGNIFICATIVO HASTA
1986. PARA FINES DE ESTE AÑO SE PREVÉ QUE ALTAMIRA MUEVA
1 400 000 TONS; ÉSTE ES EL ÚNICO PUERTO POSEEDOR DE MUELLES
PARA EL MANEJO DE CARGA CONVENCIONAL, CONTENEDORES Y GRANE --
LES. EN LÁZARO CÁRDENAS PARA EL MISMO LAPSO, SE ESPERA QUE
LLEGUE A LAS 900 000 TONS, EN LO QUE RESPECTA A MUELLES --
PARA CONTENEDORES Y CARGA CONVENCIONAL.

EN EL CASO DE OSTIÓN, 1986 ES UN AÑO CRUCIAL PUES DE EMPEZAR
SE A TRABAJAR EN LA TUM, PARA EL AÑO DE 1988 PODRÍA MOVER --
900 000 TONS.

EL PROCEDIMIENTO DE PLANEACIÓN MEDIANTE TUMs, PERMITE QUE EL
PUERTO INDUSTRIAL CUMPLA CON LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

- A) SERVIR A LAS INDUSTRIAS QUE DENTRO DEL PUERTO INDUSTRIAL
NO DISPONGAN DE FRENTE DE AGUA;

- B) CONSTITUIR UNA TERMINAL PÚBLICA PARA EL MANEJO DE LA CARGA QUE PUEDA GENERARSE DENTRO DE SU ÁREA DE INFLUENCIA, INTEGRÁNDOSE CON LOS PUERTOS RESTANTES DEL SISTEMA NACIONAL.

LA PRIMERA FASE DE LA TUM SE CONOCE COMO MÓDULO POLIVALENTE, ÉSTE CONSISTE EN HABILITAR UN MUELLE QUE BRINDE FACILIDADES PARA EL ARRIBO DE DIVERSOS TIPOS DE EMBARCACIÓN DURANTE EL PERÍODO EN QUE EL VOLUMEN DE LA CARGA SEA POCO CONSIDERABLE.

A MEDIDA QUE EL PUERTO CRECE Y SE INCREMENTA EL VOLUMEN DE LA MERCANCÍA, SE HACE MÁS VENTAJOSO EL USO DE MUELLES ESPECIALIZADOS SEGÚN EL TIPO DE PRODUCTO QUE SE MANEJE; ES ASÍ COMO NACEN LOS MUELLES CON PROPÓSITOS DETERMINADOS, ENTRE ELLOS ESTÁN LOS MUELLES PARA CONTENEDORES, MUELLES PARA CARGA GENERAL Y MUELLES PARA CARGA A GRANEL; LOS CUALES SE IRÁN DESARROLLANDO E IMPLEMENTANDO, PAULATINAMENTE, EL CONJUNTO DE ESOS MUELLES INTEGRADOS EN LA ACTIVIDAD PORTUARIA, PROVISTOS DE CARRETERAS Y VÍAS FÉRREAS, ESTACIONAMIENTOS Y ÁREAS PARA EL MANEJO Y ALMACÉN DE LAS DIVERSAS CARGAS CONFORMAN LA TERMINAL DE USOS MÚLTIPLES.

ES IMPORTANTE SEÑALAR QUE PARA TODOS LOS PUERTOS INCLUIDOS EN EL PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES, LÁZARO CÁRDENAS, AL

TAMIRA, "OSTIÓN, SALINA CRUZ Y DOS ROCAS", SE REALIZARON ESTUDIOS CON EL FIN DE DETERMINAR LAS DIMENSIONES DE LAS TERMINALES QUE INCLUYEN LA CAPACIDAD MÁXIMA A ALCANZAR A TRAVÉS DE SUCEсивAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y LA MÍNIMA NECESARIA -- PARA LA OPERACIÓN EN UNA PRIMERA ETAPA ESTO ES EL MÓDULO -- POLIVALENTE.

LOS ESTUDIOS REALIZADOS HAN PERMITIDO DEFINIR DE UNA MANERA CONCEPTUAL TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO GENERAL DE LA TUM EN OSTIÓN; SUS RESERVAS DE ÁREAS DE EXPANSIÓN; EL EQUIPAMIENTO REQUERIDO; EL PERSONAL NECESARIO Y LAS NECESIDADES DE CAPTACIÓN DEL MISMO. (VER PLANOS -- AL FINAL DE ESTE CAPÍTULO).

CON RESPECTO A LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL PORTUARIO, SE -- DISEÑARON PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN SEGÚN LOS PRONÓSTICOS -- DE DEMANDA. EN EL DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS, SE CONTÓ -- CON EL APOYO TÉCNICO DE LA AUTORIDAD DEL PUERTO DE OAKLAND, CA, Y CON EL DE PROGRAMA TRAINMAR DE LAS NACIONES UNIDAS. -- INTERVINIERON TAMBIÉN EN ESTA TAREA LA DIRECCIÓN GENERAL DE OPERACIÓN PORTUARIA Y LA COMISIÓN NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS.

EL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN INCLUYE LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

- A) ELABORACIÓN DE UN PLAN MAESTRO DE CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO DE PERSONAL PARA LOS PUERTOS INDUSTRIALES; DICHO

PERSONAL ABARCA DIRECTIVOS, TÉCNICOS Y OPERADORES.

- B) PREPARACIÓN DE GUÍAS DE CAPACITACIÓN, EN LAS QUE SE ENUNCIAN Y EVALÚAN LAS OPORTUNIDADES EXISTENTES DE DISTINTOS NIVELES Y ESPECIALIDADES EN INSTITUCIONES ACADÉMICAS, CENTROS PORTUARIOS Y FIRMAS PRIVADAS.
- C) PREPARACIÓN DE CURSOS, GUÍAS DE LECCIONES Y MATERIALES AUDIOVISUALES PARA LA ENSEÑANZA DE MATERIAS RELEVANTES EN LA ACTIVIDAD DE LOS PUERTOS INDUSTRIALES.

EL CURSO DE CAPACITACIÓN SE INICIÓ EN JULIO DE 1982 Y TERMINÓ EN JULIO DE 1984.

PARTICIPARON EN ESTA ACCIÓN, LAS SECRETARÍAS DE EDUCACIÓN PÚBLICA, DE SALUD, DEL TRABAJO Y DIVERSAS INSTITUCIONES DEL SECTOR EDUCATIVO BRINDARON UN APOYO PERMANENTE AL PROGRAMA EDUCATIVO EN PUERTOS INDUSTRIALES.

ASIMISMO, SE CANALIZARON RECURSOS PARA LA CREACIÓN DE NUEVAS CARRERAS Y ESPECIALIDADES EN VARIAS UNIVERSIDADES:

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

- A) ESPECIALIDAD EN VÍAS MARÍTIMAS
- B) CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES METALÚRGICAS --

SECCIÓN LÁZARO CÁRDENAS.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS

- A) LICENCIATURA EN INGENIERÍA PORTUARIA.
- B) ESPECIALIDAD EN ADMINISTRACIÓN PORTUARIA.

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

- A) ESPECIALIZACIÓN DE COMERCIO Y ECONOMÍA PORTUARIA.
- B) CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA - -
PORTUARIA.

LOS LOGROS ALCANZADOS A DICIEMBRE DE 1982 EN OSTIÓN EN INFRA ESTRUCTURA, SON LOS SIGUIENTES:

OTRO ASPECTO IMPORTANTE A CONSIDERAR ES LA PROMOCIÓN INDUSTRIAL. EN OSTIÓN EXISTEN CONDICIONES PROPICIAS PARA EL -- DESARROLLO DE LA PETROQUÍMICA Y LA QUÍMICA BÁSICA, A PARTIR DE ESAS RAMAS SERÁ POSIBLE DESARROLLAR LA PETROQUÍMICA SECUNDARIA, LA INDUSTRIA METAL-MECÁNICA, LA FABRICACIÓN DE BIENES DE CAPITAL Y OTROS PRODUCTOS INDISPENSABLES PARA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PAÍS.

EL SIGUIENTE CUADRO PROPORCIONA INFORMACIÓN SOBRE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES CUYO PROPÓSITO MANIFIESTO ES ESTABLECERSE EN OSTIÓN, SIN EMBARGO ESTOS PROYECTOS HAN QUEDADO REZAGADOS DEBIDO A LOS PROBLEMAS QUE PADECE ACTUALMENTE LA VIDA ECONOMICA Y FINANCIERA DEL PAÍS. (VER CUADRO IV-1).

LA INFORMACIÓN QUE SE HA PRESENTADO DEL PROYECTO DEL PUERTO INDUSTRIAL LAGUNA DEL OSTIÓN, SIRVE DE BASE PARA AFIRMAR QUE ES IMPERANTE SE CONTINÚE TRABAJANDO EN SU CONSTRUCCIÓN PARA EVITAR PROBLEMAS EN UN FUTURO CERCANO, COMO SON:

- SATURACIÓN DE COATZACOALCOS.
- DEFICIENTE FUNCIONAMIENTO DEL PUENTE MARÍTIMO-TERRESTRE PACÍFICO-ATLÁNTICO (PROYECTO ALFA-ÓMEGA).
- INCREMENTO DE DESEMPLEADOS ESPECIALMENTE DE LOS CAPACITADOS EN MATERIA PORTUARIA.
- LIMITACIÓN DEL DESARROLLO REGIONAL Y POR ENDE NACIONAL.
- DESEQUILIBRIO EN EL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL.
- PERJUICIO A LA ECONOMÍA NACIONAL.

C U A D R O IV - 1

INDUSTRIAS REGISTRADAS PARA ESTABLECERSE EN EL DISTRITO MARITIMO

INDUSTRIAL DE LAGUNA DEL OSTION

RAZON SOCIAL	CALENDARIO DE OBRAS	VOLUMEN DE PRODUCCION TONS/AÑO	INVERSION EN MILLONES	EXPORTACIONES	EMPLEOS
1 PENEX Sup. 1,000 Has. Frente de agua	-Complejo de petroquímica básica: 1984-1988	825,000 de Metanol 15 millones de pies cúbicos/día de 8,000 de Etileno			
2 Azufre Paname- ricana Sup. 50 Has. Frente de agua	- Inicio de construcción: 1984 - 1986	50,000 de Sulfato de aluminio 700,000 de Sal de roca	300	-20,000 de sulfato de aluminio -700,000 de sal de roca	En construcción: 300 Permanentes: 70
3 Compañía Nacional de Subsistencia Popular CONASUPO Sup. 50 Has. Frente de agua	-Plantas de procesamiento de alimentos: 1983-1984	89,000 de Alimentos balanceados. 99,000 de harina de trigo / maíz 9,900 de Galletas. 16,500 de pastas 3,500 jab. y det.	7,000	-	En construcción: 1,100 Permanentes: 600
4 Alimentos Balanceados de México, S. A. ALBAMEX Sup. 30 Has.	-Inicio: 1984 Terminación: 1986	70,000 de -Proteínas Unicelulares	2,500		En construcción: 1,300 Permanentes: 200
5 Compañía Harinera de Oriente, S. A. Sup. 10 Has. Frente de agua	- Construcción del Molino: 1983-1984	70,000 de - Harina de trigo y harina de maíz	290		En construcción: 220 Permanentes: 140
6 Cemento Veracruz y Apasco Sup. 4 Has. Frente de agua	-Construcción de la planta: 1983 - 1984	-350,000	300		En construcción: 200 Permanentes: 40
7 Transportación Marítima Mexicana. T.M.M. Sup. 20 Has. Frente de agua	-Inicio 1984 -Muelle -Patio -Taller -Bodega -Equipo 1985 -1 Portainer -2 Transainers -4 Montacargas		1,048		En construcción: 320 Permanentes: 330

FUENTE: PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES
MEXICO, 1979 - 1982

TABLA IV - 1

Avances logrados con las erogaciones que se indican en la Tabla IV-2

CONCEPTO	AVANCE DIC. 82 %
ACCESOS CARRETEROS	
Acceso El Cedro - Puerto Industrial	0
Camino Barrillas (sub-base)	100
Camino Playero (terracerías)	68
Puente carretero sobre la boca de la Laguna del - Ostión	100
ACCESOS FERROVIARIOS	
Acceso El Cedro - Puerto Industrial	0
URBANIZACION	
Superficie de 2150 Ha. (desmonte)	50
1466 Ha. son de PEMEX	
OBRAS MARITIMAS Y PORTUARIAS	
Dragado del Puerto de Servicio (1.7 mill. m ³)	100
Dársena interior (1a. etapa)	27
Canal de Acceso (1a. etapa, 7 mill.m ³)	100
Obras de protección:	
Rompeolas N (340 m)	12
Espigón (300 m)	100
Muelles (670 m)	66
Fuente: Subdirección de Proyecto y Construcción de Obras PEMEX. 1982	

La siguiente tabla es el Programa de Erogaciones que regiría al proyecto de Ostión. Para lograr los avances antes mencionados, se erogaron 1,937 millones de pesos a precios de 1982.

TABLA IV - 2
PROGRAMA DE EROGACIONES
(millones de pesos)

C O N C E P T O	ESTIMADO TOTAL.	EROGADO A DIC. 82	EROGACION 1983	FECHA TERMI NACION	PROGRAMA FUTURO
Puerto de Servicio (Dragado)	169	169		Dic. 82	
Esollera S	103	103		Dic. 82	
Muelles (pilotes-tablaestaca)	331	331		Dic. 82	
Explotación de Bancos de Material	1 031	240	791	Ago. 83	
Puente flotante	35	35		Dic. 82	
Puente definitivo	150	70	80	Feb. 83	
Camino Playero (y a Bancos)	646	120	300	Jul. 84	226
Rompeolas N	7 760	400	4 500	Nov. 84	2 860
Rompeolas S	781	100	681	Nov. 83	
Dragado Dársena (1a. etapa)	612	259	353	Oct. 83	
Dragado Dársena, Puerto y Canal	570		400	Jul. 84	170
T U M	500	100	400	Ago. 83	
Muelle TUM	600		400	Ago. 84	200
Entronque El Cedro	500		300	Jul. 84	200
Boulevard Coatzacoalcos-Ostión	300	10	200	May. 84	90
Accesos carreteros y calzadas	1 030		400	Nov. 84	630
Accesos ferroviarios	1 500		150	Nov. 86	1 350
T O T A L :	16 618	1 937	8 955		5 726

FUENTE: SUBDIRECCION DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE OBRAS.
PEMEX 1982

IV-2) LOCALIZACIÓN EN LA REGIÓN.

EL NUEVO PUERTO INDUSTRIAL DEL OSTIÓN SE ENCUENTRA A 190 -- KMS. DE TABASCO, SIENDO ESTA ÚLTIMA LA ZONA DE MAYOR PRODUCCIÓN PETROLERA DEL PAÍS, PRÓXIMO A UNA DE LAS REGIONES PETROLÍFERAS SUBMARINAS CON MÁS FUTURO. EXISTEN EN DICHA ZONA GRANDES YACIMIENTOS DE AZUFRE Y SE HAN IDENTIFICADO EN ELLA IMPORTANTES DEPÓSITOS DE SALES DE POTASIO.

ESTA ZONA CUENTA CON LA REFINERÍA DE MINATITLÁN, EL COMPLEJO PETROQUÍMICO DE PAJARITOS Y, EN LA CANGREJERA, UN IMPORTANTE COMPLEJO INDUSTRIAL PRÓXIMO AL CUAL SE PROYECTA EL -- COMPLEJO MORELOS.

LA INDUSTRIA QUÍMICA, ASÍ COMO LA EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO -- DEL AZUFRE, REPRESENTAN LA MAYOR INVERSIÓN INDUSTRIAL DEL -- ÁREA EN LA CUAL SE ENCUENTRAN EN ACTUAL OPERACIÓN UNA FÁBRICA DE MAQUINARIA Y EQUIPO, UNA DE TRANSPORTE Y VARIAS DE -- MATERIAL PARA CONSTRUCCIÓN. DE RELEVANTE IMPORTANCIA RESULTAN EL NÚMERO DE EMPRESAS QUE ELABORAN PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS EMBOTELLADAS Y LA GRAN ACTIVIDAD DE TALLERES ARTESANALES.

SU UBICACIÓN EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, LO INTEGRA AL -- CORREDOR ÍSTMICO. DE ESTE MODO, LA REGIÓN, LEJOS DE SER -- EXCLUSIVAMENTE UNA LÍNEA DE COMUNICACIÓN, RECIBIRÁ MATERIAS

PRIMAS QUE SE TRANSFORMARÁN A UNO Y OTRO LADO DEL ÍSTMO PARA ENVIARSE POSTERIORMENTE COMO PRODUCTOS MANUFACTURADOS AL INTERIOR DEL PAÍS Y AL EXTRANJERO.

PARA CUBRIR LA DISTANCIA DE 280 KMS. EXISTENTE ENTRE SALINA CRUZ Y EL PUERTO INDUSTRIAL DEL OSTIÓN SE CUENTA CON UNA -- CARRETERA EN OPERACIÓN, ASÍ COMO CON CINCO DUCTOS.

LA ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA DEL PUERTO DEL OSTIÓN ESTÁ CONFORMADA POR LOS MUNICIPIOS DE COSOLEACAQUE, COATZACOALCOS, MINATITLÁN, JALTIPÁN DE MORELOS, MOLOACÁN, ZARAGOZA E IXHUALTLÁN DEL SURESTE, EN EL ESTADO DE VERACRUZ, (VER PLANOS DE REFERENCIA).

LOS PRIMEROS ESTUDIOS DE UBICACIÓN DEL PUERTO, SE HICIERON DENTRO DE LA LAGUNA DEL OSTIÓN, PERO POR LAS RAZONES QUE A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN, EL PROYECTO ACTUAL SE ENCUENTRA A 5 KMS. AL SE DE LA LAGUNA:

1. EL USO DE LA LAGUNA PRESUPONE LA EJECUCIÓN DE RELLENOS MUY CONSIDERABLES, ASÍ COMO LA REMOCIÓN DE SUELOS BLANDOS Y ORGÁNICOS, PARA LO CUAL SERÍA INDISPENSABLE LLEVAR VOLUMENES IMPORTANTES DE MATERIAL DE BANCOS DE PRÉSTAMO.
2. ARCILLAS ALTAMENTE CONSOLIDADAS A PROFUNDIDADES POR DEBAJO DEL FONDO MAYORES O IGUALES A 10 M. QUE ENCARECERÍA

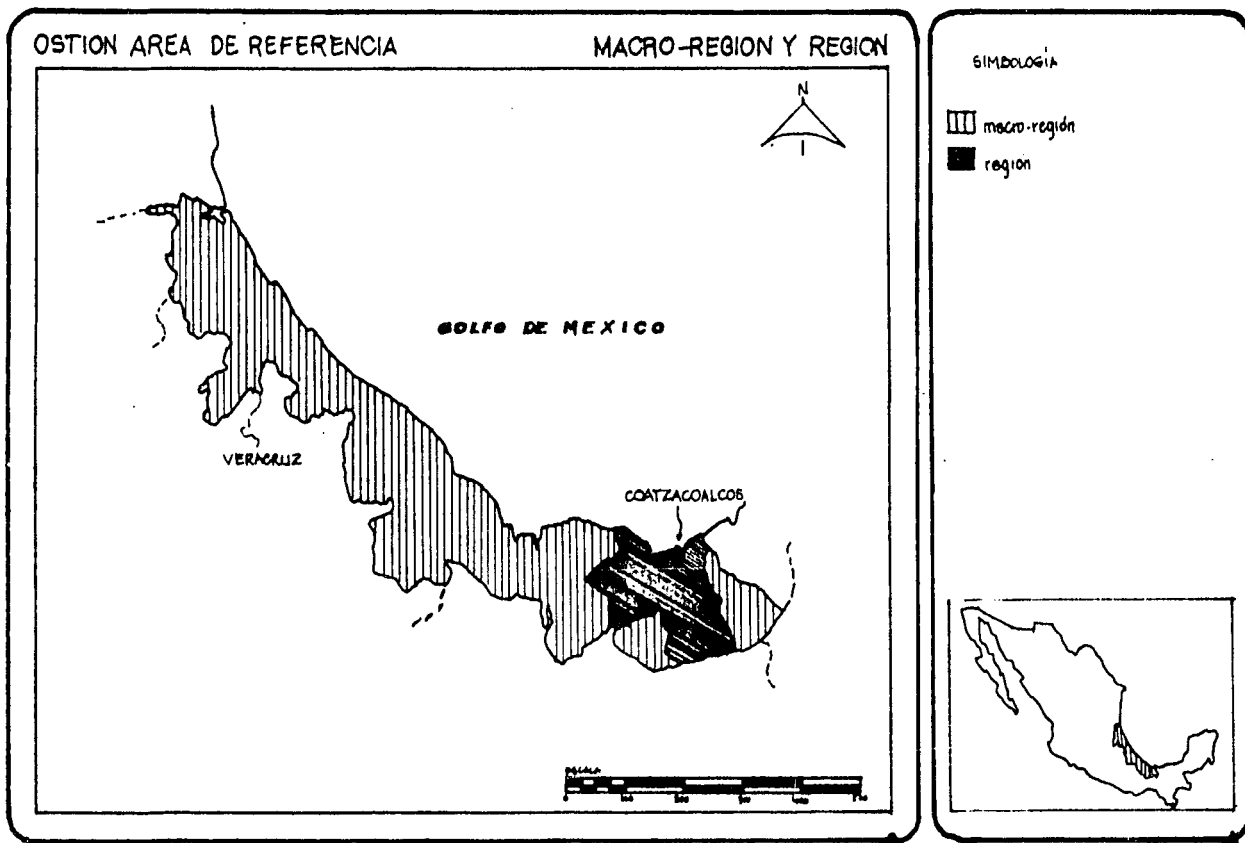
• DIFICULTARÍA LOS TRABAJOS DE DRAGADO,

3. EL DRENAJE DEL TERRENO AL NORTE DE LA LAGUNA POR LAS --
CONDICIONES DEL SITIO, RESULTARÍA MUY COSTOSO, PUES --
HABRÍA LA NECESIDAD DE CONSTRUIR UN DIQUE QUE INTERCEP-
TARA TODAS LAS CORRIENTES QUE ACTUALMENTE DRENAN A LA --
LAGUNA DEL OSTIÓN Y LLEVARLAS HACIA HUAZUNTLAN.

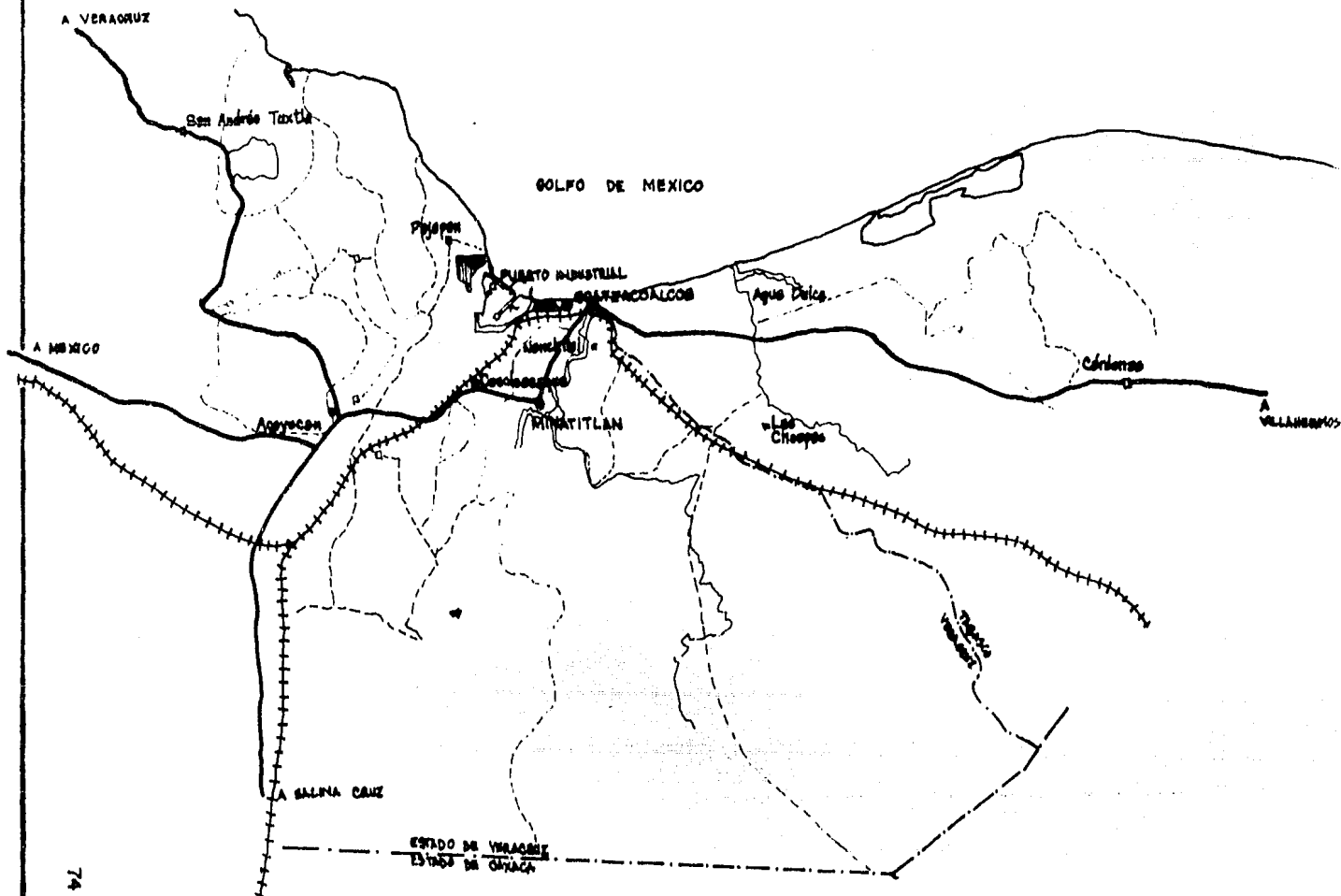
4. LA REMOCIÓN DE UN GRAN VOLUMEN DE MANGLE PARA LA HABIL-
TACIÓN DE TERRENOS,

5. LA DESTRUCCIÓN TOTAL DE LA ECOLOGÍA DE LA LAGUNA, LO --
CUAL IMPEDIRÍA EL DESARROLLO DE LA ACUACULTURA EN LA --
MISMA.

LOCALIZACION EN LA REGION. (ver También los dos planes anexos.)

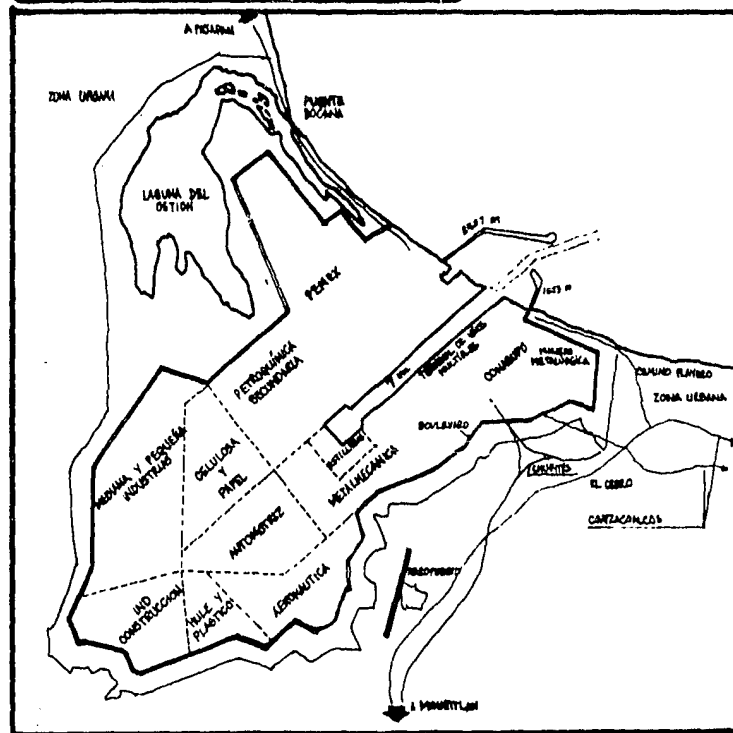


**OSTION.
REGION.**



PUERTO INDUSTRIAL EL OSTION

ARREGLO GENERAL



* SEGUN LA SUBDIRECCION DE PROYECTO Y CONSTRUCCION DE OBRAS DE PERU.

IV - 3 LOS COMPONENTES DEL PUERTO.

UN PUERTO ESTÁ COMPUESTO POR UN CONJUNTO DE ELEMENTOS FÍSICOS Y OPERACIONAL-ADMINISTRATIVO.

LOS ELEMENTOS FÍSICOS SON AQUELLOS QUE CONFORMAN LAS ESTRUCTURAS QUE LE DAN PROTECCIÓN AL PUERTO Y PERMITEN LAS MANIOBRAS DE LAS EMBARCACIONES EN AGUAS CALMADAS, TAMBIÉN INCLUYE LAS QUE PERMITEN EL ATRAQUE, EL ALMACENAMIENTO DE CARGA, LOS SERVICIOS GENERALES (AGUA POTABLE, DRENAJE, ENERGÍA ELÉCTRICA, TELÉFONO, ETC.), SEÑALAMIENTO DE SEGURIDAD, ENLACES TERRESTRES, ETC. ESTE CONJUNTO DE ELEMENTOS RECIBE EL NOMBRE DE INFRAESTRUCTURA PORTUARIA Y SU CARÁCTER ES ESTÁTICO.

LOS COMPONENTES DE OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN, SON LOS QUE PERMITEN EL TRANSBORDO Y MANEJO DE LA CARGA DENTRO DEL PUERTO: MAQUINARIA, EQUIPO, RECURSOS HUMANOS. ESTOS ELEMENTOS INTEGRAN LA SUPERESTRUCTURA PORTUARIA Y TIENEN CARÁCTER DINÁMICO.

COMPONENTES FÍSICOS.

A) OBRAS EXTERIORES.

- ESCOLLERAS CUANDO SE CONSTRUYEN EN LA DESEMBOCADURA DE UN RÍO.
- ROMPEOLAS CONSTRUÍDAS EN MAR ABIERTO.

ESTAS OBRAS TIENEN COMO FINALIDAD DISIPAR LA ENERGÍA DEL OLEAJE PARA PERMITIR LAS MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA DE LAS EMBARCACIONES EN EL PUERTO. OTRO OBJETIVO ES CONTROLAR EL AZOLVE.

B) ÁREAS DE NAVEGACIÓN.

- EL O LOS CANALES DE ACCESO AL PUERTO.
- EL ANTEPUERTO.
- DÁRSENAS DE CIABOGA EN DONDE LAS EMBARCACIONES REALIZAN MANIOBRAS PARA ATRACAR Y DESATRACAR DE LOS MUELLES.

LAS DÁRSENAS DE OPERACIÓN SON AQUELLAS EN LAS CUALES LAS EMBARCACIONES REALIZAN SUS MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA.

C) MUELLES.

SON LAS ESTRUCTURAS QUE PERMITEN FIJAR UN COSTADO DE LAS EMBARCACIONES, PARA FACILITAR LAS MANIOBRAS DE TRANSBORDO DE LAS MERCANCÍAS. SUS CARACTERÍSTICAS DEPENDEN DEL TIPO DE BARCO Y PRODUCTOS QUE POR ÉL SE MANEJEN.

LAS ESTRUCTURAS DE ATRAQUE SE COMPLETAN CON:

- BITAS: ELEMENTOS DE AMARRE DE BARCO AL MUELLE.

- DEFENSAS: ELEMENTOS QUE EVITAN QUE EL BARCO CHOQUE O ROCE CON LAS ESTRUCTURAS DE ATRAQUE.

D) ALMACENES.

LUGARES DESTINADOS A REGULAR EL FLUJO DE LAS CARGAS A LO LARGO DEL TIEMPO CUANDO NO SON DIRECTAMENTE TRANSFERIDAS. SUS CARACTERÍSTICAS DEPENDEN DE LA NATURALEZA DE LOS PRODUCTOS QUE SE VAYAN A ALMACENAR.

E) ÁREAS PARA VIALIDAD.

INTERNA Y DE INTEGRACIÓN AL PUERTO CON LA CIUDAD Y SU ZONA DE INFLUENCIA.

F) SERVICIOS GENERALES.

- ÁREA PARA SERVICIO DE PILOTAJE Y REMOLQUE.
- ÁREA PARA EL SERVICIO CONTRA INCENDIO.
- ÁREA PARA EL SERVICIO MÉDICO.
- ÁREA PARA EL SERVICIO DE RESCATE.
- ÁREAS PARA MATERIALES PELIGROSOS.
- ÁREAS DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO.
- ÁREAS DE DESCANSO.

- RESTAURANTES,
- FACILIDADES PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES,
- AVITUALLAMIENTO,
- ENERGÍA ELÉCTRICA,
- AGUA POTABLE,
- DRENAJE,
- TELÉFONO,
- RADIO, TÉLEX,

g) SEÑALIZACIÓN PORTUARIA (AYUDAS A LA NAVEGACIÓN),

- FARO ,
- BOYAS,
- BALIZAS,

UN PLAN DE DESARROLLO PORTUARIO COMPLETO DEBE INCLUIR, EL -
 APROVISIONAMIENTO DE FACILIDADES DIVERSAS PARA LAS OPERACIO
 NES DE TRANSBORDO DEL PUERTO Y ALMACENAMIENTO DE LA CARGA, -
 ASÍ COMO SERVICIOS DE RESCATE Y CONTRA INCENDIO, SISTEMAS -
 DE DOCUMENTACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS. TODOS ESTOS ELE
 MENTOS GENERALMENTE, REQUIEREN DE UNA APORTACIÓN FINANCIERA,
 LA CUAL ES UNA ADICIÓN SUBSTANCIAL EN EL COSTO TOTAL DEL -

PROYECTO. AÚN CUANDO CIERTAS FACILIDADES O SERVICIOS, ANTES MENCIONADOS TENGAN QUE SER FINANCIADOS SEPARADAMENTE, LOS REQUERIMIENTOS DE ESPACIOS PARA ESOS SERVICIOS TENDRÁN QUE SER PREVISTOS EN EL PLAN GENERAL DEL PROYECTO.

COMPONENTES DE OPERACIÓN Y ADMINISTRACIÓN:

ESTOS ELEMENTOS SON TODAS LAS ACTIVIDADES, TANTO HUMANAS COMO LAS REALIZADAS POR LA MAQUINARIA Y EQUIPO PORTUARIOS, NECESARIAS PARA QUE LA MERCANCÍA PASE DE UN MODO DE TRANSPORTE A OTRO CON RAPIDEZ Y SEGURIDAD.

LA SELECCIÓN DE LA FORMA MÁS APROPIADA PARA ADMINISTRAR UN PUERTO, DEPENDE MÁS DE LA POLÍTICA PORTUARIA DEL PAÍS QUE DE LA PREPARACIÓN DE UN PLAN ESPECÍFICO DE DESARROLLO PORTUARIO.

EL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PORTUARIA, SEA ÉSTE AUTÓNOMO O CENTRALIZADO, ES DETERMINADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL PORTUARIA CORRESPONDIENTE. SIN EMBARGO, EL SECRETARIADO DE LA UNCTAD, PROPONE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS ORGANIZACIONALES Y ADMINISTRATIVOS, LOS CUALES SON RESPONSABILIDAD DIRECTA DE LA AUTORIDAD PORTUARIA LOCAL:

ELEMENTOS ORGANIZACIONALES REQUERIDOS POR LA ADMINISTRACION PORTUARIA

1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.
3. ANÁLISIS Y CONTROL DE COSTOS.
4. ESTRUCTURA TARIFARIA.
5. PROCEDIMIENTOS DE DOCUMENTACIÓN.
6. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y TELECOMUNICACIONES.
7. PROCEDIMIENTO DE ACOPIO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.
8. POLÍTICAS DE PERSONAL Y DIRECCIÓN.
9. PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN DE PERSONAL.
10. PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO Y ACTUALIZACIÓN.
11. RELACIONES PÚBLICAS Y DE MERCADO.

FUENTE: PORT DEVELOPMENT
A HANDBOOK FOR PLANNERS IN
DEVELOPING COUNTRIES
UNITED NATIONS, NEW YORK, 1978.

ESTOS ELEMENTOS PUEDEN SERVIR DE APOYO AL ADMINISTRADOR PORTUARIO PARA REALIZAR MEJOR SU TRABAJO Y ELEVAR LA EFICIENCIA DEL PUERTO A SU CARGO.

EN EL CASO DE UN PUERTO NUEVO, EXISTE LA OPORTUNIDAD DE HACER SUGERENCIAS PARA MODIFICAR Y MEJORAR LOS ELEMENTOS ORGANIZACIONALES Y ASÍ EVITAR PRÁCTICAS TRADICIONALES DAÑINAS.

PARA EL PUERTO DE OSTIÓN SE DISPONÍA PREVIAMENTE DE LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICO Y AEROFOTOGRAMÉTICO DE LA -- ZONA EN ESTUDIO, REALIZADOS POR LA SECRETARÍA DE ASENTA MIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS, A TRAVÉS DEL FONDO -- NACIONAL PARA LOS DESARROLLOS PORTUARIOS, EN COORDINA-- CIÓN CON DETENAL, SE REQUIRIERON ÚNICAMENTE TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA PARA LIGAR EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ANTES CITADO, CON EL BATIMÉTRICO.

PARA ELLO, SE HIZO UN RECONOCIMIENTO PREVIO DEL ÁREA A FIN DE LOCALIZAR LOS VÉRTICES, DE LAS POLIGONALES DEL - LEVANTAMIENTO REALIZADO PARA FONDEPORT.

TODOS LOS VÉRTICES SE MONUMENTARON CON MOJONERAS DE CON CRETO Y PLACAS DE IDENTIFICACIÓN, CUYAS CARACTERÍSTICAS ESTABAN PREVIAMENTE ESTABLECIDAS. SE COLOCARON EN SU LUGAR PROTEGIDOS FUERA DE ZONAS DE EROSIÓN O AZOLVE.

UNA VEZ COLOCADAS LAS MOJONERAS SE PROCEDIÓ A LA NIVELA CIÓN DIFERENCIAL PARA CONOCER LA COTA DE CADA VÉRTICE, DONDE SE REQUIRIÓ UNA NIVELACIÓN MÍNIMA DE 0.01 K, (PRE CISION), DONDE K ES EL DESARROLLO EN KILÓMETROS. SE - CONSIDERARON LOS VÉRTICES DE APOYO COMO BANCOS DE NIVEL.

EL SECCIONAMIENTO PLAYERO SE EFECTUÓ APOYÁNDOSE EN LOS VÉRTICES DE LAS POLIGONALES AUXILIARES Y EN ESTACAS INTERMEDIAS PREVIAMENTE NIVELADAS.

IV - 4 ESTUDIOS GEOFISICOS

EL ESTUDIO CUIDADOSO DEL ÁREA ES ESENCIAL PARA EL ÉXITO DEL PROYECTO. LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO INCLUYE TODOS LOS ASPECTOS FÍSICOS QUE INLCUYEN EN LA ZONA TALES COMO:

- HIDROGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
- INFLUENCIAS METEOROLÓGICAS Y OCEANOGRÁFICAS.
- INGENIERÍA DE COSTAS.
- EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO TANTO TERRESTRE COMO MARINO.

LOS RESULTADOS DE ESTOS ESTUDIOS PERMITEN DISEÑAR LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA. LAS CONDICIONES DE PROYECTO Y DISEÑO DEBEN DETERMINARSE CUIDADOSAMENTE, PUES DE ELLO DEPENDE QUE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES SE REALICEN CON EL MENOR RIESGO POSIBLE Y MÁS TARDE QUE LAS OPERACIONES PORTUARIAS PUEDAN EJECUTARSE CON SEGURIDAD Y EFICIENCIA.

ES NECESARIO COMENTAR QUE DEBE PONERSE ESPECIAL CUIDADO EN EL ANÁLISIS DE LOS COSTOS Y ASPECTOS TÉCNICOS DE LA CONSTRUCCIÓN, A FIN DE SELECCIONAR LA ALTERNATIVA MÁS CONVENIENTE.

A) ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.

ESTOS ESTUDIOS PERMITEN CONOCER LA CONFIGURACIÓN DEL TERRENO SELECCIONADO PARA EL DESARROLLO PORTUARIO, NO SÓLO EN LAS ÁREAS DE TIERRA (TOPOGRAFÍA), SINO TAMBIÉN EN LAS ACUÁTICAS (BATIMETRÍA).

PARA OBTENER LOS PERFILES DEL FONDO SE EFECTUARON SONDEOS PERIÓDICOS MEDIANTE LA ECOSONDA, CUBRIENDO HASTA LA COTA -25 M. REFERIDA AL NIVEL DE MAREAS MÍNIMO, CON CURVAS BATIMÉTRICAS A CADA METRO. IGUALMENTE, SE REALIZÓ EN EL MAR, A 5 KM. DE LA COSTA A CADA LADO DEL QUE PUEDE SER EL EJE DEL CANAL DE ACCESO.

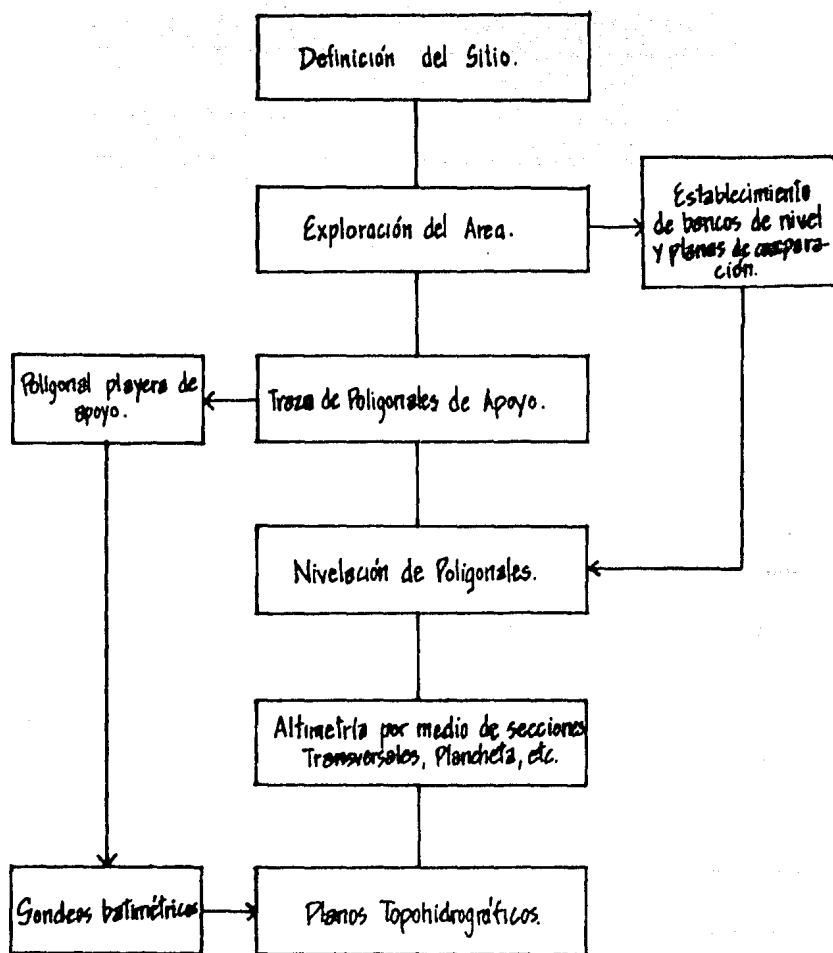
LAS MEDICIONES DE LA PROFUNDIDAD, EN PUNTOS FIJOS, SE HIZO A CADA 30 SEGUNDOS Y COMO MÁXIMO A CADA MINUTO, MANTENIENDO UNA VELOCIDAD CONSTANTE DE LA EMBARCACIÓN DE 10 KM/HR.

LA SECUELA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS TOPOHIDROGRÁFICOS ES LA QUE SE MUESTRA EN EL ESQUEMA IV-4-A-1.

APROYÁNDOSE EN LOS PLANOS TOPOHIDROGRÁFICOS SE PUEDEN DETERMINAR LOS LUGARES MÁS ADECUADOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO, ASÍ COMO LOS VOLÚMENES DE DRAGADO Y DE RELLENO.

B) EXPLORACIONES GEOLÓGICAS.

LA INVESTIGACIÓN GEOLÓGICA DEL SITIO ES UN REQUERIMIENTO PRELIMINAR IMPORTANTE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE PROTECCIÓN PLAYERA Y DE LOS ROMPEOLAS. ÉSTOS ESTUDIOS REPORTAN CARACTERÍSTICAS TALES COMO LA DENSIDAD DE LAS ROCAS, SANIDAD, PLANOS DE FRACTURA, PORCENTAJES



DE TAMAÑO, ETC., DE LOS BANCOS DE MATERIAL VIABLES PARA SER UTILIZADOS.

POR MEDIO DE ESTAS INVESTIGACIONES SE DETERMINÓ LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA DEL ÁREA DE LA LAGUNA DEL OSTIÓN, LA CUAL SE COMPONE DE CUATRO ZONAS: ALUVIÓN, SEDIMENTOS ARENOSOS, SEDIMENTOS ARCILLOSOS Y LA CUARTA SE COMPONE PROBABLEMENTE DE ROCAS CALCÁREAS.

A CONTINUACIÓN SE DESCRIBEN BREVEMENTE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS CUATRO FORMACIONES ENCONTRADAS EN LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA DE LA LAGUNA DEL OSTIÓN:

- 1) ALUVIÓN.- COMPRENDE LOS DEPÓSITOS ALUVIALES, PALUSTRES Y EÓLICOS, QUE SE CARACTERIZAN POR ESTAR CONSTITUIDOS POR GRAVAS Y ARENAS, ARCILLA ORGÁNICA Y LIMOSA, ARCILLA ORGÁNICA DE PANTANO Y ARENA DE MÉDANO.
- 2) SEDIMENTOS ARENOSOS.- EN CONJUNTO SON DE PREDOMINIO ARENOSO PRESENTÁNDOSE EN CAPAS CON INTERESTRATIFICACIONES DE ARENA ARCILLOSA Y EVENTUALMENTE CON PIROCLÁSTICOS, LOS CUALES SE ENCUENTRAN CONSTITUIDOS POR TOBAS Y AGLOMERADOS VOLCÁNICOS, CON UNA ESTRUCTURA MASIVA.
- 3) SEDIMENTOS ARCILLOSOS.- ESTA UNIDAD COMPRENDE A LAS LUTITAS MARINAS, ARENISCAS Y CONGLOMERADOS, QUE

TIENEN ESTRUCTURA EN CAPAS Y MASIVAS. TIENEN UNA -
PROFUNDIDAD MÍNIMA DE 9.5 M., SU MÁXIMO NO SE DETEC
TÓ.

- 4) ROCAS CALCÁREAS.- POR SUS RESISTIVIDADES SE INFIERE
UNA SERIE DE CALIZAS BIEN ESTRATIFICADAS EN CAPAS -
DELGADAS. ESTA FORMACIÓN SÓLO SE DETECTÓ A PROFUN
DIDADES DEL ORDEN DE LOS 30 M.

LA EXISTENCIA DE ROCA BASÁLTICA SÓLO SE PRESENTA EN FOR
MA AISLADA (BOLEOS) DENTRO DE TODA EL ÁREA DE ESTUDIO.

SÓLO LOS SEDIMENTOS ARCILLOSOS PRESENTAN VELOCIDADES DE
PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS SÍSMICAS MAYORES A 2 460 M/SEG.
QUE DE ACUERDO A GRIFFITHS Y KING (1969) ES LO QUE SE -
PUEDE CONSIDERAR COMO ROCA PARA FINES DE INGENIERÍA --
CIVIL.

LA EXISTENCIA DE POSIBLES FALLAS EN LA ZONA, NO PRESENTA
NINGÚN RIESGO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO INDUSTRIAL,
YA QUE DESDE 1900 A LA FECHA, SÓLO SE HA REGISTRADO UN
TEMBLOR CON EPICENTRO CERCANO A LA ZONA (ACAYUCAN, VER.)
EN 1965, CUYA MAGNITUD FUE DEL ORDEN DE 4.3 EN LA ESCA-
LA DE RICHTER. LOS DAÑOS POSIBLES POR LA EXISTENCIA -
DE NUEVOS TEMBLORES EN LA ZONA INVESTIGADA, EN EL PEOR
DE LOS CASOS, IMPLICARÍA UN CAMBIO EN EL NIVEL DEL SUB
SUELO DEL ORDEN DE 1 M., SIEMPRE Y CUANDO EL TEMBLOR --

FUERA DE 7,5 ESCALA DE RICHTER, CON EPICENTRO EN EL --
ÁREA, LO CUAL ES POCO PROBABLE.

POR LO ANTES EXPUESTO, LA ZONA MÁS PROPICIA PARA LA UBI
CACIÓN DEL PUERTO INDUSTRIAL ES AL SE DEL ÁREA INVESTI-
GADA, YA QUE EL SUBSUELO TIENE UN COMPORTAMIENTO DE MA-
TERIALES POCO CONSOLIDADOS, DADAS LAS VELOCIDADES DE --
PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS SÍSMICAS Y RESISTIVIDADES QUE
PRESENTA EL SUBSUELO.

LOS LÍMITES NATURALES DEL ÁREA SON: AL NORTE EL CERRO
DE SAN MARTÍN, AL SUR EL RÍO HUAZUNTÁN, AL ESTE EL GOL
FO DE MÉXICO Y AL OESTE LA POBLACIÓN DE MANGAL.

LA ZONA DEL PROYECTO SE LOCALIZA AL SURESTE DEL ESTADO
DE VERACRUZ, O SEA EN LA REGIÓN NORTE DEL ISTMO DE --
TEHUANTEPEC Y A 23 KILÓMETROS AL OESTE DE COATZACOALCOS,
VER. EN LAS COORDENADAS 18° 15' DE LATITUD NORTE Y -
94° 40' LONGITUD OESTE (CON RESPECTO AL ECUADOR Y AL --
MERIDIANO DE GREENWICH RESPECTIVAMENTE).

LA ZONA ABARCA UNA SUPERFICIE DE 80 KM² APROXIMADAMENTE.

LAS POBLACIONES MÁS IMPORTANTES DE LA REGIÓN SON: JICAL,
SAN JUAN VOLADOR, PAJAPAN, TATAHUICAPAN, MEXAPA Y HUA--
ZUNTÁN, UNA CARRETERA DE TERRACERÍA TRANSITABLE EN --
CUALQUIER ÉPOCA DEL AÑO COMUNICA ENTRE SÍ A LAS POBLA--

CIONES ANTERIORES, EXISTE OTRO CAMINO QUE ESTÁ PAVIMENTADO Y COMUNICA A LOS POBLADOS ANTES MENCIONADOS CON CHACALAPA, CHINAMECA Y OTEAPAN, ESTE CAMINO PAVIMENTADO ES TRANSITABLE EN CUALQUIER ÉPOCA DEL AÑO Y PARTE DEL ENTRONQUE DE LA CARRETERA TRANSÍSTMICA MINATITLÁN-ACAYUCAN.

COATZACOALCOS CONSTITUYE LA POBLACIÓN MÁS IMPORTANTE CERCANA A LA LAGUNA DEL OSTIÓN, ESTOS DOS PUNTOS QUEDAN LIGADOS POR MEDIO DE UN CAMINO DE TERRACERÍA QUE ES TRANSITABLE DURANTE TODO EL AÑO, TIENE UNA LONGITUD DE 38 KM., PARTIENDO DE COATZACOALCOS HASTA BARRILLAS, POBLADO LOCALIZADO EN EL MARGEN NORESTE DE LA LAGUNA.

GEOLOGIA ECONOMICA.

LA UNIDAD CONGLOMERADO PLIOCÉNICO, TIENE CARACTERÍSTICAS SUFICIENTES PARA SER EMPLEADAS COMO MATERIAL ADICIONAL EN LAS OBRAS DE CONCRETO; MEDIANTE UN LAVADO PREVIO CON OBJETO DE SEPARAR LA SAL, LA CUAL ES UN ELEMENTO SUMAMENTE CORROSIVO; ASÍ COMO MATERIALES ARENOSOS Y ARCILLOSOS.

EXISTEN NUMEROSOS BANCOS DE ARENA (UNIDAD DEPÓSITOS COSTEROS), CON EL INCONVENIENTE DE SER SALOBRE,

CERCANO AL ÁREA EN LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, EXISTEN

GRANDES DERRAMES DE BASALTO, LOS CUALES PUEDEN SER EMPLEADOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

FUERA DEL ÁREA ESTUDIADA, EXISTEN BANCOS DE CONGLOMERADO OLIGOMÍCTICO, SILÍCEO, POCO COMPACTADO, PERO DE GRAN POTENCIALIDAD QUE PUEDE SATISFACER COMPLETAMENTE LAS NECESIDADES COMO MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO INDUSTRIAL. DICHOS BANCOS SE LOCALIZAN EN LAS PROXIMIDADES DEL POBLADO DE CHINAMECA.

EN EL TRAYECTO DE CHINAMECA A LA CABECERA MUNICIPAL DE PAJAPAN, SE OBSERVAN UNOS CORTES SOBRE EL CAMINO QUE PRESENTAN UN CONGLOMERADO, CONSTITUÍDO POR FRAGMENTOS DE NATURALEZA ÍGNEA EXTRUSIVA BÁSICA CON DIÁMETRO DE 10 A 30 CMS., SU COLORACIÓN ES ROJIZA A CAFÉ ROJIZO POR EFECTOS DEL INTEMPERISMO; EN UNA MATRIZ ARENOSA.

SE LOCALIZAN DICHOS CORTES A UNOS 3 900 METROS ANTES DE LLEGAR A LA IGLESIA DE DICHO POBLADO Y SE OBSERVAN EN UNA EXTENSIÓN DE 250 M., APROXIMADAMENTE, EN OCASIONES EN FORMA DISCONTINUA.

C) VIENTOS.

LA CIRCULACIÓN DE LAS MASAS DE AIRE EN SENTIDO MÁS O MENOS PARALELO A LA SUPERFICIE TERRESTRE SE CONOCE COMO -

VIENTO, ÉSTE MOVIMIENTO SE PRODUCE DEBIDO A LOS CAMBIOS DE TEMPERATURA DE LA ATMÓSFERA.

TODA LOCALIZACIÓN ESTÁ SUJETA A LO QUE SE LLAMA VIENTO REINANTE, QUE SOPLA CON MAYOR FRECUENCIA DURANTE EL AÑO. NO ES NECESARIAMENTE EL MÁS INTENSO, YA QUE AL VIENTO DE MAYOR INTENSIDAD, PERO QUE OCURRE CON MENOS FRECUENCIA, SOPLANDO DESDE OTRA DIRECCIÓN SE LE LLAMA DOMINANTE. LA DIRECCIÓN DEL VIENTO SE DETERMINA POR EL PUNTO DESDE EL CUAL VIENE, AL OBSERVADOR. EL LADO DE LA ESTRUCTURA EXPUESTA AL EMBATE DEL VIENTO ES EL LADO DE BARLOVENTO; Y EL LADO OPUESTO ES EL DE SOTAVENTO.

LA DIRECCIÓN, FRECUENCIA E INTENSIDAD DE LOS VIENTOS EN UN PUNTO ESPECIAL Y EN UN PERÍODO DETERMINADO SE REPRESENTA GRÁFICAMENTE POR LA ROSA DE LOS VIENTOS, O EN FORMA EQUIVALENTE POR LOS DIAGRAMAS DE LENZ.

LOS VIENTOS SE CLASIFICAN SEGÚN LA ESCALA DE BEAUFORT, DE LA SIGUIENTE FORMA:

ESCALA DE BEAUFORT

NUMERO DE BEAUFORT	D E S C R I P C I O N	VELOCIDAD Km / Hr
0	CALMA	0-2
1	AIRE LIGERO	2-5
2	BRISA LEVE	7-13
3	BRISA SUAVE	15-22
4	BRISA MODERADA	24-33
5	BRISA FRESCA	35-44
6	BRISA FUERTE	46-57
7	VENDAVAL MODERADO	59-70
8	VENDAVAL FRESCO	72-85
9	VENDAVAL FUERTE	87-100
10	VENDAVAL TOTAL	102-117
11	TORMENTA	119-140
12	HURACÁN	ARRIBA DE 140

LA PRESIÓN DEL VIENTO VARÍA SEGÚN EL CUADRADO DE SU VELOCIDAD Y SE DETERMINA POR LA FÓRMULA $P = cv^2$, DONDE c ES UNA CONSTANTE QUE VALE 0.0363 CUANDO v ESTÁ EN KILÓMETROS POR HORA Y P EN KILOGRAMOS POR METRO CUADRADO. - LA PRESIÓN TOTAL DE VIENTO SOBRE UNA ESTRUCTURA VARÍA - DE ACUERDO CON LA FORMA DE ÉSTA, LA PRESIÓN P ENTONCES SE AFECTA POR UN FACTOR DE SEGURIDAD QUE VARÍA ENTRE 1.3

Y 1.6, EL VALOR MÁS PEQUEÑO ES ADECUADO PARA UNA SUPERFICIE PLANA BAJA DE UN BARCO O UN MUELLE. AL DISEÑAR MUELLES DE ACUERDO CON LA FUERZA DEL VIENTO CONTRA EL BARCO Y PARA CARGAS DE VIENTO ACTUANDO SOBRE EQUIPO OPERANDO EN EL MUELLE COMO SON LAS TORRES MÓVILES O LAS GRÚAS, DEBE DEFLEXIONARSE BASTANTE A FIN DE ELEGIR LA VELOCIDAD DEL VIENTO USADA EN EL DISEÑO. ALCUNOS AUTORES RECOMIENDAN CONSIDERAR QUE EQUIPO, COMO SON LAS TORRES CARGADAS NO OPERARÁN CUANDO LA VELOCIDAD DEL VIENTO SEA MAYOR A 25 KM/HR Y POR ENDE, UNA PRESIÓN DEL VIENTO DE 25 KG/M², BAJO CONDICIONES DE OPERACIÓN SE CONSIDERA ADECUADA. ADEMÁS, SE ESPERA QUE UN BARCO NO PERMANEZCA A LO LARGO DEL MUELLE DURANTE CONDICIONES DE TORMENTA FUERTE O DE HURACÁN Y, UNA PRESIÓN DE DISEÑO QUE EXCEDA LOS 100 KG/M² ES RARAMENTE GARANTIZADA PARA OBRAS EN BAHÍAS O DÁRSENAS PROTEGIDAS, PERO SÍ PUEDE SER MUCHO MAYOR EN OBRAS MAR ADENTRO.

LAS CARACTERÍSTICAS ANUALES DE LOS VIENTOS EN EL ÁREA DE OSTIÓN, SE MUESTRAN EN LA TABLA IV-4-C-1.

LA ÉPOCA DE HURACANES EN ESTA ZONA, ABARCA DE JUNIO A OCTUBRE, SIENDO LOS MESES DE AGOSTO Y SEPTIEMBRE LOS MÁS CRÍTICOS.

PARA REFERENCIA, A CONTINUACIÓN SE MUESTRA UNA ROSA

DE LOS VIENTOS DE LA ZONA. (ESQUEMA IV-4-C-1).

EL EFECTO DEL VIENTO EN LAS MANIOBRAS DE LOS BARCOS O EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN, TIENE QUE SER ANALIZADO. EN EL CASO DE LA GRÚA PORTACONTENEDORES, LAS PRESIONES DE DISEÑO POR VIENTO SON DE 10 PSF (LB/PIE²), PARA PERÍODOS DE OPERACIÓN CORRESPONDEN A VIENTOS DE CERCA DE 22 M/S, PARA PERÍODOS DE INOPERACIÓN LOS VIENTOS ESTARÁN CERCA DE LOS 54 M/S Y LA PRESIÓN EN LA GRÚA SERÁ DE 50 PSF.

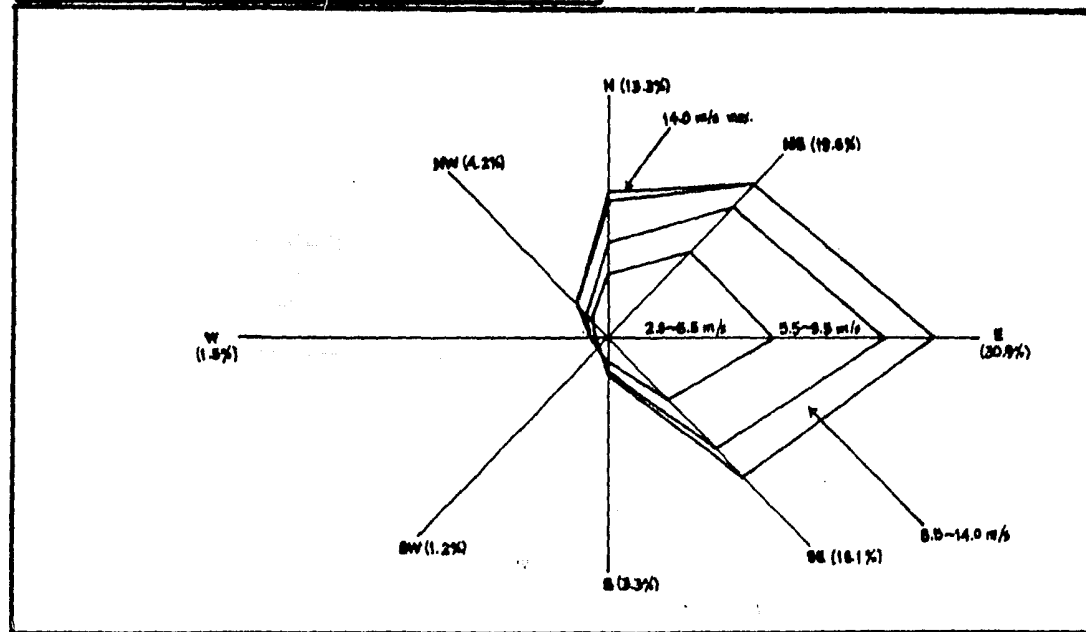
OBSERVANDO LA TABLA IV-4-C-1, ENCONTRAMOS QUE LOS VIENTOS REINANTES SOPLAN DE N-S, ESTA CONDICIÓN SERÁ DE UTILIDAD PARA PLANEAR LA GEOMETRÍA DE LOS CANALES Y LA POSICIÓN DE LOS MUELLES.

LOS VIENTOS DOMINANTES SOPLAN DEL NORTE DURANTE TODO EL AÑO CON VARIANTES DE NOR-NORESTE DE MAYO A AGOSTO. SE TRATA DE VIENTOS ALISIOS MODIFICADOS LIGERAMENTE EN SU DIRECCIÓN POR CONDICIONES REGIONALES.

LAS VELOCIDADES PROMEDIO SON DE 3,2 A 4,2 M/SEG. DE MAYO A SEPTIEMBRE, DE 4,5 A 5,5 M/SEG. DE OCTUBRE A FEBRERO Y DE 6,3 M/SEG. DURANTE EL INVIERNO.

Rosa de los Vientos

Ostión



ESQUEMA IV-4-C-1

TABLA IV - 4 - C - 1 CARACTERISTICAS ANUALES DEL VIENTO EN OSTION

DIRECCION	OCURENCIA TOTAL %	OCURENCIA EN LA VELOCIDAD DEL VIENTO				VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)	VELOCIDAD MAXIMA (m/s)
		2.0-5.5(m/s)	5.5-8.5 (m/s)	8.5-14.0 (m/s)	14.0-MÁS(m/s)		
N	13.27	43.93	23.44	26.98	5.65	7.78	33.5
NE	19.58	56.18	29.83	13.99	0.00	5.26	13.5
E	30.88	51.39	34.07	14.28	0.26	5.64	17.3
SE	18.08	44.75	35.95	18.42	0.88	6.39	14.0
S	3.32	62.95	27.41	9.64	0.00	4.85	16.6
SW	1.16	100.00	0.00	0.00	0.00	3.73	5.0
W	1.49	83.33	16.67	0.00	0.00	4.04	19.0
NW	4.24	51.06	17.65	23.53	7.76	7.19	30.6
TOTAL	92.04	47.45	27.87	15.38	1.33	4.97	33.5

FUENTE: THE OVERSEAS COASTAL AREA DEVELOPMENT INSTITUTE OF JAPAN; TUM Y MÓDULO POLIVALENTE DE OSTIÓN PUERTO INDUSTRIAL, MEXICO; PÁG. 63; SEPTIEMBRE 1981

D) MECÁNICA DE SUELOS Y GEOLOGÍA.

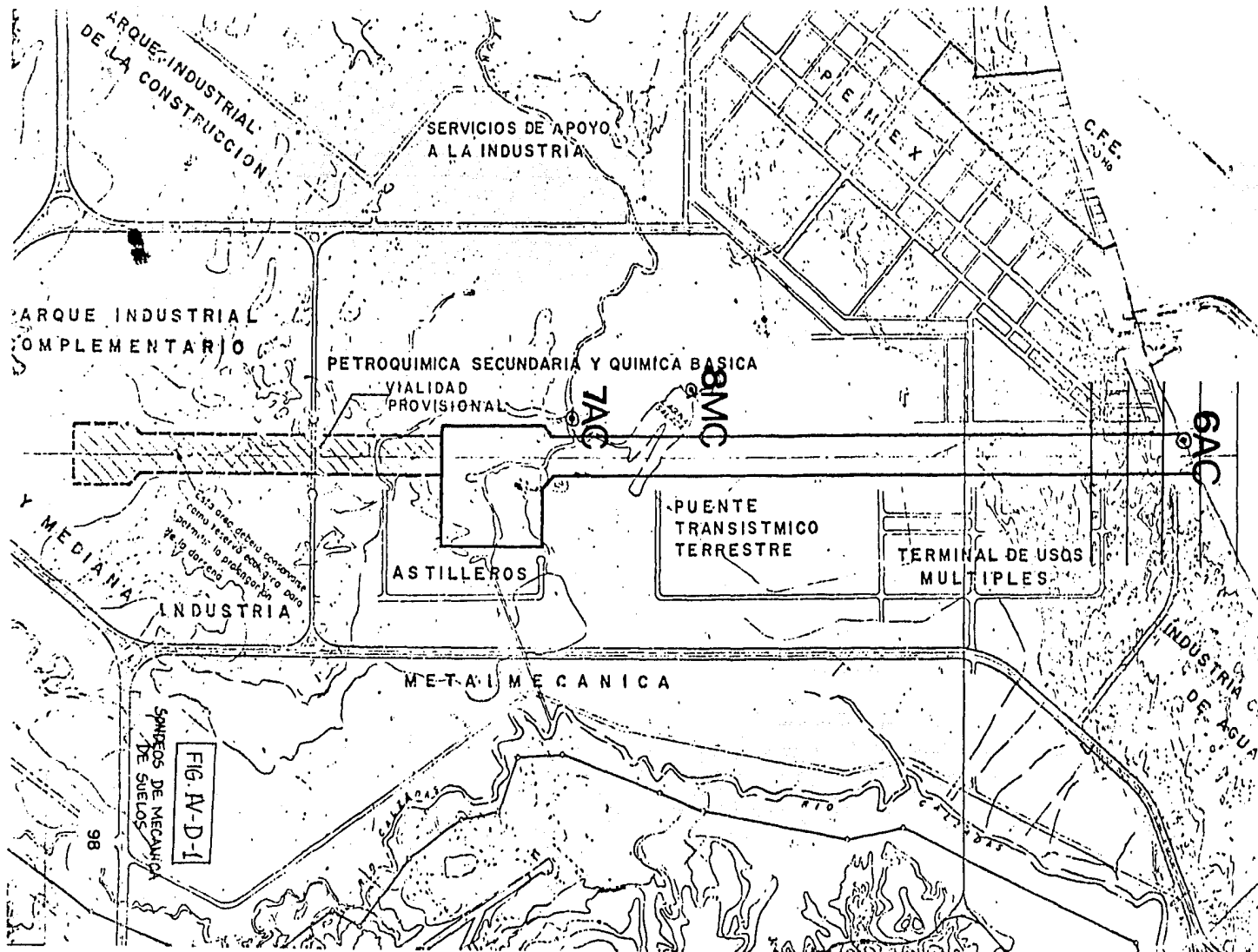
ESTOS ESTUDIOS SE REALIZAN CON DOS FINES:

- ESTRUCTURALES.- PARA CONOCER EL SUBSUELO Y DETERMINAR SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y EL COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LAS CAPAS SUBYACENTES, PARA PODER PROPONER -- LOS TIPOS DE CIMENTACIÓN Y DE ESTRUCTURACIÓN MÁS ADECUADOS.
- DE DRAGADO.- PARA CONOCER EL TIPO DE SUELO A DRAGAR, LOS DIFERENTES ESPESORES, SUS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y DE COMPACIDAD ADEMÁS DE, TODOS LOS DATOS DE TIPO MECÁNICO QUE AYUDAN A ELEGIR EL TIPO DE DRAGA -- MÁS CONVENIENTE A UTILIZAR.

LOS SONDEOS DE MECÁNICA DE SUELOS REALIZADOS EN LA ZONA DEL PROYECTO FUERON EN LOS PUNTOS QUE SE MUESTRAN EN LA FIG. IV-4-D-1.

EL PERFIL DEL SUBSUELO OBTENIDO MEDIANTE EL PROCEDIMIENTO DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR, SÓLO INDICA LA DIFERENCIA DE LA FORMACIÓN ENTRE EL SUELO DE LA PLAYA Y EL DE TIERRA FIRME, LA CUAL SE LOCALIZA A 4 KM. DE LA PLAYA.

EL TERRENO DE LA PLAYA ESTÁ FORMADO POR ARENA, EL ÁREA DE TIERRA FIRME SE COMPONE DE ESTRATOS DE ARCILLA DE -- CONSISTENCIA FIRME Y LENTES DE ARENA.



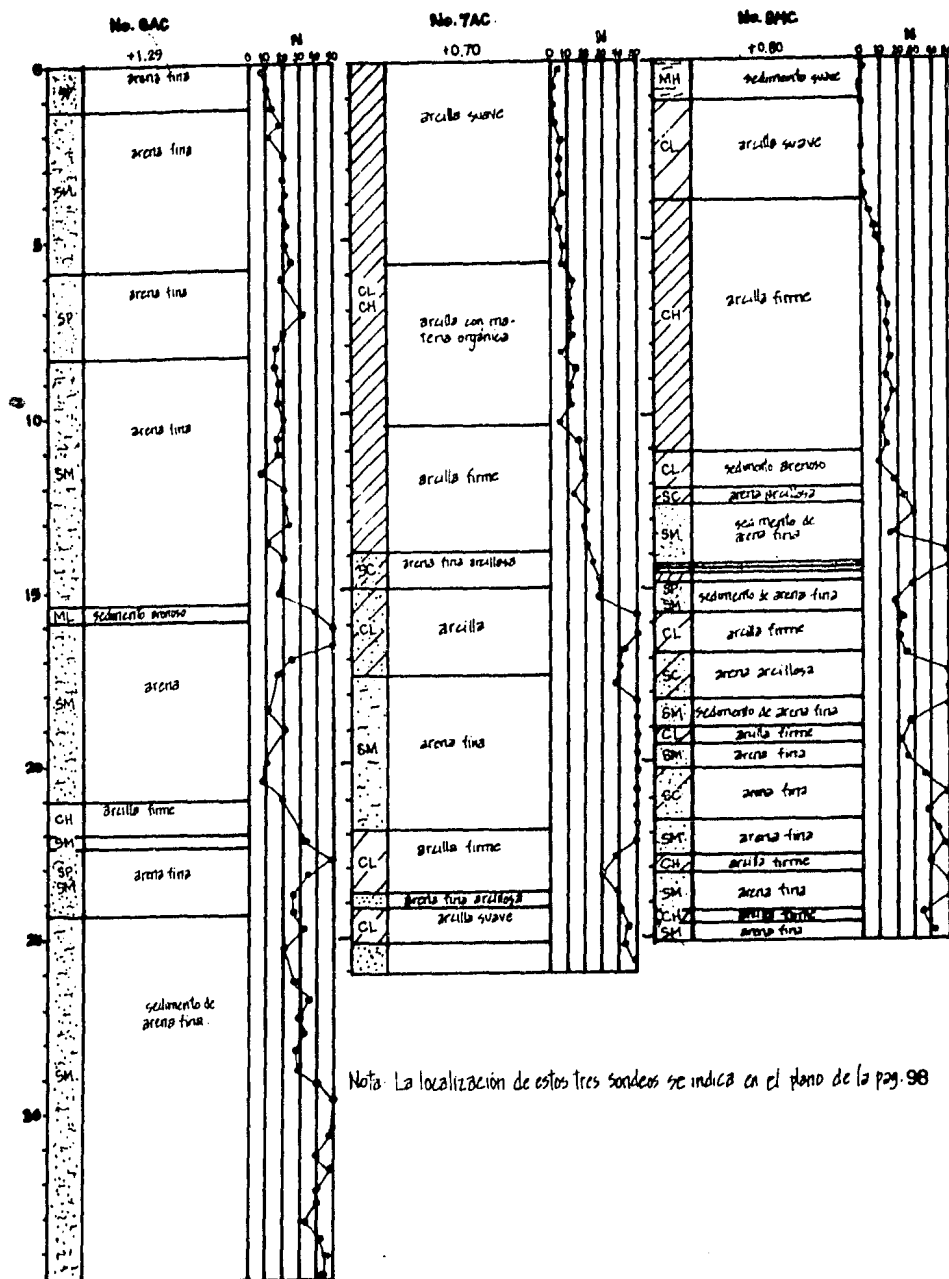
UN GRAN NÚMERO DE MUESTRAS SE OBTUVIERON DE LAS PERFORACIONES REALIZADAS EN LA LAGUNA Y LA ZONA CIRCUNDANTE, - PERO AL SER CAMBIADO EL LUGAR DEL DESARROLLO PORTUARIO - SÓLO TRES SONDEOS SON ÚTILES PARA EL NUEVO SITIO, TAL CO MO SE MUESTRA EN LA FIG. IV-4-D-2.

CON EL FIN DE OBTENER UNA INFORMACIÓN MÁS PRECISA, SE - RECOMIENDA SE EJECUTEN SONDEOS A INTERVALOS DE 50 A 100 M. A LO LARGO DE LA LÍNEA DE FRENTE DE AGUA DE LA TUM - PLANEADA.

LA LONGITUD DEL SONDEO DEPENDE DEL TIPO DE TERRENO, LOS MANUALES DE MECÁNICA DE SUELOS RECOMIENDAN SEA DE 3 M. - EN ARCILLA BLANDA, DE 1 A 2 M. EN ARENA, 50 CM. EN ARCILLA COMPACTA Y EN ROCA PRÁCTICAMENTE NADA.

ASIMISMO, SE DEBEN OBTENER MUESTRAS DE LOS MATERIALES - DEL FONDO MARINO, YA QUE PARA DETERMINAR SU ESTABILIDAD, SE REQUIERE INFORMACIÓN SOBRE LAS SIGUIENTES PROPIEDADES DEL TERRENO: RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE, DENSIDAD NATURAL, DENSIDAD DEL SUELO SECO, LÍMITES DE ATTERBERG, CONTENIDO DE AGUA, PESO ESPECÍFICO, FACTOR DE EROSIÓN -- DEL SUELO, DENSIDAD LÍQUIDA DE LA ARENA, RELACIÓN DE VACÍOS, ETC.

PARA PROPÓSITOS DE DRAGADO ES MUY NECESARIO CONOCER LAS



Nota: La localización de estos tres sondes se indica en el plano de la pag. 98

FIG. IV-4-D-2

CURVAS GRANULOMÉTRICAS DEL MATERIAL POR EXTRAER.

ES CONVENIENTE, ADEMÁS DEL PLANO BATIMÉTRICO Y MUESTREO DEL FONDO, CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTRATOS - SUBYACENTES, ESTO SE PUEDE LOGRAR MEDIANTE MEDIOS ACÚSTICOS. LA FINALIDAD ES OBTENER UN PERFIL LO MÁS COMPLETO QUE SE PUEDA DEL TERRENO.

E) CONDICIONES MARINAS.

EL MAR ESTÁ ANIMADO POR MOVIMIENTOS DE DISTINTA NATURALEZA. LOS AGENTES QUE PROVOCAN DICHS MOVIMIENTOS SON - MUY NUMEROSOS YA QUE EL MEDIO ACUOSO ES SUMAMENTE DEFORMABLE POR SU ESCASA COHESIÓN INTERMOLECULAR.

ALGUNOS AGENTES QUE PROVOCAN MOVIMIENTOS EN EL MAR SON - EL VIENTO, LOS ASTROS, LAS VARIACIONES DE TEMPERATURA Y LA SALINIDAD ENTRE OTROS.

ATENDIENDO AL TIPO DE MOVIMIENTO, SE PUEDE CLASIFICAR EN:

- A) OLEAJE, CUYA PRINCIPAL CARACTERÍSTICA ES SU PERIODICIDAD Y SU DESARROLLO EN LA SUPERFICIE DEL AGUA,
- B) CORRIENTES, QUE CONSISTEN FUNDAMENTALMENTE EN DESPLAZAMIENTOS DE MASAS LÍQUIDAS.
- C) MAREAS, SON LOS MOVIMIENTOS ASCENDENTES Y DESCENDENTES

DE LAS ÁREAS ACUOSAS.

ESTOS FENÓMENOS SON ESTUDIADOS POR LA OCEANOGRAFÍA. LOS DATOS REPORTADOS POR ESTE ESTUDIO SERVIRÁN PARA EL DISEÑO DE ROMPEOLAS, MUELLES, DUQUES DE ALBA, PROTECCIONES A TUBERÍAS Y CABLES MARINOS, ASÍ COMO PARA DEFINIR LOS PROGRAMAS DE TRABAJO Y LOS TIPOS DE EQUIPO MÁS APROPIADOS.

LA INFORMACIÓN QUE SE NECESITA CONOCER ES LA SIGUIENTE:

- DEL OLEAJE, - DEBE CONOCERSE SU AMPLITUD, LONGITUD, DIRECCIÓN, PERÍODO Y PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, PARA UN DISEÑO RACIONAL SE REQUERIRÁN REGISTROS DE POR LO MENOS UN AÑO.

LA AMPLITUD Y LONGITUD SE MIDEN CON UN OLÓGRAFO. ESTA INFORMACIÓN, JUNTO CON LAS OLAS OBSERVADAS Y DATOS ESTADÍSTICOS, PROPORCIONARÁN LA OLA DE DISEÑO, LA CUAL SE RECOMIENDA SEA UNA QUE TENGA UNA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA ENTRE 10 Y 15 AÑOS.

COMO COMENTARIO ADICIONAL, SE HA COMPROBADO EXPERIMENTALMENTE QUE LOS EFECTOS DEL OLEAJE LLEGAN HASTA UNA PROFUNDIDAD DE APROXIMADAMENTE LA MITAD DE LA LONGITUD DE LA OLA.

- LAS CORRIENTES PUEDEN SER PRODUCIDAS POR LA ACCIÓN DEL VIENTO, POR LA VARIACIÓN DE LAS MAREAS Y POR EL

OLEAJE. LO MÁS IMPORTANTE DE ELLAS PARA EL DISEÑO DE OBRAS MARÍTIMAS ES SU VELOCIDAD, LA CUAL SE MIDE CON CORRIENTÓMETROS, SE RECOMIENDA QUE ÉSTOS SE INSTALEN EN DIFERENTES LOCALIZACIONES Y PROFUNDIDADES,

- DE LAS MAREAS ES IMPORTANTE CONOCER LOS NIVELES MÁXIMO O PLEAMAR Y MÍNIMO O BAJAMAR REGISTRADOS. ES COSTUMBRE EN LAS OBRAS MARÍTIMAS CITAR LAS ELEVACIONES - AL NIVEL DE MAREA BAJA MEDIA EN SICIGIAS. ESTOS DATOS PUEDEN OBTENERSE DE LAS TABLAS DE PREDICCIÓN DE MAREAS.

EN OSTIÓN, LOS ESTUDIOS OCEANOGRÁFICOS FUERON REALIZADOS POR LA COMPAÑÍA GLEN AND ASSOCIATES EN COLABORACIÓN CON PROFESIONALES MEXICANOS DE LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES Y DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

LOS DATOS OBTENIDOS SE ENCUENTRAN EN LAS TABLAS IV-4-E-1 Y IV-4-E-2.

EN LA PRIMERA TABLA, PUEDEN OBSERVARSE LAS OCURRENCIAS ANUALES ESTIMADAS DE LA ALTURA DE OLAS SIGNIFICATIVAS Y SUS DIRECCIONES.

EN LA SEGUNDA TABLA, PUEDE VERSE QUE LA VARIACIÓN DE LA

MARÉA EN ESTA COSTA ES RELATIVAMENTE PEQUEÑA.

ES PERTINENTE AÑADIR DENTRO DE ESTE CAPÍTULO, QUE LA MAYORÍA DE LOS LIBROS QUE TRATAN SOBRE ESTUDIOS GEOFÍSICOS - APLICADOS A LAS ESTRUCTURAS MARINAS, DESPRECIAN LA ACCIÓN SÍSMICA. EN NUESTRO PAÍS ESTE FACTOR NO PUEDE QUEDAR -- IGNORADO.

PARA OSTIÓN, EL PROF. E. ROSENBLUETH DETERMINÓ UNA ACELERACIÓN MÁXIMA DE 160 GAL, Y SU PERÍODO DE RECURRENCIA EN 100 AÑOS.

EL COEFICIENTE POR SISMO ADOPTADO PARA EL DISEÑO DE LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS FUE DE 0.15.

TABLA IV-4-E-1 PORCENTAJE PROMEDIO DE OCURRENCIA DE LA ALTURA SIGNIFICANTE DE OLA - DIRECCION.

DIRECCION	ALTURA SIGNIFICANTE DE OLA POR GRUPOS (m)							TOTAL
	0 - 0.55	0.60-1.15	1.20-1.75	1.80-2.35	2.4-2.95	3 - 4.50	MÁS DE 4.50	
N	3.7	9.9	5.9	3.2	1.9	1.5	0.2	26.3
NE	4.7	11.0	6.2	3.2	1.7	1.2	0.1	28.1
E	5.5	10.1	5.5	2.4	0.8	0.2	0.0	24.5
SE	1.9	1.3	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	3.8
S	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
SW	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
W	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
NW	2.3	6.0	3.7	2.2	1.3	1.0	0.1	16.6
TOTAL	18.3	38.3	21.8	11.1	5.7	3.9	0.4	100.0

FUENTE: THE OVERSEAS COASTAL AREA DEVELOPMENT INSTITUTE OF JAPAN, TUM Y MÓDULO POLIVALENTE DE OSTIÓN PUERTO INDUSTRIAL, MEXICO; PÁG. 63; SEPTIEMBRE 1981.

TABLA IV-4-E-2

NIVEL DE MAREAS

UNIDAD : METRO

MAREA ASTRONOMICA MAS ALTA	0.75
MAREA ALTA SIGNIFICATIVA	0.45
NIVEL DE MAREA INDICATIVO	0.20
MAREA BAJA SIGNIFICATIVA	+ 0.00
MAREA ASTRONOMICA MAS BAJA	- 0.25
VARIACION DIURNA	0.45
VARIACION MAXIMA	1.00

V. DRAGADO DE CANALES Y DARSENAS.

V.1 PRINCIPIOS BASICOS DEL DRAGADO.

LA ACTIVIDAD DE EXCAVAR O EXTRAER MATERIALES SÓLIDOS QUE --
CONSTITUYEN O SE DEPOSITAN EN LOS FONDOS MARINOS O FLUVIALES
SE CONOCE COMO DRAGADO.

EL OBJETIVO DEL DRAGADO ES ALCANZAR Y/O CONSERVAR LAS PROFUN-
DIDADES ADECUADAS EN EL PUERTO PARA PERMITIR LA CIRCULACIÓN
SEGURA DE LAS EMBARCACIONES QUE TRANSITARÁN Y OPERARÁN EN ÉL.

POR LO QUE EL DRAGADO PUEDE ENTONCES CLASIFICARSE COMO:

- DRAGADO DE CONSTRUCCIÓN. CORRESPONDE AL REALIZADO EN DÁR-
SENAS Y CANALES EN LA FASE CONSTRUCTIVA DEL PUERTO. EN -
ESTE TIPO DE DRAGADO, DEBE INCLUIRSE LA EXCAVACIÓN PARA -
CIMENTACIONES DE MUELLES Y DIQUES.
- DRAGADO DE MANTENIMIENTO. ES AQUEL CUYO FIN ES CONSERVAR
LA PROFUNDIDAD DEL FONDO DEL PUERTO, ALTERADO POR ARRAS--
TRES Y DEPÓSITOS DE MATERIALES MARINOS O FLUVIALES.

ATENDIENDO A LA TÉCNICA EMPLEADA PARA DRAGAR, TENEMOS:

- DRAGADO POR ACCIÓN MECÁNICA. EL MATERIAL ES EXTRAÍDO POR
PENETRACIÓN DE UNA PALA, CUCHARA O CANJILÓN.

- DRAGADO POR SUCCIÓN. LOS MATERIALES SE EXTRAEN A TRAVÉS DE UNA TUBERÍA, COMO CONSECUENCIA DE LA ASPIRACIÓN PRODUCIDA POR UNA BOMBA ADECUADA. DENTRO DE ESTE TIPO DE DRAGADO PUEDE COMBINARSE LA ACCIÓN MECÁNICA PRODUCIDA POR UN MOLINETE CORTADOR O POR CUCHILLOS O DIENTES COLOCADOS EN EL CABEZAL DEL TUBO DE ASPIRACIÓN.

EL FIN DEL DRAGADO EN OSTIÓN ES EL DE LOGRAR LA PROFUNDIDAD REQUERIDA POR LA NAVEGACIÓN Y ELEVAR LAS COTAS DE LOS TERRENOS ALEDAÑOS CON EL PRODUCTO DRAGADO, PARA ASÍ GANARLE TERRENO AL MAR; POR OTRO LADO, LA CLASE DE DRAGADO QUE SE REALIZARÁ EN LAGUNA DEL OSTIÓN, SE CLASIFICA COMO DE CONSTRUCCIÓN YA -- QUE POR MEDIO DE ÉL, SE ACONDICIONARÁN LAS ÁREAS DE NAVEGACIÓN CONSTITUIDOS POR: EL CANAL DE ACCESO, LOS CANALES DE OPERACIÓN, LAS DÁRSENAS DE CIABOGA Y LAS DÁRSENAS DE OPERACIÓN.

ANTES DE PROCEDER A DETERMINAR CÓMO SE REALIZARÁ EL DRAGADO EN ESTE PUERTO INDUSTRIAL, PENSAMOS QUE ES NECESARIO HACER MENCIÓN DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DEL DRAGADO HIDRÁULICO.

EL PRIMER FUNDAMENTO DEL DRAGADO ES LA PRODUCCIÓN. ÉSTA SE REFIERE A LA EXCAVACIÓN Y TRANSPORTACIÓN DE SÓLIDOS, SE MIDE EN M^3/HR , ESTE GASTO ESTÁ EN FUNCIÓN DEL DIÁMETRO DE LA DESCARGA, DE LA VELOCIDAD DEL FLUJO Y DE LA CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS EN LA MEZCLA; TODOS ESTOS FACTORES SE REFLEJAN EN LA

FINALIDAD ECONÓMICA DE DICHA ACTIVIDAD.

$$P = 3\,600 \times V \times A \times \% \text{ P. DE S.}$$

P - PRODUCCIÓN EN M³/HR.

3 600 - FACTOR DE CONVERSIÓN DE SEGUNDOS A HORAS.

V - VELOCIDAD DEL FLUJO EN M/SEG.

A - ÁREA DE LA TUBERÍA DE DESCARGA EN M².

% P. DE S. - PORCENTAJE PROMEDIO DE SÓLIDOS (SE VERÁ MÁS --
ADELANTE).

LAS VARIABLES QUE INTERVIENEN DIRECTAMENTE EN EL GASTO SÓLIDO SON: VELOCIDAD DE FLUJO, DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE DESCARGA Y SU LONGITUD, ESPESOR DEL CORTE, CABALLAJE DEL MOTOR, EFICIENCIA DE LA BOMBA, TIPO DE MATERIAL POR DRAGAR Y ALTURA A LA QUE SE DEPOSITA EL MATERIAL DRAGADO.

PARA COMPRENDER MEJOR ESTAS VARIABLES TRATAREMOS DE DEFINIR LO QUE SIGNIFICA: POTENCIA, EFICIENCIA, EFECTOS DE LA VELOCIDAD EN LA EFICIENCIA DE LA BOMBA Y VELOCIDAD ESPECÍFICA.

POTENCIA.- LA FUERZA NECESARIA PARA FORZAR A LA MEZCLA A SALIR POR LA DESCARGA SE LLAMA POTENCIA, QUE ES MEDIDA EN CABALLOS DE VAPOR EN EL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL Y EN CABALLOS DE FUERZA EN EL SISTEMA INGLÉS.

LA POTENCIA NECESARIA PARA FORZAR A LA MEZCLA A SALIR DE LA

TUBERÍA DE DESCARGA, MÁS EL PODER REQUERIDO PARA MOVER LA BOMBA Y VENCER LAS PÉRDIDAS, ES LLAMADA POTENCIA AL FRENO.

$$HP_B = \frac{HP}{E_F} \quad (\text{SISTEMA INGLÉS})$$

$$CV_B = \frac{CV}{E} \quad (\text{SISTEMA MÉTRICO})$$

$$CV_B = \text{POTENCIA AL FRENO}$$

$$CV = \text{POTENCIA EN CABALLOS DE VAPOR}$$

$$E = \text{EFICIENCIA DE LA BOMBA}$$

LA POTENCIA AL FRENO REQUERIDA EN LA BOMBA DE LA DRAGA, ES DETERMINADA POR LA CARGA CONTRA LA QUE TRABAJA.

EFICIENCIA DE LA BOMBA.- ESTE TÉRMINO SE CONFUNDE MUCHAS VECES CON LA EFICIENCIA DE LA DRAGA, PERO NO ES ASÍ YA QUE POR EFICIENCIA DE LA BOMBA DEBE ENTENDERSE, LA POTENCIA MÁS BAJA DE ÉSTA, REQUERIDA PARA MOVER UNA UNIDAD DE MATERIAL.

LA EFICIENCIA DE LA BOMBA ES LLAMADA EFICIENCIA HIDRÁULICA Y ES AFECTADA POR LAS PÉRDIDAS HIDRÁULICAS (REMOLINOS, TURBULENCIAS, FRICCIÓN DE LA MEZCLA FLUIDA, PÉRDIDAS POR CHOQUE, ETC. EN LAS TUBERÍAS), PÉRDIDAS POR CONEXIONES, PÉRDIDAS MECÁNICAS (JUNTAS Y DESGASTE GENERAL EN EL INTERIOR DE LA BOMBA)

Y PÉRDIDAS POR FUGAS.

COMO LAS PÉRDIDAS EN LA LÍNEA VARÍAN EN FUNCIÓN, AL CUADRADO DE LA VELOCIDAD, UNA ALTA VELOCIDAD EN LA TUBERÍA PARECERÍA IR EN DETRIMENTO DE LA EFICIENCIA DE LA DRAGA, PERO ÉSTO NO ES NECESARIAMENTE CIERTO; UNA GRAN VELOCIDAD, POR SU ALTA CAPACIDAD DE ACARREO DE MATERIAL, PUEDE, EN CIERTOS LÍMITES, - INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LA DRAGA; A BAJAS VELOCIDADES - (3 A 4 M/SEG) LA FRICCIÓN EN LA LÍNEA ES RELATIVAMENTE BAJA EN TUBERÍAS DE DIÁMETROS GRANDES, PERO TAMBIÉN ES BAJA LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE MATERIAL. EN CONTRASTE, A ALTAS VELOCIDADES (6.5 A 8 M/SEG) LA FRICCIÓN EN LAS TUBERÍAS DE GRAN DIÁMETRO NO ES TAN GRANDE EN RELACIÓN CON LA VENTAJA DE LA - ALTA CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE MATERIAL. SIN EMBARGO VELOCIDADES MAYORES VAN EN DETRIMENTO DE LA EFICIENCIA AÚN EN LAS DRAGAS MÁS GRANDES. VER TABLA No. V-1-1. POR TANTO, PODEMOS VER QUE EL DIÁMETRO DE LA DESCARGA DETERMINA LA MÁXIMA - VELOCIDAD ECONÓMICA.

LA VELOCIDAD ÓPTIMA ES AQUELLA QUE TRANSPORTA LA MÁXIMA CANTIDAD DE MATERIAL A LA VELOCIDAD MÁS BAJA. DEBIDO A LA BAJA VELOCIDAD EN LA SUCCIÓN, LAS PÉRDIDAS POR FRICCIÓN SON MENORES Y POR TANTO HAY MÁS CARGA PARA LEVANTAR EL MATERIAL. VER TABLA No. V-1-2.

GASTO DE LA DESCARGA EN m³/HR

Vel. en descarga m/seg.	6" 0.1524 m. nominal	8" 0.2032 nominal	10" 0.254 nominal	12" 0.3048 nominal	14" 0.3556 exter.	16" 0.4064 exter.	18" 0.4572 exter.	20" 0.5080 exter.	24" 0.6096 exter.	27" 0.6858 exter.	30" 0.7620 exter.
3.0	197.00	350.20	547.20	788.00	1072.60	1400.90	1773.10	2189.00	3152.10	3989.00	4925.20
3.5	229.80	408.60	638.50	919.40	1251.40	1634.40	2068.60	2553.80	3677.50	4654.30	5746.10
4.0	262.68	466.98	729.66	1050.71	1430.13	1867.93	2364.09	2918.64	4202.83	5319.21	6566.93
4.5	295.51	525.35	820.87	1182.05	1608.90	2101.42	2659.61	3283.46	4728.19	5984.11	7387.80
5.0	328.35	583.73	912.07	1313.39	1787.66	2334.91	2955.12	3648.29	5253.54	6649.02	8208.66
5.5	361.18	642.10	1003.28	1444.72	1966.43	2568.40	3250.63	4013.12	5778.90	7313.92	9029.53
6.0	394.02	700.47	1094.50	1576.06	2145.20	2801.89	3546.14	4377.95	6304.25	7978.82	9850.40
6.5	426.85	758.85	1185.70	1707.40	2323.95	3035.38	3841.65	4742.80	6829.61	8643.72	1067.26
7.0	459.70	817.22	1276.90	1838.75	2502.70	3268.90	4137.17	5107.61	7354.96	9308.60	11492.13
7.5	492.50	875.60	1368.11	1970.00	2681.50	3502.30	4432.70	5472.45	7880.30	9973.52	12313.00
8.0	525.35	934.00	1459.30	2101.40	2860.25	3735.35	4728.20	5834.30	8405.70	10638.40	13133.90
8.5											
9.0											
9.5											
10.00											

FUENTE: JOHN HOUSTON "HYDRAULIC DREDGING"
CAMBRIDGE 1970

PERDIDAS POR FRICCION EN FUNCION DE LA VELOCIDAD EN VARIOS DIAMETROS DE TUBERIA

V	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"	27"	30"
M/SEG.	0.1524	0.2032	0.254	0.3048	0.3556	0.4064	0.4572	0.5080	0.6096	0.6858	0.7620
3.0	6.40	4.80	3.84	3.20	2.74	2.40	2.13	1.92	1.6	1.42	1.28
3.5	8.38	6.29	5.03	4.19	3.59	3.14	2.79	2.52	2.10	1.86	1.67
4.0	10.60	7.94	6.35	5.30	4.54	3.97	3.53	3.17	2.65	2.35	2.12
4.5	13.00	9.76	7.81	6.51	5.58	4.88	4.34	3.90	3.25	2.90	2.60
5.0	15.65	11.74	9.40	7.82	6.71	5.87	5.22	4.70	3.91	3.47	3.13
5.5	18.50	13.87	11.10	9.25	7.92	6.93	6.16	5.54	4.62	4.11	3.70
6.0	21.53	16.15	12.92	10.77	9.23	8.10	7.18	6.46	5.38	4.78	4.30
6.5	24.77	18.60	14.86	12.40	10.62	9.30	8.26	7.43	6.19	5.50	4.95
7.0	28.20	21.15	16.92	14.10	12.10	10.58	9.40	8.46	7.05	6.27	5.64
7.5	31.82	23.87	19.10	15.91	13.64	11.93	10.60	9.55	7.95	7.10	6.36
8.0	35.63	26.72	21.38	17.81	15.27	13.36	11.87	10.69	8.90	7.92	7.12

N O T A : Las pérdidas por fricción son por cada 100 m. de tubo, se obtuvieron usando la fórmula * con una gravedad específica de uno y un factor de fricción f de 0.0280

$$* H = f \frac{L(V)^{1.75}}{d (2g)}$$

f = factor de fricción

L = longitud de tubería en m.

v = vel. en m/seg.

d = diámetro tubería

g = aceleración de la gravedad en m/seg.

El valor del exponente de la velocidad 1.75 es el que se ha considerado de uso más apropiado en la fórmula de Darcy-Wersback pues el valor de 2 que se usa comunmente, se considera muy alto. Cuando se usa el valor 1.75, se ha encontrado que el factor de fricción es f = 0.0280.

FUENTE: JOHN HOUSTON "HYDRAULIC DREDGING"
CAMBRIDGE 1970.

UN FACTOR IMPORTANTE A LA HORA DE SELECCIONAR LA BOMBA ADECUADA ES EL DE LA VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA MISMA. LA VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA BOMBA SE DEFINE COMO AQUELLA VELOCIDAD EN RPM, A LA CUAL UN IMPULSOR GEOMÉTRICAMENTE SIMILAR AL IMPULSOR EN CUESTIÓN, PERO PEQUEÑO, DESARROLLARÍA UNA CARGA UNITARIA A UNA CAPACIDAD UNITARIA EN GPM CONTRA UNA CARGA DE UN PIE, ESTÁ EN FUNCIÓN DE LA VELOCIDAD DEL IMPULSOR, EL GASTO Y LA CARGA TOTAL.

$$N_s = \frac{N \times Q^{0.5}}{H^{0.75}}$$

N_s = VELOCIDAD ESPECÍFICA EN RPM (REVOLUCIONES POR MINUTO)

N = VELOCIDAD IMPULSOR EN RPM,

Q = GASTO EN GPM (GALONES POR MINUTO),

H = CARGA DE LA BOMBA EN PIES.

PARA UNA CARGA Y CAPACIDAD DADAS EN UNA BOMBA, TENEMOS QUE CON UNA BAJA VELOCIDAD ESPECÍFICA, OPERARÁ A UNA MAYOR CAPACIDAD DE SUCCIÓN QUE CON UNA DE ALTA VELOCIDAD ESPECÍFICA; SI LA CARGA ES DE 15 PIES, ES SIEMPRE NECESARIO USAR UNA BAJA VELOCIDAD O UNA BOMBA MAYOR, POR OTRO LADO, SI LA CARGA DE SUCCIÓN ES BAJA, O EXISTE UNA CARGA POSITIVA EN LA SUCCIÓN, LA VELOCIDAD DEBE INCREMENTARSE O USAR UNA BOMBA MENOR.

INCREMENTAR LA VELOCIDAD TAN ALTO COMO SEA PERMITIDO POR LOS

VALORES DE DISEÑO, SIN UNAS CONDICIONES PROPICIAS DE SUCCIÓN, CAUSARÍAN VIBRACIONES, RUIDO Y DESGASTE.

LA BOMBA DE DRAGADO, DEBIDO A LA NECESIDAD DE UNA ALTA CARGA EN LA SUCCIÓN, SON SIEMPRE BOMBAS DE BAJA VELOCIDAD ESPECÍFICA. EL CONCEPTO DE BAJA VELOCIDAD SE REFIERE A QUE SEA MENOR DE 1 000 RPM Y LA VELOCIDAD DE BOMBAS GRANDES NO MAYORES DE 40 RPM.

OTRO CONCEPTO IMPORTANTE ES EL PORCENTAJE PROMEDIO DE SÓLIDOS EL CUAL ES IGUAL AL PORCENTAJE PICO POR LA EFICIENCIA DE LA DRAGA.

LOS SÓLIDOS DEL PORCENTAJE PICO, SON EL PORCENTAJE MÁXIMO DE SÓLIDOS QUE EL TUBO DE SUCCIÓN PUEDE ACARREAR EN EL MOMENTO DEL CORTE, ESTÁ LIMITADO POR EL PUNTO DE CAVITACIÓN DE LA BOMBA PRINCIPAL DE LA DRAGA.

EL CORTE SE PRESENTA CUANDO SE MUEVE LA DRAGA DE BABOR A ESTRIBOR, APOYADA EN EL ZANCO DE GIRO O DE TRABAJO, LA CORTA DORA GIRA EN SENTIDO CONTRARIO A LAS MANECILLAS DEL RELOJ A UNA VELOCIDAD QUE VARÍA ENTRE 10 A 36 RPM.

PARA OBTENER EL MÁXIMO PORCENTAJE DE SÓLIDOS EN LA MEZCLA, EL OPERADOR DE LA DRAGA CUENTA EN LA CABINA DE OPERACIÓN CON UN GRUPO DE INDICADORES, MEDIANTE LOS CUALES, PUEDE

INTERPRETAR Y HACER LAS CORRECCIONES EN SUS CONTROLES PARA PODER COMPENSAR LOS CAMBIOS DE FLUJO.

ENTRE LOS PRINCIPALES INDICADORES SE TIENEN: EL DE VACÍO Y EL DE PRESIÓN DE DESCARGA.

EL INDICADOR DE VACÍO EN LA SUCCIÓN ESTÁ CALIBRADO EN PULGADAS DE MERCURIO QUE VA DE CERO A TREINTA, ÉSTO DEBIDO A QUE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA QUE ES DE 14.72 LB/IN^2 EQUIVALE A 30 PULGADAS DE MERCURIO YA QUE MEDIA LIBRA DE PRESIÓN EQUIVALE APROXIMADAMENTE A UNA PULGADA DE VACÍO. EN LOS SISTEMAS DE DRAGADO UN VACÍO DE 24 A 25 PULGADAS, ES LO MÁXIMO QUE SE PUEDE OBTENER, ESTO EQUIVALE A $5/6$ DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA, ÁREA QUE AL NIVEL DE MAR 12.3 LB/IN^2 , ES LA PRESIÓN -- UTILIZABLE.

EL INDICADOR DE VACÍO ES UNA EXCELENTE CLAVE QUE NOS INDICA LA DENSIDAD RELATIVA DEL FLUJO DENTRO DE LA BOMBA, Y TAMBIÉN NOS DA LA CANTIDAD DE SÓLIDOS CONTENIDOS EN LA MEZCLA.

UNA LB/IN^2 , EQUIVALE A 2.31 PIES DE CARGA POR LO QUE CON 12.3 LB/IN^2 TENDREMOS UNA CARGA DE 28.3 PIES. PERO, NO TODA ESTA CARGA ESTARÁ DISPONIBLE PARA LEVANTAR LA MEZCLA PUES EXISTEN 5 TRABAJOS MÁS QUE TIENE QUE EFECTUAR LA BOMBA:

- 1) LLEVAR EL MATERIAL A LA MEZCLA.

- 2) FRICCIÓN EN EL SISTEMA,
- 3) DARLE VELOCIDAD A LA MEZCLA.
- 4) LLEVAR LA MEZCLA A LA SUCCIÓN.
- 5) LEVANTAR LA MEZCLA DESDE LA SUPERFICIE DEL AGUA AL CENTRO DE LA BOMBA, CUANDO EL CENTRO DE LA BOMBA NO ESTÁ EN EL NIVEL DE LA SUPERFICIE DEL AGUA.

EN CADA UNO DE ESTOS TRABAJOS REQUERIDOS, CON EXCEPCIÓN DEL PRIMERO, EL ESFUERZO DESARROLLADO SE CONOCE COMO CARGA,

LA ENERGÍA GENERADA PARA VENCER LA FRICCIÓN, ES LLAMADA CARGA DE FRICCIÓN, LA ENERGÍA DESARROLLADA PARA MANTENER LA VELOCIDAD A LA MEZCLA SE LLAMA CARGA DE VELOCIDAD, LA ENERGÍA REQUERIDA PARA METER LA MEZCLA A SUCCIÓN ES CONOCIDA COMO CARGA DE ENTRADA, LA ENERGÍA NECESARIA PARA LEVANTAR LA MEZCLA SOBRE LA SUPERFICIE DEL AGUA ES LLAMADA CARGA ESTÁTICA.

LA SUMA DE ESTAS CUATRO CARGAS Y RESTADA A LA CARGA DISPONIBLE ES LA CARGA QUE QUEDA PARA LEVANTAR EL MATERIAL; ESTAS CARGAS SON CONOCIDAS COMO CARGAS POR SUCCIÓN,

TANTO EL MEDIDOR DE PRESIÓN EN LA DESCARGA, COMO EL INDICADOR DE VACÍO ESTÁN CONECTADOS A UN APARATO DE REGISTRO DE VACÍO Y DE PRESIÓN EN FORMA CONTÍNUA DURANTE 24 HORAS; ESTA INFORMACIÓN QUEDA IMPRESA EN UNA HOJA CIRCULAR AHUMADA EN -

DONDE SE VAN REGISTRANDO ESTOS DATOS. LA INFORMACIÓN ES USADA POR EL DRAGADOR Y POR LA SUPERINTENDENCIA PARA REVISAR EL TRABAJO DIARIO DEL OPERADOR Y DE LA DRAGA.

OTROS INSTRUMENTOS QUE SON USADOS POR EL DRAGADOR PARA MEJORAR SU PRODUCCIÓN SON: EL AMPERÍMETRO CONECTADO A LOS MOTORES DE LA CORTADORA Y AL MOTOR DE SWING. OBSERVANDO EL AMPERÍMETRO, EL OPERADOR DE LA DRAGA, TIENE IDEA DE QUÉ TAN DURO ES EL MATERIAL QUE ESTÁ SIENDO DRAGADO Y QUÉ MOMENTO TORSIONAL DEBE APLICAR ANTES DE QUE EL MOTOR SOBREPASE SU CAPACIDAD DE TRABAJO; LA MISMA INDICACIÓN ES OBTENIDA DEL AMPERÍMETRO DEL MOTOR DE SWING. UN INDICADOR DE LAS REVOLUCIONES DE LA CORTADORA ES INCLUIDO COMO SUPLEMENTO DEL AMPERÍMETRO. HAY UN INDICADOR DE LA PROFUNDIDAD A LA CUAL SE ESTÁ DRAGANDO, ESTE INDICADOR ES ÚTIL PARA AYUDAR AL OPERADOR A DETERMINAR CUÁNTO HAY QUE BAJAR LA CORTADORA EN CADA ABANICADA, PARA QUE PUEDA OBTENER EL MÁXIMO PORCENTAJE DE SÓLIDOS. EL MEDIDOR DE LA VELOCIDAD DE LA BOMBA DA AL DRAGADOR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA TRATAR DE ESTAR BOMBANDO A LA VELOCIDAD ÓPTIMA QUE VARIARÁ CON LA CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS QUE SE OBTENGA. EL GIROCOMPÁS NOS DA CON EXACTITUD LOS GRADOS A QUE SE VA ENCONTRANDO LA DRAGA, CUANDO ESTÁ ABANICANDO Y ES DE GRAN UTILIDAD PARA DETERMINAR EL ANCHO DEL CORTE.

TANTO LOS INDICADORES DE VACÍO COMO DE LA PRESIÓN EN LA DES

CARGA NOS INFORMAN SI ESTAMOS O NO EXTRAYENDO MATERIAL Y NOS DAN IDEA DE LA CONCENTRACIÓN DEL MISMO, PERO ESTE MÉTODO NO NOS INDICA EL PORCENTAJE MÁXIMO DE SÓLIDOS EN LA MEZCLA, ES POR ELLO NECESARIO TOMAR UNA SERIE DE MUESTRAS EN LA DESCARGA DE LA TUBERÍA PARA OBTENER DICHO PORCENTAJE. EL MUESTREO SE HACE DE LA SIGUIENTE MANERA: UNA VEZ OBSERVADO EL TIRO Y LA PERIODICIDAD CON QUE SALE LA MÁXIMA CONCENTRACIÓN, SE TOMAN UNA SERIE DE MUESTRAS DEL CHORRO EN SU PARTE INFERIOR, PROCURANDO QUE LAS MUESTRAS ESTÉN EN RECIPIENTES IGUALES. SE DEJA DECANTAR LA MEZCLA Y SE MIDE POR VOLUMEN EL PORCENTAJE DE SÓLIDOS EN LA MUESTRA, SE DEBEN TOMAR VARIAS MUESTRAS -- PARA OBTENER EL PROMEDIO DEL PORCENTAJE DE SÓLIDOS PUES ES UN PROCEDIMIENTO IMPRECISO COMO PARA HACERSE EN UNA MUESTRA. ES NECESARIO ANOTAR LA HORA EN QUE FUE HECHO EL MUESTREO, EL TIPO DE MATERIAL, LA LONGITUD DE TIRO Y LA PROFUNDIDAD DEL CORTE. DESPUÉS SE COMPRUEBA CON LAS TARJETAS DE REGISTRO - DE VACÍO Y PRESIÓN A UNA DISTANCIA CONOCIDA Y UN MATERIAL - DETERMINADO, SE TIENE UN PORCENTAJE MÁXIMO DE SÓLIDOS.

EN LAS PÁGINAS ANTERIORES, SE HAN DESCRITO BREVEMENTE ALGUNOS DE LOS CONCEPTOS BÁSICOS DEL DRAGADO HIDRÁULICO, PERO - NO SE HA TRATADO UN PUNTO QUE ES DETERMINANTE. LA INDUSTRIA DEL DRAGADO COMPARADA CON OTRAS INDUSTRIAS QUE UTILIZAN MEDIOS MECÁNICOS PARA LA PRODUCCIÓN, PRESENTA VARIAS DIFERENCIAS, YA QUE EN LAS OTRAS INDUSTRIAS, EL PRODUCTO PROCESADO ES BIEN CONOCIDO Y SUS CARACTERÍSTICAS SON CONSTANTES. MIEN

TRAS QUE EN LO QUE RESPECTA A DRAGADO, SUCEDE LO CONTRARIO, PUES EL PRODUCTO AQUÍ MANEJADO, ES EL SUELO, POR ELLO LA VARIABILIDAD DE LAS CARACTERÍSTICAS Y LAS CONDICIONES CAMBIANTES DEL TRABAJO, ESTOS FACTORES AFECTAN EN FORMA IMPORTANTE EL NIVEL DE PRODUCCIÓN.

LAS VARIACIONES DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS PARA UN DETERMINADO TIPO DE SUELO SIGUEN SIENDO GRANDES, ESTO HA TRAÍDO COMO RESULTADO LA CONSTRUCCIÓN DE HERRAMIENTAS CAPACES DE SER ADAPTADAS A LOS CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO, POR ESTA RAZÓN LOS VARIOS TIPOS DE SUELOS FUERON SUBDIVIDIDOS EN UN NÚMERO DE GRUPOS PRINCIPALES LLAMADOS:

- SUELOS INCOHERENTES COMO ARENA Y GRAVA.
- SUELOS COHERENTES COMO ARCILLA O TURBA.
- ROCA COMO PIEDRA ARENISCA Y PIEDRA CALIZA.

LAS CONDICIONES DE TRABAJO FUERON DIVIDIDAS EN GRUPOS A SABER: PROFUNDIDAD DE DRAGADO, ESPESOR DEL CORTE, FONDO DEL CORTE, LONGITUD MÍNIMA DE TIRO, LONGITUD MÁXIMA DE TIRO, ELEVACIÓN SOBRE EL NIVEL DEL AGUA DE LA ZONA DE DESCARGA, CONDICIONES QUE PREVALECEERÁN DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL DE LA DRAGA, - MAR CALMADO, MAR FUERTE, MAREJADAS DE UNA ALTURA DE 60 CM., MAREJADAS MAYORES DE 60 CM DE ALTURA, OLAS DE 1 M., OLAS DE

1 A 1.5 M., CORRIENTES DE 2 A 5 NUDOS, CORRIENTES DE MÁS DE 5 NUDOS, VIENTOS DE 45 KM/HR.

EN TODO EL MUNDO GRAN CANTIDAD DE SUELO ES REMOVIDO CADA DÍA POR PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS BASADOS EN LA EXPERIENCIA. EN MUCHOS CASOS ESO PUEDE SER JUSTIFICADO PERO, EN ALGUNAS OCA SIONES NOS LLEVAREMOS UNA SORPRESA. LA EXPERIENCIA NO VAL- DRÁ POR SÍ MISMA SI NO ES ACOMPAÑADA POR UN SISTEMÁTICO ANÁ LISIS DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DRAGADO, Y SE - CORRERÁ EL PELIGRO DE NO ESTAR TRABAJANDO CON EFICIENCIA.

LA MECÁNICA DE SUELOS CASI SE HA DESARROLLADO EN EL CAMPO - DE ANÁLISIS DE PROBLEMAS DE ESTÁTICA, CIMENTACIONES Y ESTA- BILIDAD. PERO CASI NO HAY PUBLICACIONES SOBRE ESTUDIOS -- CIENTÍFICOS RELACIONADOS ÚNICAMENTE AL DRAGADO (ROMPER LA - ESTRUCTURA DEL SUELO), ÉSTO NOS PUEDE ILUSTRAR QUÉ TAN COM- PLICADO ES ESTE PROBLEMA.

SE CREE QUE HAY DOS CAUSAS POR LAS CUALES NO SE HA DESARROLLA DO LA MECÁNICA DE SUELOS EN ESTE CAMPO Y SON:

1. PROBLEMAS PARA MEDIR DIRECTAMENTE LA MASA DE SUELO, PRO- BLEMAS PARA OBTENER MUESTRAS REPRESENTATIVAS.
2. LA IMPOSIBILIDAD DE MEDIR LOS FACTORES DOMINANTES EN DRA GADO.

HOY EN DÍA SE ESTÁ DESARROLLANDO EL EQUIPO ADAPTADO A LAS -
DISTINTAS CONDICIONES DE TRABAJO, ADECUÁNDOLO A LOS REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN Y A LAS VARIACIONES DE LOS TIPOS DE -
SUELOS, TAMBIÉN COMO EL DESARROLLO DE MÉTODOS PERFECCIONADOS DE TRABAJO.

EL CONOCIMIENTO DE LA DRAGABILIDAD DE LOS SUELOS PARA VARIOS TIPOS DE DRAGAS, ES BÁSICO PARA LA SELECCIÓN DEL EQUIPO DE DRAGADO ADECUADO, ASÍ COMO PARA LA SELECCIÓN DEL MÉTODO DE TRABAJO.

EXISTEN VARIAS TÉCNICAS QUE SE DEBEN SEGUIR PARA DETERMINAR LOS MÉTODOS DE DRAGADO Y SON:

I. UN INCREMENTO EN LA INVESTIGACIÓN DEL SUELO.

A. UNA INTERPRETACIÓN FÁCIL DEL SUELO MEJORANDO EL EQUIPO DE PERFORACIÓN PARA OBTENER MUESTRAS LO MENOS ALTERADAS POSIBLE.

LO QUE ES IMPORTANTE ES EL DESARROLLO DE UN EQUIPO DE PERFORACIÓN LIGERO, EL CUAL PUEDE SER COLOCADO -
DESDE UNA EMBARCACIÓN COMO UNA UNIDAD EN EL FONDO -
DEL MAR, LAGUNA, ETC., QUE TRABAJA AUTOMÁTICAMENTE Y QUE DE ESA FORMA SEA MENOS DEPENDIENTE DE LA ACCIÓN DE LAS OLAS.

EN EL CASO DE SUELOS SUAVES, SE DEBE VIGILAR QUE EL TUBO CON QUE SE RECOGE LA MUESTRA PENETRE LONGITUDINALMENTE EN EL SUELO POR VIBRACIÓN; EN SUELOS Duros UN SISTEMA DE ROTACIÓN DEBE SER USADO. EL ALCANCE ES DE 20 PIES. EL EQUIPO SE TRANSPORTA FÁCILMENTE. OTRO APARATO SENCILLO DEBE MEDIR LA RESISTENCIA DE PENETRACIÓN O EN ALGUNOS CASOS LA RESISTENCIA A LA FUERZA CORTANTE.

- B. DESARROLLO DE APARATOS PARA MEDIR LA DENSIDAD DE MATERIAL DEL FONDO EN CUESTIÓN.
- C. EXPERIMENTOS CON MUESTRAS DE SUELOS ÚTILES EN EL ANÁLISIS DE FACTORES QUE SON DECISIVOS EN EL DRAGADO.

II. UN INCREMENTO EN LAS POSIBILIDADES DE ANÁLISIS EN EL PROCESO DE DRAGADO.

- A. LA DISPONIBILIDAD DE INSTRUMENTOS MEDIANTE LOS CUALES SE PUEDE SEGUIR EL GASTO EN UN PERÍODO DE MEDICIÓN CON UN ACEPTABLE GRADO DE PRECISIÓN. LAS MAGNITUDES QUE PUEDEN SER MEDIDAS SON: VELOCIDAD, DENSIDAD Y PRESIÓN EN LA TUBERÍA, FUERZA CORTANTE Y VELOCIDAD DE MOVIMIENTO DEL DRAGADO; POR MEDIO DEL SONAR LA SITUACIÓN LOCAL DEL FONDO PUEDE LLEGAR A SER CONOCIDA (DRAGAS DE TOLVA).

CA DEL TUBO POR UNA CORRIENTE DE SUCCIÓN Y ES DESINTEGRADA.

EN CASO DE ROCA, LOS PEDAZOS DE ROCA SON FRACTURADOS,

LA MEZCLA AGUA-SUELO ES TRANSPORTADA A TRAVÉS DE LA LÍNEA, POR LO CUAL LA SEDIMENTACIÓN DEL SUELO ES IMPORTANTE,

-DRAGAS.- ESTE TIPO DE DRAGAS HACEN FOSOS CON PENDIENTES ESCALONADAS A TRAVÉS DEL CUAL FLUYE EL SUELO EN DIRECCIÓN DE LA BOCA DE SUCCIÓN,

BREVEMENTE SE MENCIONARÁ LA IMPORTANCIA QUE TIENE EL DEFINIR LAS ÁREAS DE DEPÓSITO DEL MATERIAL DRAGADO Y CÓMO ÉSTE TIENE INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN,

EL MATERIAL DRAGADO, SE DEPOSITA EN ÁREAS DE RELLENO CON FINES INDUSTRIALES, TURÍSTICOS, HABITACIONALES, ETC., PARA SANEAR ZONAS INSALUBRES O BIEN TIRAR EL MATERIAL A FONDO PERDIDO. CUANDO SE DEPOSITE EN ZONAS PARA RELLENO ES MUY IMPORTANTE DISEÑAR LAS TARQUINAS DE DEPÓSITO AL IGUAL QUE LOS SISTEMAS DE DRENAJE,

GENERALMENTE SE CONSTRUYEN VARIAS TARQUINAS DE DEPÓSITO CON EL FIN DE IR RELLENANDO EN UNA FORMA RACIONAL Y PLA -

B. LA POSIBILIDAD DE IMITAR EN CIERTOS CASOS EL PROCESO PRODUCTIVO A UNA ESCALA REDUCIDA POR LO QUE LA INFLUENCIA DE UN BUEN NÚMERO DE FACTORES PUEDE SER SISTEMÁTICAMENTE ANALIZADA.

COMO RESULTADO DE ESTO, EN POCOS AÑOS, EL CONOCIMIENTO DE LOS FACTORES DECISIVOS EN LA PRODUCCIÓN HA SIDO CONSIDERABLEMENTE EXTENDIDO. POR ESO TIENE QUE BASARSE LA DOCUMENTACIÓN QUE SE TENGA EN LA EXPERIENCIA PARA PODER MANEJAR LA INFORMACIÓN EN UNA FORMA ADECUADA SI SE QUIERE HACER UN NUEVO TRABAJO.

PARA SABER CUÁL INFORMACIÓN ACERCA DEL SUELO ES REQUERIDA, DEBEREMOS SABER CON CUÁL SISTEMA DE DRAGADO VAMOS A "MANEJAR EL SUELO" Y CUÁL ES SU CONDUCTA EN DETERMINADO SISTEMA.

PRINCIPALMENTE TENDREMOS LOS SIGUIENTES SISTEMAS DE DRAGADO:

-DRAGAS DE ARRASTRE.- CUANDO EL CUCHARÓN ESTÁ SIENDO LLENADO, LAS CUCHILLAS EJERCEN UNA ACCIÓN CORTANTE SOBRE EL SUELO. SUBSECUENTEMENTE LA TIERRA ES MOVIDA HACIA DENTRO DEL CUCHARÓN Y ES ACUMULADA, EL SUELO SUFRE UNA DEFORMACIÓN. TAMBIÉN OCURRE UNA DEFORMACIÓN DEL MISMO SI EL CUCHARÓN ESTÁ SIENDO VACIADO.

-DRAGAS HIDRÁULICAS CON CORTADORA.- LA CORTADORA ROMPE EL SUELO EN REBANADAS, LAS CUALES SON SUCCIONADAS HACIA LA BO-

NEAR EL DRAGADO, ADEMÁS DE LOS ESTUDIOS PARA OBTENER LA -
DRAGABILIDAD DEL SUELO SE TIENE QUE ESTUDIAR LA ZONA DE -
DEPÓSITO PARA ASÍ DISEÑAR LOS BORDOS DE CONTENCIÓN, EL -
ÁREA DE LAS TARQUINAS, EL SISTEMA DE DRENAJE Y LA SECUEN -
CIA DEL RELLENO.

ESTO SE HACE CON EL FIN DE ESCOGER EL EQUIPO PARA HACER -
BORDOS, MOVER TUBERÍAS, HACER ZANJAS PARA QUE ESCURRA EL -
AGUA, ETC.

LA SECUENCIA DE RELLENO ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA OPTI -
MIZAR EL COSTO DEL DRAGADO, ES DECIR CUANDO SE ESTÁ DRA -
GANDO CERCA DE LA MARGEN DEL RÍO O DEL LITORAL SE DEPOSITA
EN LA TARQUINA MÁS RETIRADA PARA TENER LA MENOR LONGITUD -
DE TUBERÍA; Y CUANDO SE ESTÉ DRAGANDO LEJOS DE LA MARGEN O
DEL LITORAL, RELLENAR LA TARQUINA MÁS CERCANA A ÉSTA.
COMO SE VERÁ MÁS ADELANTE, A MAYOR DISTANCIA DE TIRO, ME -
NOR PRODUCCIÓN.

SI EL SUELO QUE SE ESTÁ DRAGANDO ES UNA ARCILLA O UN LODO
SE NECESITA ACELERAR EL TIEMPO DE SECADO CON EL FIN DE PO -
DER PROLONGAR EL TIRO Y ADEMÁS USAR EL SUELO PARA CONS -
TRUIR BORDOS, SE NECESITA CONTAR CON EQUIPO ESPECIALIZADO
PARA FORMAR SURCOS DE DESAGÜE Y COLOCAR LA TUBERÍA, ACTUAL -
MENTE HAY UNA SERIE DE EQUIPOS ADECUADOS A ÉSTE PROPOSITO.

SI NO SE CUENTA CON DIQUES BIEN CONSTRUÍDOS O CON SISTEMAS DE DRENAJE ADECUADOS, SE PUEDEN ROMPER LOS PRIMEROS TRAYENDO COMO CONSECUENCIA UNA PÉRDIDA DEL MATERIAL TENIENDO QUE RELLENAR NUEVAMENTE O BIEN QUE SE AZOLVE UN ÁREA YA DRAGADA HABIÉNDOSE QUE REPETIR LA OPERACIÓN OCASIONANDO RETRASOS EN EL PROGRAMA DE TRABAJO.

ESTO ES POSIBLE SOLAMENTE SI EL SUELO NO ES COHERENTE Y DESPUÉS DE LA FALLA PUEDE SER SUCCIONADO, LA MEZCLA DEL SÓLIDO-AGUA ES DEJADA EN UNA BARCAZA O ES TRANSPORTADA A TRAVÉS DE LA LÍNEA. EN AMBOS CASOS LA SEDIMENTACIÓN ES IMPORTANTE.

EN LAS DRAGAS DE CUCHARÓN Y EN LAS DRAGAS HIDRÁULICAS CON CORTADOR HEMOS MENCIONADO QUE SE PRESENTA LA ACCIÓN DE CORTES PERO PRÁCTICAMENTE HABLANDO SE PRESENTA MÁS LA ACCIÓN DE ARAR O RASGAR PUES LA DIRECCIÓN DE PENETRACIÓN PRESENTA UN ÁNGULO DEL PLANO DE LAS CUCHILLAS Y EL SUELO.

LA ACCIÓN DE ARAR O RASGAR CAUSA UN DESLIZAMIENTO DEL SUELO.

RESUMIENDO PUEDE DECIRSE QUE EL SUELO ES SOMETIDO A LOS SIGUIENTES TRATAMIENTOS:

- DESLIZAMIENTO-DEFORMACIÓN,
- DESINTEGRACIÓN,
- FRACTURA,
- SEDIMENTACIÓN.

AHORA MOSTRAMOS COMO SE PRESENTAN ESTOS TRATAMIENTOS EN -
LOS DISTINTOS TIPOS DE SUELOS.

LOS SUELOS REFERIDOS A CONTINUACIÓN SON DEFINIDOS DE ACUER -
DO A LA CLASIFICACIÓN DADA POR LA ASOCIACIÓN INTERNACIONAL
DE CONTRATISTAS DE DRAGADO.

A R E N A .

ES UN SUELO INCOHERENTE CONSISTENTE EN GRANOS DE 0.06 A -
2 MM. ESTE SUELO NO ES COMPRESIBLE.

SI UNA DRAGA PENETRA EN UNA MASA DE SUELO DE ESTE TIPO, UN
VOLUMEN ESPECÍFICO DE GRANOS ES DESPLAZADO A OTRO LADO, LO
QUE TRAE COMO RESULTADO UN REACOMODO DE LA ESTRUCTURA GRA-
NULAR. EL DESPLAZAMIENTO DE LOS GRANOS CAMBIA EL VOLUMEN
DE LOS POROS LOS CUALES SON LLENADOS CON AGUA. POR CONSI-
GUENTE EL ESFUERZO DE LOS GRANOS SE INCREMENTARÁ. ESTA
ES LA RAZÓN POR LA QUE LA ARENA SECA ES MÁS FÁCILMENTE -

TRANSPORTABLE QUE LA ARENA BAJO EL AGUA.

LA FUERZA DEL CORTADOR DETERMINA LA MÁXIMA FUERZA DE DESLIZAMIENTO QUE SE PUEDE APLICAR. ASÍ CON LA FUERZA DISPONIBLE, UNA GRAN MASA PUEDE SER DESPLAZADA LENTAMENTE O UNA MASA PEQUEÑA PUEDE SER DESPLAZADA RÁPIDAMENTE. LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA: DENSIDAD, PERMEABILIDAD, TAMAÑO DE LOS GRANOS, PROPIEDADES FRICCIONANTES, DETERMINARÁN LA MAGNITUD DE LA MASA A CORTAR Y POR LO TANTO EL GASTO POTENCIAL DE LA DRAGA.

SERÍA DESEABLE QUE EL ESFUERZO CORTANTE FUERA MEDIDO IN SITU O EN SU DEFECTO EN LA MUESTRA DEL SUELO, PERO ESTAS PRUEBAS DINÁMICAS SON MUY COMPLICADAS Y LOS RESULTADOS DEPENDERÁN DEL MÉTODO DE MEDICIÓN UTILIZADO.

MÁS FÁCIL Y MÁS CONVENIENTE ES EL USAR EL MÉTODO DE COMPARAR LAS PROPIEDADES DE LA ARENA EN ESTUDIO CON OTRA CUYA PRODUCCIÓN SEA CONOCIDA CON EL FIN DE DETERMINAR LA MISMA. LAS PROPIEDADES PUEDEN SER DETERMINADAS CON LOS MÉTODOS ESTÁNDARES DE LA MECÁNICA DE SUELOS.

CUANDO LA ARENA ES TRANSPORTADA A TRAVÉS DE LA TUBERÍA, EL ASENTAMIENTO DE LOS GRANOS DEBE PREVENIRSE. EN EL CASO DE ARENAS GRUESAS EL RANGO DE CAUDA DE LOS GRANOS ES MAYOR

QUE EL DE ARENAS FINAS, POR LO QUE SE NECESITA TENER UNA -
MAYOR VELOCIDAD EN LA TUBERÍA PARA MANTENER EL FLUJO TUR -
BULENTO, LO QUE NOS ORIGINA UNA MAYOR DEMANDA DE CABALLAJE.

SE HA PARTIDO DEL PRINCIPIO DE QUE LA ARENA ES INCOHERENTE
Y HOMOGÉNEA, PERO EN REALIDAD SE ENCUENTRA MEZCLADA CON -
OTROS TIPOS DE SUELO COMO POR EJEMPLO SUELOS FINOS, LOS -
QUE EJERCEN UNA GRAN INFLUENCIA EN LA DENSIDAD Y LA RELA -
CIÓN AGUA-PERMEABILIDAD.

EN EL CASO DE SUELOS FINOS ÉSTOS EJERCEN UNA ACCIÓN AGLUTI -
NANTE EN LOS GRANOS DE ARENA, LO QUE AFECTA EL COMPORTA -
MIENTO DE LA MISMA.

EN SUMA, PARA UNA APROPIADA CONSIDERACIÓN DE LA DRAGABILI -
DAD DE LA ARENA, SE REQUIERE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN:

1. PESO POR VOLUMEN.
2. CONTENIDO DE AGUA.
3. GRAVEDAD ESPECÍFICA.
4. TAMAÑO DE LOS GRANOS.
5. PERMEABILIDAD.
6. ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA.
7. CONTENIDO DE AGLUTINANTE (CAL, LIMO, ARCILLA).
8. CONTENIDO DE OTROS MATERIALES (ORGÁNICOS E
INORGÁNICOS).

PARA LLEVAR A CABO LAS PRUEBAS 1, 2, 5 Y 6 SE NECESITAN. -
MUESTRAS INALTERADAS COMO ÉSTO NO ES POSIBLE EN ARENA POR
SER UN MATERIAL NO COHESIVO, LAS MUESTRAS ALTERADAS DEBEN
SER PROMEDIADAS.

SI NO SE PUEDE LLEVAR A CABO EL PROGRAMA ANTES MENCIONADO,
POR LO MENOS DEBEN DETERMINARSE LAS PRUEBAS 1, 2, 4 Y 7.

L I M O .

SUELO COHERENTE O COHESIVO CONSISTENTE EN GRANOS QUE VAN -
DESDE 0.002 MM A 0.06 MM, GENERALMENTE NO ES PLÁSTICO, -
CUANDO ESTÁ SECO PUEDE SER PULVERIZADO.

PARA RECONOCER EL CARÁCTER DEL LIMO, UNA DISTRIBUCIÓN DEL
TAMAÑO DE LOS GRANOS ES INDISPENSABLE, SE LE LLAMA LIMO -
GRUESO AL QUE SE PARECE A LA ARENA, Y LIMO FINO AL QUE SE
PARECE A LA ARCILLA. LA PERMEABILIDAD ES MENOR QUE EN EL
CASO DE LA ARENA.

DEBIDO A LA COHERENCIA, UNA DRAGA DE SUCCIÓN ES EN MUCHOS
CASOS INSUSTITUIBLE PARA DRAGAR ESTE TIPO DE SUELO, CARAC-
TERÍSTICAS CONCERNIENTES A LA EXCAVACIÓN SOLAMENTE PUEDEN
SER CONSIDERADAS CUANDO SE CONOCE LA RESISTENCIA AL DESLI-

ZAMIENTO. EL FANGO O LIMO, PUEDEN SER FÁCILMENTE TRANSPOR-
TADOS A TRAVÉS DE LA TUBERÍA. EN CASO DE DRAGAS DE TOLVA,
LA SEDIMENTACIÓN SE DIFICULTARÍA.

EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS, MUESTRAS INALTERADAS PUEDEN -
SER FÁCILMENTE OBTENIDAS EN ESTE TIPO DE SUELO, POR CONSI-
GUENTE, LAS PRUEBAS DE LABORATORIO SON MÁS SENCILLAS DE -
LLEVAR A CABO.

PARA CONSIDERAR LA DRAGABILIDAD DEL SUELO EN CUESTIÓN, LA
SIGUIENTE INFORMACIÓN ES REQUERIDA:

1. PESO VOLUMÉTRICO.
2. CONTENIDO DE AGUA.
3. TAMAÑO DEL GRANO.
4. PERMEABILIDAD.
5. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.
6. PLASTICIDAD.
7. CONTENIDO DE FINOS.
8. CONTENIDO DE MATERIAL ORGÁNICO.

CUANDO MENOS DEBEN CONOCERSE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS
1, 3 y 5.

ARCILLA.

ES UN SUELO NETAMENTE COHESIVO, CON GRANOS MENORES DE 0,002 MILÍMETROS. ALTAMENTE PLÁSTICA, NO PUEDE SER PULVERIZADA. EL SUELO ES COMPRESIBLE Y ADHESIVO.

LA ARCILLA SÓLO PUEDE SER MANEJADA O MOVIDA YA SEA CUCHAREANDO, RAZGANDO O CORTANDO. LA PRODUCCIÓN ESTÁ CORRELACIONADA CON LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO QUE PRESENTE LA ARCILLA.

PARA CONSIDERAR A LA ARCILLA CON PROPIEDAD, ES NECESARIO CONOCER LOS RANGOS DE CONSISTENCIA Y ASÍ DETERMINAR LOS ESTADOS QUE TIENE DE ACUERDO AL CONTENIDO DE AGUA.

SI LA ARCILLA ES MANEJADA POR UNA DRAGA DE ARRASTRE, SE ENCONTRARÁN DIFICULTADES PARA LLENAR EL BOTE DEBIDO A LA ADHESIÓN CON LA PARED. EN CASO DE CORTARLA, UNA ARCILLA FUERTEMENTE ADHESIVA CAUSARÁ ATASCAMIENTO DE LA CABEZA DEL CORTADOR.

DEBIDO A LA COHESIÓN DE LA ARCILLA, SE FORMARÁN BOLAS DE MATERIAL, CAUSANDO PROBLEMAS SERIOS PARA SER BOMBEADAS, PUES PUEDEN TAPAR LA TUBERÍA. POR LO QUE SERÁ NECESARIO CORTAR EL SUELO EN PEQUEÑAS CAPAS PARA QUE LAS BOLAS QUE

SE FORMAN SEAN PEQUEÑAS Y PUEDAN SER BOMBEADAS.

PARA CONSIDERAR LA DRAGABILIDAD DE LA ARCILLA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN ES NECESARIA:

1. PESO POR VOLUMEN.
2. CONTENIDO DE AGUA.
3. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.
4. RANGOS DE CONSISTENCIA (PLASTICIDAD).
5. CONTENIDO DE MATERIAL ORGÁNICO.

MUCHAS VECES LA ARCILLA ESTÁ MEZCLADA CON ARENA, POR LO QUE EL CONTENIDO DE ARENA ES NECESARIO QUE SEA MEDIDO.

COMO EN EL CASO DEL LIMO HAY QUE TENER CUIDADO CON LAS MUESTRAS PARA PERMITIR QUE SEAN SUJETAS A PRUEBAS DE LABORATORIO.

CUANDO MENOS HAY QUE TENER LA INFORMACIÓN 1, 2 Y 3.

TURBA.

UN SUELO ALTAMENTE COMPRESIBLE CONSISTENTE EN DESECHOS DE PLANTAS. COMO LA ARCILLA, ESTE MATERIAL SÓLO PUEDE SER MA-

SE FORMAN SEAN PEQUEÑAS Y PUEDAN SER BOMBEADAS.

PARA CONSIDERAR LA DRAGABILIDAD DE LA ARCILLA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN ES NECESARIA:

1. PESO POR VOLUMEN.
2. CONTENIDO DE AGUA.
3. RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO.
4. RANGOS DE CONSISTENCIA (PLASTICIDAD).
5. CONTENIDO DE MATERIAL ORGÁNICO.

MUCHAS VECES LA ARCILLA ESTÁ MEZCLADA CON ARENA, POR LO QUE EL CONTENIDO DE ARENA ES NECESARIO QUE SEA MEDIDO.

COMO EN EL CASO DEL LIMO HAY QUE TENER CUIDADO CON LAS MUESTRAS PARA PERMITIR QUE SEAN SUJETAS A PRUEBAS DE LABORATORIO.

CUANDO MENOS HAY QUE TENER LA INFORMACIÓN 1, 2 Y 3.

TURBA.

UN SUELO ALTAMENTE COMPRESIBLE CONSISTENTE EN DESECHOS DE PLANTAS. COMO LA ARCILLA, ESTE MATERIAL SÓLO PUEDE SER MA-

ARCILLA.

Es un suelo netamente cohesivo, con granos menores de 0,002 milímetros. Altamente plástica, no puede ser pulverizada. El suelo es compresible y adhesivo.

La arcilla sólo puede ser manejada o movida ya sea cuchiando, rizando o cortando. La producción está correlacionada con la resistencia al deslizamiento que presente la arcilla.

Para considerar a la arcilla con propiedad, es necesario conocer los rangos de consistencia y así determinar los estados que tiene de acuerdo al contenido de agua.

Si la arcilla es manejada por una draga de arrastre, se encontrarán dificultades para llenar el bote debido a la adhesión con la pared. En caso de cortarla, una arcilla fuertemente adhesiva causará atascamiento de la cabeza del cortador.

Debido a la cohesión de la arcilla, se formarán bolas de material, causando problemas serios para ser bombeadas, pues pueden tapar la tubería. Por lo que será necesario cortar el suelo en pequeñas capas para que las bolas que

NEJADO YA SEA CUCHAREANDO O CORTANDO. PARA CONSIDERAR SU DRAGABILIDAD SE REQUIERE DE LA MISMA INFORMACIÓN QUE PARA LA ARCILLA.

G R A V A .

SUELO INCOHERENTE, CONSISTENTE EN GRANOS MAYORES DE 60 MM.

TAMAÑOS MUY GRANDES SON CONOCIDOS COMO BOLEO.

LA GRAVA GENERALMENTE ESTÁ MEZCLADA CON ARENA Y SEGUIDO SE ENCUENTRA COMO UNA MASA MUY COMPACTA.

PARA UNA APROPIADA CONSIDERACIÓN DE SU DRAGABILIDAD ES MUY IMPORTANTE CONOCER SU DENSIDAD.

MUESTRAS INALTERADAS SON MUY DIFÍCILES DE OBTENER.

LAS CAPAS DE GRAVA Y ARENA VARÍAN MUCHO DE ACUERDO AL LUGAR EN QUE SE HIZO EL SONDEO, POR LO QUE ES NECESARIO DETERMINAR LA MÍNIMA Y MÁXIMA DENSIDAD EN LABORATORIO.

TRANSPORTAR LA GRAVA A TRAVÉS DE LA LÍNEA INVOLUCRA GRAN PÉRDIDA DE PRESIÓN, POR LO QUE SE REQUIERE CONTAR CON MO -

TORES DE ALTA POTENCIA.

LAS PRUEBAS REQUERIDAS SON LAS MISMAS QUE PARA LA ARENA.

R O C A .

EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS ESE MATERIAL TIENE QUE SER DE -
SINTEGRADO POR MEDIO DE EXPLOSIVOS, DESPUÉS DE ESTO PUEDE
SER DRAGADO POR DIVERSOS TIPOS DE EQUIPO.

ALGUNAS VECES SE PUEDE DRAGAR INMEDIATAMENTE UTILIZANDO -
DRAGAS CON GRAN POTENCIA EN EL CORTADOR O CON DRAGA DE -
GAJOS.

PARA CONSIDERAR LA DRAGABILIDAD DE LA ROCA, UNA SERIE DE -
EXTENSIVOS Y ESPECIALIZADOS EXPERIMENTOS TIENEN QUE SER -
LLEVADOS A CABO, TANTO CON PRUEBAS ESTÁTICAS COMO DINÁMI -
CAS (MECANICA DE ROCAS).

SIN ESTOS COMPLICADOS EXPERIMENTOS UNA CONSIDERACIÓN APRO -
XIMADA SOBRE DRAGABILIDAD DEL MATERIAL SERÍA RIESGOSA.

EN EL CUADRO V-1-1, PUEDE OBSERVARSE QUÉ DRAGA ES MÁS APRO -
PIADA DE ACUERDO A LA NATURALEZA DE LOS MATERIALES A EXTRA -
ER,

	CUCHARA	PALA	ROSARIO	SUCCION ESTACIONARIA	SUCCION MARCHA	CORTADOR
Roca dura	Apta (1)	Apropiada(1)	Aceptable(1)	No apta	No apta	No apta
Roca blanda	No apta	Apropiada	Apropiada	No apta	No apta	Aceptable
Terreno vario compacto	No apta	Apropiada	Apropiada	No apta(2)	No apta(2)	Apropiado
Arcilla	No apta	Apropiada	Apropiada	No apta	No apta	Apropiado
Fangos	No apta	Apropiada	Apropiada	No apta	No apta	Apropiado
Arenas	Aceptable	Apropiada	Aceptable	No apta(2)	No apta(2)	Apropiado
Piedras y bolos	Apropiada	Apropiada	Aceptable	No apta	No apta	No apto
Gravas	Apropiada	Apropiada	Apropiada	No apta(3)	No apta(3)	
Arenas gruesas	Apropiada	Aceptable	Aceptable	Apropiada	Apropiada	No preciso
Arenas finas	Aceptable	Aceptable	Apropiada	Apropiada	Aceptable	No preciso
Limos	Apropiada	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	No preciso
Arcillas y fangos	Apropiada	Aceptable	Apropiada	No apta	No apta	No preciso

(1) Requiere voladuras previas.

(2) Puede ser apta con dispositivos especiales en el cabezal.

(3) Puede ser apta dependiendo del tamaño del árido.

FUENTE: RAFAEL DEL MORAL CARRO Y
JOSE MA. BERENGUER PEREZ, "OBRAS MARITIMAS" TOMO II.
MADRID, 1980

V.2 GEOMETRIA Y PROFUNDIDADES.

EL NÚMERO Y TAMAÑO DE LOS BARCOS QUE USAN UN PUERTO DETERMINAN SUS DIMENSIONES CUANDO ÉSTE ES ARTIFICIAL Y SERÁ TAN PEQUEÑO COMO LO PERMITA LA REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES EN LAS AGUAS PROTEGIDAS, SIEMPRE QUE ÉSTAS SE LLEVEN A CABO CON SEGURIDAD, AUNQUE A VECES CON ALGUNAS RESTRICCIONES.

EL USO DE LOS REMOLCADORES QUE FACILITEN LAS MANIOBRAS DE LOS BUQUES DENTRO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS ES UN FACTOR QUE PUEDE INFLUIR EN EL TAMAÑO DE LAS DÁRSENAS, CUANDO SE HABLA DE PUERTOS COMERCIALES O INDUSTRIALES.

CUANDO LOS RECINTOS PORTUARIOS SE PROYECTAN PARA QUE EMBARCACIONES PEQUEÑAS SEAN LAS QUE HAGAN USO DE LAS INSTALACIONES, LOS REMOLCADORES NO SERÁN NECESARIOS Y ÉSTAS USARÁN SUS PROPIOS MEDIOS DE LOCOMOCIÓN.

LAS ÁREAS DE NAVEGACIÓN SON LOS ESPACIOS REQUERIDOS POR LOS BUQUES PARA EFECTUAR TANTO SUS OPERACIONES COMO SUS MANIOBRAS.

EN LA ACTUALIDAD LOS BUQUES COMERCIALES TIENEN DIMENSIONES MUY VARIABLES Y 180 M. PUEDE SER UNA ESLORA MEDIA A CONSI-

DERAR EN EL DIMENSIONAMIENTO DE LAS DÁRSENAS. LA DÁRSENA DE CIABOGA DEBE TENER UN DIÁMETRO TAL QUE PERMITA EL GIRO DE LAS EMBARCACIONES LIBREMENTE SIN AYUDA DE REMOLCADOR, - PARA LO CUAL SU DIÁMETRO DEBE SER DOS VECES LA ESLORA DE - LA EMBARCACIÓN DE MAYOR TAMAÑO QUE HAGA USO DEL PUERTO, - AUNQUE PARA ELLO SE REQUERIRÁ DE MANIOBRAS CUIDADOSAS PARA DAR EL GIRO SIN AYUDA DE REMOLCADOR. EL DIÁMETRO MÍNIMO - MINIMORUM DE LA DÁRSENA SERÁ DE 1.5 VECES LA ESLORA DEL - BUQUE MÁS GRANDE QUE VAYA A ARRIBAR A ÉSTE, SI BIEN ESTA - DIMENSIÓN EXIGE EL USO DE, AL MENOS UN REMOLCADOR. EN LA ZONA PROTEGIDA DE LAS AGUAS QUE INTEGRAN AL PUERTO, DEBEN DARSE LOS ESPACIOS PARA DAR ACOMODO A LOS BUQUES QUE ESPERAN SU TURNO PARA ATRACAR O SIMPLEMENTE PARA REFUGIARSE DE LOS CICLONES, TODO ELLO SIN INTERFERIR CON EL TRÁNSITO DE LOS MUELLES.

EL ÁREA DE AGUA ABRIGADA DE UN PUERTO DEBE PERMITIR LA PROTECCIÓN DE EMBARCACIONES MENORES COMO LO SON LAS PESQUERAS Y LAS DE TURISMO, CUANDO LAS ACTIVIDADES SE DAN EN FORMA COMÚN AUNQUE EN ESPACIOS SEPARADOS DE LO QUE ES EL MOVIMIENTO DE CARGA COMERCIAL DEL PUERTO Y DE OTRAS ÁREAS DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES COMO LAS INDUSTRIALES, NO DEBIENDO MEZCLARSE ENTRE SÍ,

POR LO QUE HACE AL CANAL DE ACCESO, NO DEBERÁ SER MÁS AN -

CHO QUE LO NECESARIO PARA PROPORCIONAR UNA NAVEGACIÓN SE -
GURA Y EVITAR CORRIENTES PELIGROSAS CUANDO LA MAREA SUBE O
BAJA Y ES CONVENIENTE SEA PROPORCIONAL AL TAMAÑO DE LA DÁR
SENA Y LOS BARCOS QUE LO VAYAN A USAR; ASÍ EN GENERAL, LAS
DIMENSIONES DEBEN SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS DE CADA TI
PO DE PUERTO.

EL ANCHO DEL CANAL SE MIDE EN LA PLANTILLA Y SE CONSIDERAN
ADICIONALMENTE LAS BERMAS DE SEGURIDAD PARA QUE LOS TALU -
DES DE LOS CANALES NO FALLEN, LOS CUALES PUEDEN SER DE --
1:3 CUANDO SE TRATA DE FONDOS ARENOSOS. EN LA PRÁCTICA -
LOS TALUDES RESPONDERÁN A LOS ESTUDIOS DE MÉCANICA DE SUE-
LOS (CÍRCULO DE FALLA), ASÍ COMO A LAS VELOCIDADES QUE GE-
NERAN LAS CORRIENTES MARÍTIMAS POR CONCEPTO DE LA BAJADA Y
SUBIDA DEL NIVEL DEL AGUA DEL MAR (LLENADO Y VACIADO DE LA
DÁRSENA), QUE PODRÍA EROSIONAR EL FONDO DEL CANAL O LAS -
BERMAS, ACARREANDO EL MATERIAL SÓLIDO A LAS ÁREAS DE NAVE-
GACIÓN, REDUCIENDO CONSIDERABLEMENTE LAS PROFUNDIDADES.

EL CANAL DE ACCESO DEBE ESTAR DE PREFERENCIA EN UNO DE LOS
EXTREMOS DEL PUERTO DEBIDO A QUE DE ESE MODO EL BARCO PO -
DRÁ ARRIBAR A PLENA MARCHA Y TENER YA EN AGUAS CALMADAS, -
EL ESPACIO NECESARIO PARA DISMINUIR SU CARRERA. LA SALIDA
ES DIFERENTE, YA QUE GENERALMENTE EL BARCO SALE ENFILADO Y
A TODA MÁQUINA Y LOS ESPACIOS DE AGUA NO ESTÁN LIMITADOS -

COMO EN LA ENTRADA.

POR LO QUE HACE A LAS PROFUNDIDADES QUE DEBEN TENER LAS DIFERENTES ÁREAS DE AGUA, ESTARÁN EN FUNCIÓN DEL CALADO DE LAS EMBARCACIONES QUE HAGAN USO DE LAS DÁRSENAS, ASÍ COMO DE CONDICIONES TALES COMO LA ALTURA DEL OLEAJE Y LA AGITACIÓN QUE SE PRODUZCA DENTRO DE LA ZONA PROTEGIDA CUYA DETERMINACIÓN SE HARÁ A PARTIR DE UN MODELO REDUCIDO. SE HA CONSIDERADO UNA PROFUNDIDAD DE 16 METROS EN TODAS LAS ÁREAS DEL PUERTO INDUSTRIAL, DADO EL TAMAÑO DE LOS BARCOS QUE HARÁN USO DE SUS INSTALACIONES.

LAS PROFUNDIDADES DE LAS ÁREAS DE NAVEGACIÓN SE INCREMENTARÁN EN 1 METRO EN LAS DÁRSENAS DE CIABOGA Y LOS CANALES, PARA QUE CUANDO LOS BUQUES MÁS GRANDES QUE ARRIBEN AL PUERTO REALICEN SUS MANIOBRAS DE ATRAQUE O DESATRAQUE A PLENA CARGA, POR EL CABECEO QUE LES PUEDA IMPRIMIR EL OLEAJE, NO TOQUEN EL FONDO. ALGUNOS AUTORES CONSIDERAN QUE 1.20 M. ES LO ADECUADO CUANDO LOS FONDOS SON SUAVES Y 1.80 CUANDO EL FONDO ES ROCOSO.

EN EL CASO PARTICULAR DEL PUERTO INDUSTRIAL LAGUNA DEL OSTIÓN, DEBIDO A QUE LOS VIENTOS REINANTES SOPLAN DEL ESTE Y LOS MÁS FUERTES DEL NORTE, ES CONVENIENTE QUE LAS BANDAS DE ATRAQUE TENGAN UNA ORIENTACIÓN QUE TIENDA A SER PARALELA A LA DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS, EVITÁNDOSE ASÍ EL RIESGO DE ATRAQUES -

VIOLENTOS QUE PUEDAN DAÑAR LA ESTRUCTURA DEL BARCO Y DEL MISMO MUELLE. EN EL CASO DEL CANAL DE ACCESO EL EFECTO DEL VIENTO ES MENOS DAÑINO, PUES LA EMBARCACIÓN PODRÁ ENTRAR A TODA CARRERA EN LA BOCA DEL PUERTO, DISMINUYENDO POCO A POCO SU VELOCIDAD HASTA LLEGAR A LA ZONA DE OPERACIÓN EN LA QUE VAYA A REALIZAR CUALQUIER MOVIMIENTO DE CARGA. POR LO TANTO, ES MÁS IMPORTANTE EXTREMAR LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LAS MANIOBRAS DE ATRAQUE, CONSIGUIÉNDOSE ÉSTO CON UNA ADECUADA ORIENTACIÓN DE LOS MUELLES PARA QUE EL EMPUJE DEL VIENTO NO PEGUE O DESPEGUE LA EMBARCACIÓN EN EL MUELLE, Y QUE TAMPOCO SE FUERCEN LAS BITAS EN FORMA DESMEDIDA.

INICIALMENTE SE HA PROYECTADO UN CANAL DE ACCESO Y DE OPERACIÓN CON PROFUNDIDAD DE 15.00 METROS, UNA LONGITUD DE 7000 METROS Y UN ANCHO DE 250 METROS EN LA PRIMERA ETAPA, TOMANDO COMO BASE LAS CARACTERÍSTICAS DE UN BARCO DE 100.000 TONELADAS DE DESPLAZAMIENTO A PLENA CARGA. POR LO TANTO, SE UTILIZÓ COMO MODELO UN BARCO DEL TIPO DEL TANQUE "IONIC", QUE DESPLAZA 100,587 TONELADAS (VER "DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTS AND MARINE STRUCTURES, QUINN ALONZO DE F., PÁGS. 78 Y 82), CON ESLORA DE 254 METROS, CUYO CALADO MÁXIMO A PLENA CARGA ES DE 13,2 METROS. CON UNA PROFUNDIDAD DE 15 METROS QUEDAN 1,80 METROS ENTRE EL BARCO Y EL FONDO DEL CANAL, COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE QUE ES NECESARIO. ÉSTE BARCO QUE SE HA TOMADO COMO BASE, TIENE 37,5 METROS DE MANGA, POR LO QUE DOS BARCOS ATRACADOS A LA MISMA ALTURA DEL CANAL, OCUPAN

75 METROS DE LOS 250 QUE TIENE DE ANCHO, QUEDANDO UN ESPACIO SUFICIENTE PARA EL TRÁNSITO DE LAS EMBARCACIONES CON LA MÁXIMA SEGURIDAD (175 M.).

EL ANCHO QUE SE INDICA ESTÁ MEDIDO EN LA PLANTILLA DEL CANAL; POR LO QUE SE DEBERÁN AGREGAR LAS BERMAS DE SEGURIDAD PARA LA OBTENCIÓN DE LOS VOLÚMENES DE DRAGADO,

SE RECOMIENDA UNA LONGITUD DE SIETE ESLORAS DESDE LA BOCA DEL PUERTO HASTA LA DÁRSENA DE OPERACIÓN. SE HA CONSIDERADO SUFICIENTE EL ESPACIO ENTRE LA BOCA Y LA PRIMERA ZONA DE OPERACIONES EN EL PUERTO, QUE ES DE 1500 METROS, O SEA 6 ES LORAS DEL BUQUE TOMADO COMO MODELO, QUE SERÍA UNO DE LOS DE MAYORES DIMENSIONES QUE TENGA ACCESO, POR LO MENOS EN LO QUE SE REFIERE AL CALADO,

POR OTRO LADO, LOS BUQUES DE CARGA CON DIMENSIONES MENORES, TENDRÍAN ASEGURADO EL ACCESO AL PUERTO. ASÍ, SE HA TOMADO TAMBIÉN COMO EJEMPLO EL BUQUE DE CARGA GENERAL "ALASKA MAIL", CON DESPLAZAMIENTO DE 32.000 TONELADAS, CUYA ESLORA ES DE 180 METROS, MANGA DE 25 METROS Y CALADO MÁXIMO DE 11 METROS.

PARA LA SEGUNDA ETAPA SE HA PROYECTADO UN CANAL DE 3200 M. DE LONGITUD, 250 METROS DE ANCHO Y 13 METROS DE PROFUNDIDAD.

ESTAS DIMENSIONES PERMITIRÁN LA ENTRADA DE BARCOS DE CARGA

DE HASTA 50,000 TONELADAS DE DESPLAZAMIENTO HASTA DONDE SE INSTALARÁN LA PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA.

LA DÁRSENA DE CIABOGA Y DE OPERACIÓN QUE SE ENCUENTRA EN EL EXTREMO DEL CANAL PROYECTADO PARA LA PRIMERA ETAPA, TIENE - 910 METROS DE ANCHO POR 790 DE LONGITUD, DIMENSIONES QUE - PERMITEN EL GIRO DE LAS EMBARCACIONES SIN AYUDA DE REMOLCADORES, INCLUSO LAS MÁS GRANDES QUE HAGAN USO DEL PUERTO. - ADEMÁS SERVIRÁ COMO DÁRSENA DE OPERACIÓN, AL PERMITIR EL ATRAQUE DE EMBARCACIONES EN SUS 2300 METROS EN LOS QUE SE PUEDEN CONSTRUIR MUELLES.

EN LOS 3200 METROS DE LONGITUD DEL CANAL PROYECTADO PARA LA SEGUNDA ETAPA SE INCLUYE TAMBIÉN UNA DÁRSENA DE CIABOGA EN EL EXTREMO FINAL, CUYO DIÁMETRO MÁXIMO SERÁ DE 500 METROS. - ESTO PERMITE MANIOBRAR BARCOS HASTA DE 250 METROS DE ESLORA SIN EL USO DE REMOLCADORES, LO QUE SE CONSIDERA ADECUADO DADO QUE EN ESTA ÁREA OPERARÁN BARCOS DE MENOR CALADO Y CON - ESLORA MÁXIMA DE 200 METROS.

LAS EMBARCACIONES DE MAYOR CALADO SON LAS QUE ATRACARÁN EN LAS INSTALACIONES DE PEMEX, QUE SE PROYECTA ESTARÁN EN LOS PRIMEROS 2000 METROS DEL CANAL DE OPERACIÓN. POR LO TANTO, PASARÁN DE LA PRIMERA DÁRSENA DE CIABOGA SÓLO LOS BARCOS CUYO CALADO SEA DE 11 METROS COMO MÁXIMO.

EN LA FIG. V-2-1 SE MUESTRA LA GEOMETRÍA DEL PUERTO CON LA DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS PARA LAS DIFERENTES INDUSTRIAS.

LA ORIENTACIÓN DEL CANAL DE ACCESO Y DE OPERACIÓN ES DE 320 GRADOS (AZIMUT), LO QUE SIGNIFICA QUE ESTÁ PROYECTADA DE NE A SO CON UNA INCLINACIÓN DE 45 GRADOS CON RESPECTO A LA -- DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS REINANTES (VER ROSA DE LOS VIENTOS); ÉSTO COMO LA MEJOR ALTERNATIVA DESPUÉS DE TOMAR EN CUENTA - LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO, LAS NECESIDADES DE ESPACIO PARA LA INDUSTRIA Y LAS FACILIDADES PARA LA NAVEGACIÓN EN EL ACCESO AL CANAL DE OPERACIÓN.

EL ÁREA DE ACCESO QUEDARÁ PROTEGIDA POR DOS ROMPEOLAS. EL ROMPEOLAS NORTE, EN FORMA DE "L", CON UNA LONGITUD TOTAL DE 2430 METROS Y EL DEL LADO SUR CON UNA LONGITUD DE 1040 METROS.

LA BOCA DEL PUERTO TENDRÁ UN ANCHO IGUAL AL DEL CANAL DE ACCESO, O SEA 250 METROS (MEDIDOS EN LA PLANTILLA).

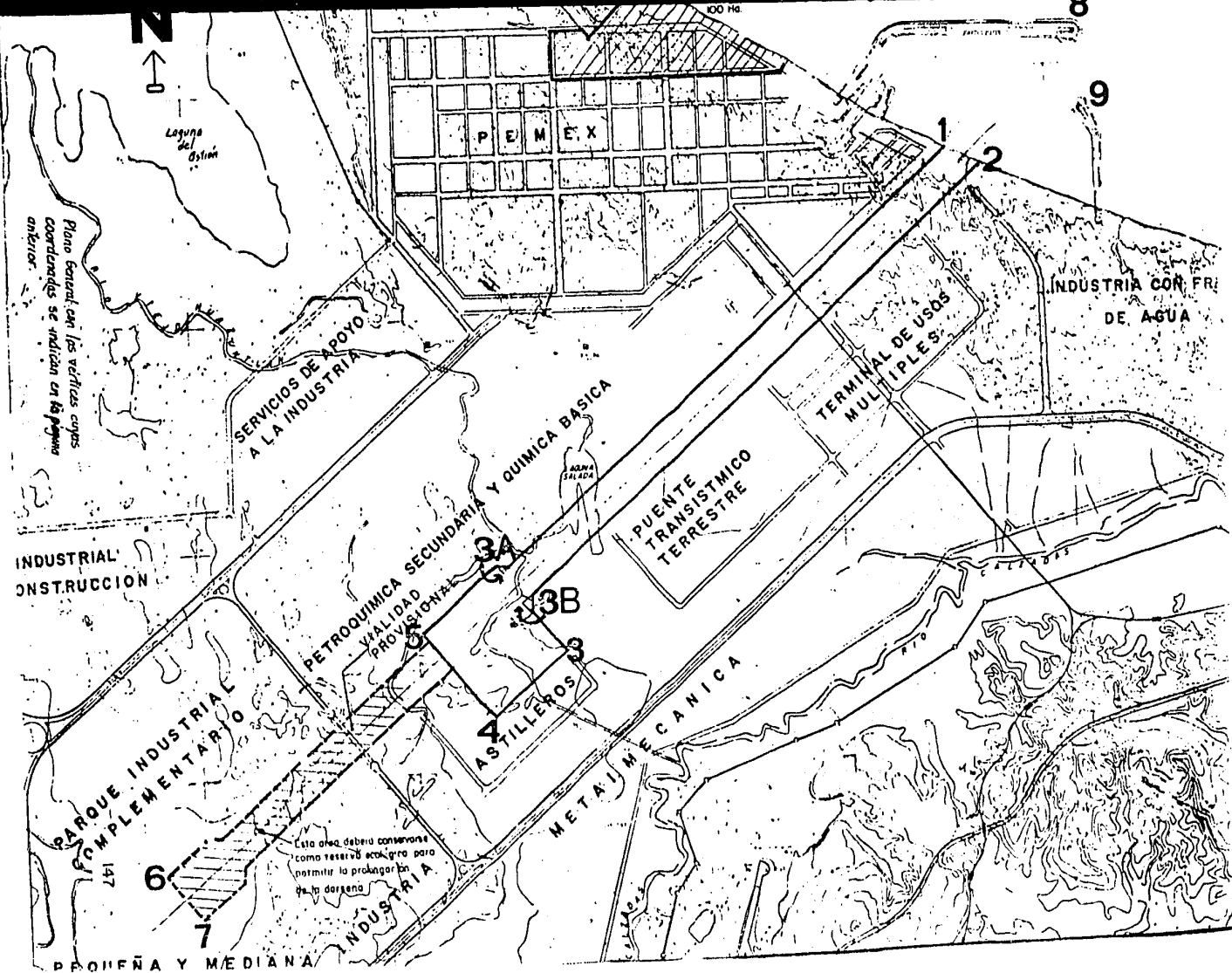
SE MUESTRA A CONTINUACIÓN LAS COORDENADAS DE ALGUNOS VÉRTICES PARA UBICAR EL TRAZO DEL PUERTO EN EL TERRENO, A PARTIR DE PUNTOS CUYAS COORDENADAS SE CONOCEN.

COORDENADAS DE ALGUNOS VÉRTICES DEL PLANO DEL PUERTO INDUSTRIAL "LAGUNA DEL OSTIÓN, (SE INDICAN EN EL PLANO LOS NÚMEROS DE LOS VÉRTICES),

1	N	2009 060	E 335 060
2	N	2009 130	E 336 380
3	N	2005 020	E 331 350
3A	N	2005 720	E 330 800
3B	N	2005 460	E 330 980
4	N	2004 480	E 330 670
5	N	2005 240	E 330 060
6	N	2003 200	E 327 600
7	N	2002 820	E 327 930
8	N	2010 280	E 335 740
9	N	2009 610	E 336 260

(COORDENADAS EN METROS OBTENIDAS A PARTIR DEL VÉRTICE DE DETENAL No. 30 092, UBICADO EN EL TANQUE DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE COATZACOALCOS, VERACRUZ, CAMINO A BARRILLAS).

LOS VÉRTICES SEÑALADOS EN EL PLANO, ESTÁN SOBRE LA LÍNEA EXTERIOR DE LA DÁRSENA, YA QUE SE INCLUYERON LAS BERMAS DE SEGURIDAD A LO ANCHO DE LA PLANTILLA. (PAG.147)



N
↑

Laguna
del
Ostim

Plano levantado en las veredas cuyos
coordenados se indican en la página
anterior.

SERVICIOS DE APOYO
A LA INDUSTRIA

PEMEX

INDUSTRIA CON FR.
DE AGUA

TERMINAL DE USOS
MULTIPLES

PUENTE TRANSISTICO
TERRESTRE

METALMECANICA

ASTILLEROS

PETROQUIMICA SECUNDARIA Y QUIMICA BASICA

PARQUE INDUSTRIAL
COMPLEMENTARIO

INDUSTRIAL
CONSTRUCCION

Esta area deberia conservarse
como reserva ecológica para
permitir la prolongación
de la darsena

PEQUEÑA Y MEDIANA INDUSTRIA

V.3 VOLÚMENES DE DRAGADO Y DE RELLENO.

PARA OBTENER LOS VOLÚMENES DE DRAGADO SE HA TOMADO COMO BASE EL PLANO GENERAL DEL PUERTO INDUSTRIAL, CUYO PROYECTO SE EXPLICÓ EN EL INCISO V.2 DE GEOMETRÍA Y PROFUNDIDADES Y QUE SE HA DIBUJADO SOBRE EL PLANO TOPOGRÁFICO DE LA ZONA EN QUE ESTÁ UBICADO. LOS VOLÚMENES DE RELLENO SON MÍNIMOS, POR LO QUE SE HA CONSIDERADO QUE SOLAMENTE SON IMPORTANTES PARA EL CASO DE LAS ÁREAS DONDE SE UBICARÁN LAS DIVERSAS INDUSTRIAS, YA QUE PUEDE SER NECESARIO RELLENAR ESPACIOS SI SE DESEA ELEVAR EL NIVEL ACTUAL DEL TERRENO QUE EN LO GENERAL ESTÁ POR ENCIMA DEL NIVEL CERO O NIVEL MEDIO DEL MAR.

TRAZADO EL PLANO DEL PUERTO ES POSIBLE OBTENER LOS PERFILES DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES QUE SE SEÑALAN, TOMANDO COMO BASE EL PERFIL DEL TERRENO Y LA GEOMETRÍA DE LA DÁRSENA,

DADO QUE, COMO SE MENCIONÓ, LOS NIVELES DEL TERRENO ESTÁN SIEMPRE POR ENCIMA DEL NIVEL CERO ESTABLECIDO, LA CUBICACIÓN SE HIZO PARA DETERMINAR LOS VOLÚMENES DE DRAGADO,

SE HAN CALCULADO DICHOS VOLÚMENES UTILIZANDO EL MÉTODO DEL PROMEDIO DE ÁREAS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES DE LA DÁRSENA.

LOS INTERVALOS ENTRE CADA SECCIÓN VARÍAN DE ACUERDO CON LA

TOPOGRAFÍA DEL TERRENO, ESPACIÁNDOSE MENOS DONDE VARÍA MÁS LA TOPOGRAFÍA Y DEJÁNDOSE MÁS ESPACIO DONDE EL TERRENO TIENE MENOS VARIACIONES EN SU ELEVACIÓN. LAS ÁREAS DE CADA SECCIÓN FUERON CALCULADAS EN FORMA GRÁFICA, SOBRE PAPEL MILIMÉTRICO.

SE TOMA ENTONCES EL ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL EN LA ESTACIÓN 0+000, QUE ES IGUAL A 993 M² Y EL ÁREA EN LA ESTACIÓN 0+320, QUE ES DE 3225 M². ESTAS DOS CANTIDADES SE SUMAN Y SE DIVIDEN ENTRE DOS. ASÍ SE OBTIENE EL ÁREA PROMEDIO DE LAS DOS SECCIONES Y SE MULTIPLICA POR LA DISTANCIA QUE HAY ENTRE AMBAS (2109 M² x 320 M) Y OBTENEMOS EL VOLUMEN A DRAGAR EN EL INTERVALO COMPRENDIDO ENTRE ESTAS DOS ESTACIONES (674,880 M³).

EL VOLUMEN TOTAL A DRAGAR EN LA PRIMERA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO QUE COMPRENDE HASTA LA ESTACIÓN 7+000, ES LA SUMA DE LOS VOLUMENES OBTENIDOS ENTRE ESTACIÓN Y ESTACIÓN. O SEA 43,323,480 M³.

PARA OBTENER LAS ÁREAS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES, SE DIBUJARON ÉSTAS A UNA ESCALA VERTICAL DE 1:750 Y UNA ESCALA HORIZONTAL DE 1:2500. ESTO INDICA QUE CADA MILÍMETRO EN EL SENTIDO VERTICAL EQUIVALE A 0,75 METROS Y EN EL SENTIDO HORIZONTAL 2,5 METROS.

POR LO TANTO, UN MILÍMETRO CUADRADO REPRESENTA UNA ÁREA -
REAL DE 1,875 M². Y UN CENTÍMETRO CUADRADO ES IGUAL A 187,5
M². POR LOS CAMBIOS DE TAMAÑO QUE PUEDEN DARSE AL IMPRI-
MIR, SE INDICAN LAS ESCALAS EN FORMA GRÁFICA.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA LA TABLA DE CÁLCULO DE VOLÚMENES
Y LAS SECCIONES TRANSVERSALES DONDE SE INDICAN LAS ESTACIO-
NES A QUE CORRESPONDEN Y LAS ÁREAS OBTENIDAS EN M².

RESULTADO DEL CALCULO DE AREAS EN LAS SECCIONES TRANSVERSALES DE LA DARSENA DEL PUERTO INDUSTRIAL "LAGUNA DEL OSTION", OBTENIDAS EN FORMA GRAFICA.

ESTACION NUM.	AREA DE LA SECCION (ARRIBA DEL NIVEL CERO) M2	AREA DE LA SECCION (DEBAJO DEL NIVEL CERO) M2	AREA TOTAL DE LA SEC- CION M2	OBSERVACIONES
0+000	0	993	993	INICIA PRIME- RA ETAPA.
0+320	0	3 225	3 225	
0+640	1 725	4 425	6 150	
0+960	1 612	4 425	6 037	
1+280	2 062	4 425	6 847	
1+600	2 250	4 425	6 675	
1+920	4 612	4 425	9 037	
2+240	3 375	4 425	7 800	
2+560	356	4 425	4 781	
2+880	112	4 425	4 537	
4+880	0	4 425	4 425	
5+200	180	4 150	4 330	
5+520	0	4 425	4 425	
6+040	0	4 425	4 425	
6+160	0	7 575	7 575	SE MODIFICÓ LA ESCALA, POR LO QUE SE INDICAN LAS MEDIDAS.
6+240	0	14 325	14 325	

ESTACION NUM.	AREA DE LA SECCION (ARRIBA DEL NIVEL CERO) M2	AREA DE LA SECCION (DEBAJO DEL NIVEL CERO) M2	AREA TOTAL DE LA SEC- CION M2	OBSERVACIONES
6+960	0	14 325	14 325	SE MODIFICÓ LA ESCALA, POR LO QUE SE INDICAN LAS MEDIDAS.
7+000	95	0	95	FIN PRIMERA ETAPA
INICIO SEGUNDA ETAPA				
7+000	95	3 835	3 930	
7+480	0	3 710	3 710	
7+960	360	3 835	4 195	
8+440	1 706	3 835	5 541	
8+960	1 835	3 835	5 670	
9+480	1 440	3 835	5 275	
9+760	360	7 085	7 445	SE MODIFICÓ LA ESCALA, POR LO QUE SE INDICAN LAS MEDIDAS.
10+155	0	7 085	7 085	
10+200	0	0	0	FIN SEGUNDA ETAPA

CUBICACION POR EL METODO DEL PROMEDIO DE AREAS

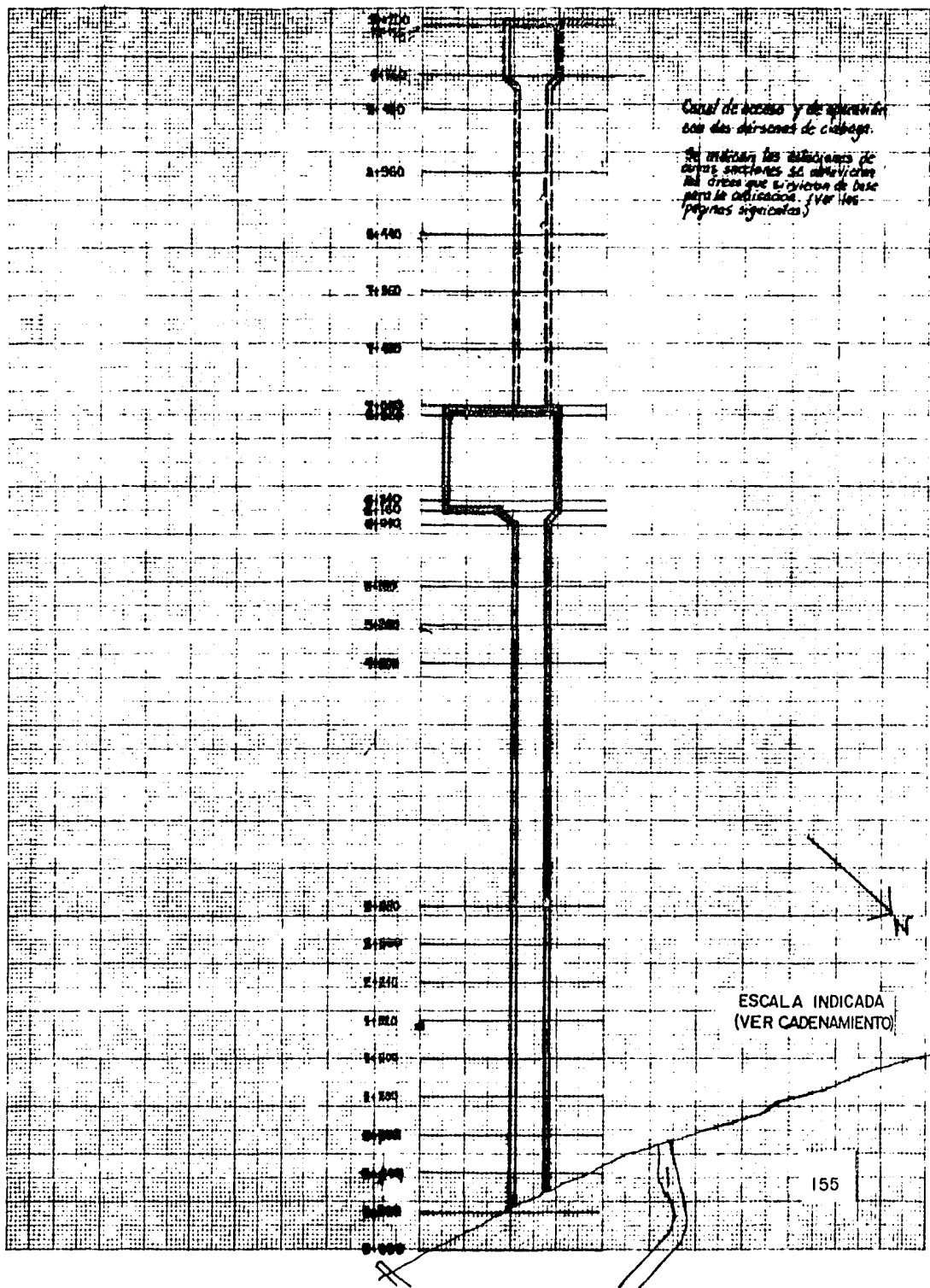
VOLUMENES DE DRAGADO PRIMERA ETAPA

(1) ESTACION No.	(2) AREA DE - LA SECCION M2	(3) AREA PROMEDIO M2	(4) DISTANCIA M	(5) VOLUMEN M3
0+000	993	2 109	320	674 880
0+320	3 225	4 687	320	1 499 840
0+640	6 150	6 093	320	1 949 760
0+960	6 037	6 442	320	2 061 440
1+280	6 847	6 761	320	2 163 520
1+600	6 675	7 856	320	2 513 920
1+920	9 037	8 418	320	2 693 760
2+240	7 800	6 290	320	2 012 800
2+560	4 781	4 659	320	1 490 880
2+880	4 537	4 481	2 000	8 962 000
4+880	4 425	4 377	320	1 400 640
5+200	4 330	4 377	320	1 400 640
5+520	4 425	4 425	520	2 301 000
6+040	4 425	6 000	120	720 000
6+160	7 575	10 950	80	876 000
6+240	14 325	14 325	720	10 314 000
6+960	14 325	7 210	40	288 400
7+000	95			
T O T A L				43 323 480

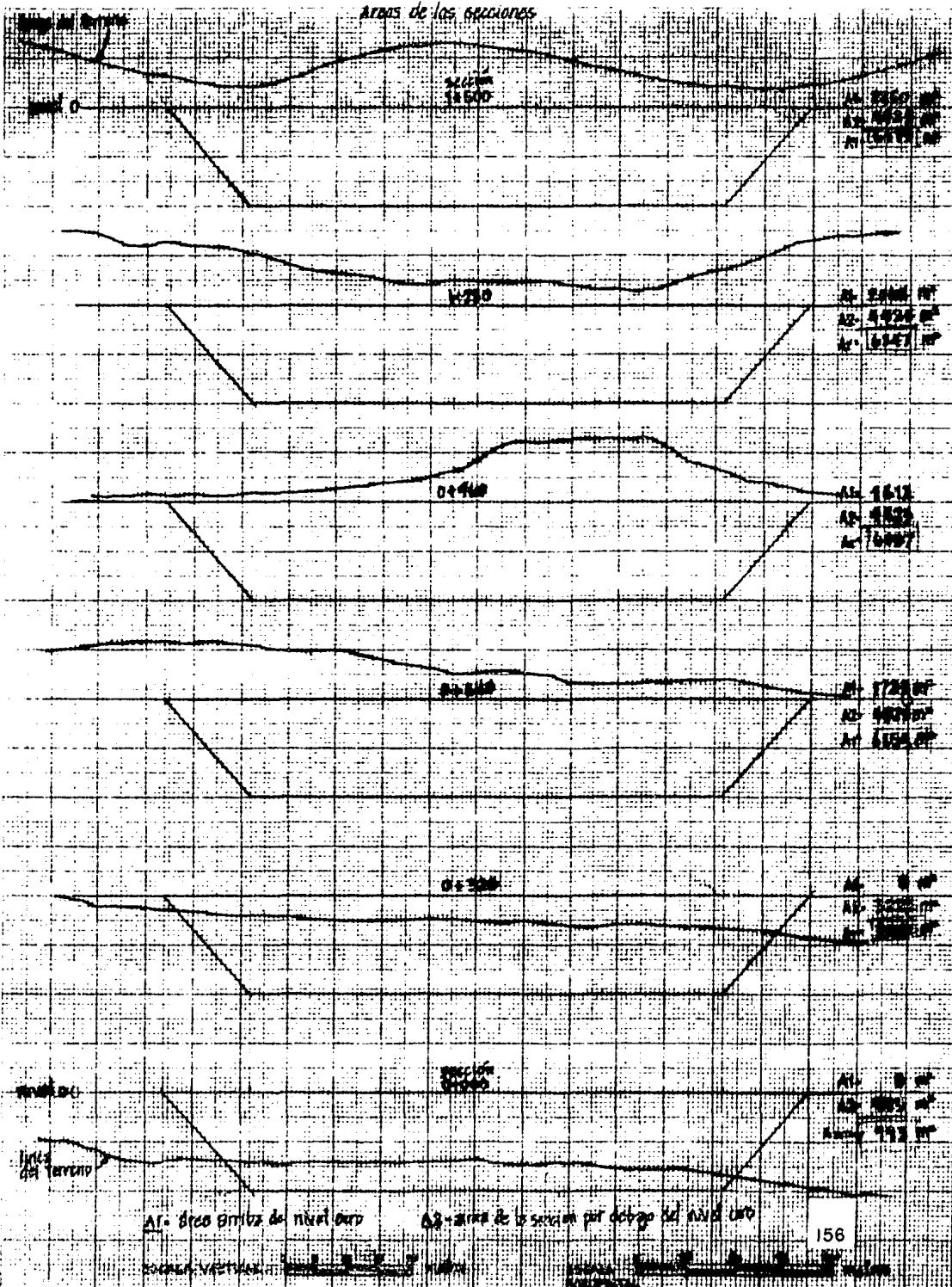
VOLUMENES DE DRAGADO

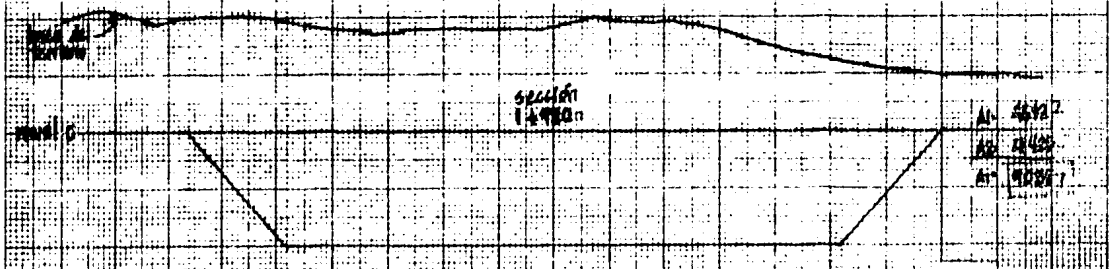
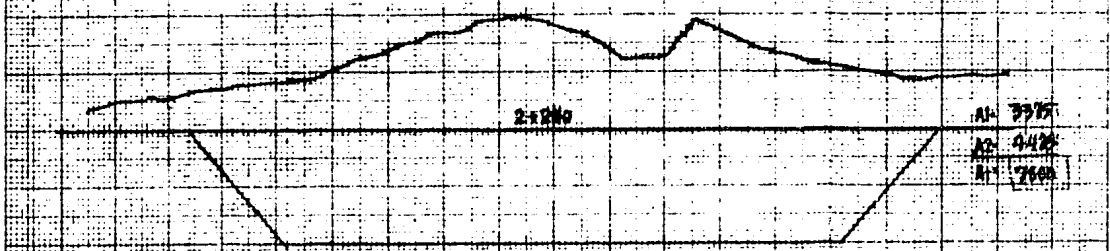
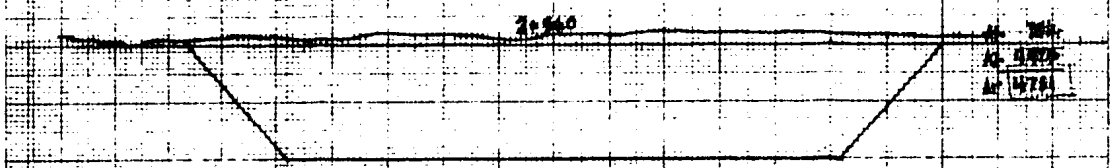
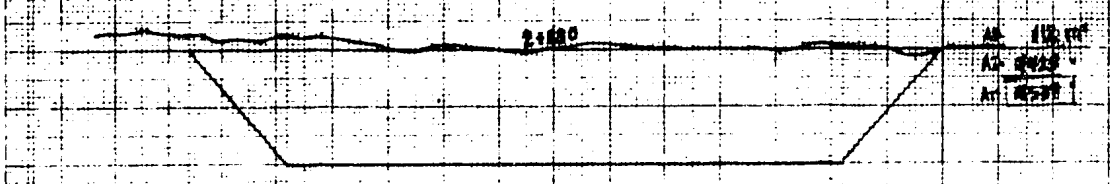
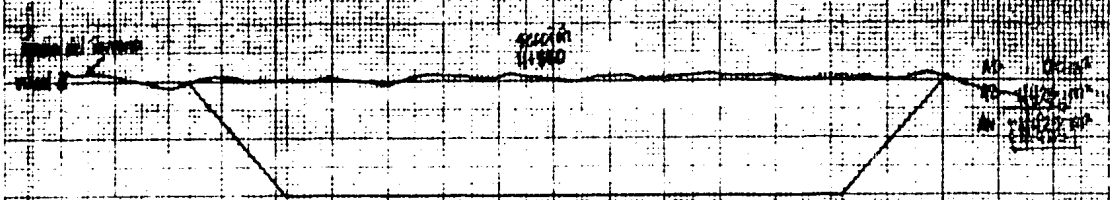
SEGUNDA ETAPA

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ESTACION	AREA DE LA	AREA	DISTANCIA	VOLUMEN
No.	SECCION	PROMEDIO		
	M2	M2	M	M3
7+000	3 930	3 820	480	1 833 600
7+480	3 710	3 952	480	1 896 960
7+960	4 195	4 868	480	2 336 240
8+440	5 541	5 605	480	2 466 200
8+960	5 670	5 472	480	2 626 660
9+440	5 275	6 360	320	2 035 200
9+760	7 445	7 265	395	2 849 675
10+155	7 085	3 542	45	159 390
10+200	0			
TOTAL				16 203 925

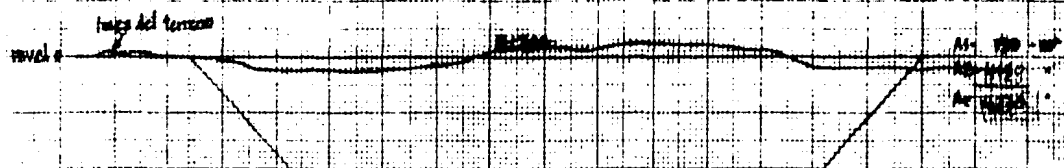
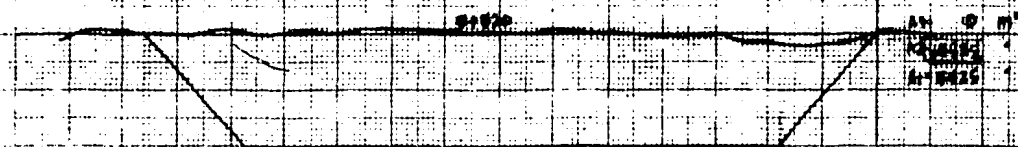
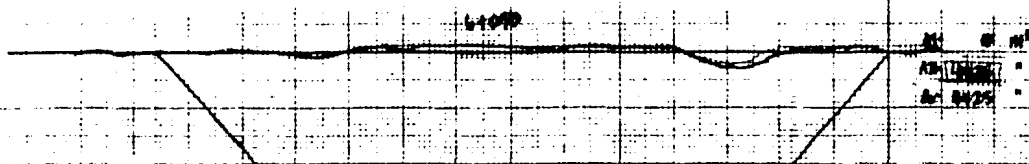
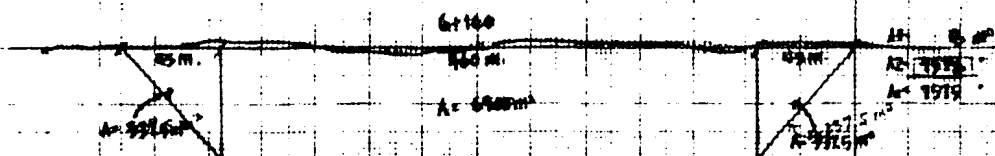
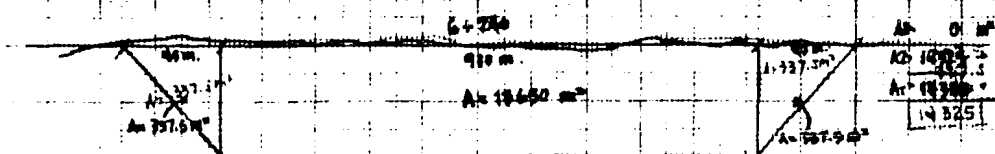
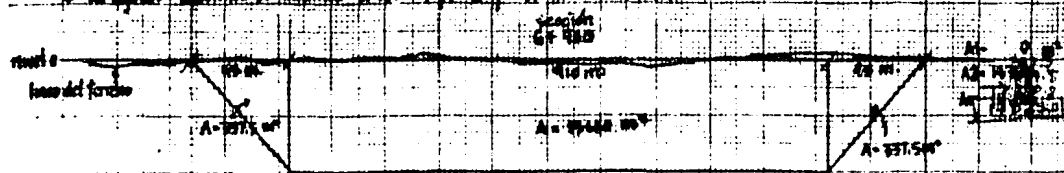


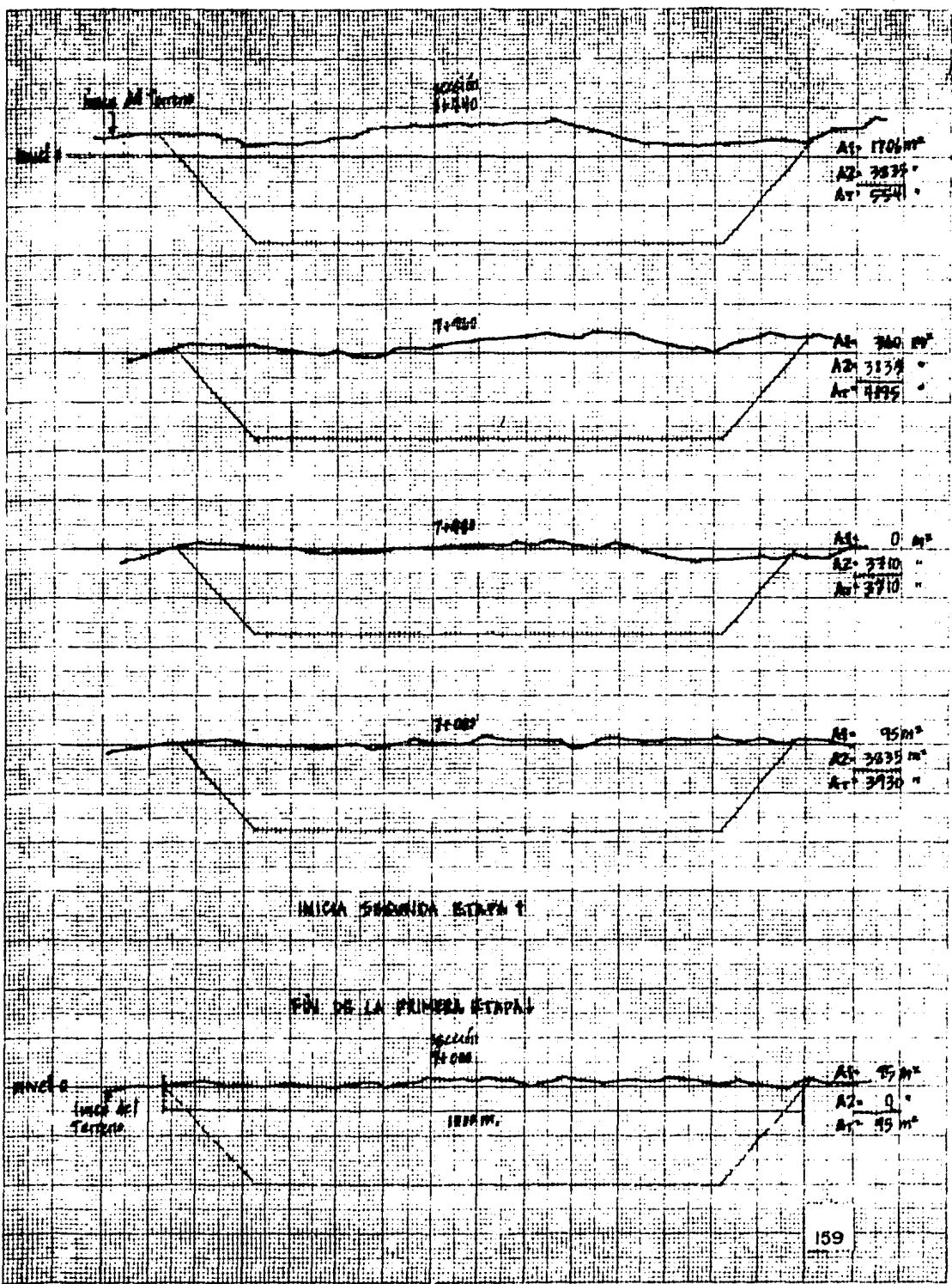
AREAS de las SECCIONES



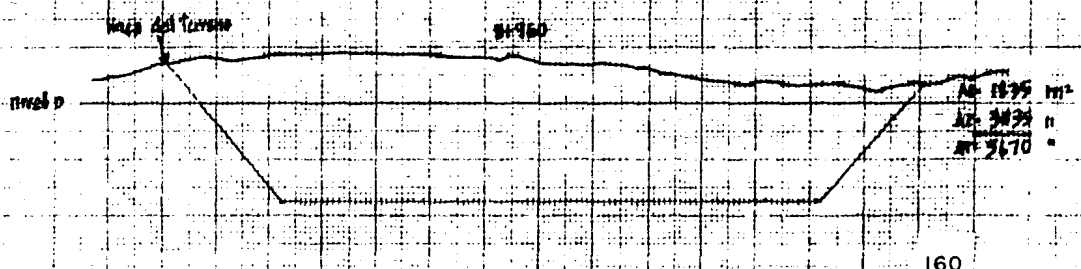
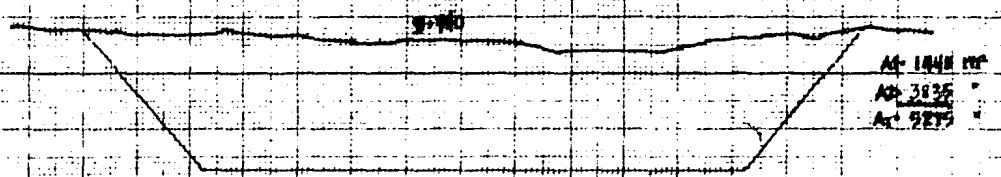
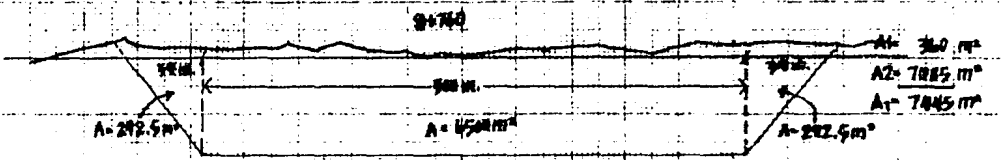
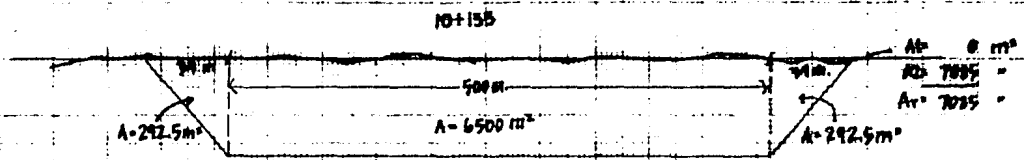
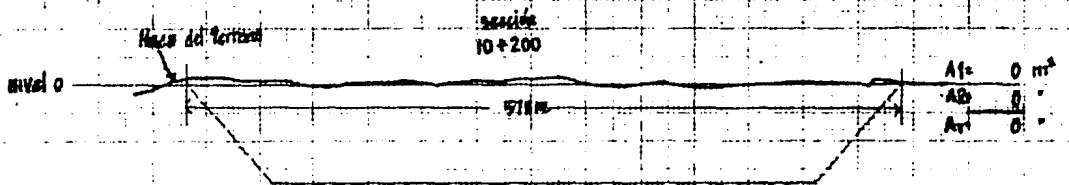


Se han representado las variaciones de nivel en el terreno, por lo que se indican las pendientes.





En algunas secciones se modificó la escala, por lo que se indican las medidas.



TESIS CONT.

FALLAS DE ORIGEN

V.4 SELECCION DE LA MAQUINARIA MAS ADECUADA PARA EL DRAGADO EN OSTION.

EN EL MERCADO EXISTE UNA GRAN DIVERSIDAD DE EQUIPO PARA UTILIZARSE EN TRABAJOS DE DRAGADO. PARA ELEGIR LA MAQUINARIA MÁS CONVENIENTE, ES NECESARIO CONOCER Y PRECISAR LOS SIGUIENTES FACTORES:

- EL TIPO DE TRABAJO QUE REALIZARÁ LA DRAGA PUDIENDO SER ÉSTE DE CONSTRUCCIÓN O DE MANTENIMIENTO.
- LA GEOMETRÍA DEL LUGAR A DRAGAR, PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DEL MATERIAL QUE SE REQUIERE EXTRAER.
- EL DESTINO QUE TENDRÁ EL MATERIAL PRODUCTO DEL DRAGADO, PUDIENDO SER AQUEL DE RELLENO DE TERRENOS ALEDAÑOS O TIRADO A FONDO PERDIDO. EN CASO DE SER UTILIZADO EN TERRENOS CERCANOS ES IMPORTANTE PRECISAR LA DISTANCIA MÁXIMA DE TIRO.
- LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL SUELO A DRAGAR.
- EL TIPO DE VEGETACIÓN ACUÁTICA QUE SE ENCUENTRA EN EL LUGAR DEL PROYECTO.

- LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y OCEANOGRÁFICAS QUE IMPERARÁN EN EL SITIO DEL PROYECTO, TALES COMO VIENTOS, LLUVIAS, CICLONES, OLAS, CORRIENTES Y MAREAS.
- EL LAPSO QUE SE TIENE PLANEADO PARA LOS TRABAJOS DE DRAGADO, FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO.
- EL PRESUPUESTO ASIGNADO PARA ESTE TRABAJO.

DESPUÉS DE DETERMINAR ESTAS CONDICIONES, SE PROCEDE A REALIZAR UNA INVESTIGACIÓN DE MERCADO PARA CONOCER LOS TIPOS DE MAQUINARIA MÁS ADECUADOS A LAS NECESIDADES POR SATISFACER.

PARA EL CASO DE OSTIÓN SE TIENEN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- EL DRAGADO A REALIZAR ES DE CONSTRUCCIÓN.
- LAS ESPECIFICACIONES PARA LA GEOMETRÍA DEL PROYECTO SON:

	<u>ANCHO</u>	<u>LARGO</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>
CANAL DE ACCESO.			
1A. ETAPA	250.0m	7 000m	15.0 m.
2A. ETAPA	250.0m	3 200m	13.0 m.
DÁRSENAS DE CIABOGA			
1A. ETAPA (DARSENA 1)	910.0m	790m	15.0 m.
2A. ETAPA (DARSENA 2)	500.0m	500m	15.0 m.

	<u>ANCHO</u>	<u>LARGO</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>
DÁRSENA DE OPERACIÓN			
1A. ETAPA	910.0m	790.0m	15.0 m.
2A. ETAPA			

- PARA ESTAS DIMENSIONES, LOS VOLÚMENES A DRAGAR SON:

1A. ETAPA	43' 323,480 M3
2A. ETAPA	16' 203,925 M3
TOTAL	59' 527,405 M3

- EL DESTINO QUE TENDRÁ EL MATERIAL PRODUCTO DE DRAGADO -
SERÁ EL DE RELLENAR LAS ÁREAS INDUSTRIALES ALEDAÑAS A -
LOS FRENTES DE AGUA PLANEADOS. LA MÁXIMA DISTANCIA DE
TIRO SERÁ DE 3 000 M. APROXIMADAMENTE.

- ANTERIORMENTE, SE HA MENCIONADO LA IMPORTANCIA QUE TIE-
NE CONOCER CON PRECISIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO
PARA EFECTUAR UN DRAGADO EFICIENTEMENTE, A CONTINUACIÓN
Y DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS, EL
ÁREA DE OSTIÓN TIENE EN PROMEDIO ESTAS CARACTERÍSTICAS:

ARENAS MAL GRADUADAS CON UN POCO DE FINOS(SP)	9.5%
ARENAS LIMOSAS (SM)	38.1%
LIMOS INORGÁNICOS LIGERAMENTE PLÁSTICOS (ML)	7.9%
LIMOS INORGÁNICOS ELÁSTICOS (MH)	6.0%
ARCILLAS INORGÁNICAS DE BAJA PLASTICIDAD (CL)	13.5%

ARCILLAS INORGÁNICAS DE ALTA PLASTICIDAD (CH)	25.0%
	100.0%

YA QUE LAS ARENAS LIMOSAS Y LAS ARCILLAS INORGÁNICAS - DE ALTA PLASTICIDAD SON LAS MÁS ABUNDANTES EN EL LUGAR, SE ACONSEJA REALIZAR LOS ESTUDIOS RECOMENDADOS EN LA SECCIÓN V.1 DEL PRESENTE TRABAJO.

LA VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL LUGAR ESTÁ COMPUESTA POR PAPIROS Y PASTOS.

- POR LO QUE RESPECTA A LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS Y OCEANOGRÁFICAS, TENEMOS:

LA ÉPOCA DE HURACANES EN LA ZONA ES DE JUNIO A OCTUBRE. LOS VIENTOS REINANTES SOPLAN DE NORTE A SUR, LAS VELOCIDADES MAYORES SE ALCANZAN DURANTE EL INVIERNO Y EN PROMEDIO LLEGAN A LOS 6.3 M/SEG.

LA DIRECCIÓN MÁS FRECUENTE DEL OLEAJE ES DE NORTE A ESTE Y LA ALTURA SIGNIFICATIVA PARA ESTA DIRECCIÓN ESTÁ ENTRE 0.60 M. Y 1.15 M. LA MAREA ALTA SIGNIFICATIVA TIENE EN PROMEDIO UNA VARIACIÓN QUE OSCILA EN LOS 0.45 M.

- LA DURACIÓN ÓPTIMA DE LOS TRABAJOS DE DRAGADO ES DE 30 MESES LO CUAL SIGNIFICA ALCANZAR UN RENDIMIENTO DIARIO DE 2 870 M³/HR PARA CUMPLIR CON EL PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN.

- SEGÚN DATOS DE JULIO DEL AÑO DE 1985, EL PRESUPUESTO DESTINADO A OSTIÓN PARA TRABAJOS DE DRAGADO ESTÁ CALCULADO ENTRE \$600/M³ DRAGADO Y \$800/M³ DRAGADO.
- CONFORME A LA MAGNITUD DEL TRABAJO DE DRAGADO A REALIZAR, ES ACONSEJABLE UTILIZAR EL DRAGADO HIDRÁULICO POR SER ESTE EL PROCEDIMIENTO MÁS ECONÓMICO PARA MOVER GRANDES VOLUMENES DE TIERRA, TAMBIÉN RESULTA VENTAJOSO EL QUE MEDIANTE ESTE PROCESO SE PUEDA DEPOSITAR EL MATERIAL DRAGADO A GRANDES DISTANCIAS.

ENTRE LOS TIPOS DE MAQUINARIA DISPONIBLES EN EL MERCADO PARA EFECTUAR ESTE TIPO DE DRAGADO, SE ENCUENTRAN LAS DRAGAS ESTACIONARIAS Y LAS AUTOPROPULSADAS. LAS PRIMERAS PUEDEN SER DE SUCCIÓN SIMPLE O DE SUCCIÓN SIMPLE CON CABEZAS CORTADORAS Y LAS AUTOPROPULSADAS PUEDEN SER DE SUCCIÓN SIMPLE Y DE RASTRAS CON O SIN ESCREPAS DE DISGREGACIÓN MEDIANTE AGUA O AIRE INYECTADOS A PRESIÓN. CON ELLAS ES POSIBLE EXTRAER VARIOS TIPOS DE MATERIALES COMO ARCILLA, ARENA, LIMO, GRAVA, BOLEOS, ROCAS CORALINAS, FANGO, ETC, SIENDO EL GRADO DE DIFICULTAD DE LA EXTRACCIÓN VARIABLE DE ACUERDO A LA COMPASIDAD DEL MATERIAL.

DE ACUERDO A LAS CONDICIONES ANTES MENCIONADAS EXISTEN EN EL MERCADO DOS DRAGAS QUE OFRECEN VENTAJAS SIMILARES: LA DRAGA

RUBENS Y LA DRAGA ELLICOTT SUPER-DRAGON SERIE 6 000. CUYAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN:

<u>E S P E C I F I C A C I O N E S</u>	<u>RUBENS</u>	<u>ELLICOTT</u>
TIPO	ESTACIONARIA DE SUCCIÓN	AUTOPROPUL SABLE
ESLORA	69.6 m	41.5 m
MANGA	17.0 m	13.0 m
CALADO	5.0 m	2.9 m
DIÁMETRO TUBERÍA SUCCIÓN	850.0 mm	762.0 mm
DIÁMETRO TUBERÍA DESCARGA	716.0 mm	850.0 mm
PROFUNDIDAD MÁXIMA DE DRAGADO	25.0 m	17.7 m
PROFUNDIDAD MÍNIMA DE DRAGADO	5.0 m	2.4 m
BOMBA DE DESCARGA	7 500.0 H.P.	3 600.0 H.P.
GENERADOR AUXILIAR	1 335.0 H.P.	2 235.0 H.P.
VELOCIDAD DE LA CORTADORA	36.0 RPM	22.0 RPM
AMPLITUD DE GIRO A CENTRO DE LÍNEA	40 °	40 °
RENDIMIENTO MÁXIMO	3 000 M ³ /HR	2 300 M ³ /HR

COMPARANDO ESTOS DATOS, LAS ESPECIFICACIONES SON MUY SIMILARES. PARA ELEGIR LA DRAGA MÁS CONVENIENTE ES NECESARIO ANALIZAR LOS COSTOS DE UNA Y OTRA. PARA ESTE EFECTO, DEBEN CONSIDERARSE PAGOS POR TRANSPORTACIÓN, INSTALACIÓN, SEGUROS, PERSONAL ESPECIALIZADO, ENTRE OTROS.

PENSANDO QUE SERÍA MÁS ECONÓMICO EMPLEAR LA DRAGA RUBENS POR ENCONTRARSE TRABAJANDO EN EL PUERTO INDUSTRIAL DE LÁZARO - CÁRDENAS; LOS CÁLCULOS Y CONSIDERACIONES EFECTUADAS EN EL SIGUIENTE INCISO SE HICIERON TOMANDO COMO BASE LAS ESPECIFICACIONES DE DICHA MÁQUINA.

SE CONTEMPLA LA POSIBILIDAD DE UTILIZAR SIMULTÁNEAMENTE OTRA DRAGA DE MENOR TAMAÑO PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL DRAGADO.

V.5 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

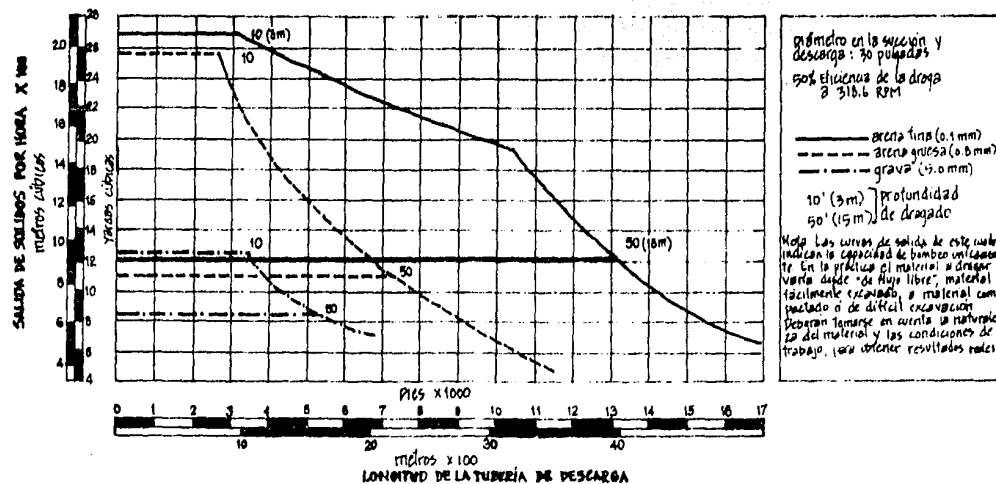
EL PROCEDIMIENTO UTILIZADO PARA EFECTUAR EL TRABAJO DE DRAGADO COMPRENDE LOS SIGUIENTES PASOS:

1. LA EXTRACCIÓN DE LOS ESCOMBROS O DRAGADO PROPIAMENTE DICHO, Y
2. EL TRANSPORTE Y COLOCACIÓN EN TERRAPLÉN O EN DEPÓSITO DE LOS ESCOMBROS DRAGADOS.

PARA LA EXTRACCIÓN DEL MATERIAL EN ESTE CASO, SE UTILIZARÁ UNA DRAGA DE SUCCIÓN (RUBENS), ÉSTA POSEE BOMBAS DE ASPIRACIÓN PARA SACAR ESCOMBROS MEZCLADOS CON AGUA, COMO GRAVAS, ARENA, LODO BLANDO Y HASTA LIMO O ARCILLA.

YA QUE EL DESTINO DE LOS ESCOMBROS SERÁ EL DE RELLENO DE TERRENOS CERCANOS A LA ORILLA, EL PROCEDIMIENTO CONSISTE EN MEZCLAR LOS ESCOMBROS CON LA PROPORCIÓN DE AGUA CONVENIENTE PARA SER IMPULSADOS POR BOMBAS CENTRÍFUGAS A TRAVÉS DE LAS TUBERÍAS DE IMPULSIÓN.

LA DISTANCIA DE IMPULSIÓN ES IMPORTANTE PUES VA LIGADA ESTRECHAMENTE AL RENDIMIENTO DE LA DRAGA. COMO PUEDE OBSERVARSE EN LA FIG. V.5.1.



Rendimiento de la draga.

Fig. V-5-1

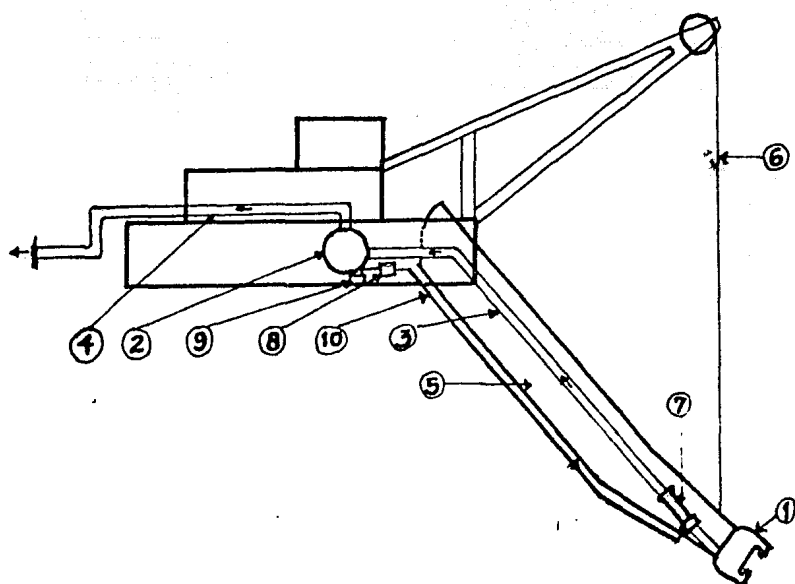
CON EL FIN DE ENTENDER MEJOR EL PROCEDIMIENTO DEL DRAGADO HIDRÁULICO ES NECESARIO CONOCER EL PRINCIPIO QUE RIGE A LA DRAGA DE SUCCIÓN O ASPIRADORA, ÉSTE CONSISTE EN ARRASTRAR POR UNA FUERTE CORRIENTE DE AGUA ASCENDENTE, PRODUCIDA POR UNA BOMBA ASPIRANTE, LAS PARTÍCULAS O ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA MASA A DRAGAR. NORMALMENTE, LA PROPORCIÓN DE ELEMENTOS ARRASTRADOS ES DE 1 VOLUMEN DE SÓLIDO POR CADA 3 A 10 VOLÚMENES DE AGUA (3, PARA LA ARENA FINA; 6 A 7, PARA LA ARCILLA Y LA GRAVILLA, Y 10, PARA LA GRAVA GRUESA).

UNA DRAGA DE SUCCIÓN COMO LA MENCIONADA EN ESTE TRABAJO FIG. V.5.2, ESTÁ FORMADA ESENCIALMENTE, POR UN PONTÓN AUTOMOTOR; LLEVA UNA BOMBA CENTRÍFUGA CUYO TUBO DE ASPIRACIÓN MONTADO CON RÓTULA Y ORIENTADO HACIA DELANTE, PUEDE BAJARSE HASTA EL FONDO MEDIANTE UN APARATO DE ELEVACIÓN QUE LLEVA UN CABLE, ACCIONADO POR UN TORNO. SU EXTREMO INFERIOR AVANZA EN EL FONDO GRACIAS AL EMPUJE QUE LE DA LA PROPULSIÓN DEL PONTÓN, POR LO GENERAL EN CONTRA DE LA CORRIENTE.

EL TUBO DE ASPIRACIÓN BAJA EN UN HUECO HECHO EN LA PARTE DELANTERA O PROA DEL PONTÓN. EL TUBO DE EXPULSIÓN SE PROLONGA CON TUBOS FLOTANTES HASTA LLEGAR A TIERRA.

LA BOMBA CENTRÍFUGA (BOMBA DE TIERRAS) ESTÁ CONSTITUIDA -

DRAGA DE SUCCIÓN



- 1- CORTADOR
- 2- BOMBA DE DRAGADO
- 3- TUBERÍA DE SUCCIÓN
- 4- TUBERÍA DE DESCARGA
- 5- ESCALA DE SUCCIÓN
- 6- CABLE ELEVADOR
- 7- EXPULSOR
- 8- BOMBA DE CHORRO
- 9- CAJA DE MAR
- 10- TUBERÍA DE AGUA

FIG. V.5.2

PARA RESISTIR EL DESGASTE DEBIDO A LA CIRCULACIÓN DE MATERIAS ABRASIVAS QUE LA CORROEN. EN ESPECIAL, EL CUERPO DE LA BOMBA ES DE ACERO COLADO Y TIENE UN REVESTIMIENTO INTERIOR DE ACERO.

LA DRAGA RUBENS TIENE EN EL EXTREMO DE LA TUBERÍA DE SUCCIÓN UN CORTADOR DE FONDOS, CONSTITUÍDO POR CUCHILLAS DE ACERO, MONTADAS EN EL EXTREMO DE UN EJE METÁLICO AL QUE UN MOTOR DA MOVIMIENTO DE ROTACIÓN. LAS CUCHILLAS CORTAN EL TERRENO EN PARTES ELEMENTALES, QUE PUEDEN SER ARRASTRADAS POR LA CORRIENTE ASCENDENTE, CUYA VELOCIDAD PRODUCIDA POR LA BOMBA, PUEDE SER DE 3 A 5 M/SEG., LA CORRIENTE ARRASTRA LAS PARTÍCULAS FORMÁNDOSE UN EMBUDO EN EL SITIO DEL AGUJERO DE LA GUÍA. LA DRAGA EXCAVA EN EL TERRENO UNA SERIE DE EMBUDOS, QUE POR ACCIÓN DE LA CORRIENTE O DE LAS OLAS PRONTO SE NIVELAN, PRODUCIÉNDOSE UN DESCENSO GENERAL DE LA SUPERFICIE DEL FONDO.

EN UNA DRAGA IMPULSORA, LA MEZCLA AGUA-SUELO, ES ENVIADA A TIERRA POR LA TUBERÍA DE DESCARGA Y SE VIERTE EN DEPÓSITOS DE DECANTACIÓN (TARQUINAS) ESTABLECIDOS EN LOS LUGARES DE ACUMULACIÓN Y EL AGUA VUELVE DECANTADA AL MAR O AL RÍO.

SE HA DESCRITO EN FORMA GENERAL EL PROCESO QUE SIGUE EL DRAGADO HIDRÁULICO, MAS TAMBIÉN ES IMPORTANTE DESCRIBIR -

CÓMO LA DRAGA EJECUTA EL TRABAJO, ASÍ COMO LA INTERVENCIÓN DEL PERSONAL QUE OPERA DICHA MAQUINARIA.

LA DRAGA POSEE UN CONJUNTO DE ELEMENTOS DE CONTROL QUE AYUDA AL OPERADOR A REALIZAR UN DRAGADO CON EFICIENCIA Y CALIDAD PUES DISPONE DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN A CONTROL REMOTO Y MONITOREO, LO QUE PERMITE MANIPULAR TODO EL EQUIPO QUE INTERVIENE DESDE EL CUARTO DE CONTROL.

LAS DRAGAS MODERNAS COMO LA RUBENS, CUENTAN CON INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN PARA LOS MOTORES DE LA BOMBA Y LOS SISTEMAS DE MALACATES QUE HACEN VARIAR EL ÁNGULO DE ATAQUE DE LA DRAGA; MEDIDOR DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL, MEDIDOR DE FLUJO, DE PROFUNDIDAD DE CORTE, PUDIENDO VARIAR LA INDICACIÓN PARA CADA UNO DE ÉSTOS DESDE LA CABINA DE CONTROL. CUENTAN TAMBIÉN CON ALARMAS DE SEGURIDAD.

DE ESTA FORMA SE PUEDE DETERMINAR CUÁNDO LOS MOTORES ESTÁN TRABAJANDO EN FORMA ÓPTIMA Y CUÁNDO ESTÁN SOBRECARGADOS. ASIMISMO, SE PUEDE CONTROLAR LA PROFUNDIDAD A LA QUE SE ENCUENTRA EL CORTADOR,

EN DRAGAS GRANDES SUELE CONTARSE CON UN INDICADOR DE DIRECCIÓN (MOVIMIENTO ANGULAR EN QUE LA DRAGA SE ENCUENTRA).

EL OPERADOR SE BASARÁ EN LOS PLANOS DE DRAGADO, PARA CONTROLAR EL MOVIMIENTO, OBSERVANDO LA DEFLEXIÓN ANGULAR EN EL INDICADOR. ESTE INDICADOR, COMBINADO CON UNA COMPUTADORA PUEDE DAR UNA SEÑAL CUANDO UN DETERMINADO ANCHO DE CORTE SE HA ALCANZADO.

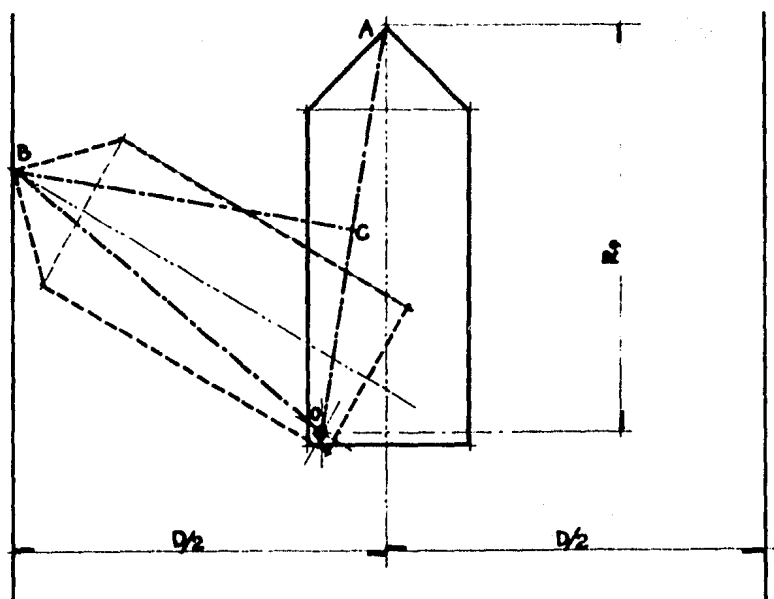
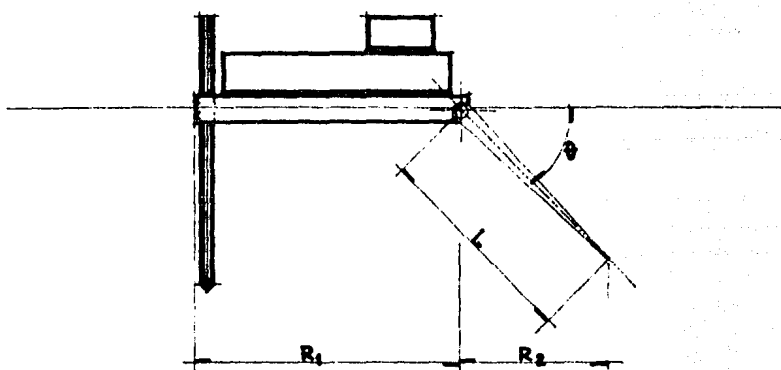
UN EJEMPLO DE CÓMO SE LOGRA ÉSTO ES EL SIGUIENTE:

EN LA FIGURA V-5-3 (D) ES EL ANCHO TOTAL DE CORTE. CONSIDERANDO QUE EL ZANCO DE APOYO ESTÁ EN (O), EL ÁNGULO EN EL QUE LA DRAGA ESTARÁ TRABAJANDO SERÁ A-O-B, O $\tan^{-1} \frac{D/2}{R_o}$, -

DONDE R_o ES IGUAL A LA DISTANCIA HORIZONTAL ENTRE EL ZANCO DE APOYO Y LA UNIÓN DE LA ESCALA CON LA DRAGA (R_1), MÁS LA DISTANCIA ENTRE ESTA UNIÓN Y EL CORTADOR (R_2). LA COMPONENTE HORIZONTAL DE LA UNIÓN AL CORTADOR ES $R_2 = L \cos \theta$, - DONDE L ES EL LARGO DE LA ESCALA Y θ EL ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE LA ESCALA CON LA HORIZONTAL. POR LO TANTO $R_o = R_1 + R_2$.

SI A UNA COMPUTADORA SE ENVÍA UNA CORRIENTE PROPORCIONAL AL SENO DEL ÁNGULO A-O-B, MÁS OTRA PROPORCIONAL AL COS DE θ , ÉSTE SERÁ:

$$V/2 = V \text{ SEN } (R_1 + V \cos L),$$



ANCHO DE CORTE EN UNA DRAGA DE DETERMINADAS DIMENSIONES

Y EN DETERMINADO MOMENTO SE EMITIRÁ UN SONIDO QUE RESPONDE
RÁ AL ANCHO PREVIAMENTE PROGRAMADO.

MOVIMIENTO ANGULAR Y AVANCE.

ANTES DE QUE EL OPERADOR COMIENCE EL MOVIMIENTO HACIA LOS
LADOS, DEBE ENTERRAR EL ZANCO DE APOYO DE LA DRAGA. ESTE
SERVE COMO PIVOTE SOBRE EL QUE GIRA LA DRAGA PARA REALIZAR
EL CORTE MOVIÉNDOSE HACIA LOS LADOS. EL OTRO ZANCO, EL -
ZANCO DE AVANCE, ES USADO PRINCIPALMENTE PARA AVANZAR Y -
GIRAR EN LA DIRECCIÓN OPUESTA. CUANDO LA DRAGA ESTÁ GIRANDO
DO SOBRE UN ZANCO, EL CORTADOR REMUEVE EL MATERIAL AL IN -
TRODUCIRSE EN ÉL Y EJERCER PRESIÓN HACIA ARRIBA. ENTONCES
EL CORTADOR Y LA BOCA DE SUCCIÓN HACEN POSIBLE EXTRAER Y -
EXPULSAR EL MATERIAL. EN MATERIALES SUAVES, EL CORTADOR -
TIENDE A CORTAR MÁS DE LO NORMAL POR SU CONFORMACIÓN MISMA.
EN CAMBIO EN MATERIALES DUROS TIENDE A SALIRSE.

EL OPERADOR HACE GIRAR LA DRAGA JALANDO CON UNO DE LOS TRAVE
VESES (FIGURA V-5-4), Y DEJANDO LIBRE EL OPUESTO. AL LLE-
GAR EL LÍMITE ANGULAR, EL OPERADOR ENTIERRA EL ZANCO DE -
AVANCE Y LEVANTA EL QUE FUNCIONÓ HASTA AHORA COMO PIVOTE.
REALIZA UNA ACCIÓN CONTRARIA A LA ANTERIOR CON LOS TRAVE -
SES Y LA DRAGA EMPIEZA EL MOVIMIENTO HACIA EL OTRO LADO.

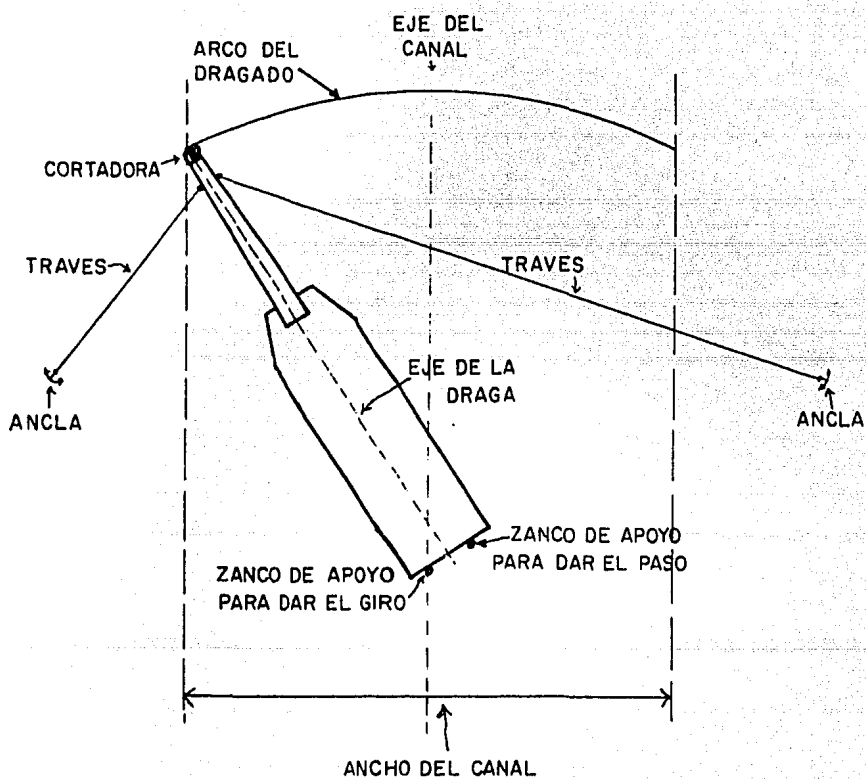


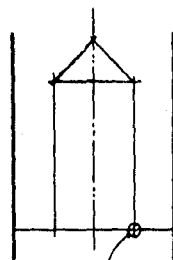
FIG. V-5-4

SE CONTINÚA CON LA PRIMERA ETAPA DE CORTE GIRANDO ENTONCES SOBRE EL ZANCO DE AVANCE. AL LLEGAR DE NUEVO AL LÍMITE - LOS ZANCOS SON INTERCAMBIADOS Y SE INICIA OTRA ETAPA.

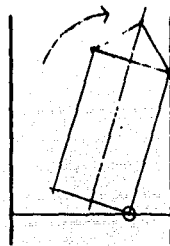
LA FORMA EN QUE EL OPERADOR MANEJARÁ LA DRAGA DEPENDE DE - MUCHOS FACTORES, PUES SE DEBE SUJETAR AL TIPO DE SUELO QUE SE ENCUENTRA DRAGANDO. SI EL MATERIAL ES SUAVE, EL SUCCIONADOR TENDRÁ UN MAYOR RADIO DE ACCIÓN QUE EN MATERIAL DURO. ADEMÁS, EL RANGO DE AVANCE DE LA DRAGA TAMBIÉN DEPENDE DE ESTAS CONDICIONES.

CONSIDEREMOS LA DRAGA DE LA FIGURA ANTERIOR, V-5-4; SUPONGAMOS QUE SU LARGO TOTAL DESDE EL FINAL DE LA CORTADORA - HASTA EL CENTRO DEL ZANCO ES DE 105 METROS CUANDO EL CORTADOR ES BAJADO A LA PROFUNDIDAD MÁXIMA DE CORTE (R_0). SI LA DISTANCIA ENTRE UN ZANCO Y OTRO ES DE 14 METROS, Y SI LA DRAGA ESTÁ UTILIZANDO EL PRIMER METODO (FIG. V-5-5), EL AVANCE LOGRADO AL FINAL DEL MOVIMIENTO DE GIRO A 45 GRADOS SERÁ DE $Y = 14 \text{ Sen } 45 \text{ GRADOS} = (14) (0.707) = 9.90 \text{ m.}$

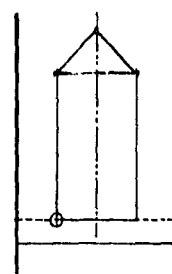
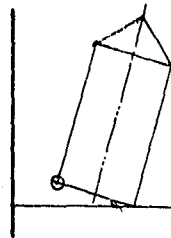
ESTE ES UN AVANCE EXTREMADAMENTE LARGO QUE PUEDE SER FACIL - TIBLE SÓLO EN MATERIAL MUY BLANDO. ADEMÁS EL ANCHO DE CORTE SERÁ APROXIMADAMENTE DE 140 METROS. CONSECUENTEMENTE, ESTE PRIMER METODO PUEDE SER UTILIZADO EN CONTADAS OCASIONES.



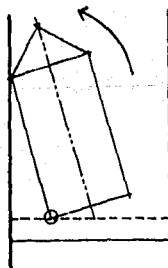
zanco



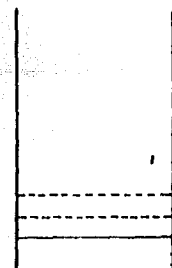
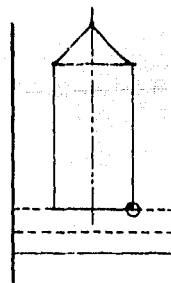
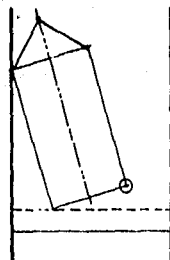
cambio de zanco



primera etapa



cambio de zanco

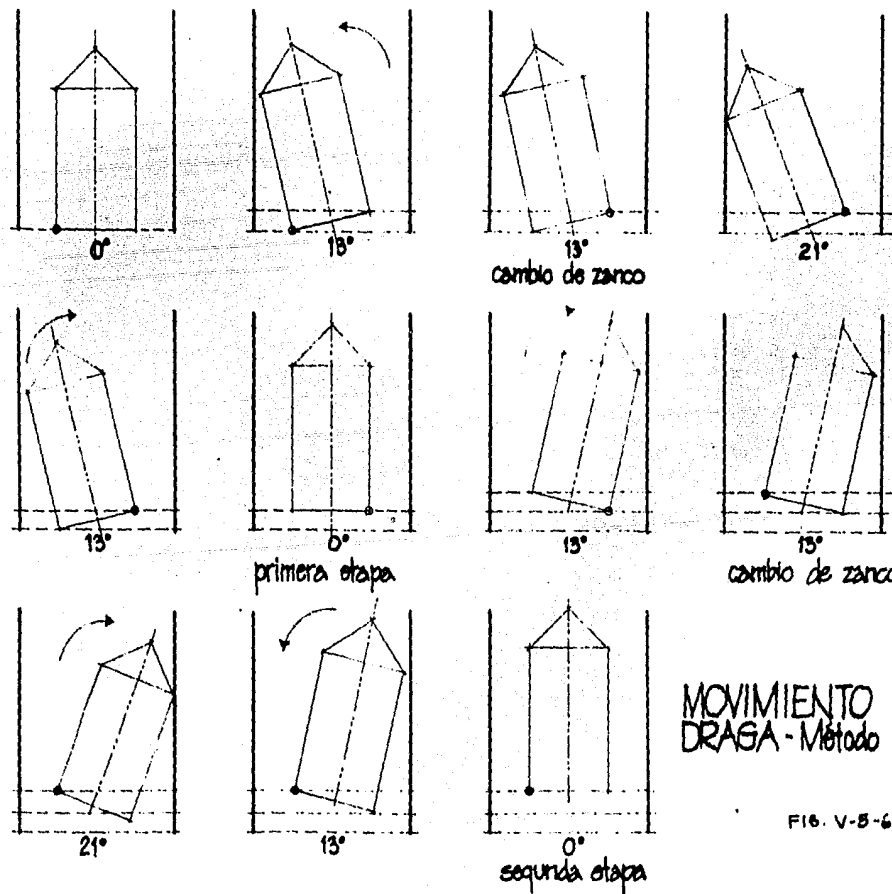


segunda etapa

POR LO TANTO, PARA MATERIALES DUROS PUEDE SER NECESARIO -
UTILIZAR OTRO MÉTODO PARA EL MOVIMIENTO DE LA DRAGA. EN -
LA FIGURA V-5-6 , SE MUESTRA UNO POR ETAPAS EN EL QUE EL -
AVANCE SE REDUCE Y PERMITE EL CORTE DE MATERIALES DUROS.
OBTIENE TAMBIÉN SE REDUCE EL ANCHO DE CORTE. EN ESTE -
CASO SE PUEDE DETERMINAR UN ANCHO DE CORTE QUE SE LOGRA -
CON UNA COMBINACIÓN DE MOVIMIENTOS DE DIFERENTES MAGNITU -
DES ANGULARES, COMO EN LA FIGURA V-5-6, EL DE 13 GRADOS Y
LUEGO EL DE 13 A 21 GRADOS.

EL RANGO DE MOVIMIENTO VARÍA DE ACUERDO A LA CONSISTENCIA
DEL MATERIAL. EL OBJETIVO DEL DRAGADO ES MOVERSE EN EL -
MAYOR RANGO POSIBLE. EN MATERIAL SUAVE ÉSTE ES NECESARIA -
MENTE ALTO. SIN EMBARGO, EL RANGO DE MOVIMIENTO ES GENE -
RALMENTE BAJO EN MATERIALES DUROS SI SE CUIDA DE NO FORZAR
EL MOTOR DEL CORTADOR Y POR OTRO LADO LA BOMBA DE SUCCIÓN,

ES DESEABLE TAMBIÉN QUE LA VELOCIDAD DEL MOVIMIENTO SEA LO
MÁS RÁPIDO POSIBLE. PUEDEN DARSE DESPLAZAMIENTOS DE 60 -
METROS POR MINUTO EN LOS TRAVESES EN ALGUNAS OCASIONES, -
PERO CUANDO EL MATERIAL ES DURO, ESTE MOVIMIENTO NO ES IM -
PORTANTE. EN ESTOS CASOS SE REQUIERE UNA FUERTE TENSIÓN -
EN LOS TRAVESES PARA HACER PENETRAR EL CORTADOR,



CAJA DE CORTE Y PENDIENTE DE LOS LADOS.

LA PENDIENTE DE LAS PAREDES DE UN CANAL SE DA EN BASE AL -
ÁNGULO DE REPOSO DEL MATERIAL BAJO EL AGUA.

EN LA FIGURA V-5-7-A SE INDICA LA FORMA EN QUE SE LOGRA -
DETERMINADA PENDIENTE FINAL DEJANDO QUE EL MATERIAL TOMÉ -
POR SÍ SOLO EL ÁNGULO DE REPOSO ADECUADO. PARA ÉSTO, EL -
DRAGADO SE REALIZA CON UN DETERMINADO CAJÓN DE CORTE, CUYO
ANCHO SERÁ SUFICIENTE PARA LOGRAR EL ANCHO DE PLANTILLA,
O SEA, QUE EL ANCHO DE PLANTILLA REQUERIDO SE LE AGREGARÁ
A LOS LADOS EL ESPACIO QUE NECESITA EL MATERIAL AL DEPOSI-
TARSE.

POR EJEMPLO: SI EL ÁNGULO DE REPOSO DE ALGÚN MATERIAL BA-
JO EL AGUA ES DE 1:3, EL SOBRE ANCHO POR CADA LADO SERÁ LA
MITAD DE 3 X PROFUNDIDAD. ENTONCES A SE DEPOSITA EN B.
(FIGURA V-5-7-B).

LINEAS DE REFERENCIA.

PARA LOGRAR UN MEJOR CONTROL DE LA DIRECCIÓN DE LA DRAGA,
SE UTILIZAN INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN QUE PERMITAN DETERMI-
NAR SU POSICIÓN CON RESPECTO A PUNTOS DE REFERENCIA PREVIA

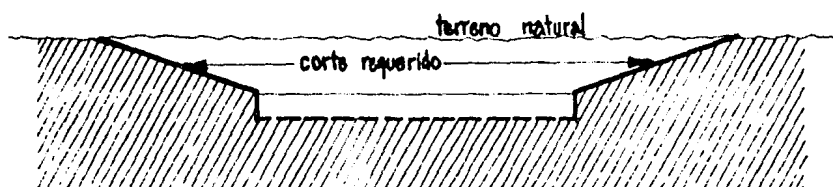
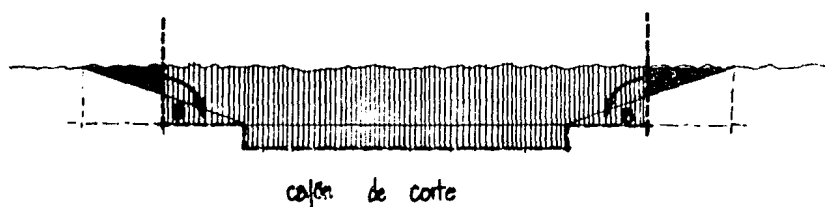


FIG. V-5-7-B



FORMA DE CORTES Y TALUDES
Cajón de Corte.

FIG. V-5-7-B

MENTE ESTABLECIDOS (FIGURA V-5-8).

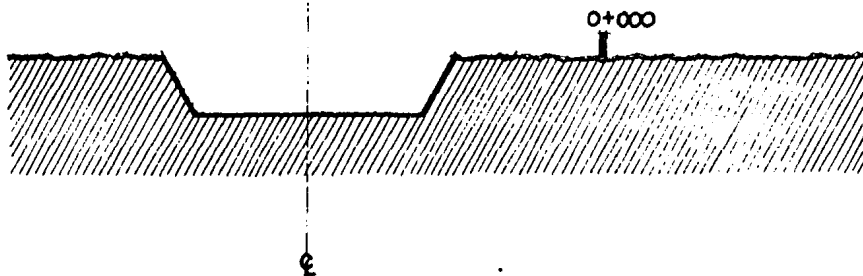
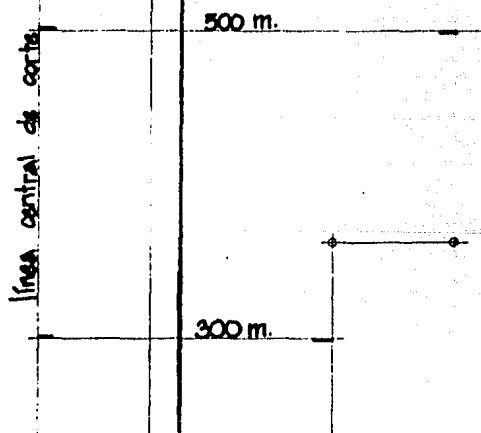
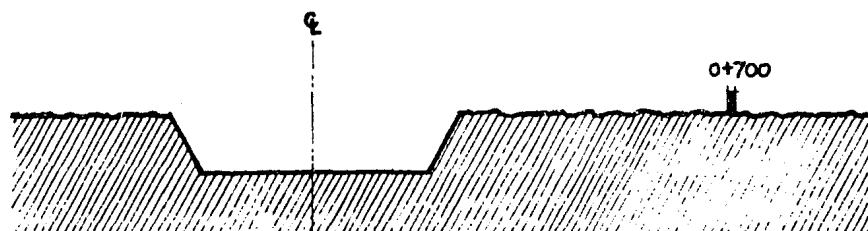
ZANCOS.

LA DRAGA ES FIJADA O MOVIDA POR ZANCOS. ESTOS SON USUAL -
MENTE CILÍNDRICOS, PERO EXISTEN DRAGAS QUE UTILIZAN ZANCOS
CUADRADOS. LA MAYORÍA DE LOS ZANCOS SON DE FIERRO VACIADO
Y CON UN DIÁMETRO DE 1,20 M. O MÁS. EL ESPESOR DE SUS PA-
REDES ES VARIABLE PERO EN ALGUNAS DRAGAS GRANDES ES DE 6 A
8 CM. SU PESO ES APROXIMADAMENTE DE 30 TONELADAS Y SU LONGI-
TUD PUEDE ALCANZAR HASTA LOS 30 METROS.

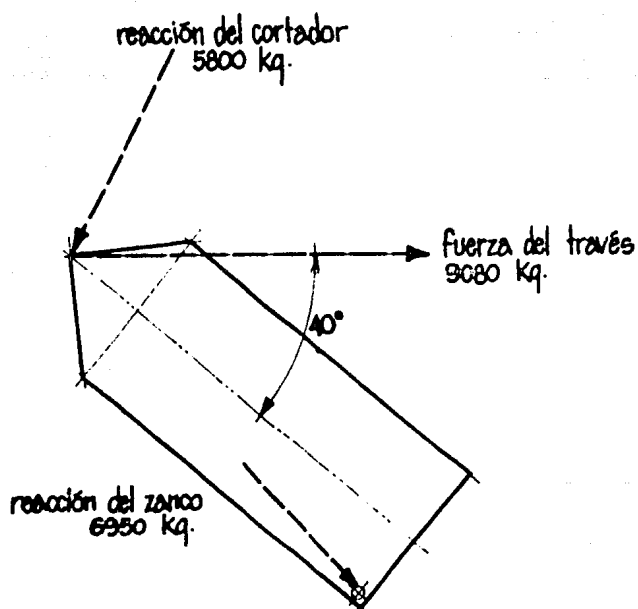
SE LOCALIZAN EN LA PARTE DE ATRÁS. (POPA) DE LA DRAGA EN -
AMBOS LADOS, Y SON SOPORTADOS POR UNA ESTRUCTURA DE ACERO
QUE ES GENERALMENTE LA MÁS ALTA EN LA DRAGA. LA ALTURA DE
ESTA ESTRUCTURA ES DETERMINADA POR LA LONGITUD DE LOS ZAN-
COS Y LA MANERA EN QUE SON ELEVADOS.

EL TAMAÑO Y LA RESISTENCIA DE UN ZANCO ES DETERMINADA POR
EL DESPLAZAMIENTO DE LA DRAGA Y LA PROFUNDIDAD A LA QUE -
PENETRA LA FUERZA DEL CORTADOR.

EN LA FIGURA V-5-9 LA FUERZA EJERCIDA POR EL TRAVÉS ES DE
9,080 KILOGRAMOS, LO QUE PROVOCA UN ESFUERZO DE 6,950 KI -



CONTROL DE DIRECCION DE LA DRAGA FIG. V-5-8



REACCIONES POR LAS FUERZAS DEL TRAVÉS Y DEL CORTADOR.

FIG. V-5-9

LOGRAMOS EN EL ZANCO. UN JALÓN EN EL TRAVÉS DE 4,540 KI -
LOGRAMOS DISMINUYE EL ESFUERZO EN EL ZANCO A 3,450 KILOGRA -
MOS. ALGUNOS DISEÑADORES PROPONEN UN DIÁMETRO DEL ZANCO -
EN PULGADAS IGUAL A LO QUE BAJA EN PIES.

COMO YA SE HA MENCIONADO ANTERIORMENTE, LA OPERACIÓN DE -
DRAGADO NO ES SOLAMENTE UNA MÁQUINA HACIENDO EL TRABAJO EN
FORMA AUTOMÁTICA. ES UNA ORGANIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN MUY
COMPLEJA. EL MANEJO, CONTROL Y OPERACIÓN DE UN PROYECTO -
REQUIERE UN COMPLEMENTO ADECUADO DE PERSONAL. EN ALGUNAS
DRAGAS MUY PEQUEÑAS PODRÍAN SER NECESARIAS UNAS DOS PERSO -
NAS. EN DRAGAS UN POCO MAYORES (DE 8 A 10 PULGADAS DE DIÁ -
METRO EN LA TUBERÍA DE SUCCIÓN) UNAS 20 PERSONAS. EN DRA -
GAS GRANDES (DE 12 A 28 PULGADAS O MÁS DE DIÁMETRO EN LA -
TUBERÍA DE SUCCIÓN), TRABAJAN EN PROMEDIO DE 50 A 100 PER -
SONAS. ESTE PERSONAL NO INCLUYE LOS QUE SE ENCARGAN DEL -
MANEJO DE MATERIALES U OTRAS TAREAS FUERA DE LA DRAGA.

EL PERSONAL PARA EL DRAGADO ESTARÁ ORGANIZADO EN CATEGO -
RÍAS, DEPENDIENDO DE SU ACTIVIDAD Y POSICIÓN EN EL PROCESO
DE DRAGADO.

LA DIRECCIÓN ESTÁ CONSTITUÍDA COMO CUALQUIER ORGANIZACIÓN
DE CONSTRUCCIÓN. ABAJO DE LA DIRECCIÓN, ESTÁ UN SUPERIN -
TENDENTE GENERAL. QUIEN TIENE LA RESPONSABILIDAD DE LA -

OPERACIÓN DE UNA FLOTA DE UNA O MÁS DRAGAS. EL SUPERINTENDENTE DE DRAGADO, SUBORDINADO DEL SUPERINTENDENTE GENERAL, EN EL PERSONAL DE OPERACIÓN, EL SUPERINTENDENTE DE DRAGADO ESTÁ EN LA CÚSPIDE DE LA PIRÁMIDE DE MANDO Y SUELE LLAMÁRSELE "CAPITÁN". EL ES RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN DE LA CUADRILLA DE DRAGADO. MEDIANTE LA AYUDA DE SUBALTERNOS, CONTROLA CADA ACTIVIDAD INVOLUCRADA CON EL TRABAJO DE DRAGADO, ADEMÁS DE CUIDAR QUE SU PERSONAL TRABAJE CON COMODIDAD Y PRECAUCIÓN.

DE TODOS LOS HOMBRES EN LA OPERACIÓN DE DRAGADO, ÉL ES PROBABLEMENTE EL MÁS IMPORTANTE. DEPENDE DE SU HABILIDAD, COMPLEMENTADA CON LA COOPERACIÓN DE SUS SUBORDINADOS, QUE EL TRABAJO SEA REALIZADO CON PRECISIÓN Y EFICIENCIA. EL ES RESPONSABLE DE LA CUADRILLA DE PERSONAL LAS 24 HORAS DEL DÍA. PUEDE ESTAR TODO EL TIEMPO EN LA DRAGA AUNQUE ALGUNOS SUPERINTENDENTES ESTÁN SOLAMENTE UNA PARTE DE SU TIEMPO. ÉSTO DEPENDE DEL PERSONAL CAPACITADO DE QUE DISPONGAN PARA DELEGAR RESPONSABILIDADES. EN ALGUNOS CASOS, EL SUPERINTENDENTE INCLUSO "VIVE" EN LA DRAGA.

PROBABLEMENTE, EL SIGUIENTE EN LA LÍNEA DE RESPONSABILIDAD ES EL INGENIERO EN JEFE. SU TAREA CONSISTE EN ATENDER EL EQUIPO Y MAQUINARIA DIVERSOS DE LA DRAGA. EL INGENIERO EN JEFE NO SOLAMENTE DEBE TENER AMPLIOS CONOCIMIENTOS DE ME -

CÁNICA, SINO TAMBIÉN SER UNA PERSONA ADAPTABLE YA QUE TIENE QUE LABORAR BAJO CONDICIONES ADVERSAS QUE NO SIEMPRE FACILITAN EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES DEL EQUIPO. CON LA RESPONSABILIDAD DE TODO EL EQUIPO USADO EN LA DRAGA, DEBE DE POSEER VASTOS CONOCIMIENTOS EN PRÁCTICAMENTE TODAS LAS ÁREAS DE LA INGENIERÍA FÍSICA, DESDE ELECTRICIDAD HASTA HIDRÁULICA, NO PUEDE SER SOLAMENTE PRÁCTICO PERO TAMPOCO PURAMENTE TEÓRICO, SINO UNA COMBINACIÓN DE AMBOS, PUDIENDO SER PREFERIBLE QUE TENDIESE A LO PRÁCTICO.

BAJO LAS ÓRDENES DEL INGENIERO EN JEFE PUEDEN HABER DE 10 A 15 PERSONAS QUE DIRIGEN Y SUPERVISAN QUE LA DRAGA SE MANTENGA OPERANDO EFICAZMENTE. ESTAS PERSONAS SON INGENIEROS ASISTENTES, LUBRICADORES Y OTROS EMPLEADOS DEL CUARTO DE MÁQUINAS.

EN ALGUNAS DRAGAS AGREGAN A SU ORGANIGRAMA UNA CATEGORÍA DE SUPERVISIÓN, LA CUAL ES EJECUTADA POR EL CAPITÁN DE CONTROL. ÉL ES RESPONSABLE DE TODAS LAS ACTIVIDADES FUERA DE LA DRAGA, CONTRASTANDO CON LAS INTERNAS DE LA MISMA, COMO EL CUARTO DE MÁQUINAS O CUARTO DE INSTRUMENTOS.

EL SIGUIENTE EN LA PIRÁMIDE DE PERSONAL DE LA DRAGA ES EL OPERADOR, QUIEN ES EL QUE CONTROLA LOS MOVIMIENTOS DE LA DRAGA. POSIBLEMENTE, ES QUIEN MÁS CERCA ESTÁ DE LA PRODUCCIÓN.

CIÓN DE LA DRAGA Y DE ÉL DEPENDE EN GRAN PARTE EL RENDI -
MIENTO ALCANZADO EN EL TRABAJO DE DRAGADO.

A CONTINUACIÓN ESTÁ EL ASISTENTE TÉCNICO QUIEN DEPENDE DEL
OPERADOR. EL ASISTENTE TÉCNICO TIENE LA RESPONSABILIDAD -
DE SUPERVISAR EL ANCHO DEL CORTE, AGREGAR O REMOVER TUBE -
RÍAS, REEMPLAZAR CORTADORES Y REVISAR LAS PARTES DE LA -
BOMBA, DEBE SER UNA PERSONA PRÁCTICA Y TENER UN AMPLIO -
CONOCIMIENTO DE LAS PARTES DE LA DRAGA Y SU OPERACIÓN.

LOS ASISTENTES TÉCNICOS ENCUENTRAN APOYO EN EL PERSONAL DE
CUBIERTA PARA EJECUTAR SUS LABORES.

DENTRO DE ESTE ENGRANAJE, LA PARTICIPACIÓN DEL INGENIERO -
CIVIL ES IMPORTANTE Y DEBE DE ESTABLECER BUENAS RELACIONES
PERSONALES CON LA GENTE QUE TRABAJA EN LA DRAGA PARA PODER
REALIZAR LOS TRABAJOS DE DRAGADO A TIEMPO Y CON EL PROCE -
DIMIENTO CONSTRUCTIVO MÁS CONVENIENTE.

V.6 PROGRAMA DE OBRA.

UN PROGRAMA DE OBRA USUALMENTE SE REPRESENTA EN FORMA DE UNA GRÁFICA DE BARRAS EN DÓNDE SE MUESTRAN LAS ETAPAS, CANTIDADES DE OBRA POR EJECUTAR Y TIEMPOS DE REALIZACIÓN DE LA MISMA. ES DESEABLE INCLUIR EN EL PROGRAMA LA CANTIDAD REAL DE TRABAJO REALIZADO EN UN LAPSO ESTABLECIDO. ESTO PERMITIRÁ OBSERVAR EL AVANCE REAL DE LA OBRA. LOS PROGRAMAS PARA OBRAS CUYA CONSTRUCCIÓN REQUIERA MENOS DE UN AÑO, PUEDEN DIVIDIRSE EN SEMANAS, MIENTRAS QUE LOS PROGRAMAS PARA OBRAS CUYA CONSTRUCCIÓN REQUIERA MÁS DE UN AÑO GENERALMENTE SE DIVIDEN EN MESES.

ANTES DE PREPARAR UN PROGRAMA DE OBRA DEBERÁ DESGLOSARSE EL PROYECTO EN SUS DIFERENTES ETAPAS, SE DETERMINARÁ EL VOLUMEN DE TRABAJO QUE TENGA QUE EFECTUARSE EN UN TIEMPO DETERMINADO, ASÍ COMO ESTIMARSE LOS RENDIMIENTOS CON LOS CUALES DEBERÁ DE OPERARSE LA OBRA PARA TERMINARLA A TIEMPO. NO DEBE OLVIDARSE EL CONSIDERAR TIEMPO ADICIONAL PARA IMPREVISTOS. AL ESTIMAR LA RAPIDEZ CON QUE DEBE LLEVARSE A CABO EL TRABAJO SE TOMARÁ EN CUENTA LA ECONOMÍA DE LA CONSTRUCCIÓN. SE SELECCIONARÁ EL NÚMERO DE OBREROS Y LAS UNIDADES DE EQUIPO QUE RESULTEN EN LA OBRA LAS MÁS ECONÓMICAS Y PERMITAN CUMPLIR CON LOS OBJETIVOS PROPUESTOS EN EL

TIEMPO ADECUADO.

EN EL PUERTO DE OSTIÓN, UNO DE LOS TRABAJOS DE MAYOR MAGNITUD ES EL DRAGADO, POR LO QUE SE HA DIVIDIDO EN DOS ETAPAS DE EJECUCIÓN.

PARA CUANTIFICAR EL TIEMPO REQUERIDO PARA LLEVAR A CABO EL DRAGADO DE CANALES Y DÁRSENAS, ES IMPORTANTE -- CONSIDERAR EL TIPO DE MATERIAL ENCONTRADO EN EL SUB--SUELO.

LOS MATERIALES EXISTENTES Y SU PROPORCIÓN SEGÚN LOS ESTUDIOS REALIZADOS (VER FIG. IV-4-D-2) SON LOS SIGUIENTES:

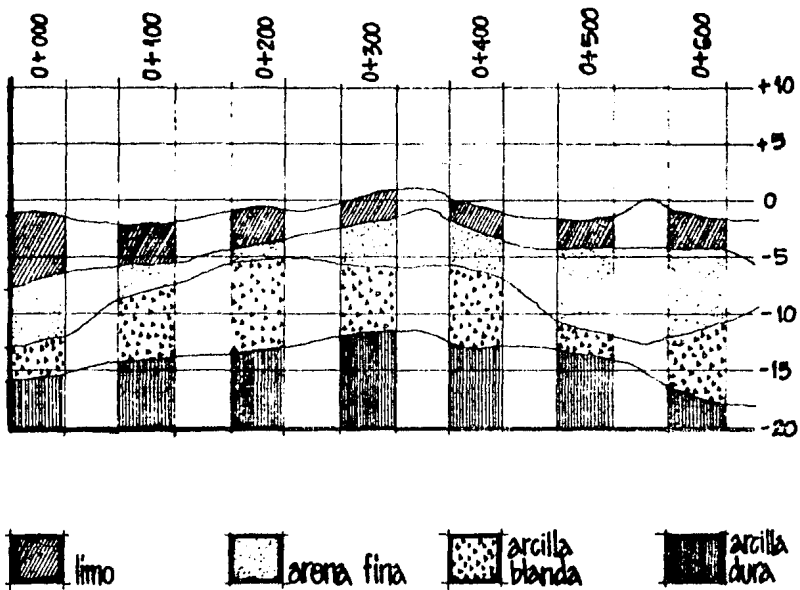
PORCENTAJES ENTRE LAS COTAS 0 Y - 15 M.

ARENA FINA	41%
ARCILLA BLANDA	31%
ARCILLA DURA	22%
LIMO	6%

TOMANDO EN CUENTA LA CAPACIDAD DE DRAGADO DE LA DRAGA RUBENS, EL RENDIMIENTO EN LIMO ES DE 3 000 M³/H, 2 000 M³/H EN ARENA FINA, 1 500 M³/H EN ARCILLA BLANDA Y - 1 000 M³/H EN ARCILLA DURA, FIG. V-6-1.

POR LO TANTO, EL RENDIMIENTO PROMEDIO DE DICHA DRAGA,

ESTRATIGRAFÍA



Tiempo de producción promedio - 340 horas/mes.
 - 18 horas/día.

El tiempo complementario se utiliza para mover tuberías, reparación, mantenimiento, etc.

Proporción de rendimientos en base al tipo de material :

Limo	3000 m ³ /hora
Arena Fina	2000 m ³ /hora
Arcilla Blanda	1500 m ³ /hora
Arcilla Dura	1000 m ³ /hora

FIG. V-6-1

ACORDE AL TERRENO DE OSTIÓN, SERÁ DE 1 700 M³/H. SI SE SUPONE QUE OPERARÁ 18 HORAS/DÍA, O SEA 540 HORAS/MES, EL VOLUMEN PROMEDIO DRAGADO POR MES SERÁ DE - - 920.000 M³.

CONOCIENDO PUES LOS RENDIMIENTOS DE UNA DRAGA, LOS MATERIALES A DRAGAR Y SU PROPORCIÓN, ASÍ COMO LOS VOLÚMENES QUE SE EXTRAERÁN, SE CALCULAN LOS TIEMPOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OPERACIÓN.

SE HA DIVIDIDO EN ETAPAS DE LA SIGUIENTE FORMA:

DE LA ES- TACION.	A LA ES- TACION	VOLUMENES DE DRAGA- DO. M ³	RENDIMIENTO POR MES , M ³	TIEMPO (MESES)
0+000	2+880	17 060 800	920 000	18,5
2+880	7+000	26 262 680	920 000	28,5
7+000	10+200	16 203 925	920 000	<u>17,6</u>
TOTAL				64,6 MESES

ESTE TIEMPO DE DRAGADO SE PUEDE REDUCIR UTILIZANDO SIMULTÁNEAMENTE OTRA DRAGA DE MENOR CAPACIDAD (620.000 M³/MES), COMO SIGUE:

0+000	2+880	17 060 800	1 540 000	11,0 MESES
2+880	7+000	26 262 680	1 520 000	17,0
7+000	10+200	16 203 925	1 540 000	<u>10,5</u>
TOTAL				38,5 MESES

EN EL DIAGRAMA DE BARRAS SIGUIENTE, SE INCLUYEN LAS -
TAREAS DE DRAGADO ADEMÁS DE LOS TRABAJOS ESENCIALES -
POR REALIZAR EN EL PUERTO, CON TIEMPOS DE CONSTRUCCIÓN
ESTIMADOS.

OSTION



VI. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.

EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, LA ZONA DEL GOLFO DE MÉXICO APARECE 3 VECES PRIORITARIA:

- PARA LAS INVERSIONES PÚBLICAS EN LA URBANIZACIÓN.
- PARA LAS INVERSIONES INDUSTRIALES.
- PARA LAS INVERSIONES PORTUARIAS.

DEBIDO A LA PROXIMIDAD DE LAS GRANDES ZONAS DE EXTRACCIÓN PETROLERA DEL SURESTE, DE LA CONCENTRACIÓN YA EXISTENTE DE PRÓSPEROS COMPLEJOS PETROQUÍMICOS, DE LA LOCALIZACIÓN ESTRATÉGICA DEL ISTMO ENTRE EL PACÍFICO Y EL ATLÁNTICO, LA CONURBACIÓN - DE COATZACOALCOS - MINATITLÁN - COSOLEACAQUE HA SIDO CONSIDERADA COMO UNA DE LAS MAYORES BASES INDUSTRIALES DEL MÉXICO DEL AÑO 2000. LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUERTO INDUSTRIAL -- (OSTIÓN) EN LAS INMEDIACIONES DE LA CONURBACIÓN MENCIONADA Y EN COMBINACIÓN CON EL PROYECTO FERROVIARIO ALFA-OMEGA DEBE - COLOCAR A LA INDUSTRIA MEXICANA EN UN PLANO COMPETITIVO INTERNACIONAL, INTEGRANDO LAS GRANDES CORRIENTES DEL TRANSPORTE - MARÍTIMO. LAS PERSPECTIVAS DEL DESARROLLO PETROQUÍMICO DE EXPORTACIÓN, ASÍ COMO UNA PLANTA SIDERÚRGICA ORIENTADA HACIA EL MERCADO NACIONAL, HAN PERMITIDO A LOS PLANIFICADORES VISUALIZAR QUE EN LA ZONA CONURBADA DE COATZACOALCOS LOS EMPLEOS AUMENTARÁN DE 128,700 A 630.000 DE 1978 AL AÑO 2000, DE LOS

CUALES 373,000 CORRESPONDERÁN A LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, 149,000 DIRECTOS Y 244,000 INDIRECTOS.

EL OTRO OBJETIVO NACIONAL, GRACIAS A ESTA DESCONCENTRACIÓN INDUSTRIAL HACIA LAS COSTAS, ES EL DE FAVORECER EL CRECIMIENTO DE UNA NUEVA METRÓPOLIS QUE CONTRIBUIRÁ A POLARIZAR LAS CORRIENTES MIGRATORIAS, A EVITAR UNA PARTE DE LOS MOVIMIENTOS POBLACIONALES A LAS CIUDADES DE MÉXICO, GUADALAJARA Y MONTERREY. COATZACOALCOS-OSTIÓN TIENE LA FUNCIÓN DE LOGRAR LA DESCONCENTRACIÓN DEMOGRÁFICA AL IGUAL QUE LOS OTROS PUERTOS INDUSTRIALES: LÁZARO CÁRDENAS Y ALTAMIRA-TAMPICO.

EL PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES CORRESPONDE A UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO A LARGO PLAZO, CUYO PROPÓSITO ES IMPULSAR EL CRECIMIENTO DINÁMICO DE LA ECONOMÍA Y MEJORAR LOS NIVELES DE VIDA DE LA POBLACIÓN MEDIANTE EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES QUE OFRECEN LOS LITORALES DEL PAÍS PARA APOYAR LA EXPANSIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL Y EL SURGIMIENTO DE NUEVOS POLOS DE ATRACCIÓN DEMOGRÁFICA.

POR ELLO, ES NECESARIO DESARROLLAR LAS FACILIDADES PORTUARIAS MODERNAS QUE SE REQUIERAN PARA EL LOGRO DE LOS FINES YA CITADOS.

EL PANORAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES FRENTE AL PANORAMA TRADICIONAL, PRESENTA PARA EL PAÍS UNA ALTERNATIVA VENTAJOSA PARA

EL APRESURAMIENTO DE SU DESARROLLO, CON EL ESTABLECIMIENTO -
DE INDUSTRIAS QUE PERMITAN TRANSFORMAR LAS MATERIAS PRIMAS,
CONSIGUIENDO ASÍ ELEVARE SU DENSIDAD ECONÓMICA Y CONSECUENTE-
MENTE PERMITIR LA ENTRADA DE DIVISAS, O AHORROS POR LA SUSTI-
TUCIÓN DE IMPORTACIONES.

EN EL PRIMER CASO, MEDIANTE LA EXPORTACIÓN DE PRODUCTOS A -
PRECIOS COMPETITIVOS EN EL MERCADO INTERNACIONAL, GRACIAS AL
ABATIMIENTO DE COSTOS DE TRANSPORTE POR LA UBICACIÓN ESTRATÉ-
GICA DE LAS INDUSTRIAS CON RESPECTO A LOS CENTROS DE CONSUMO.

DESPUÉS DE HABER REALIZADO ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, -
PUEDE CONCLUIRSE LO SIGUIENTE:

1. POR SER NUESTRO PAÍS UNA NACIÓN CON RECURSOS NATURALES
VASTOS, PERO RECURSOS ECONÓMICOS RESTRINGIDOS, DEBERÁ -
TENDERSE A HABILITAR Y EQUIPAR SÓLO AQUELLOS PUERTOS --
QUE TENGAN UN IMPACTO INMEDIATO Y DURADERO EN LA ECONO-
MÍA REGIONAL Y NACIONAL.
2. ES IMPOSIBLE DOTAR A TODOS LOS PUERTOS NACIONALES DE INS-
TALACIONES SOFISTICADAS Y COSTOSAS, SERÍA PREFERIBLE --
IMPULSAR EL DESARROLLO DE PUERTOS DE CABOTAJE QUE DEPEN-
DAN DE UN PUERTO MAYOR.
3. LA MARINA MERCANTE MEXICANA ES UNO DE LOS PRINCIPALES -

PILARES PARA EL DESARROLLO DEL COMERCIO EXTERIOR DE NUESTRO PAÍS, ES POR ELLO NECESARIO FOMENTAR LA UTILIZACIÓN DEL TRANSPORTE MARÍTIMO EN BUQUES DE BANDERA MEXICANA Y APROVECHAR EN BENEFICIO DEL PAÍS EL IMPORTANTE MERCADO DE FLETES QUE REPRESENTA SU COMERCIO EXTERIOR.

INCREMENTAR Y FORTALECER NUESTRA FLOTA MERCANTE CON LA CONSTRUCCIÓN DE ASTILLEROS Y LA CAPACITACIÓN TÉCNICA DEL PERSONAL DEDICADO A LA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE BUQUES, ASÍ COMO DEL PERSONAL DEDICADO A LA OPERACIÓN DE LOS MISMOS.

ESTIMULAR LA CREACIÓN Y AMPLIACIÓN DE EMPRESAS MARÍTIMAS MEXICANAS MEDIANTE UNA POLÍTICA DE RESERVAS DE CARGA MÁS EQUITATIVA EN LOS CONVENIOS BILATERALES O MULTILATERALES, ESTÍMULOS FISCALES Y CONTAR CON UN CUERPO JURÍDICO CLARAMENTE DEFINIDO PARA REGULAR LAS FUNCIONES Y EL DESARROLLO DE LA MARINA MERCANTE.

4. UN PUERTO INDUSTRIAL ES EL LUGAR CERCANO A LA COSTA, -- QUE RECIBE INSUMOS, LOS PROCESA EN EL MISMO PUERTO Y -- LUEGO DISTRIBUYE ESOS PRODUCTOS MANUFACTURADOS AL MERCADO NACIONAL Y AL EXTRANJERO. ES POR ELLO QUE UN PUERTO INDUSTRIAL, ES UN CENTRO GENERADOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA Y POR ENDE UN POLO DE DESARROLLO.

5. PARA QUE UN PUERTO INDUSTRIAL PROVOQUE UN IMPACTO SUSTAN

TIVO EN EL DESARROLLO DE SU HINTERLAND ES NECESARIO QUE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE TERRESTRE RESPONDAN ARMÓNICA MENTE A LAS DEMANDAS DEL PUERTO.

6. EN VIRTUD DEL DINÁMICO CRECIMIENTO OBSERVADO EN EL PUERTO DE COATZACOALCOS, SE SEÑALA ÉSTE COMO UNA DE LAS ZONAS QUE TIENE MAYORES VENTAJAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN NUEVO PUERTO INDUSTRIAL, YA QUE REÚNE LOS REQUISITOS INDISPENSABLES PARA ESE PROPÓSITO Y TAMBIÉN PORQUE SUS RECURSOS PUEDEN ESTIMULAR LA CONCURRENCIA DE GRANDES INVERSIONES.

7. HABIÉNDOSE ANALIZADO CUATRO OPCIONES PARA ESCOGER EL LUGAR DONDE SE ESTABLECERÁ EL NUEVO PUERTO INDUSTRIAL, SE DETERMINÓ COMO EL MÁS ADECUADO EL UBICADO A 5 KMS. AL SURESTE DE LA LAGUNA DEL OSTIÓN, EN DONDE ADEMÁS DE LAS FACILIDADES MARÍTIMAS, SE TIENE LA GARANTÍA DE VERTEBRARSE A UNA RED FERROVIARIA Y CARRETERA, CAPAZ DE ASEGURAR LA FLUIDEZ DEL TRÁFICO HACIA EL NORTE, EL CENTRO Y SURESTE DEL PAÍS, SIN REQUERIR OBRAS ADICIONALES COSTOSAS NI PRESENTAR DIFICULTADES GRAVES, COMO EN EL CASO DE LAS OTRAS OPCIONES ESTUDIADAS.

8. EL DESARROLLO PORTUARIO SURGE EN FUNCIÓN DEL CRECIMIENTO E IMPACTO ECONÓMICO DE UNA INDUSTRIA FUNDAMENTAL; A SU VEZ, EL TRÁFICO MARÍTIMO DE LOS DIVERSOS TIPOS Y --

VOLÚMENES DE CARGA QUE SE MANEJAN EN LAS RUTAS COMERCIALES EN EL MUNDO, AFECTA TANTO LA TECNOLOGÍA EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN DE EMBARCACIONES, COMO EN LAS ESTRUCTURAS Y FACILIDADES PORTUARIAS.

9. LA PLANEACIÓN DE UN DESARROLLO PORTUARIO DEBE SER COHERENTE CON LAS CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS, EL SISTEMA FINANCIERO Y ADMINISTRATIVO DEL GOBIERNO, CON LA HISTORIA DE SUS ACTIVIDADES ECONÓMICAS, ADEMÁS DE SUS CONDICIONES SOCIALES.
10. LA PLANEACIÓN PORTUARIA NO DEBE CONTEMPLAR SOLAMENTE LAS ÁREAS CORRESPONDIENTES AL PUERTO, SINO TAMBIÉN LA ZONA DE INFLUENCIA DEL MISMO PARA INTEGRAR A LA COMUNIDAD EL DESARROLLO ECONÓMICO DE LA REGIÓN.

EL COMPORTAMIENTO DE LA NATURALEZA DEBE CONSIDERARSE COMO UNA VARIABLE IMPORTANTE EN LA PROYECCIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS INGENIERILES. LOS PRINCIPALES CONDICIONANTES NATURALES SON: LOS VIENTOS, LAS CORRIENTES MARÍTIMAS, EL OLEAJE, LAS MAREAS, LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO MARÍTIMO Y TERRESTRE, LA HIDROGRAFÍA DE LA REGIÓN, LA CONSERVACIÓN DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO.

11. EL PROCEDIMIENTO ESCOGIDO PARA LA PLANEACIÓN DEL PUERTO DE OSTIÓN SE CONOCE CON EL NOMBRE DE TERMINAL DE USOS -

MÚLTIPLES O TUM, ESTE PROCEDIMIENTO PERMITE UN DESARROLLO FLEXIBLE Y CONTÍNUO DE UN PUERTO.

12. ES VITAL CONTINUAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO DE OSTIÓN PARA NO VER TRUNCADO EL PROGRAMA DE PUERTOS INDUSTRIALES Y CON ÉL TODOS SUS OBJETIVOS; ADEMÁS DE PREVENIR: LA SATURACIÓN DE COATZACOALCOS, UN DEFICIENTE FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO ALFA-OMEGA, INCREMENTO DE DESEMPLEADOS ESPECIALMENTE LOS CAPACITADOS EN MATERIA PORTUARIA, DESEQUILIBRIO EN EL SISTEMA PORTUARIO NACIONAL, LIMITACIÓN DEL DESARROLLO REGIONAL Y NACIONAL, PERJUICIO A LA ECONOMÍA NACIONAL.
13. DE LOS PLANOS TOPOHIDROGRÁFICOS SE PUEDEN DETERMINAR -- LOS LUGARES MÁS ADECUADOS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO ASÍ COMO LOS VOLÚMENES DE DRAGADO Y DE RELLENO.
14. CERCA DE LA ZONA DEL PROYECTO EXISTEN BANCOS DE GRAVA, ARENA Y ROCA, MATERIALES SUFICIENTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUERTO. LA GRAVA Y LA ARENA SON SALUBRES, POR LO QUE ES RECOMENDABLE UN LAVADO PREVIO A SU USO COMO ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN.
15. HABIÉNDOSE ESTUDIADO EL RÉGIMEN DE VIENTOS, PUEDE SEÑALARSE QUE LOS VIENTOS DOMINANTES SOPLAN DEL N, LOS VIENTOS MÁS DESFAVORABLES SE PRESENTAN DURANTE EL INVIERNO

Y NO REBASAN LOS 6,3 M/SEG. DEBIDO A LA DIRECCIÓN Y MAGNITUD DE LOS VIENTOS, EL CANAL Y LOS MUELLES NUNCA DEBERÁN SER PERPENDICULARES A LA DIRECCIÓN DE AQUELLOS PARA EVITAR QUE LAS EMBARCACIONES SE GOLPEEN EN LAS ESTRUCTURAS DE ATRAQUE Y SE DAÑEN.

16. LOS ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS SON DE SUMA IMPORTANCIA PARA LA ELECCIÓN DE LA MAQUINARIA MAS VIABLE PARA USARSE EN EL DRAGADO.
17. LAS CAUSAS POR LAS CUALES NO SE HA DESARROLLADO LA MECÁNICA DE SUELOS EN EL CAMPO DEL DRAGADO SON PRINCIPALMENTE, LOS PROBLEMAS QUE EXISTEN PARA MEDIR DIRECTAMENTE LA MASA DEL SUELO, PROBLEMAS PARA OBTENER MUESTRAS REPRESENTATIVAS DEL SUELO A DRAGAR Y LA IMPOSIBILIDAD DE CONTROLAR Y MEDIR TODOS LOS FACTORES DOMINANTES EN EL DRAGADO.
18. MIENTRAS MEJOR Y MÁS PROFUNDO SEA EL CONOCIMIENTO DEL SUELO A DRAGAR MÁS FÁCIL SERÁ LA SELECCIÓN DEL EQUIPO Y MÉTODO DE DRAGADO A UTILIZARSE.
19. EL PROPICIAR LA CONSOLIDACIÓN DE UN SISTEMA PORTUARIO NACIONAL EFICIENTE Y MODERNO REPERCUTIRÁ EN EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL PAÍS.

20. DEBERÁ CUIDARSE QUE EN LA MODERNIZACIÓN DE LOS PUERTOS MEXICANOS SE HAGAN LAS PREVENCIÓNES CORRESPONDIENTES PARA LOGRAR EL EQUILIBRIO ENTRE MODERNIZACIÓN Y EFICIENCIA Y LA DEBIDA INTEGRACIÓN DE LA POBLACIÓN AUTÓCTONA A LA INDUSTRIALIZACIÓN NACIONAL.
21. EL CENTRALISMO ES UN LASTRE PARA EL DESARROLLO NACIONAL. LOS PUERTOS MEXICANOS SON UNA BUENA OPCIÓN PARA FAVORECER LA DESCENTRALIZACIÓN.
22. SON LOS BIENES A TRANSPORTAR, LO QUE CARACTERIZA A LOS MODOS DE TRANSPORTE QUE HAN DE EMPLEARSE PARA SU MOVILIZACIÓN, CONCRETAMENTE ES LA NATURALEZA DE LAS MERCANCÍAS LO QUE DEFINE POR UN LADO LAS DIMENSIONES DE LAS ÁREAS DE TIERRA, LAS INSTALACIONES MECÁNICAS Y EL EQUIPO PARA SU RÁPIDA TRANSFERENCIA Y, POR OTRO, LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS BUQUES QUE HAN DE TRANSPORTARLAS, LO QUE PERMITIRÁ HACER LA PLANEACIÓN FÍSICA DE LAS ÁREAS DE NAVEGACIÓN, ASÍ COMO DEFINIR LA GEOMETRÍA Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LAS INSTALACIONES PARA LA TRANSFERENCIA DE LOS BIENES.
23. LA DIVISIÓN DE MERCANCÍAS POR SUS CARACTERÍSTICAS (CARGA GENERAL, GRANELES Y FLÚIDOS), ES LO QUE HA PERMITIDO MANEJARLAS EN INSTALACIONES ALTAMENTE ESPECIALIZADAS.

24. EL MODO DE EMPACAR LAS MERCANCÍAS HA DETERMINADO UN PROFUNDO CAMBIO EN SU MANEJO A TRAVÉS DE LOS MODOS DE TRANSPORTE. HA REVOLUCIONADO EL TAMAÑO DE LAS EMBARCACIONES QUIENES A SU VEZ HAN INCREMENTADO EL TAMAÑO DE SUS ESCOTILLAS QUE PERMITEN ALCANZAR ALTOS ÍNDICES DE PRODUCTI-VIDAD.
25. LOS NUEVOS CONCEPTOS DE EMBALAJE Y DE MANEJO DE CARGA - SON PRODUCTO DE ESQUEMAS DE DESARROLLOS INDUSTRIALES - AVANZADOS, LOS CUALES BUSCAN LA ECONOMÍA Y RAPIDEZ EN LA COMERCIALIZACIÓN DE LOS BIENES PRODUCIDOS.
26. LAS TERMINALES PORTUARIAS HAN TENIDO QUE SER ADECUADAS A LOS NUEVOS REQUERIMIENTOS, DEMANDADOS POR EL COMERCIO EXTERIOR, CON INSTALACIONES ESPECIALIZADAS DE MUY ALTA EFICIENCIA.
27. LA EFICIENCIA DE UN PUERTO DEPENDE DE LA RAPIDEZ Y SE--GURIDAD CON QUE LOGRE TRANSFERIR LA CARGA DE UN MODO DE TRANSPORTE A OTRO, DE AHÍ LA IMPORTANCIA DE CONTAR CON ADECUADOS MODOS DE TRANSPORTE TERRESTRES, BUEN EQUIPA--MIENTO Y PERSONAL BIEN ENTRENADO.
28. LOS PUERTOS PODRÁN SER DE PROPÓSITOS MÚLTIPLES SI MANE--JAN CASI CUALQUIER TIPO DE MERCANCÍA EN VOLÚMENES DE POCO MONTO, O BIEN TENER CARACTERÍSTICAS MUY DEFINIDAS, -

QUE LOS COLOCARÁ EN EL RANGO DE LAS TERMINALES MARÍTIMAS ESPECIALIZADAS, SI MANEJAN VOLUMENES IMPORTANTES DE UN SOLO TIPO DE MERCANCÍA.

29. EL AVANCE DEL PAÍS REQUIERE DE UN ESQUEMA PORTUARIO QUE REFUERCE AL ACTUAL Y EN ALGUNOS ASPECTOS LO SUSTITUYA,
30. LOS PUERTOS INDUSTRIALES NACIONALES TIENEN UN TRIPLE - PROPÓSITO: REORIENTAR EL CRECIMIENTO INDUSTRIAL HACIA LAS COSTAS, AYUDAR A DESCONCENTRAR LA POBLACIÓN DEL ALTIPLANO LLEVÁNDOLA A LAS COSTAS Y PROPICIAR UN DESARROLLO INTEGRAL DE MÉXICO, BUSCANDO LA PROYECCIÓN DE SU PRODUCCIÓN EN EL MERCADO EXTERNO COMPITIENDO EN CALIDAD Y PRECIO CON OTROS PAÍSES EN UN INTENTO DE AMPLIAR SU MERCADO, Y NIVELAR SU BALANZA COMERCIAL,

PODRÍAN ENUMERARSE MUCHOS PUNTOS MÁS, SIN EMBARGO PUEDEN CONSIDERARSE ÉSTOS COMO LAS CONCLUSIONES MEDULARES DE ESTE TRABAJO.

CADA UNO DE LOS PÁRRAFOS ANTERIORES ES UN CAMPO EN QUE LA INGENIERÍA CIVIL PUEDE ENCONTRARSE INMERSA. ES PROPÓSITO DE ESTA TESIS MANIFESTAR UNA VEZ MÁS QUE LOS PROFESIONALES DE ESTA RAMA DE LA INGENIERÍA DEBEMOS SENTIRNOS RESPONSABLES Y COMPROMETIDOS CON EL DESARROLLO DE NUESTRA PATRIA.

B I B L I O G R A F I A

- ANALISIS DE PROBLEMAS MARITIMOS Y PORTUARIOS
CURSO DE ACTUALIZACION. CENTRO DE EDUCACION CONTINUA
ACATLAN.
ACATLAN, EDO. DE MEX. 1981
- APENDICE ESTADISTICO DEL SUBSECTOR PUERTOS Y MARINA MER
CANTE.
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE
MEXICO, 1981
- BOUYSSSE - CASSAGNE THÉRÈSE
LE BRUIT DE LA LAGUNE, HISTOIRE DE LA CREATION D'UN PORT
INDUSTRIEL CHEZ LES NAHUAS DE VERACRUZ.
CENTRE DE RECHERCHE ET DOCUMENTATION SUR L'AMERIQUE LATINE
PARIS, 1981
- COOPER H.R.
PRACTICAL DREDGING
GLASGOW BROWN, SON. AND FERGUSON, LIMITED
- DE F. QUINN ALONZO
DESIGN AND CONSTRUCTION OF PORTS AND MARINE STRUCTURES
MC GRAW HILL, NEW YORK, 1972
- DEL MORAL CORRO RAFAEL Y BERENGUER PEREZ JOSE MA.
PLANIFICACION Y EXPLOTACION DE PUERTOS. INGENIERIA OCEANO
GRAFICA Y DE COSTAS
MADRID, 1980
- DIAGNOSTICO DEL SUBSECTOR PORTUARIO
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
MEXICO, 1980

- ESTADISTICAS DEL MOVIMIENTO PORTUARIO NACIONAL, CARGA Y BUQUES
DIRECCION GENERAL DE OPERACION Y DESARROLLO PORTUARIO
SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
MEXICO, 1983
- EXPLORACIONES GEOLOGICAS Y ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
REALIZADOS POR LA COMPAÑIA "CONSULTORES EN INGENIERIA - CIVIL, S. A."
MEXICO, 1981
- GONZALEZ ENRIQUE Y OTROS
PUERTOS INDUSTRIALES. UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
MEXICO, 1980
- HERNANDEZ DE LABRA FERNANDO
DRAGADO
MEXICO, 1980
- HERNANDEZ DE LABRA FERNANDO
PUERTOS
MEXICO, 1980
- HERREJON DE LA TORRE LUIS
ESTRUCTURAS MARITIMAS
MEXICO, 1979
- HUSTON JOHN
HIDRAULIC DREDGING
CAMBRIDGE, 1970
- INSTITUTO DE ESTUDIOS POLITICOS, ECONOMICOS Y SOCIALES
EL TRANSPORTE MARITIMO Y EL DESARROLLO PORTUARIO
MEXICO, 1982

- LEVANTAMIENTOS TOPOHIDROGRAFICOS EN LA ZONA DE LA LAGUNA DEL OSTION
FONDEPORT, MEXICO, 1980
- MOCTEZUMA CID RODOLFO
LOS PUERTOS INDUSTRIALES
MEXICO, 1980
- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO
1982 - 1988
- TAKEL R. E.
INDUSTRIAL PORT DEVELOPMENT
ENGLAND, 1974
- THE OVERSEAS COASTAL AREA DEVELOPMENT
INSTITUTE OF JAPAN (OCDI)
PLANIFICACION Y TECNOLOGIA DE PUERTOS Y DARSENAS
FORUM MEXICO, 1981
- O C D I
TECHNICAL STANDARDS FOR PORT AND HARBOUR FACILITIES IN JAPAN
JAPAN, 1980
- O C D I
TUM Y MODULO POLIVALENTE DE OSTION, PUERTO INDUSTRIAL
JAPON, 1981
- UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND PORT DEVELOPMENT (UNCTAD)
A HANDBOOK FOR PLANNERS IN DEVELOPING COUNTRIES
NEW YORK, 1978

- ZAVALA DE COSSIO M.E.
PÉTROLE ET PÉTROCHIMIE DANS LE SUD-EST DE L'ÉTAT DE
VERACRUZ
CREDAL PARIS, 1981