

メキシコ連邦共和国

港湾建設計画調査報告書

1973年2月

海外技術協力事業団



メキシコ連邦共和国
港湾建設計画調査報告書

1973年2月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1052628[3]

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 3. 19	615
登録No.	00976	61.7
		KE

は し が き

日本政府は、メキシコ政府の要請にもとづき、日本政府の海外経済技術協力の一環として、同国太平洋沿岸のマンサニージョ港およびマサトラン港の整備拡充計画について、調査を行なうこととし、その実施を、政府の実施機関である海外技術協力事業団に委託した。

当事業団は、前運輸省港湾局長、工学博士粟栖義明氏を団長とする12名の調査団を1972年9月6日より同年10月7日まで、現地に派遣し、上記港湾整備計画について、フィジビリティ調査を実施した。

調査団は、現地において、調査結果をとりまとめ、中間報告として、メキシコ政府に提出したが、帰国後、現地で収集した資料を整理検討したうえ、本報告書を作成し、ここに提出の運びとなった。

この報告書が、両港の整備を促進させ、ひいては、メキシコにおける貿易の振興、地域開発の推進ならびに水産業の発展に寄与し、日墨両国の親善友好の強化に役立つならば、これにまさることはない。

おわりにあたり、本調査の実施に際し、積極的な御協力を頂いたメキシコ政府関係者各位、在外公館及びJETROの方方、また、調査団の派遣に御尽力頂いた外務省、運輸省、農林省、日本国有鉄道、その他関係団体ならびに調査団員各位に対し厚く御礼申しあげる。

昭和48年2月

海外技術協力事業団
理事長 田付景一

目 次

1. 序 論	1
1.1 調査の目的	1
1.2 調査団の構成	1
1.3 日 程	1
1.4 調査結果の要約	2
2. 重点的に整備を必要とする港湾	5
2.1 太平洋岸地域の概況	5
2.2 太平洋岸の港湾	6
2.3 重点的に整備を必要とする港湾	8
3. Manzanillo 港湾計画	28
3.1 自然条件	29
3.2 現状と問題点	43
3.3 輸送需要	48
3.4 港湾整備の方針と計画の内容	55
3.5 建設計画	103
3.6 経済評価	111
4. Manzanillo 工業団地計画	113
4.1 概 説	113
4.2 工業団地整備の考え方	113
4.3 工業団地造成計画	113
5. Mazatlan 水産加工団地計画	117
5.1 Mazatlan 港の自然条件	117
5.2 メキシコ水産業におけるMazatlan の位置	122
5.3 整備に対する基本的考え方	122
5.4 規模の決定	129
5.5 配置計画	134
5.6 航路泊地計画	137
5.7 建設計画	140

図 名		
図 2.1	地 形	10
図 2.2	人口密度	11
図 2.3	太平洋沿岸地域の就業構造	12
図 2.4	(1) 全国農業生産高	13
	(2) 太平洋沿岸地域の主要農産品生産高	
図 2.5	農産物の産地分布	14
図 2.6	主要水産物漁獲推移	14
図 2.7	主要鉱産品生産高と太平洋沿岸地域の生産高	15
図 2.8	主要鉱産物産地分布	16
図 2.9	主要鉱産品の貿易	17
図 2.10	外国貿易の推移と主要相手地域	18
図 2.11	貨物のフロー	19
	(1) 輸入貨物	
	(2) 輸出貨物	
	(3) 内貿貨物のフロー	
図 2.12	主要都市人口の分布	20
図 2.13	FERROCARRILES NACIONALES DE MEXICO	21
図 2.14	EXPLICACION DE MAPA	23
図 2.15	港湾分布	25
図 2.16	主要港湾取扱貨物量	26
図 2.17	太平洋岸主要港湾と都市との時間距離	27
図 2.17	太平洋岸主要港湾と都市との時間距離	28
図 3.1	Manzanillo 港風向別頻度	32
図 3.2	Manzanillo 港の潮位図	33
図 3.3	Manzanillo 港W方向波 波高出現頻度	34
図 3.4	Manzanillo 新港港口部へ達する波	35
図 3.5	Manzanillo 港港内波高分布	35
図 3.6	ボーリング位置図	36
図 3.7	工質柱状図 (1)	37
	工質柱状図 (2)	38
	工質柱状図 (3)	39
図 3.8	粘土層下端深度図	40

図 名		
図 3.9	震源の分布	41
図 3.10	Manzanillo 港	42
図 3.11	以類鉱石類輸送船舶の平均荷役量	47
図 3.12	以類鉱石類輸送船舶の在港日数分布	47
図 3.13	Manzanillo 駅	49
図 3.14	メイズの生産量と消費量	50
図 3.15	マサニージョ港 輸出メイズの推移	50
図 3.16	全国小麦生産高量の推移	54
図 3.17	マサニージョ港メイズ専用船入港船型分布 (1969)	54
図 3.18	センサニージョ 計画平面図	62
図 3.19	航路推計面図	63
図 3.20	泊地航路計画図	64
図 3.21	穀物岸壁, 矢板構造	65
図 3.22	穀物岸壁, 棧橋構造	66
図 3.23	デタッチドピア一 (1) 断面図	67
図 3.24	(2) 平面図	68
図 3.25	ダグポート	69
図 3.26	荷役設備平面図	70
図 3.27	600 ^T / _H Ship Roder	71
図 3.28	300 ^t / _h ニューマテックアンローダ	75
図 3.29	機械化倉庫構造図	77
図 3.30	機械化倉庫構造図	78
図 3.31	機械化倉庫構造図	79
図 3.32	ブーチロート	81
図 3.33	ブーチロート	82
図 3.34	ショベル	83
図 3.35	払出装置	84
図 3.36	トラッククレーン	87
図 3.37	トラッククレーン	88
図 3.38	超大型クレーンとエブロン巾の関係	90
図 3.39	トレーラ	91
図 3.40	シャーシ	92

図 名		
図 3.41	シップローダ	94
図 3.42	600 ^T / _H STACKeR/ReCLAIMer	96
図 3.43	マサニージョ線の列車ダイヤ	98
図 3.44	臨港線全体計画図	98
図 3.45	留置線群	102
図 3.46	荷役線	102
図 3.47	工事工程	108
図 3.48	内部収支率	110
図 4.1	平面図	114
図 4.2	工程計画図	114
図 5.1	Manzatlan 港方向別風の頻度	118
図 5.2	Manzatlan 港の潮位	119
図 5.3	マサトラン港波高出現頻度	120
図 5.4	MAZATLAN SIN	121
図 5.5	生産物の利用図	126
図 5.6	漁船のけい留方法	131
図 5.7	開発ステップ概念図	135
図 5.8	マクロな施行相互の近接性	136
図 5.9	レイアウト プラント	138
図 5.10	工程計画図	139
図 5.11	工程計画	143

目 序 論

1 序 論

1.1 調査団の目的

1.01 メキシコ経済は、近年、安定的発展を続けている。今後、さらにメキシコ経済の持続的発展を図るためには、港湾の整備は重要な手段である。メキシコ政府が、太平洋沿岸の港湾の整備を意図したことは、まさに時宜を得たものである。

日本政府は、1972年初め、メキシコ政府の依頼に応じ、同国太平洋沿岸の港湾の整備について、予備調査団を派遣した。

メキシコ政府は、日本政府が派遣した予備調査団の調査結果を参考に、太平洋沿岸諸港の中で、重点的に整備すべき港湾として、Manzanillo 港および Mazatlan 港を選定した。

1.02 1972年3月、エチェベリカ大統領の来日の際、メキシコ政府の要請により、日本政府はManzanillo 港、Mazatlan 港、両港の整備に対し、経済、技術両面の協力を約束した。

本調査団は、この両国政府の合意に基づき、両港整備の経済的、技術的フィージビリティの検討(Feasibility Study)を目的とするものである。

1.2 調査団の構成

1.03 本調査団は、前運輸省港湾局長 工学博士 栗栖義明を団長とする以下の12名である。

- | | | | |
|---|-----|---------|-----------------------|
| ① | 団 長 | 栗 栖 義 明 | (前運輸省港湾局長) |
| ② | 副団長 | 吉 村 芳 男 | (前運輸省第一港湾建設局技術次長) |
| ③ | 顧 問 | 上 野 長三郎 | (元港湾審議会委員) |
| ④ | 団 員 | 西 田 正 之 | (国鉄建設局 停車場第一課長) |
| ⑤ | ” | 寺 西 孝 雄 | (日本港湾コンサルタント副部長) |
| ⑥ | ” | 坂 本 武 司 | (運輸省港湾局機材課補佐) |
| ⑦ | ” | 芳 賀 恒 雄 | (国鉄 貨物局 ターミナル課長補佐) |
| ⑧ | ” | 泉 信 也 | (運輸省港湾局建設課補佐) |
| ⑨ | ” | 入 江 功 | (” 第一港湾建設局調査設計事務所課長) |
| ⑩ | ” | 坂 井 淳 | (水産庁漁港部計画課係長) |
| ⑪ | ” | 高 橋 通 夫 | (運輸省港湾局計画課係長) |
| ⑫ | ” | 梶 山 久 司 | (O.T.C.A 開発調査部 参事) |

1.3 日 程

1.04 現地における調査日程は次のとおりである。

9. 6 東京発 メキシコ着
- 7 日本大使館挨拶 打合せ
- 8 メキシコ政府関係者と打合せ
- 9
- 10 数班に分かれ調査及び資料収集
- 11
- 12 Veracruz 港視察
- 13 Tampces港及び周辺工業地帯視察
- 14 3班に分かれて現地調査ならびに資料収集
- | | | |
|---|--|---|
| <p>16 { A班(栗栖, 西田, 芳賀)
入江, 梶山)</p> <p>17 { Manzanillo 港</p> <p>19 { Mazatlan 港</p> <p>20 { Manzanillo 港</p> <p>21 {</p> | <p>B班(吉村, 寺西, 坂本, 泉)</p> <p>Manzanillo 港</p> | <p>C班(坂井, 高橋)</p> <p>Manzanillo 港</p> <p>Mazatlan 港</p> |
|---|--|---|
- 22 CNCP にて消費結果について協議
- 23 { 必要に応じ関係機関と打合せて中間報告作成
10. 2
- 3 CNCP にて最終打合せ
- 4 海運大臣へ中間報告提出
- 5 ラストルーチャス視察
- 6 大統領府大臣へ中間報告提出
- 7 メキシコ発
- 8
- 9 東京着

1. 4 調査結果の要約

1. 05 メキシコ政府は、輸出の振興と貿易相手国の多様化による経済的自主性を確立するとともに、地域開発の推進を重要な政策の一つとしている。この政策をより効果的に推進するために

は、中部高原地域等に比べて開発途上にある太平洋地域の開発が主要な課題となる。

太平洋地域において先導的に開発すべきプロジェクトとしては次の三つがあげられる。

i) Manzanillo 港の整備

ii) Manzanillo 工業団地計画

iii) Mazatlan 港水産団地計画

(1) Manzanillo 港の整備

1. 06 Manzanillo 港の最近1年間の取扱貨物量は1,100千トンである。このうち、約700千トンが外国貿易であり、他は、石油類に代表される国内海送貨物である。同港の背後圏ではメイズの主産地が形成され、また、同港はメキシコ第二の大都市であるGuadrajora市(人口165万人)の太平洋岸の窓口として機能している。さらに将来はMexico市の太平洋岸の窓口として機能することが期待できる。

1. 07 Manzanillo 港の外国貿易貨物の大部分は、メイズ、小麦等の穀物である。これらバラ貨物の荷役効率は極度に悪く、1日約1000トンである。このため、入港船舶は、長期間に亘り港内停泊を余儀なくされている。この無駄な停泊による損失は、輸送される貨物の価格に付加され、それだけメキシコの国際市場における輸出競争力を弱め、また、輸入貨物も高価となっている。

このような荷役状況の改善が最も緊急の課題である。

1. 08 この解決策として、メイズ、小麦を取扱い施設として、最大船型50,000 DWTを対象とする水深-14m、延長260mの岸壁1バースを内港既存バースにほぼ直角に建設する。

この岸壁上には、能力 $600 \frac{t}{h}$ のローダー2基および、能力 $300 \frac{t}{h}$ のアンローダー2基を整備するとともに、背後に機械化倉庫を設置する。これにより、従来15~20日間要した荷役日数を2~4日間に大巾に短縮することが可能となる。

1. 09 また、ベニアコロラド会社のベレット工場建設によって、ベレットの海上輸送が行なわれる見通しである。このため、最大船型50,000 DWTを対象とする水深-14m、延長250mの岸壁1バースをこく類岸壁に連続して建設する。

この岸壁の上には、当面、能力 $600 \frac{t}{h}$ のローダー1基を設置する。

1. 10 大型船の安全な出入港を図るため、既存航路を拡巾するとともに、航路、泊地の水深を-14mに増深する。さらに、2,500PS タグボートを2隻整するとともに航路標識等の航行補助施設を設置する。

1. 11 メイズ、小麦の背後圏との陸送のため、Manzanillo 駅と新埠頭とを連絡する鉄道を整備する。高能率で機械化された荷役施設に対応するに十分な能力をもつ荷役線、留置線群を設置する。

1. 12 重量物、海上コンテナを取扱うために、大型モータークレーン、シャーシー、トレーラー

を整備する。

1. 13 レモン、食肉類の市民への供給あるいは輸出のための保管庫として、容量5,000m³の低温倉庫を設置する。これには凍結能力5^t/dayの冷凍施設を設置する。

1. 14 以上の諸施設の建設に要する期間は、現在のManzanillo港の直面する問題点の重要性を考慮し、極力短縮することとする。建設期間は約3年、投資額は約440百万ペソである。

1. 151 これらの港湾整備による経済効果には荷役能力の向上および船型の大型等の輸送の合理化ともなりものが見込まれるとともに、Manzanillo港周辺地域の開発を一層促進することとなる。割引率(Discount Rate)16%とした場合の便益費用比は、1.53である。また、内部収益率は23.3であり、このプロジェクトが国民経済的に有益なものであることを示している。

(2) Manzanillo 工業団地計画

1. 16 NAFINSAで検討中のManzanillo工業団地計画の一環として、50haの工業団地を計画する。

これは、現在建設中のベニアコロラド会社のベレット工場に隣接するものである。

1. 17 想定された立地業種は、当面、背後地域で生産される果実食肉等の加工工場あるいはパッキング工場等であろう。

1. 181 団地造成に要する期間は、ほぼ2年2ヶ月、投資額は約59百万ペソである。

(3) Mazatlan 水産団地計画

1. 19 エビ漁業に加え、マグロ、イワシ等の新しい加工業を育成するとともに、水産加工物の輸出の促進を図るため、約116haの水産加工団地を現在の漁港に隣接して計画する。

1. 20 大型マグロ漁船の入港を図るため、水深7mの航路浚渫を行う。この浚渫土等を利用して、加工団地の一部61haの埋立地を造成する。

1. 21 加工団地から発生する道路交通を円滑にさばくため、鉄道と立体交差し、国道とは平面交差する道路を建設する。

1. 22 加工団地造成に要する期間はほぼ2年8ヶ月、投資額は約107百万ペソである。

1. 23 この報告書に述べる港湾施設の構造断面、あるいは荷役機械等の機種、型式は、調査団としてひとつの案を示したものであって、実施にあたり、メキシコ政府において充分検討のうえ適当なものを選定されて差支えない。

2 重点的に整備を必要とする港湾

2. 重点的に整備を必要とする港湾

2.1 太平洋岸地域の概況

2.01 メキシコの国土面積は1,975千Km²であり、大部分は1,000 m以上の高地である。太平洋沿岸は山岳が海岸線に迫り、メキシコ湾沿岸に比較して平地に乏しい(図2.1参照)

また、高原地帯は年間平均気温が17℃であるのに対し、海岸地帯は一般に高温で40℃を越すこともある。

2.02 全人口は4,800万人(1970年現在)で、10年間に年率3.4%で増加を続けている。居住地域は、中央高原地域およびメキシコ沿岸に集中している。太平洋地域は、Durango 州の10人/Km²を除き、大体20~50人/Km²の密度を有している(図2.2参照)

2.03 就業構造からみると、太平洋地域中央部 Colima Durango Jalisco Mexico Michoacan Michoacan Nayarit および Sinaloa の7州は、Mexico および Jalisco 州を除いて、第一次産業が主体である経済構造をもつ。(図2.3参照)

これら7州は、全国土面積の19%、全人口の26%を占める。

2.04 全国的にみた農業生産高は、砂糖の生産が最も高い。しかしながら、全国に占める7州の生産高でウエイトの高いものは、メイズおよび米であり、いずれも40%以上の高率である。一方、小麦の生産高は、極度に低い。(図2.4参照)

主要農産物の生産地分布は図2.5のとおりである。

2.05 水産物の漁獲量はここ数年、大きな変化はみられない(図2.6参照)。太平洋沿岸は漁場に恵まれており、小えびは輸出水産物の中心的な存在である。

2.06 鉱産物は鉄鉱石をはじめ、各種の産品をみることができが、その生産規模は大きなものではない。太平洋岸は、比較的鉱産品に乏しいが、鉄鉱石は全国の45%程度を生産している(図2.7参照)。

法律により、原鉱石のままの輸出が禁じられているため、すべて、何等かの加工を施し輸出している。亜鉛、銀等の加工品(インゴット状)は貴重な輸出品目である。

一方、輸入鉱産品の中では、鉄鉱石が群を抜いている。このため太平洋岸の Manzanillo 市、L. Cardenas 周辺で、鉄鉱山の開発が進められている(図2.8・図2.9参照)

2.07 メキシコ政府は工業の振興に積極的施策をとり、国産化の比率を高めるとともに、国境あるいは海岸線より20Kmまでにフリー・ゾーンを設置し、輸出産業の育成を図っている。

また、雇用機会の増大と地域開発による人口分散を図る政策の一環として、太平洋沿岸の Manzanillo 工業団地計画、Las Truchas 製鉄所(150万トン1年)の建設などが重要な施策

として推進されている。

2. 08 メキシコの外国貿易は、過去入超を続け、輸出輸入ともに米国に大きく依存している。
(図2. 10 参照)。

米国との輸送は陸路による場合が多い。海路の場合は米国東岸とメキシコ湾岸輸送が多く、太平洋岸の交易量は極めて少量である(図2. 11 参照)。

2. 09 メキシコの主要都市は中央高原地域に散在している。

メキシコ市の800万人を筆頭に、GuadajaraおよびMonterrey市の150万人の都市が続き、他は40万人以下の都市である。

太平洋地域ではGuadalajara市が最大の都市で、Culiacan, Mazatlan, Acapulcoが20万人代の都市である(図2. 12 参照)。

2. 10 メキシコの鉄道および道路体系は地形条件および米国経済との密着度を反映し、南北方向に発達している。

鉄道網は国鉄と民間鉄道の路線により構成されており、太平洋岸は民間鉄道が発達している。その中で、Manzanillo市は、Guadalajaram市、Mexico市を経由してメキシコ湾岸に接続することができる(図2-13 参照)。

また、太平洋岸の道路網は海岸線を走る南北線は1本で、Manzanillo, Mazatlan市等、主要都市からは、Mexico市へ通じる道路が整備されている(図2. 14 参照)。

2. 2 太平洋岸の港湾

2. 11 メキシコの港湾は2階級に分類され、第1級港湾10港、第2級港湾12港がある。太平洋岸には第1級港湾6港があり、北からEnsenada, Guaymas, Mazatlan, Manzanillo, Acapulco, Salina Cruzの各港である。第2級港湾はカルフォルニア半島を中心に7港ある(図2. 15 参照)。

2. 12 太平洋岸の港湾は石油基地のSalina Cruz港を除き、貨物量はメキシコ湾沿岸の諸港に比べ少ない。これは太平洋岸の地域開発政策が緒についたばかりであることが最も大きな原因と考えられるが、開発を推進するための港湾施設が十分に整備されていないことなどもその一つの原因とみられる(図2. 16 参照)

2. 13 外国貿易貨物は、Manzanillo港 Guaymas 港が多く、Mazatlan港がこれに次いでいる。これら3港は既に外国貿易港湾として発展する経済的背景を有しているものと考えられる。

内国貿易貨物は、Salina Cruz港, Guaymas 港, Mazatlan 港が多い。Salina Cruz港は、太平洋岸の石油配分基地として機能しており、この機能は今後とも続くことになろう。

Guaymas, Mazatlan港は勢力圏に30万人前後の人口を擁し、これらの海の窓口の役割を果たしている。

2. 14 各港湾と道路による主要都市との時間距離は図2. 17のとおりである。Manzanillo 港から5～6時間の距離に人口165万人のGuadalajara市があり、また、約13時間で同港からMexico市に到達できる。同港はメキシコ二大都市の太平洋岸の窓口として、時間距離的には有利な場所にある。

Mazatlan 港はMazatlan市に加え、約5時間以内の距離にCuliacan Durango市がある。

2. 15 メキシコ太平洋沿岸地域の主要港湾の性格および発展の可能性は次のとおりである。

i) Ensenada 港

米国国境に最も近く位置し、米国への中継港として、また岩塩の積出港としての役割を果たしている。

ii) Guaymas 港

Guaymas 港はカリフォルニア湾に位置し、メキシコ北部の農産物、水産物の積出港として機能している。また、米国国境に近く、道路、鉄道のネットワークの拠点でもあり、エンセナダ港とともに、米国への中継港として、今後、一層の発展が期待される。

iii) Topolobampo 港

Topolobampo 港は、広大なラグーンを擁し、比較的深い水深の泊地はあるが、大型船の入港には港口の砂すを開削し維持する必要がある。現在は5,000 DWTクラスが入港するに過ぎないが、豊富な水産物の積出港としての役割を果たしている。

広大な農業地帯と大きな埋蔵量をほころ未開発の鉾産地帯を背後にひかえ、港口処理の問題を克服できれば将来の発展可能性の大きな港湾である。

iv) Mazatlan 港

背後の生産地と連絡する鉄道の整備、とくにDurango～Mazatlan線の開設によって、背後圏の豊富な農産物、鉾産物とその一次加工品の積出港として発展が期待される。

また、現在整備が進められている水産埠頭および水産加工団地が完成すれば、えびをはじめとする水産加工品の積出港として発展するであろう。

v) Manzanillo 港

Manzanillo 港はメイスをはじめとする農産物および鉾産物一次加工品の積出しならびにColima, Jalisco, Michoan 州などの消費物資等、一般雑貨を取扱う商港としての発展が期待される。とくに、太平洋沿岸諸港のなかにあつて、背後圏の経済社会発展の可能性の最も高い港湾といえる。

vi) Acapulco 港

3. 18 国際的な観光都市であるAcapulcoを擁し、本格的な観光港として発展する港湾である。なお、現在は、メキシコ市の至近距離にあることから、雑貨をはじめとする都市消費物の窓口として商港機能を有している。

VII) Salina Cruz 港

Salina Cruz 港は、大西洋岸の石油生産地と幹線パイプラインで結ばれ、太平洋沿岸諸地域に対する石油配分ならびに備蓄基地として重要な役割を果たしている。

石油開発の重点は今後とも大西洋側におかれること、太平洋沿岸諸州の石油需要は更に増大するであろうから、石油配分基地、備蓄基地としての機能を一層強化する必要がある。

メキシコにおいて、太平洋と大西洋との距離が200 Km と最も近いこと、両洋の船舶貨物を陸上交通で短縮させるランドブリッジ構想もあり、本港の将来を考えるにあたって、十分配慮する必要がある。

一方、Oaxaco Chiapas 州の門戸として商港機能も期待される。

2.3 重点的に整備を必要とする港湾

2.16 メキシコ政府は輸出の振興と地域開発による雇用機会の増大および人口の地方分散を重要な政策としている。この地域開発の手段は農業生産の増強と工業開発であり、これらは、インフラストラクチャーの整備と相まって促進されるものである。

2.17 太平洋岸の諸港が2大政策の実施にそれぞれ寄与していることは明白である。港湾が政策の遂行にさらに有効な役割を果たすためには、限られた資金、限られた時間の条件のもとでは、重点的に港湾を選定し、整備拡充することが望ましい。

2.18 太平洋沿岸は、北部には小麦の主産地があり、中部にはメイズの生産地がある。これらの生産は、国内需要を満たすとともに、余剰生産は重要な輸出品目となる。国際市場における輸出競争力を強くするためには、生産性の向上をはかるとともに、流通施設の整備が必要である。

太平洋沿岸の諸港湾は、Guaymas 港を除き農産物を取扱うための港湾の施設整備は必ずしも十分ではない。

重点的に整備を必要とする港湾を選定するにあたっては、このような観点からみることが必要である。

2.19 また工業開発をすすめるには、港湾整備は不可欠の要素である。工業開発にともなう原材料および製品の搬出入は多くの場合港湾を経由している。したがって、メキシコ政府が計画している工業開発計画は、重点的に整備を必要とする港湾の選定に重要な要因となるものである。

2.20 この他、貨物輸送の起終点の一端となる都市分布の状態、背後地と港湾を結ぶ鉄道、道路の整備状況あるいは、既存港湾機能の集積度、自然条件等の観点からも選定する必要がある。

2.21 総合的な検討の結果、太平洋岸において重点的に整備すべき港湾として「Manzanillo 港」および「Mazatlan 港」を選定する。

2.22 Manzanillo 港を選定する主な理由は次のとおりである。

i) メイズ、鉄鉱石(ベレット)などの輸出物資、小麦などの輸入物資など港湾を経由する物資

の輸送需要が大きい。また、背後の工業団地計画など、生産活動が活発化する見通しである。

ii) 背後圏への貨物輸送体系として、鉄道、道路が整備されている。

iii) Manzanillo 市は既に港湾都市としての集積もあり、メキシコ第2の都市Guadalajara(人口165万人)と5時間半の近距離に位置する。さらに、Mexico市の窓口でもある。

iv) 大都市の消費物資である小麦はメキシコ北西部で生産され中部高原の大都市へ、主として鉄道で輸送されているが、これをManzanillo港経由の海上輸送に切換えることによって、輸送コストの低減が可能となると考えられる。

v) 港湾の建設も容易な地形を有し、将来の拡張余地も十分確保できる。

2. 23 Mazatlan 港を選定する主な理由は次のとおりである。

i) Mazatlan 市は約17万人の人口を有し、活発な都市活動を営んでいる。さらに、周辺都市には36万人の都市人口をもち、今後の都市発展が期待できる。

ii) Mazatlan 港は商港機能として既に相当の蓄積をもつとともに、水産基地として漁獲物に対する市場機構、漁船の造修施設等がかなり整備されている。

iii) 雇用促進政策の一環として、水産団地計画が既に一部着工されており、これを促進することは投資効果の速発が期待できる。

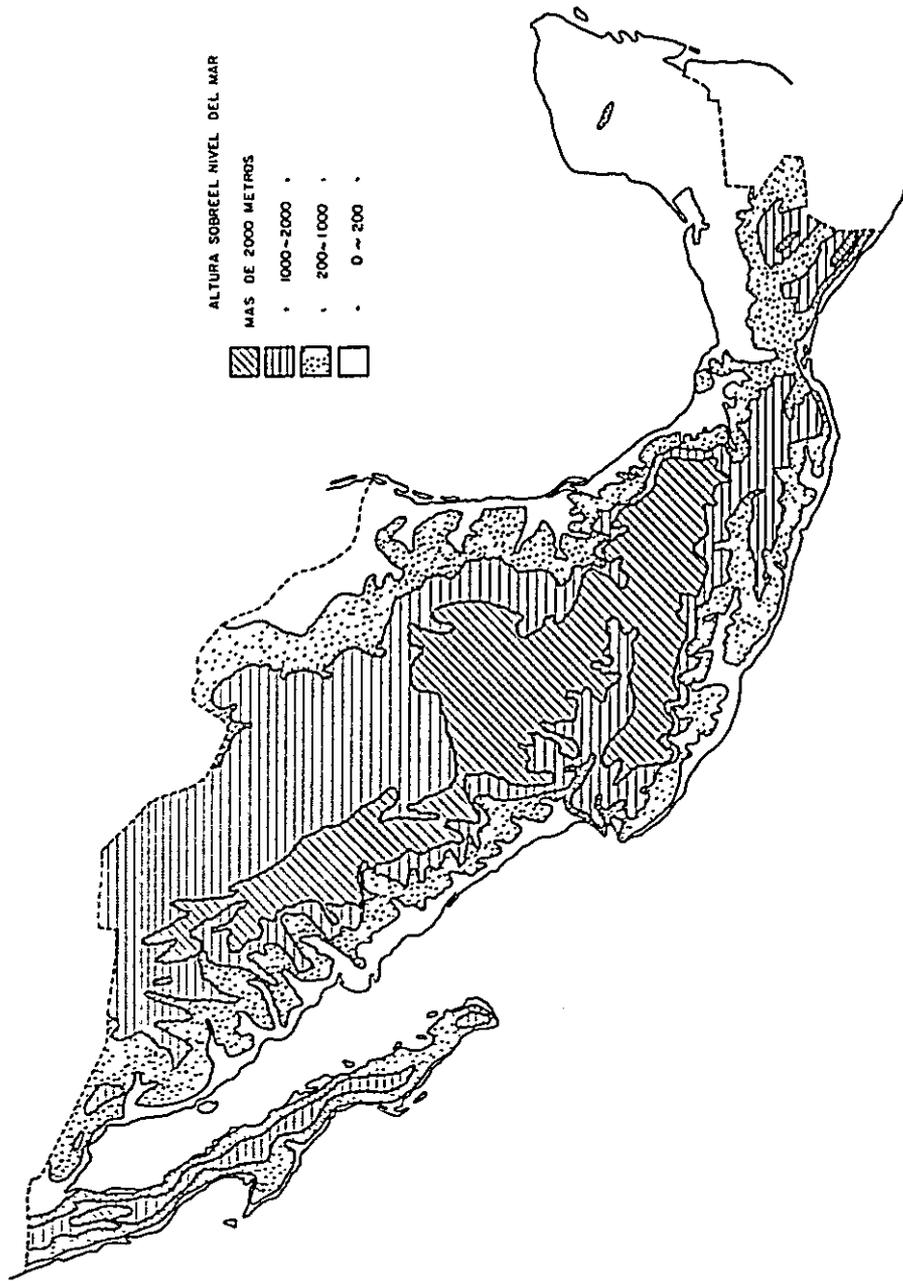


图 2.1 地形

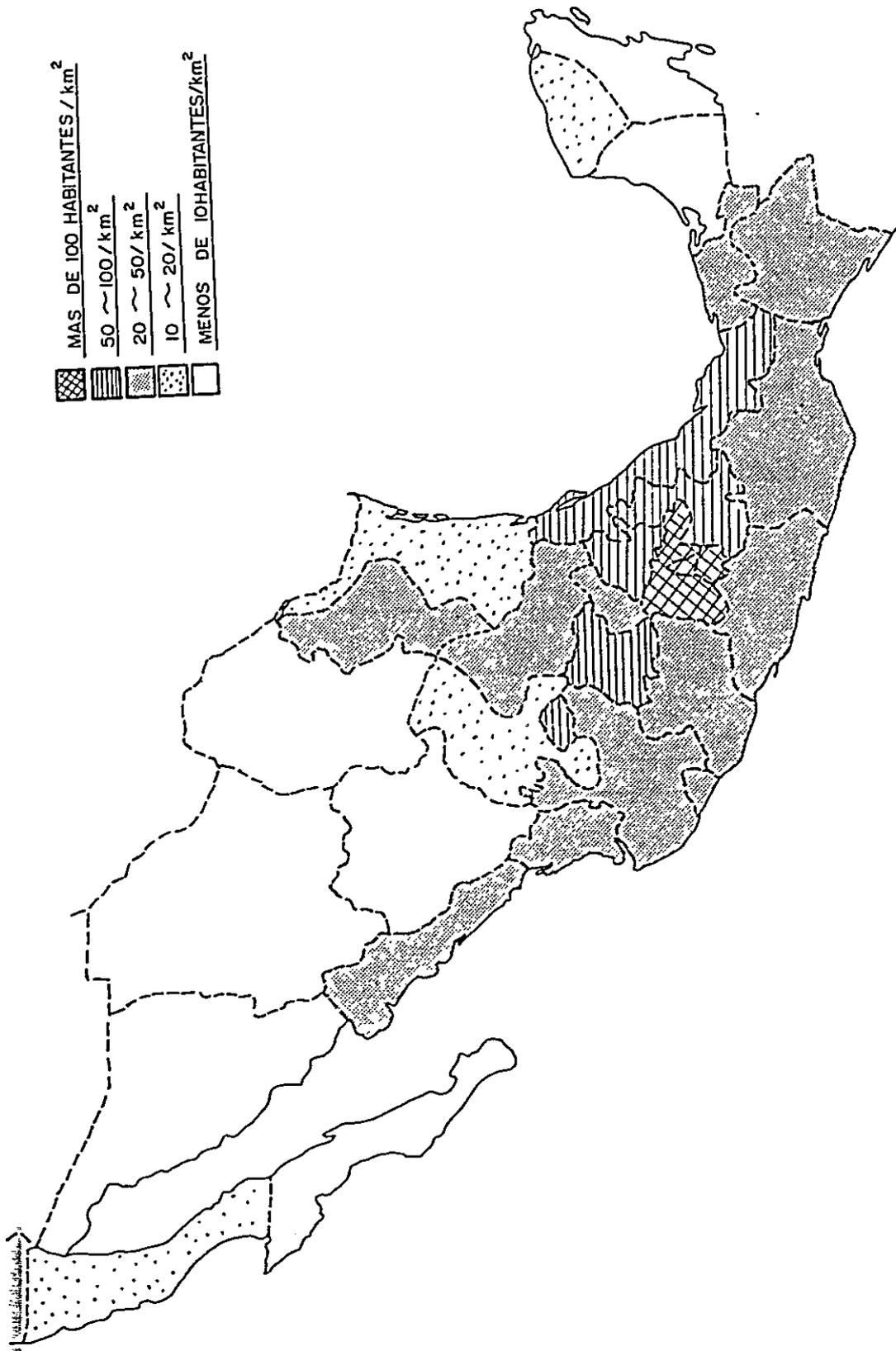


图 2.2 人口密度

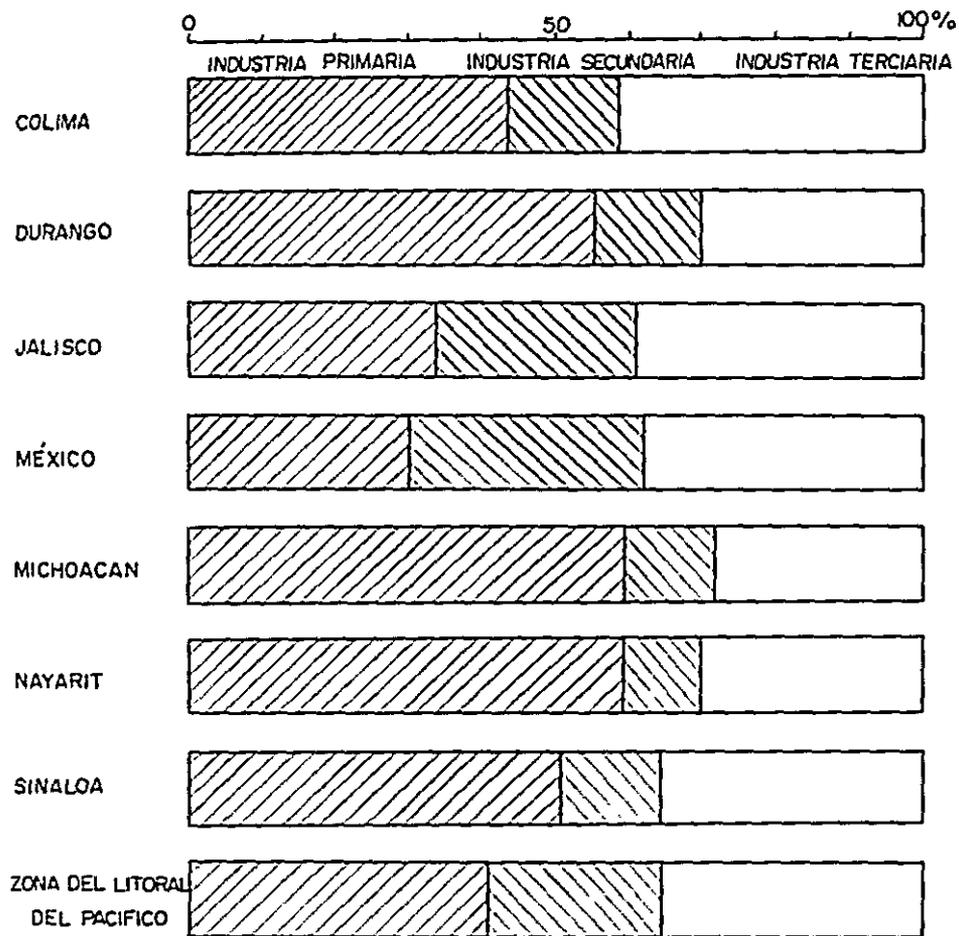
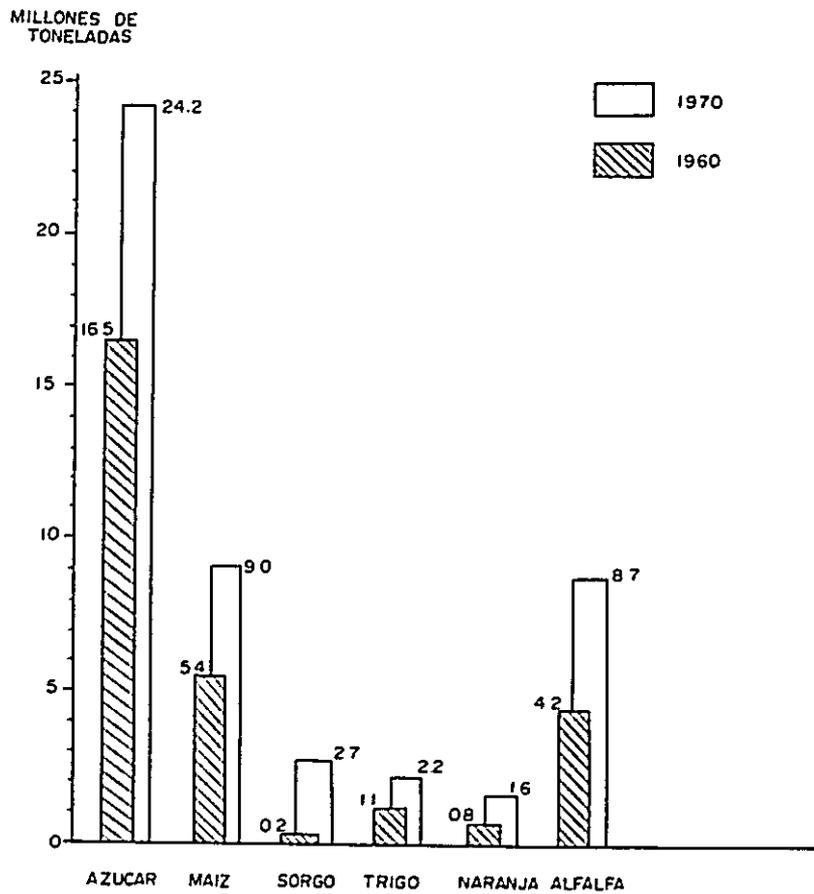


図 2.3 太平洋沿岸地域の就業構造



(2) PRODUCCION AGRICOLA EN LA ZONA DEL LITORAL DEL PACIFICO

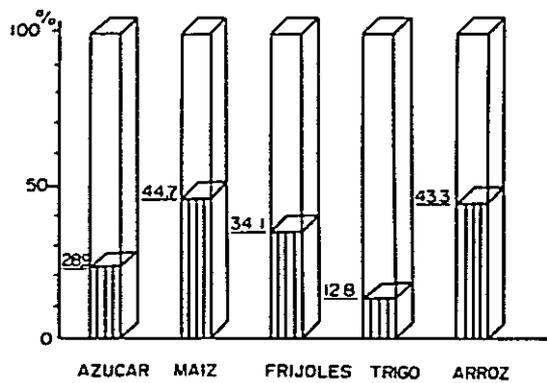


図 2.4 (1) 全国農業生産高
(2) 太平洋沿岸地域の主要農産品生産高

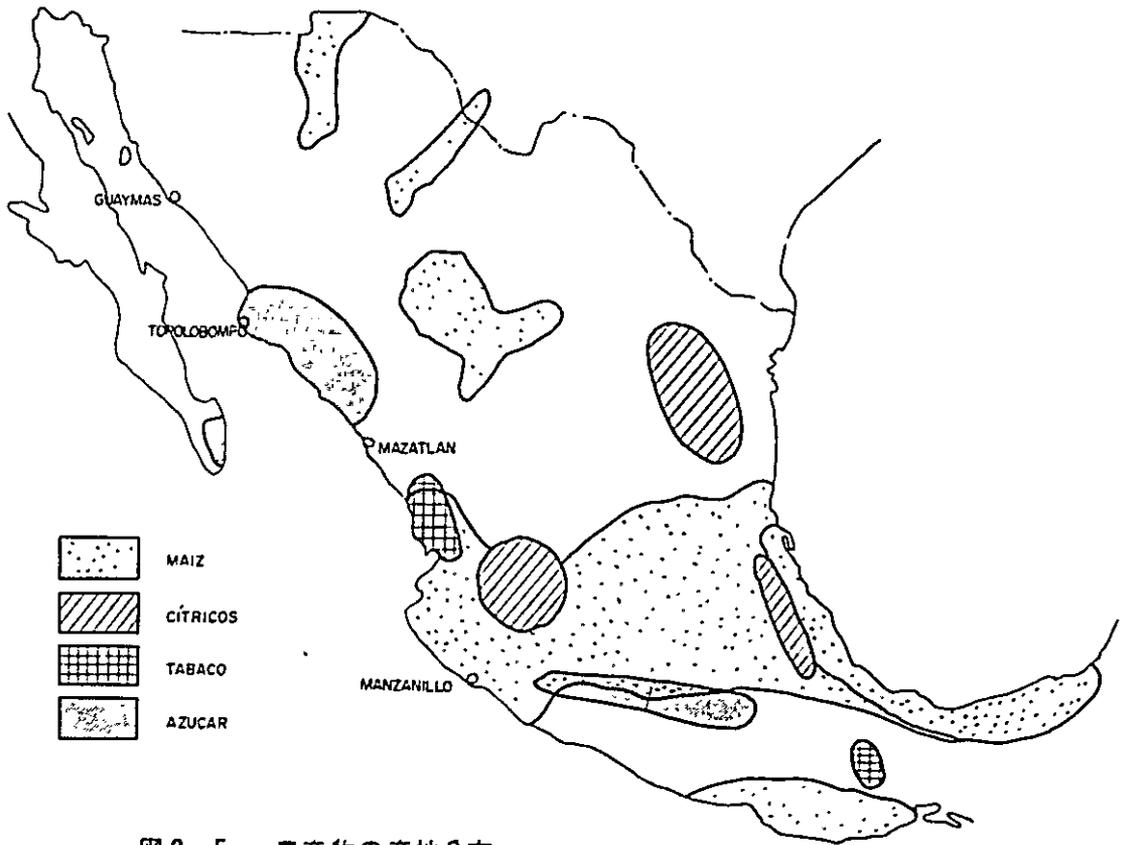


図 2.5 農産物の産地分布

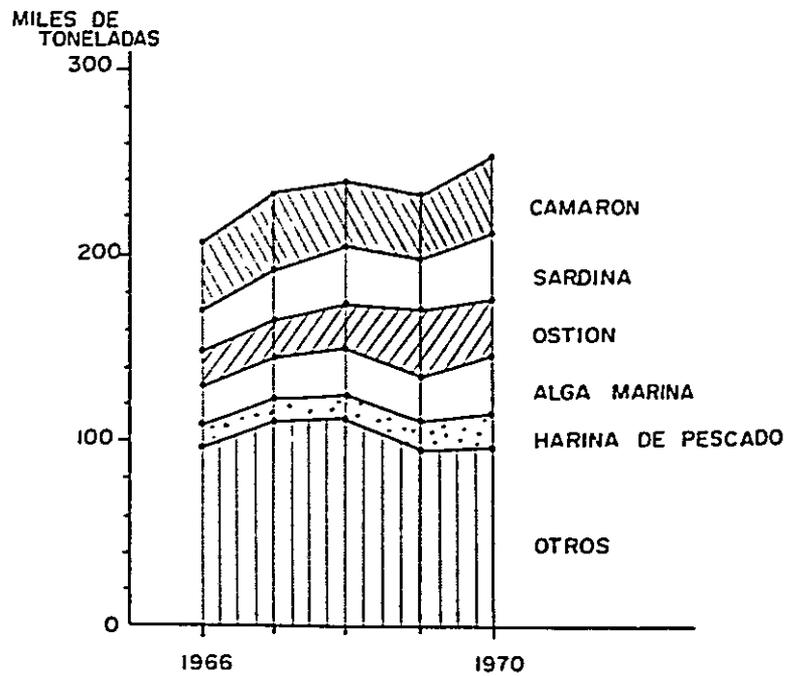


図 2.6 主要水産物漁獲推移

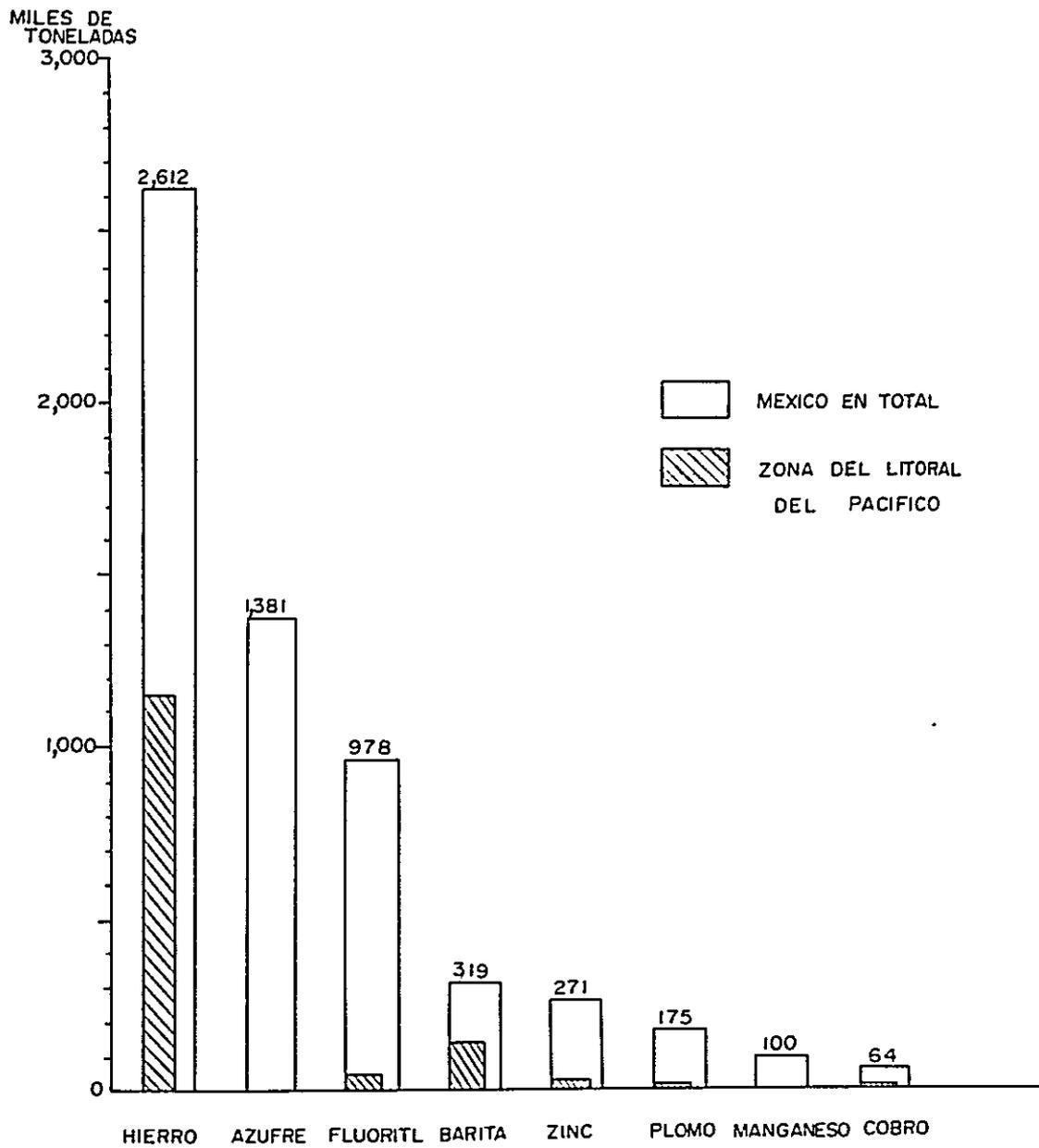


図2.7 主要鉱産品生産高と太平洋沿岸地域の生産高

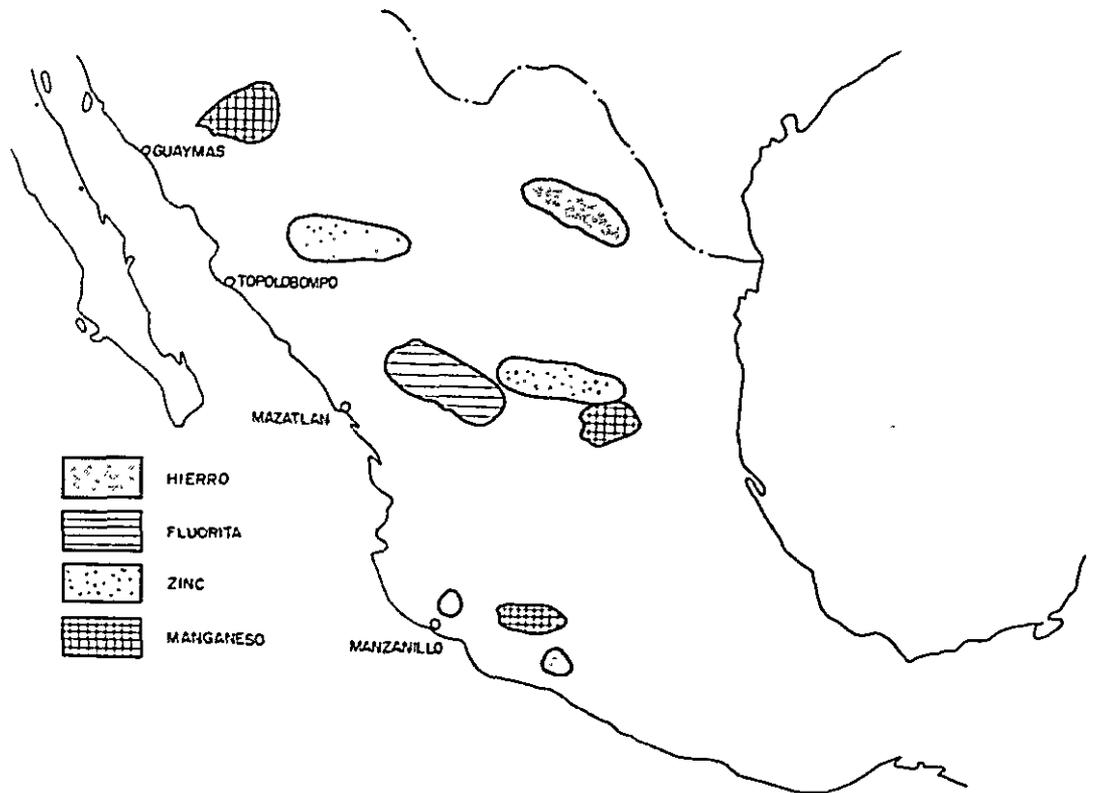
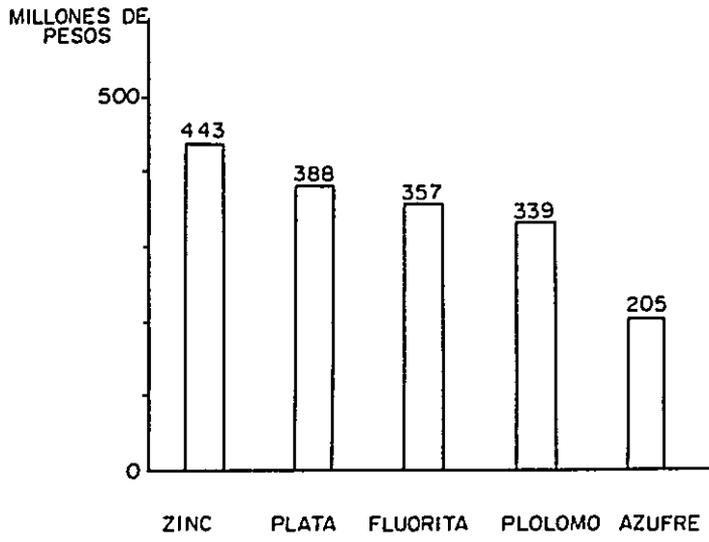


图 2.8 主要鉍產物產地分布

(1) EXPORTACION



(2) IMPORTACION

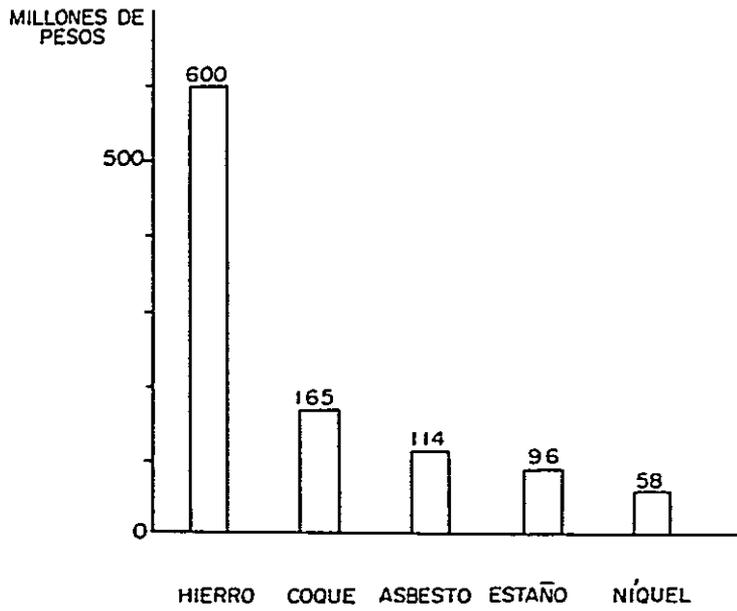
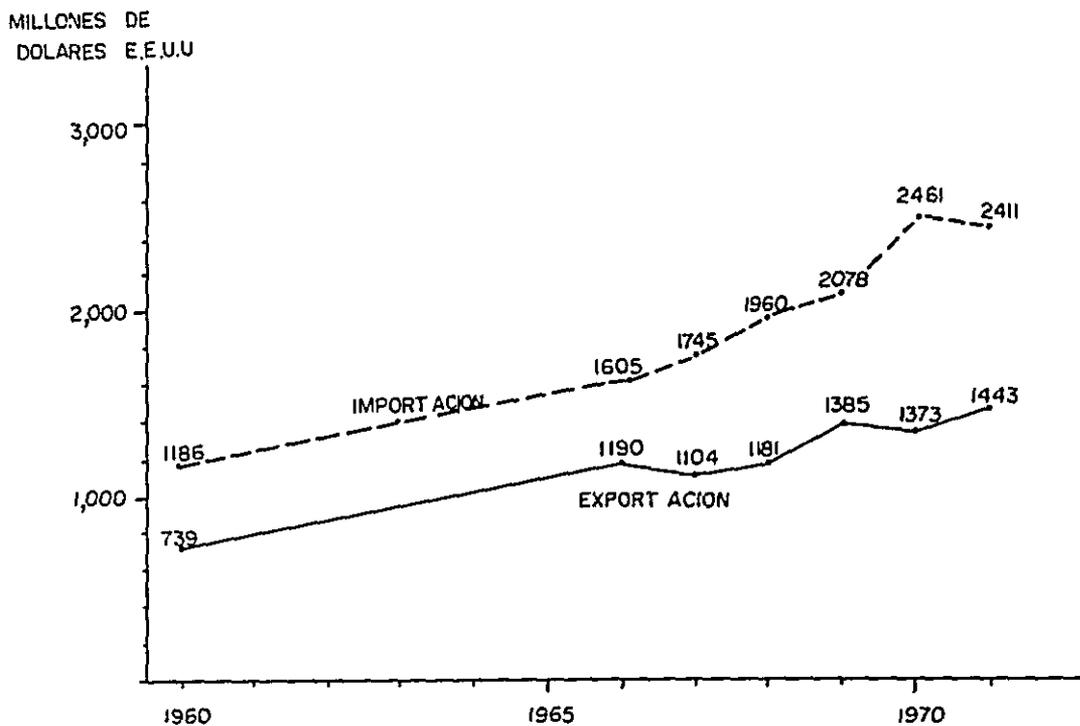


図 2.9 主要鉱産品の貿易

(1) MOVIMIENTOS DE COMERCIO EXTERIOR
(1960 - 1970)



(2) PAISES Y ZONAS POR DESTINOS Y ORIGENES DE COMERCIO EXTERIOR

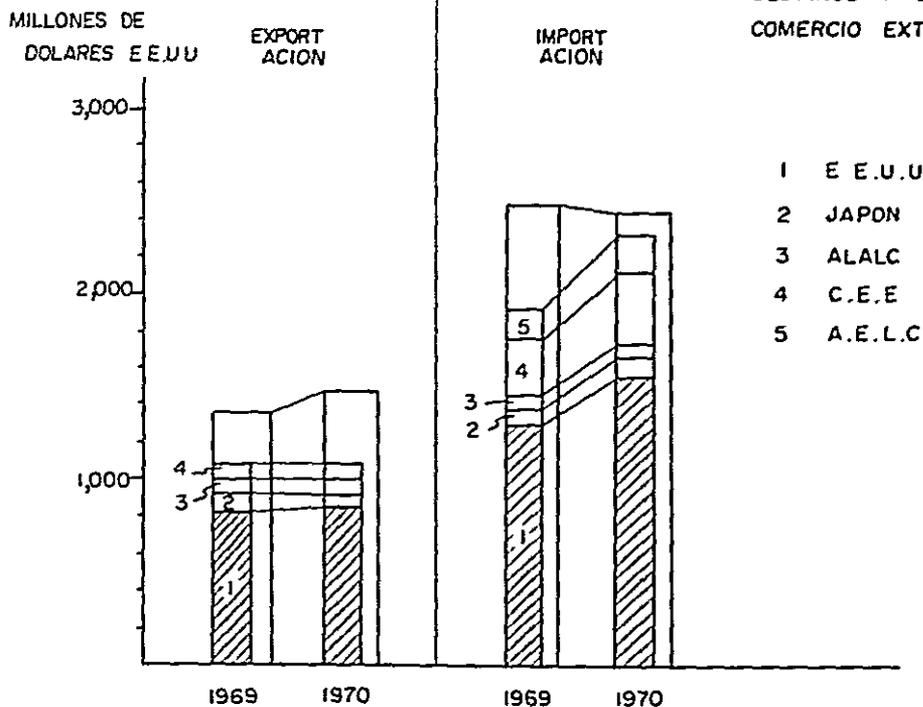


图 2.10 外国貿易の推移と主要相手地域

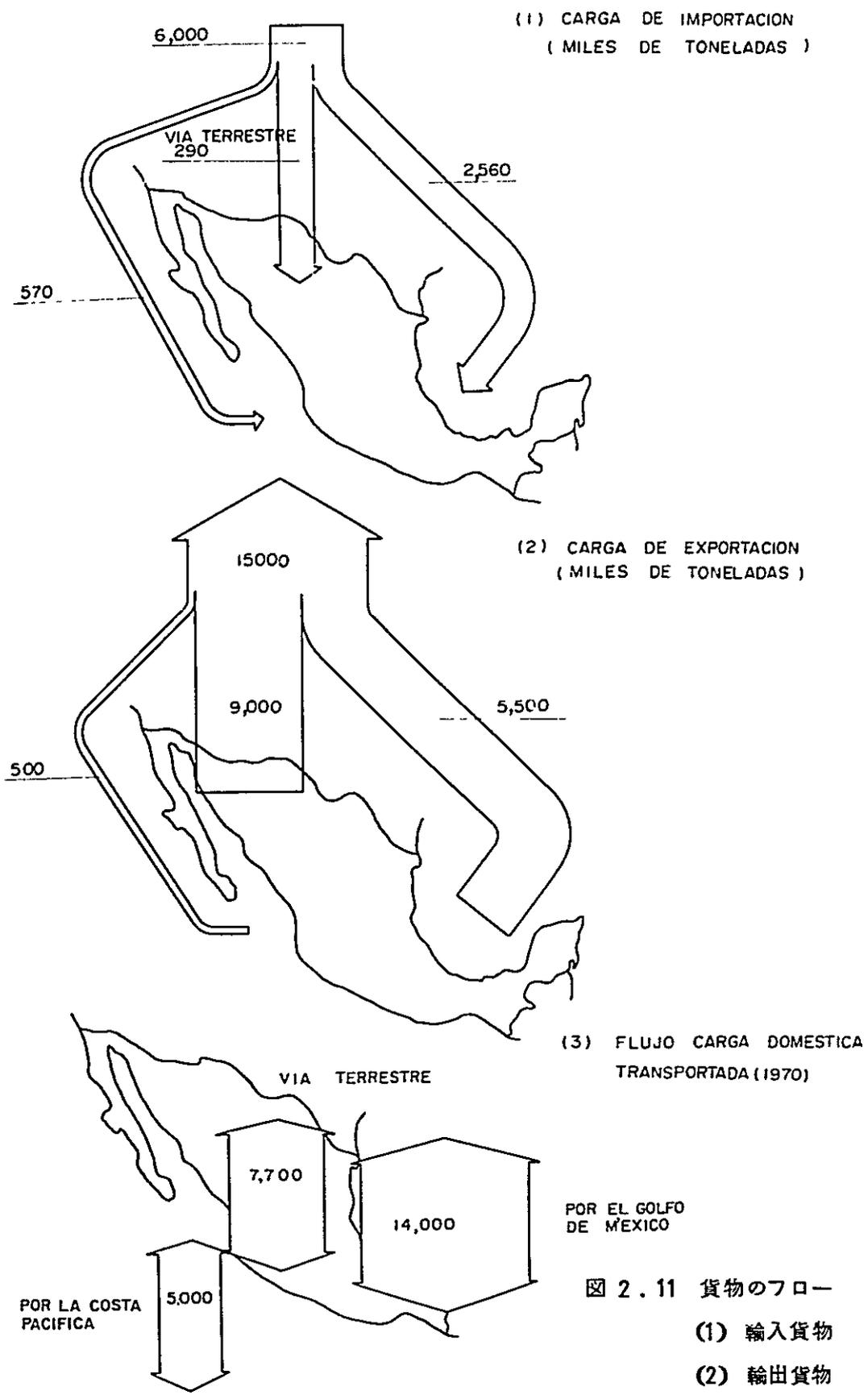


図 2.11 貨物のフロー
 (1) 輸入貨物
 (2) 輸出貨物
 (3) 内貿貨物のフロー

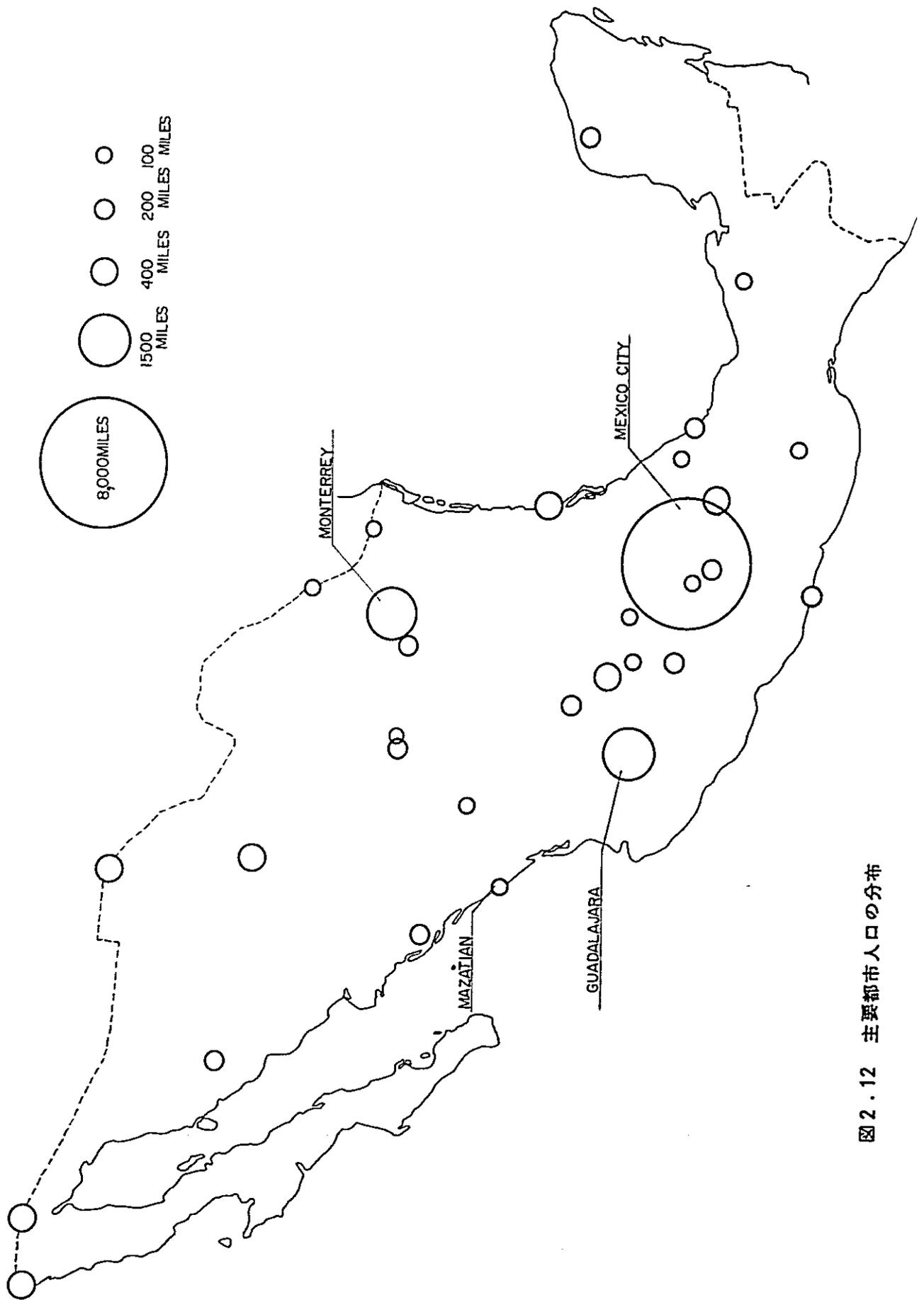
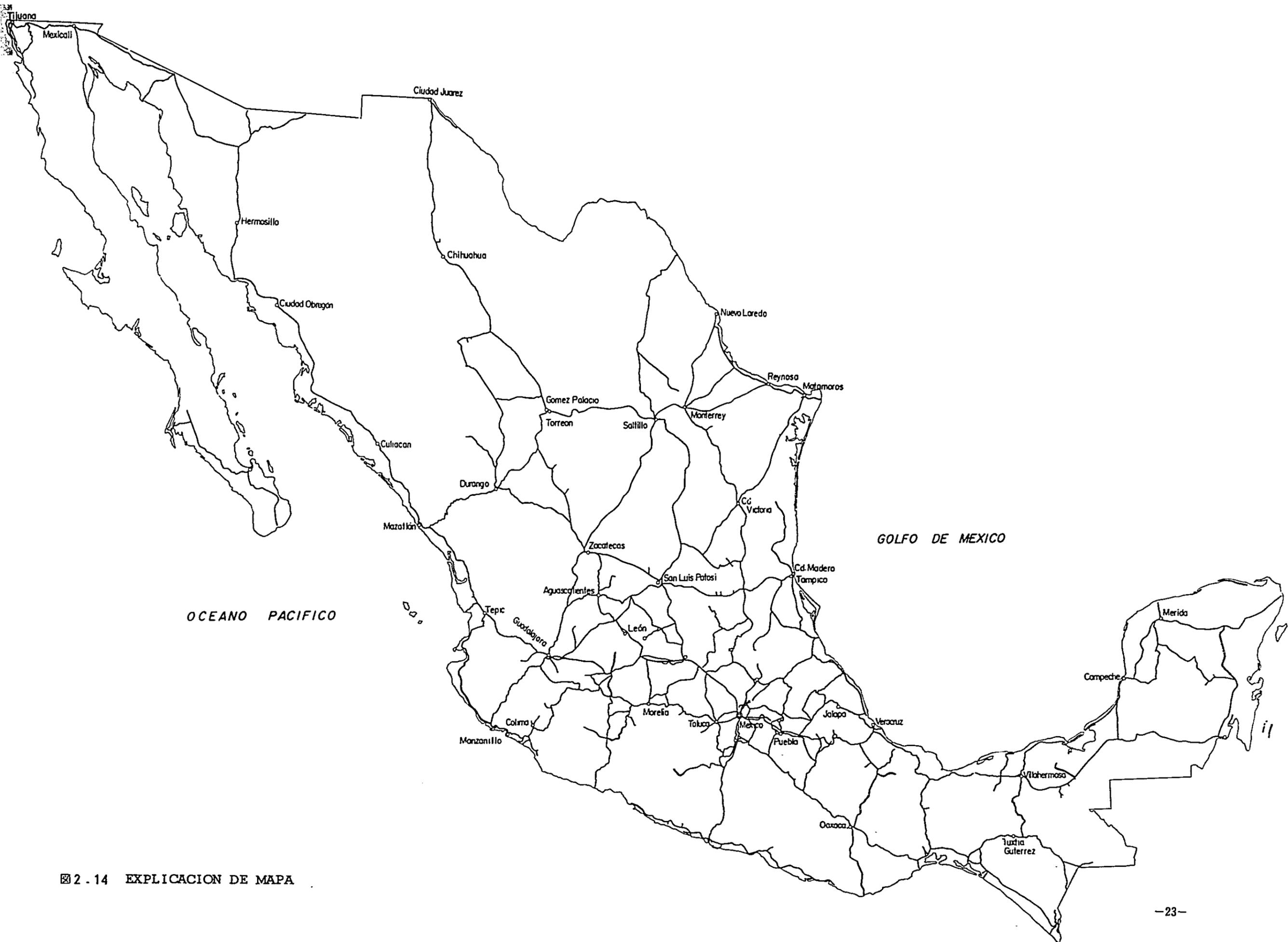


图 2.12 主要都市人口の分布



2.14 EXPLICACION DE MAPA

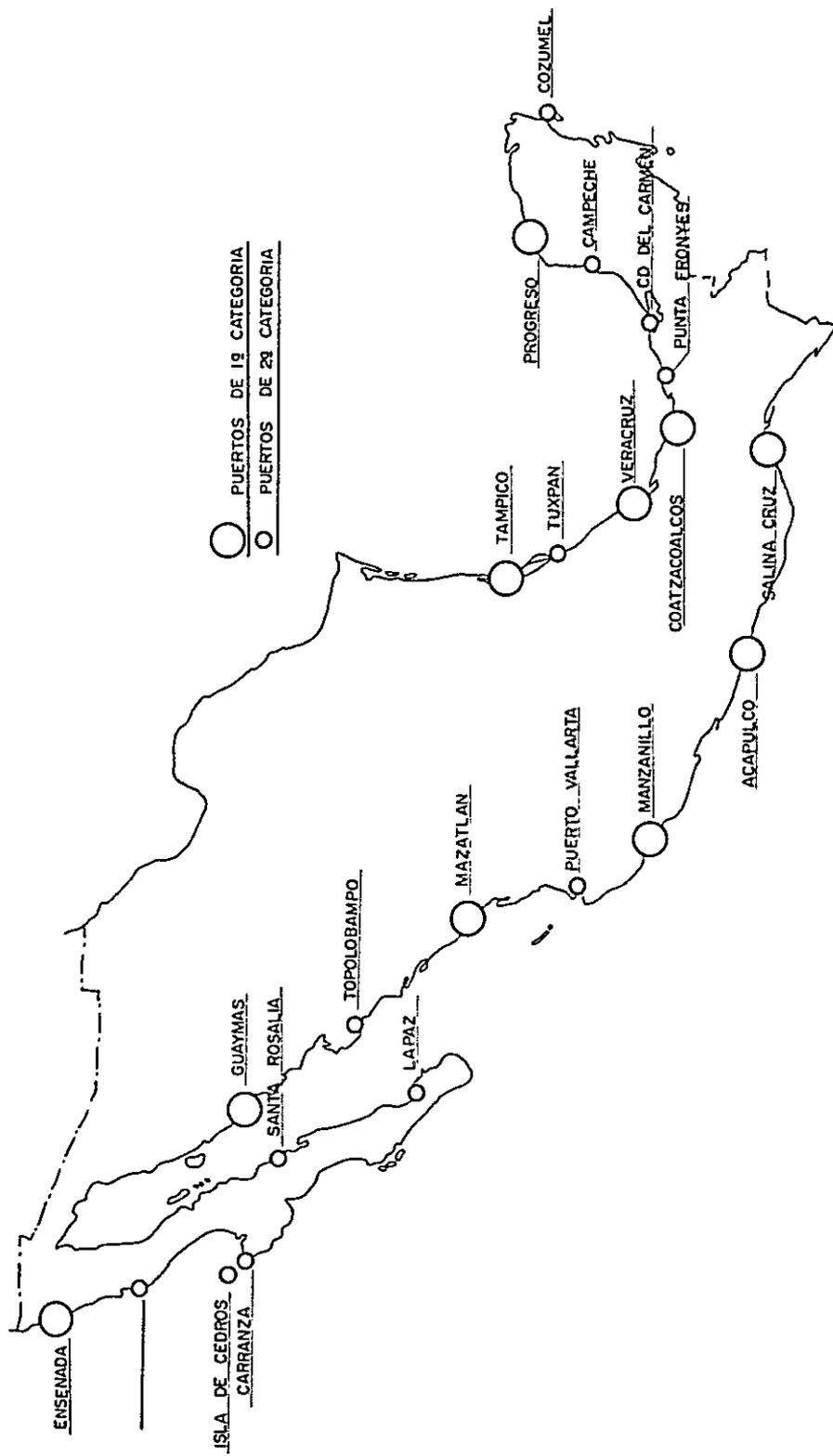


图 2.15 港湾分布

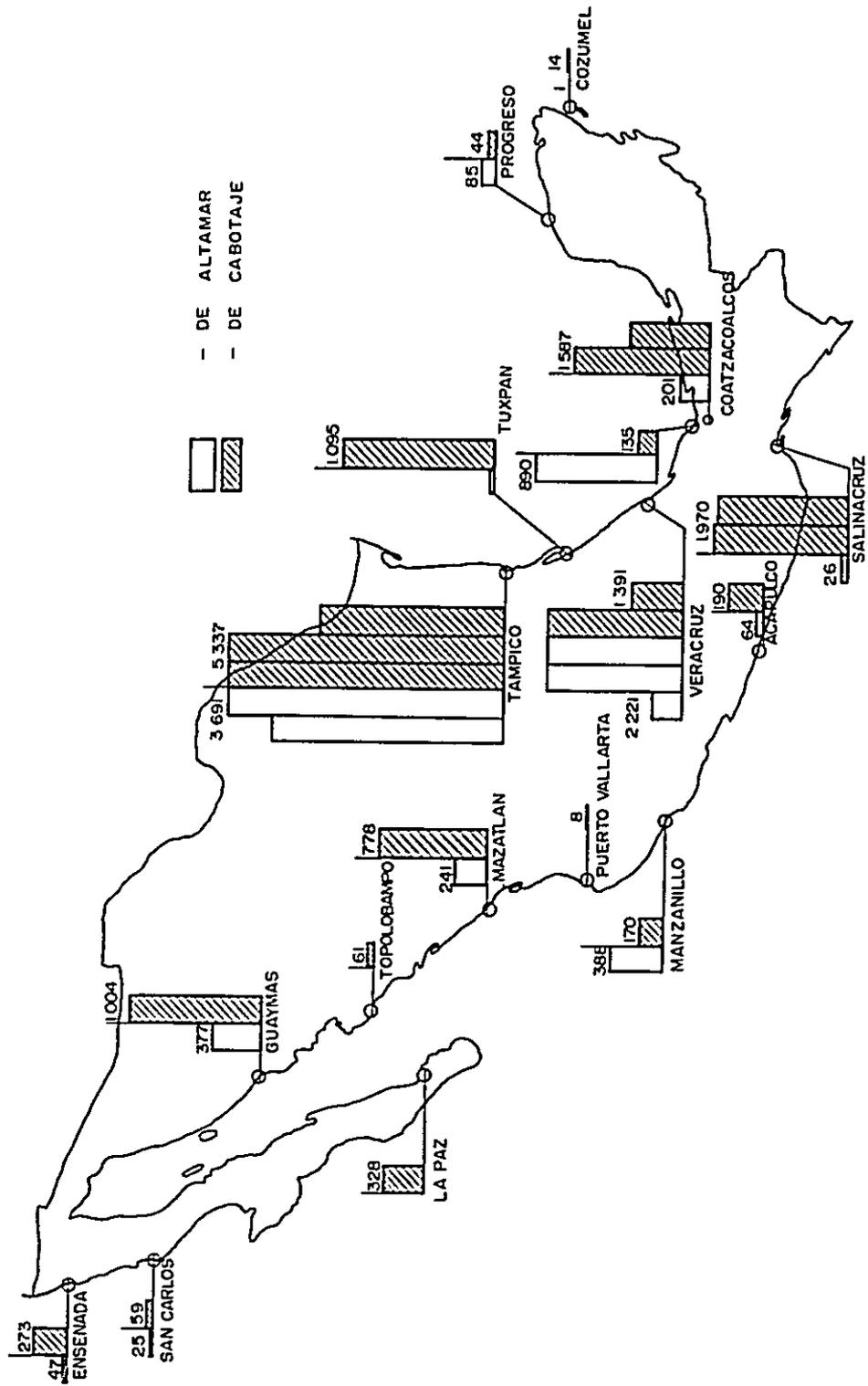
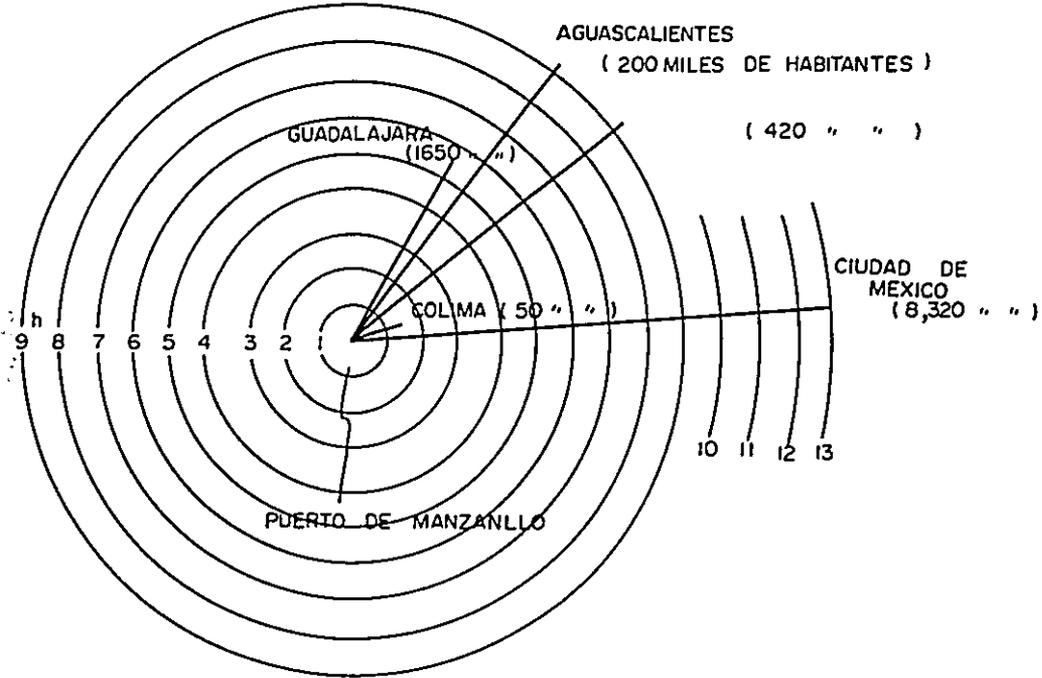


图 2.16 主要港湾取扱貨物量

(1) DEL PUERTO DE MANZANILLO



(2) DEL PUERTO DE GUAYMAS

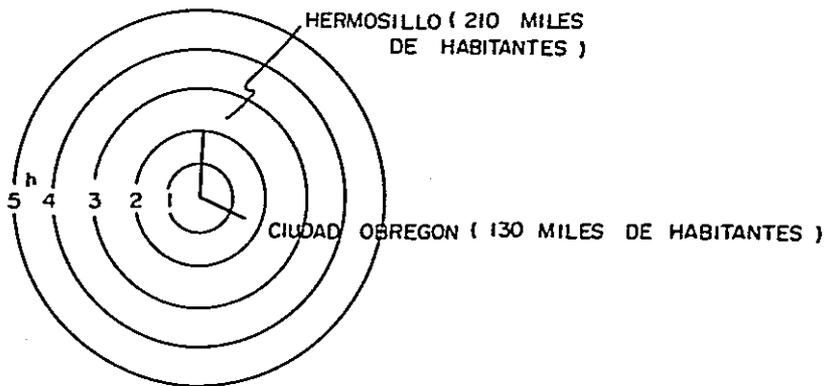
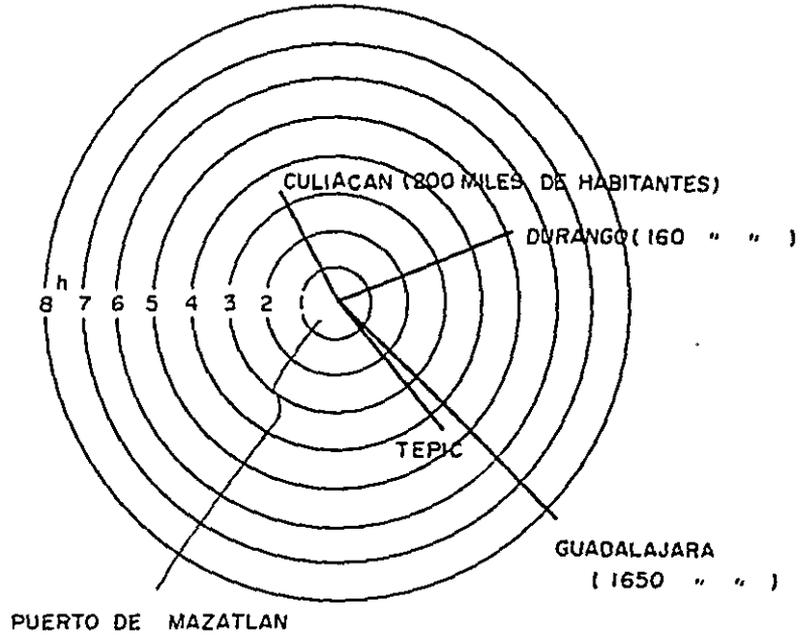
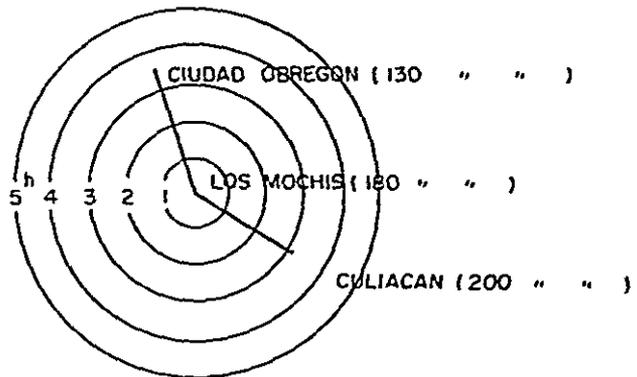


図 2 . 17 太平洋岸主要港湾と都市との時間距離

(3) DEL PUERTO DE MAZATLAN



(4) DEL PUERTO DE TOPOLOBAMPO



3 Manzanillo 港湾計画

3-1 自然条件

3-1-1 気象

3-01 Manzanillo 港の位置は、北緯 $19^{\circ}04'$ 、西緯 $104^{\circ}20'$ でハワイ諸島とほぼ同緯度であり、気象学上は亜熱帯高圧帯に属する。気温は、夏季平均 28°C 、冬季平均 24°C で年間を通じて変化が少なく暖い。

3-02 6月から10月がこの地方の雨期で、気象統計によれば、この期間の降雨日は、1ヶ月あたり6~13日で、9月が最も雨が多い。この月の降雨量は平均 333mm /月である。

また、この雨期には、南方洋上にサイクロンが発生し、太平洋沿岸沖を北上する。サイクロンは5~6月頃から発生し始め、9月が最も発生回数が多くなる。その後次第に回数は減り11~12月ではきわめてまれになる。雨期を過ぎた11月~5月は雨が非常に少ない。

3-03 Manzanillo 港における風の方向別頻度を図3.1に示す。冬季は他の季節に比べて、風が弱い。夏季には風の強い日が多く、卓越風向はWである。春季の卓越風向もWであるが、秋季はN~NWであり、年間を通しての卓越方向はWといえる。

回数は少ないが、雨期にチコバコスと呼ばれる強い突風が起ることがある。

3-1-2 海象

(1) 潮汐

3-04 Manzanillo 港の潮位は図3.2に示すとおりである。最大満潮位 1.176m 、最低干潮位 -0.470m で、平均高々潮位($+0.712\text{m}$)と平均低々潮位($\pm 0.00\text{m}$)との差 0.7m が通常みられる潮差である。

(2) 沖波の発生頻度

3-05 太平洋東部に相当する Manzanillo 湾近海では、夏期には南東貿易風の影響による南西の風が冬期には、北東貿易風の影響による北西の風が卓越する。これらの貿易風圏の規模は数千キロメートルに及びこの圏内では $5\sim 8\text{m}/\text{sec}$ の風が恒常的に吹いている。もし、風速 $6\text{m}/\text{sec}$ の風が $1,000\text{km}$ の海上を長時間吹きつづけたとすれば、そこに発生する波は、波高 1m になる。Manzanillo 湾近海が年間を通して北東貿易風、或いは、南東貿易風の影響を受けることを考えると、ある程度の変化はあるにしても、同海域では波高 1m 程度の波は常に来るものと考えられる。又、春期から秋期にかけては、南方洋上から、太平洋沿岸沖を北上するサイクロンにより高波が度々来襲する。

洋上の航行船舶による波浪観測値を統計整理して作られた。「Ocean Waves Statistics」によれば Manzanillo 湾沖合では冬季はNW~Wの波が高く、夏季はW~Sの波が卓越している。しかし、WNWより北寄りの波はCarrizal 岬によりしゃへいされ、Manzanillo 港には

到達しない。又WSWより南寄りの波も旧港のNE方向に伸びた防波堤により、しゃへいされ Manzanillo 港は、外洋の波から良くしゃへいされている。

Manzanillo 港へ到達する波はW方向からの波である。その波高別出現頻度は図 3.3 のようになる。図には各月の波の発生日数を求めることができるように、W方向の波の他方向に対する発生頻度を表で示してある。波高が Medium 以上の出現率が高いのは、6月～10月である。しかし、最も出現頻度が高い9月でも、波高がMedium 以上の出現率は 0.40 (W波の出現頻度) $\times 0.17$ (W波の他方向波に対する出現頻度) $\div 0.07$ (出現率7%) であり、その出現率はかなり低い。本港はサイクロンと共に、貿易風の影響を受けるため、波高は低いが周期の長いうねりが来ることが多い。このため、旧港に停泊中の船が、水平方向に動揺し防舷材が早く摩耗しやすく、またけい留索が切れたこともある。

(3) 港内の静隠度

3-06 沖波がManzanillo 港口部に達するまでには、図 3.4 に示すように屈折、回折の影響をうける。まず沖波が、旧港防波堤に達するまでには、海底地形の影響により屈折し波高は沖波の 0.88 倍に減少する。これが旧港防波堤の影響で回折し、沖波々高の 0.88 (屈折) $\times 0.90$ (回折) $= 0.80$ 倍となる。

3-07 こうして港口へ侵入する波の波高を 1.0 としたときの港内波高分布を、折返し作図法で求めたのが図-5である。作図にあたっては、港口の捨石防波堤、湾奥の自然勾配の岸の波に対する反射率を 0.3 、岸壁のそれを 1.0 とした。この図から現在使用中の岸壁 DEおよび今回計画中の岸壁 EFの前面における静隠度は十分と思われるが、将来 FGE間に岸壁をつくるときは消波機能を有する構造にする方が望ましい。

(4) 海 流

3-08 メキシコ太平洋沿岸は、冬期は北から南下するカリフォルニア海流の影響を受けるので、Manzanillo 近海は南向きの流れが卓越する。また夏期には、南から北上する赤道反流の影響が強くなるので、マンサニョ近海でも北上する流れが卓越するようになる。しかし、このような大局的な流向は大水深域でのみ云えることで、 -200 m以浅の領域では、潮汐・波・湧昇流などの影響により非常に複雑となる。Manzanillo 港の沖 $10 \sim 30$ Kmの海域の流れは局部的なものであり、それを知るには、ある程度長期に亘る流港調査をする必要がある。

(5) 漂 砂

3-09 Manzanillo 湾の漂砂の供給源の一つは、砂嘴の北端にある小河川であり、砂嘴を形成したと考えられる。砂浜は、主としてW～SWの波の影響を受け、沿岸漂砂を発生させる。

SWの波は、Manzanillo 湾に対して、真正面から侵入するのでほとんど屈折しない。この波による沿岸深砂の方向は、Manzanillo 港の北約4 Kmの地点を中心にして、両側から漂砂が押し寄せる形となるであろう。したがって、SWの波による漂砂は、Manzanillo 港の航路埋没に与える影響は少ないものと思われる。

W方向の波について、沿岸漂砂の方向を求めると、Manzanillo 港の方向へ向う。W方向の波は、図3.3に示すように春から秋にかけて発生頻度が高い。このため、漂砂による航路の埋没が生じるとすれば、理論的にはこの季節が最も可能性が大きい。しかし、波の発生頻度、港口導流堤の先端水深および現在の航路の状況等から判断して、航路維持に重大な支障を及ぼすような埋設現象は生じないであろう。

3-1-3 土 質

3-10 マンサニージョ港の岸壁建設位置におけるボーリングによれば、表層附近は、軟弱な有機質粘土層であり-7~-9 m附近まで達している。この有機質粘土の下側はN値が50以上の硬質砂層が-30 m以上まで続き地耐力の十分な良質地盤である。砂層の途中には粘土を混入した部分や砂礫を混入した部分があるが、構造物を建物するうえで、とくに問題となる地層はない。(図3.6, 図3.7参照)

3-11 表層の有機質粘土層の下端は場所により異なる。殺物岸壁背後では-4.8 mであるが、鉦石岸壁付近では-6.8~-8.4 mである。また泊地の有機質粘土層の下端深度は-8~-10 mであり、鉄道ヤード計画地点付近では-8~-11 mである。(図3.8参照)

3-12 この有機質粘土層のN値および力学的試験は行なわれていないが、現地での鉄筋の押し込みを試みたところ、容易に押し込むことができ、非常に軟弱である。N値の測定も出来ない程度である。

3-13 有機質粘土層の物理試験によれば、次のとおりである。

含水比(ω): 200~300%, 表層附近では400%のところもある。

塑性限界(LP): 80~180%

液性限界(LL): 250~350%

この限界は、一般の粘土に比較して水分が非常に多い。一般に、LLが150~200%以上を示す土層は高有機質土とも云はれ、有機質の分解が十分に進んでない土質であり、一般の粘土とは異ったものである。

この層では、粘着力は1 t/m²程度にも達せず、圧縮性も極めて高いと推定される。

3-14 有機質粘土層の下側は砂層である。砂層の特性は次のとおりである。

N値 : 60以上 (50回/25cm以上)

砂分 : 98~99%で残りがシルト質

D₁₀ : 0.2~0.4%

D_∞ : 0.5~0.9%

C_u (D₆₀/D₁₀) : 1.0~3.5 (比較的均一な粒度分布である。)

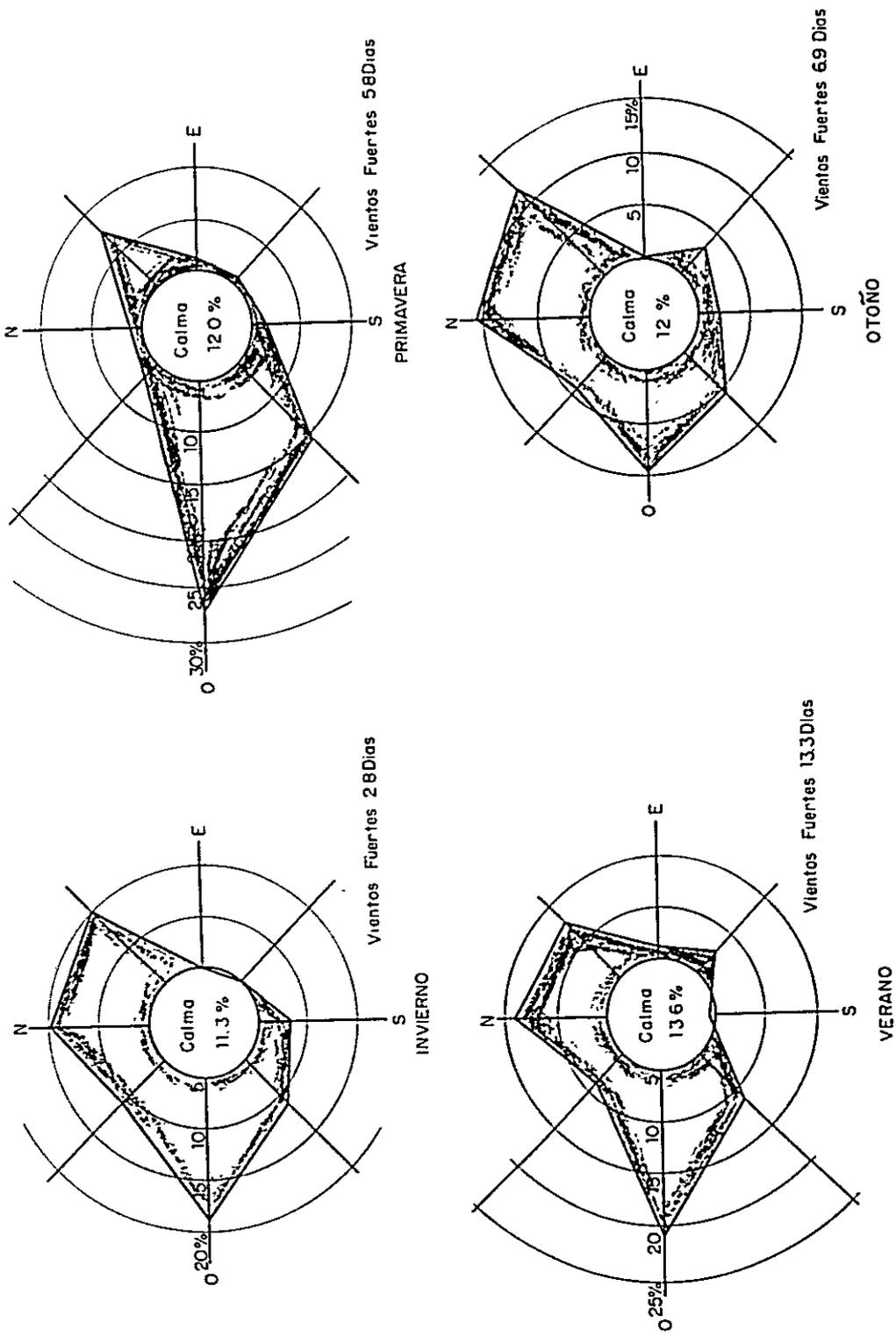


图 3.1 Manzanillo 港风向别频度

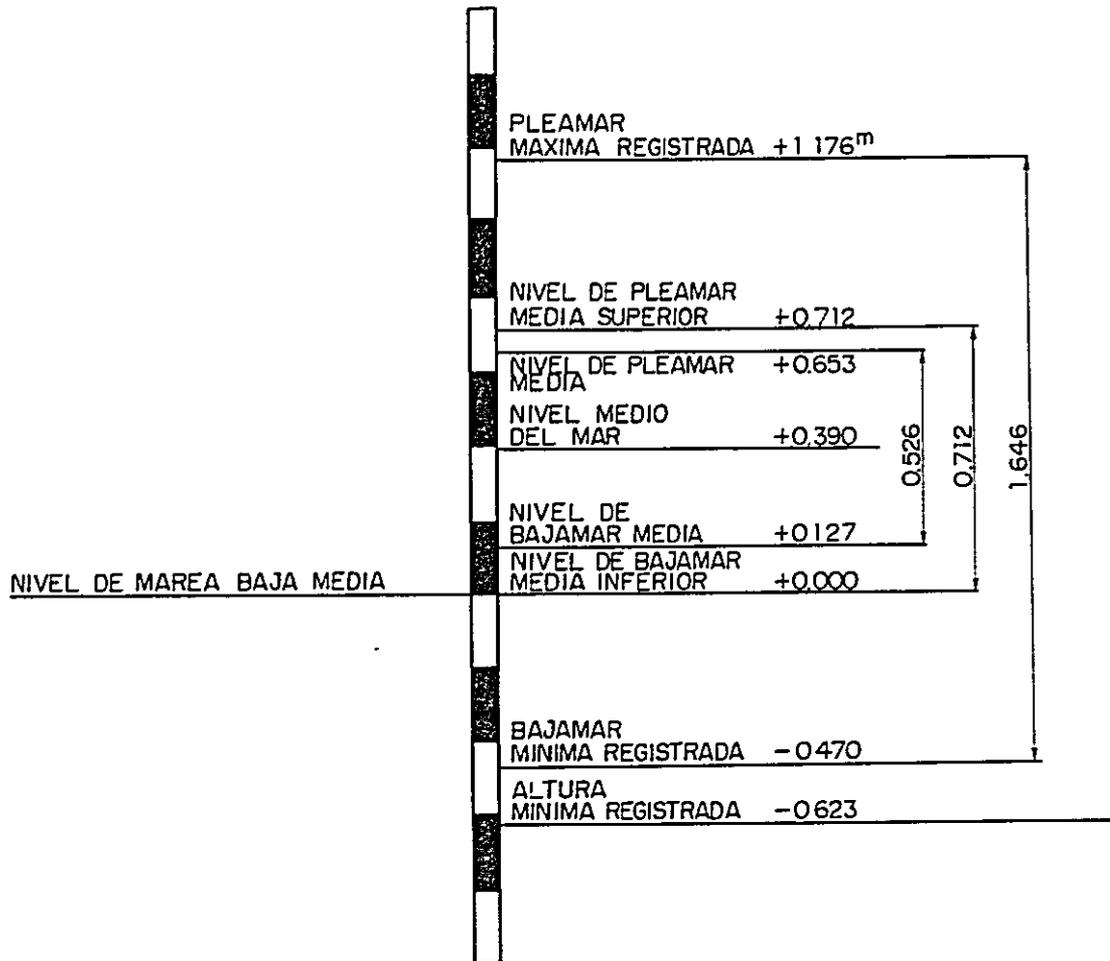
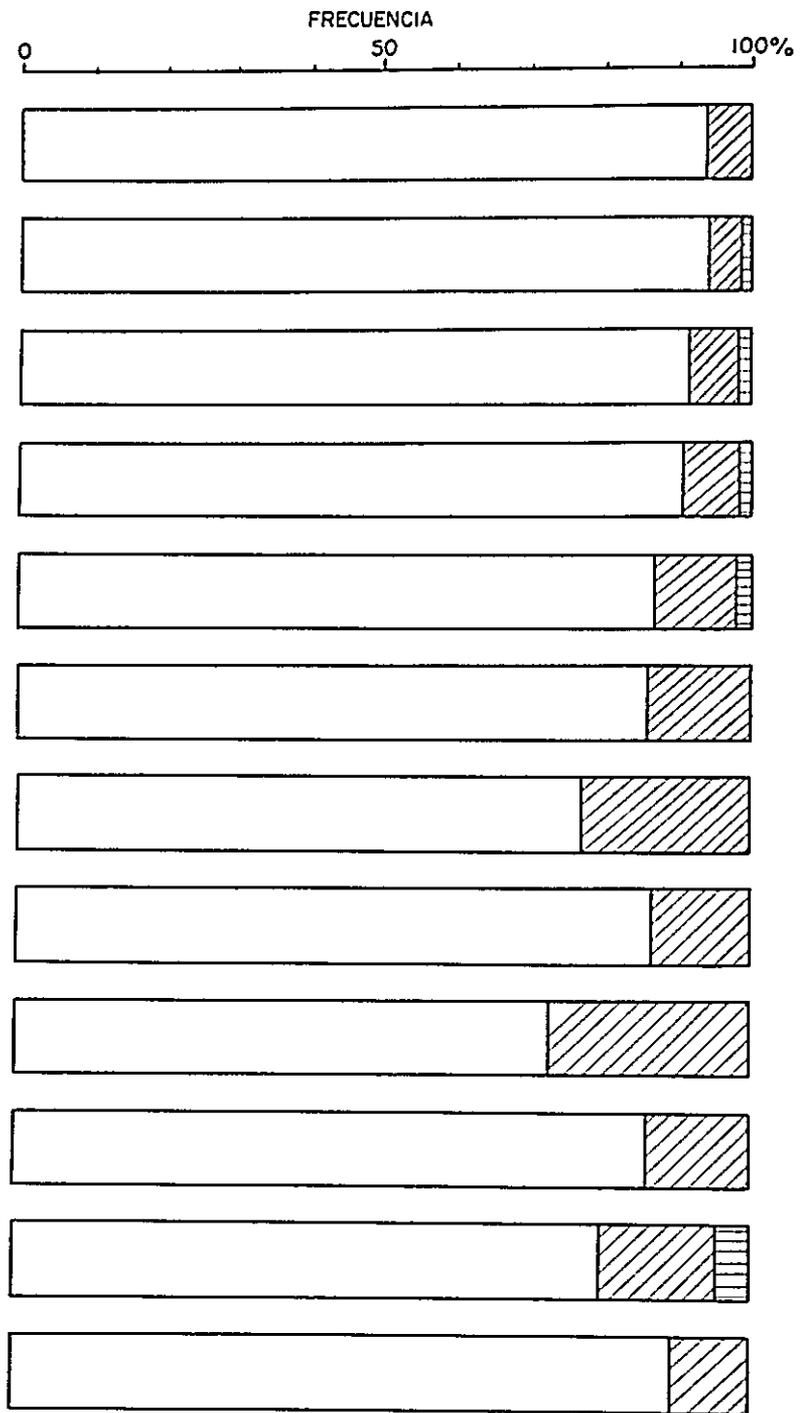


図 3.2 Manzanillo 港の潮位図

MES	FRECUENCIA DE OLEAJES DE DIRECCION OCCIDENTAL	NUMERS DE MEDICION
12	18 %	1,282
1	21	1,237
2	24	1,265
3	26	1,526
4	34	1,393
5	29	1,520
6	16	1,393
7	14	1,450
8	17	500
9	21	1,443
10	24	1,346
11	17	1,361



MAS DE 3METROS DE ACTURA
 1 METROS ~ 3METROS DE ACTURA
 MENOS DE 1METROS DE ACTURA

图 3.3 Manzanillo 港W方向波 波高出現頻度

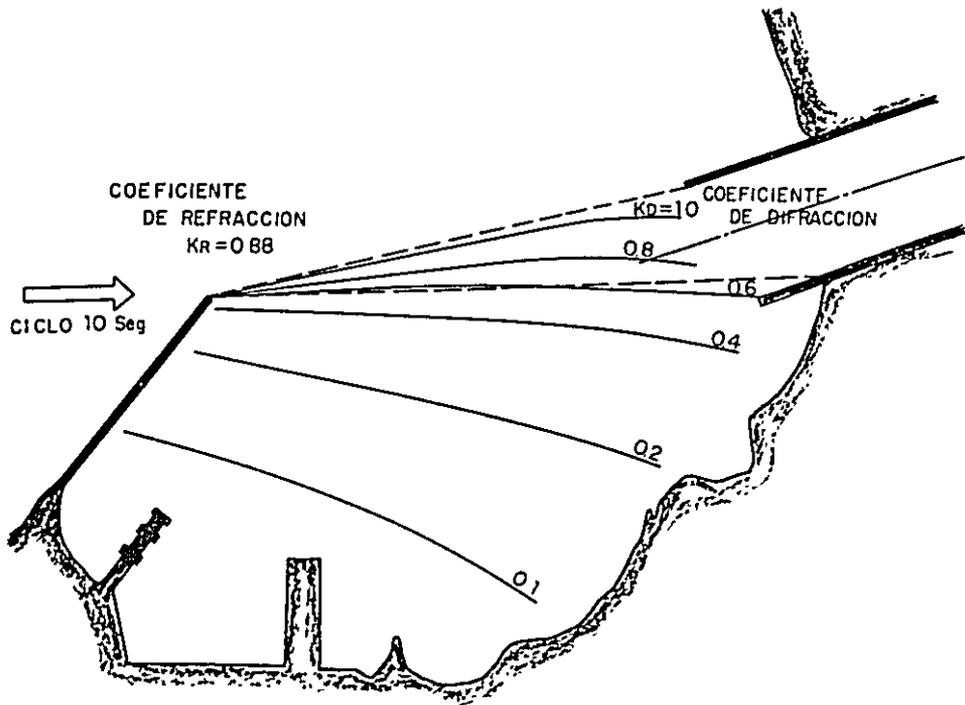


図 3.4 Manzanillo 新港港口部へ達する波

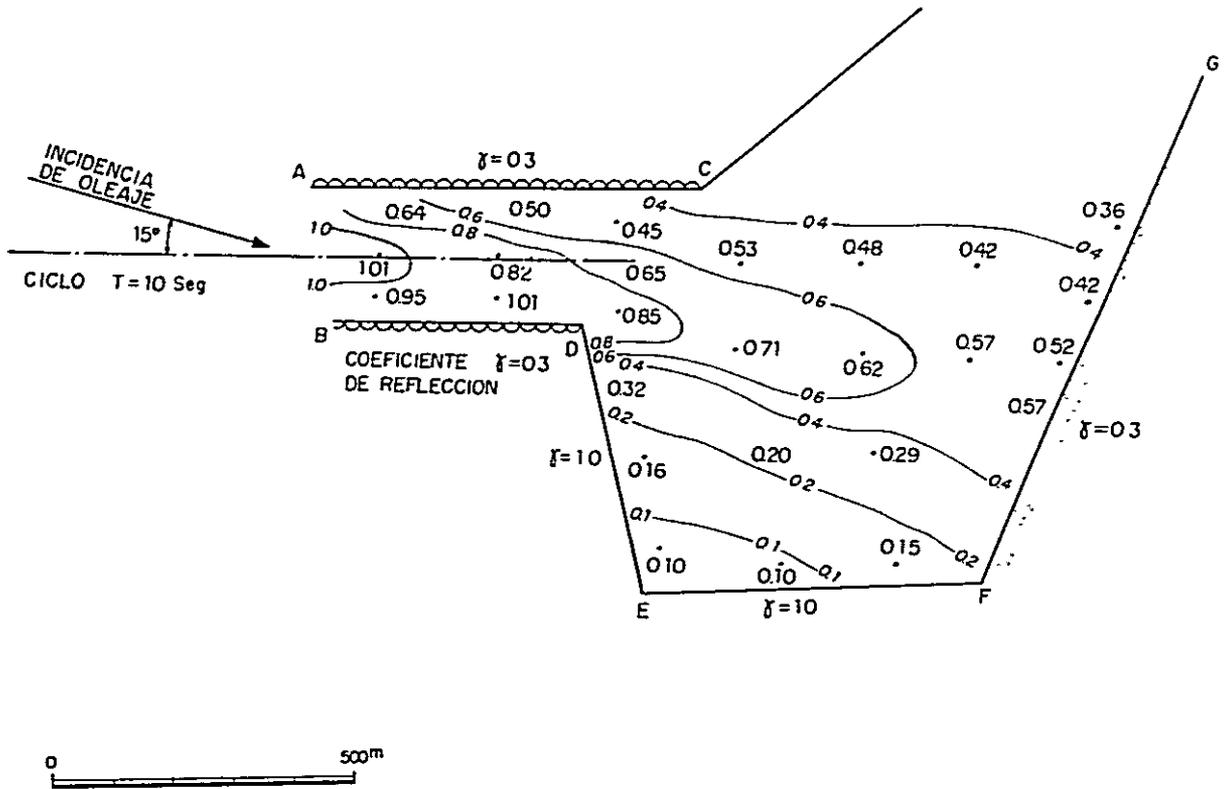


図 3.5 Manzanillo 港港内波高分布

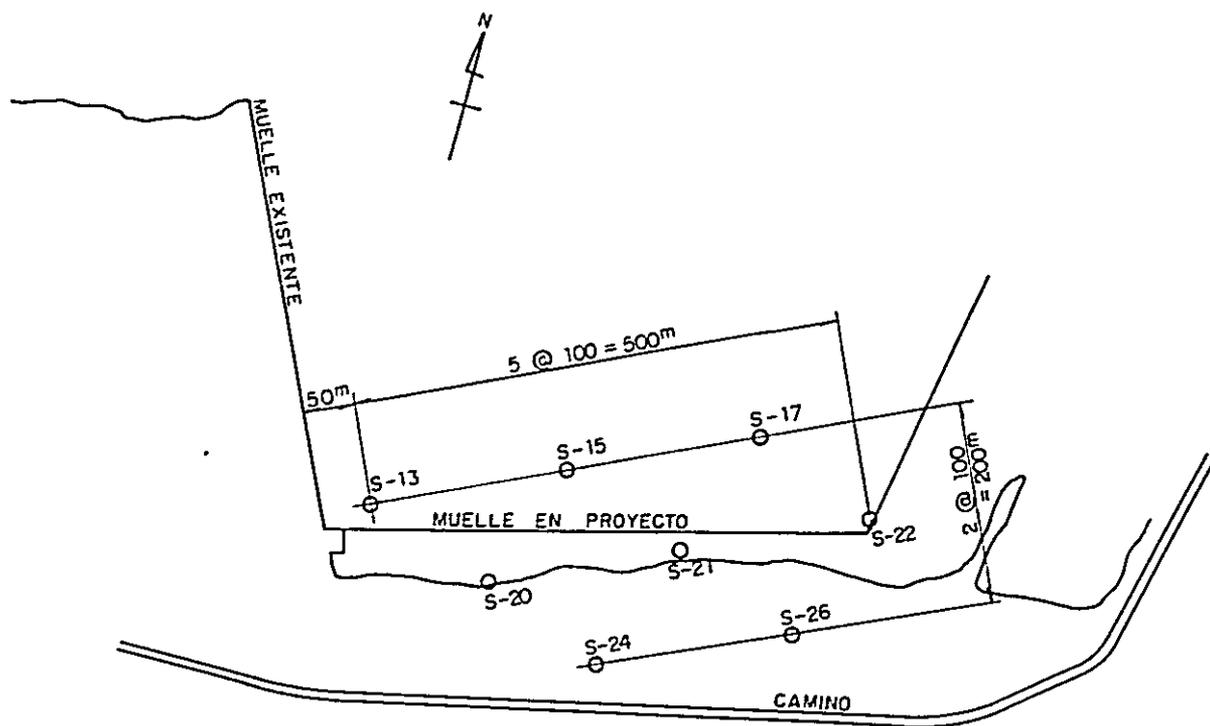


図 3.6 ポーリング位置図

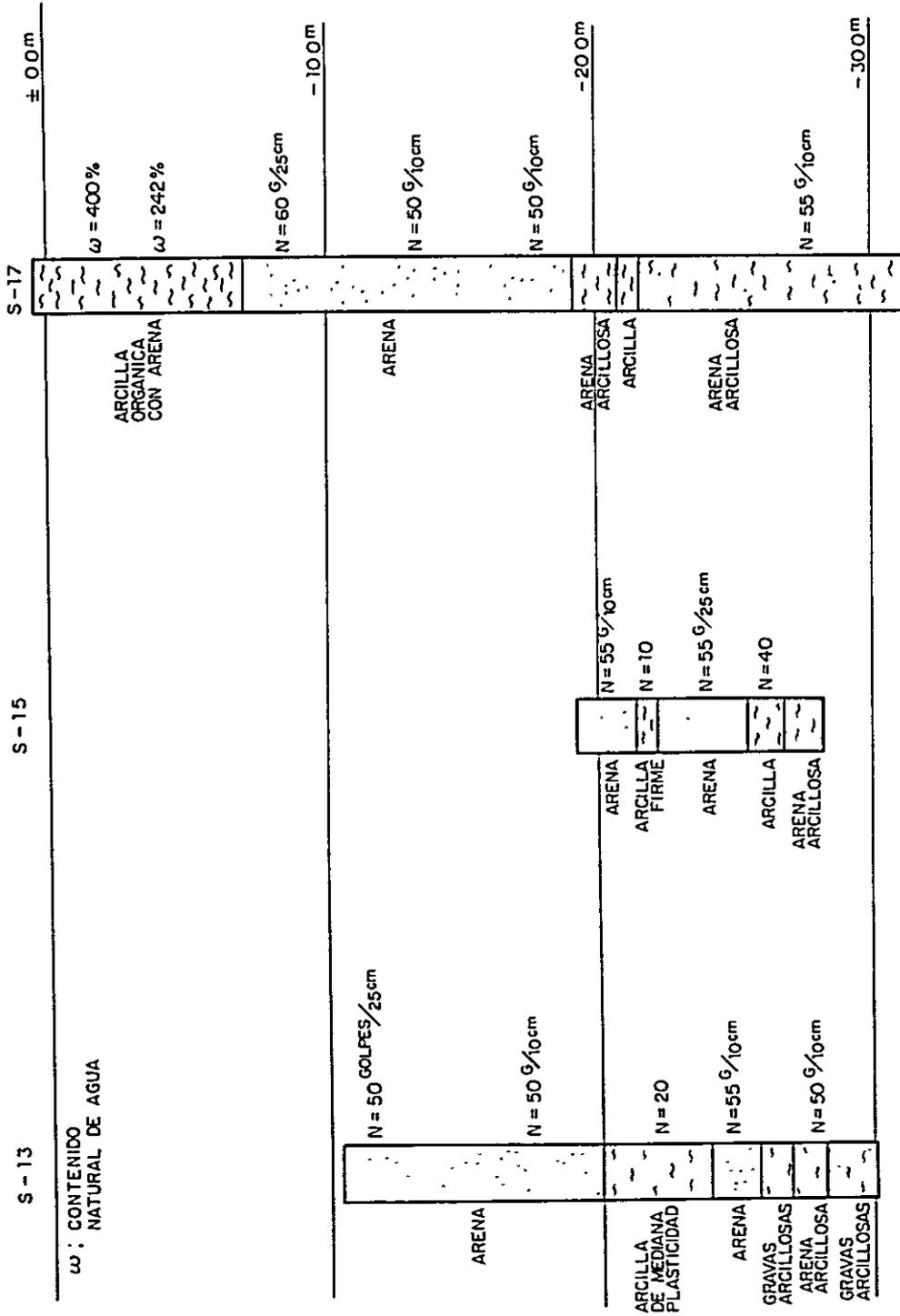
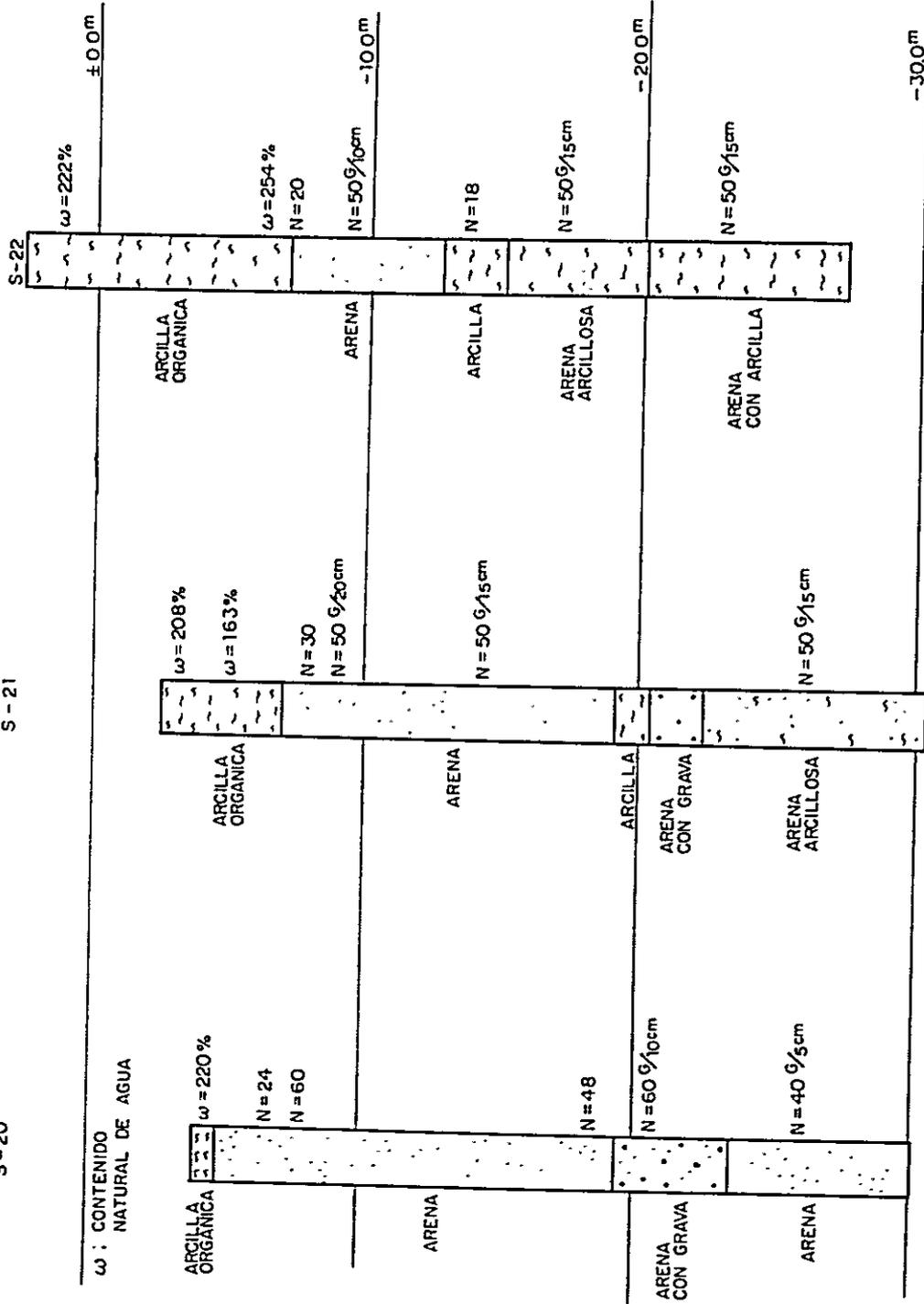


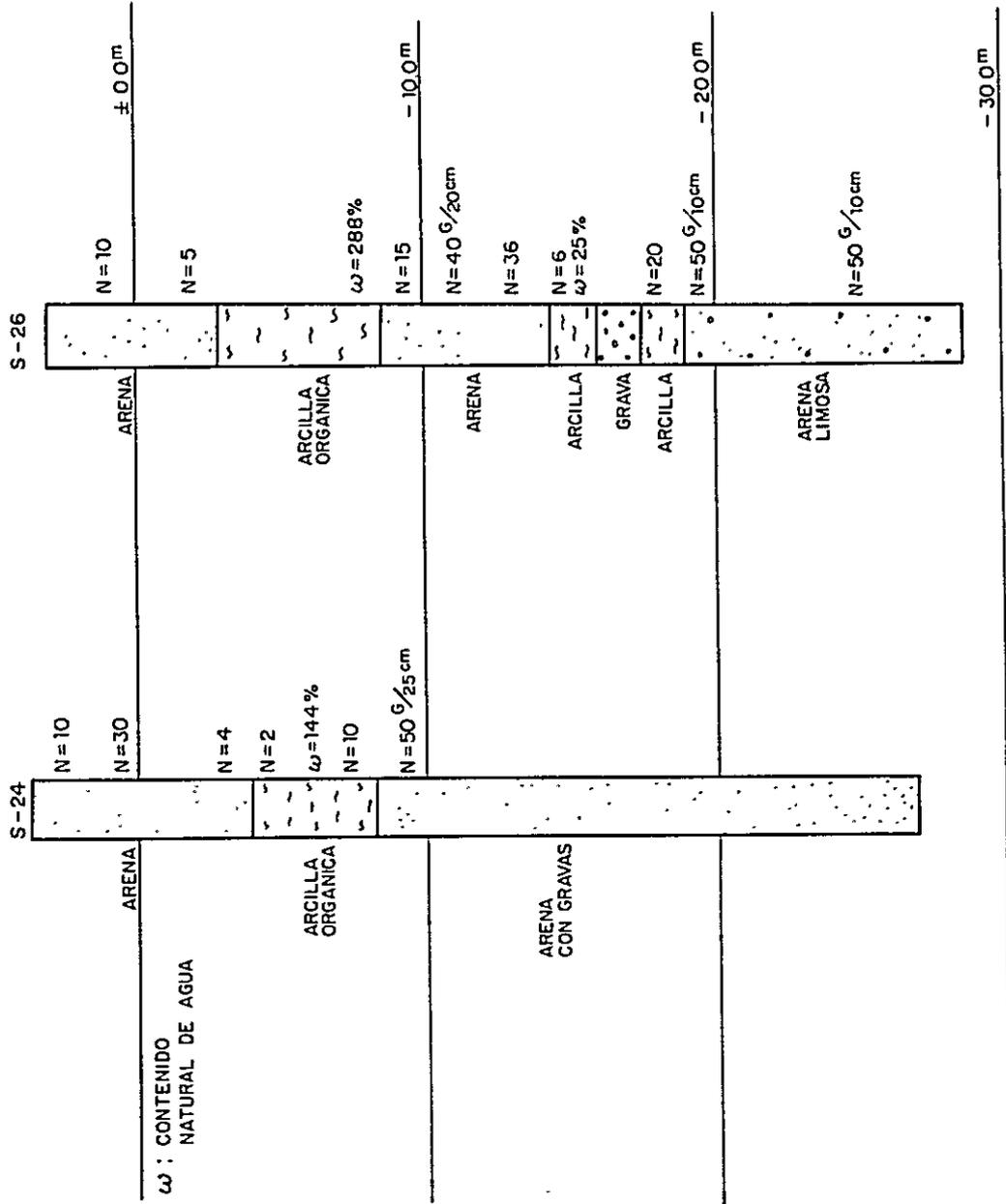
图 3.7 工質柱状图 (1)

S - 20

S - 21



工質柱状図 (2)



工質柱状图 (3)

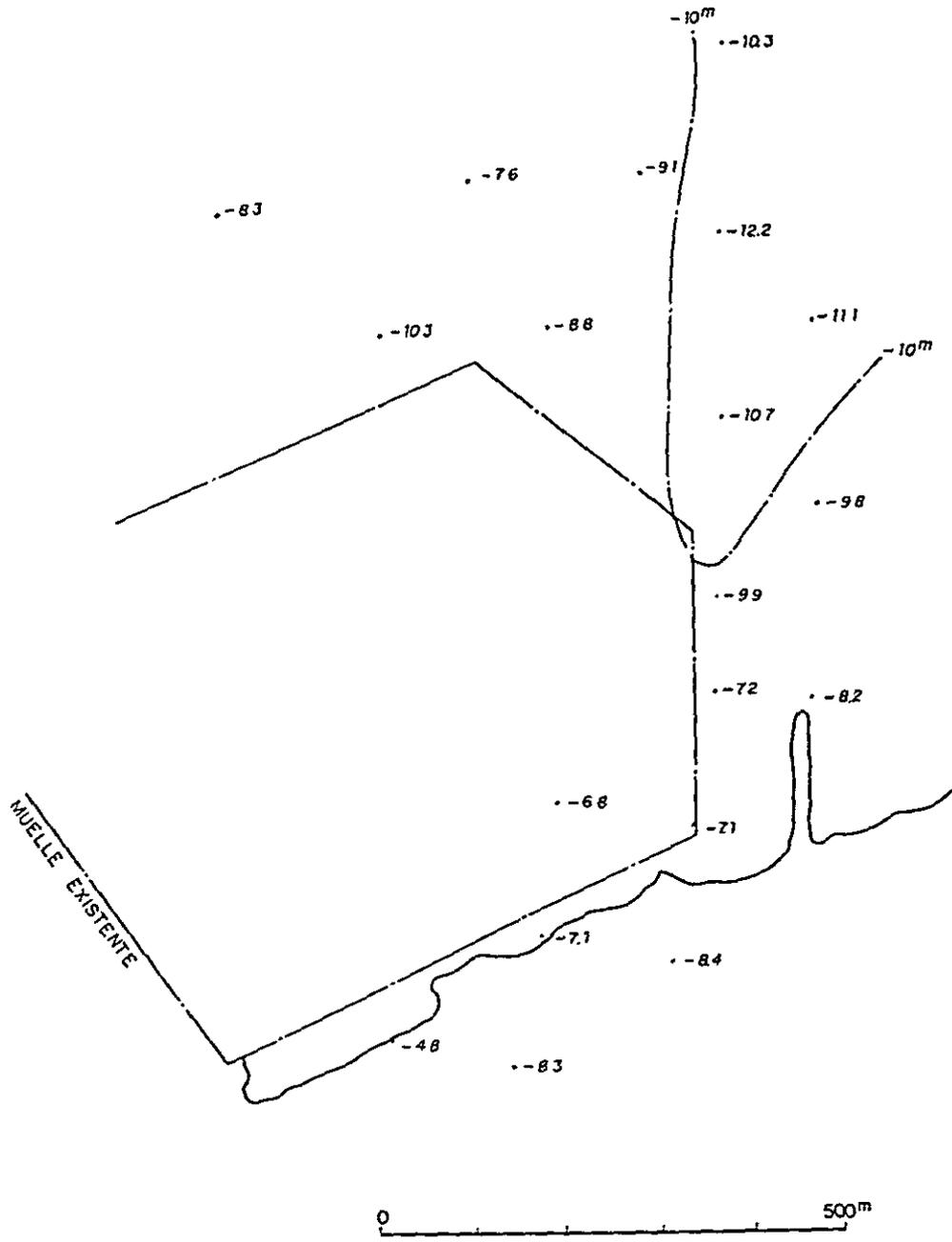


图 3.8 粘土層下端深度图

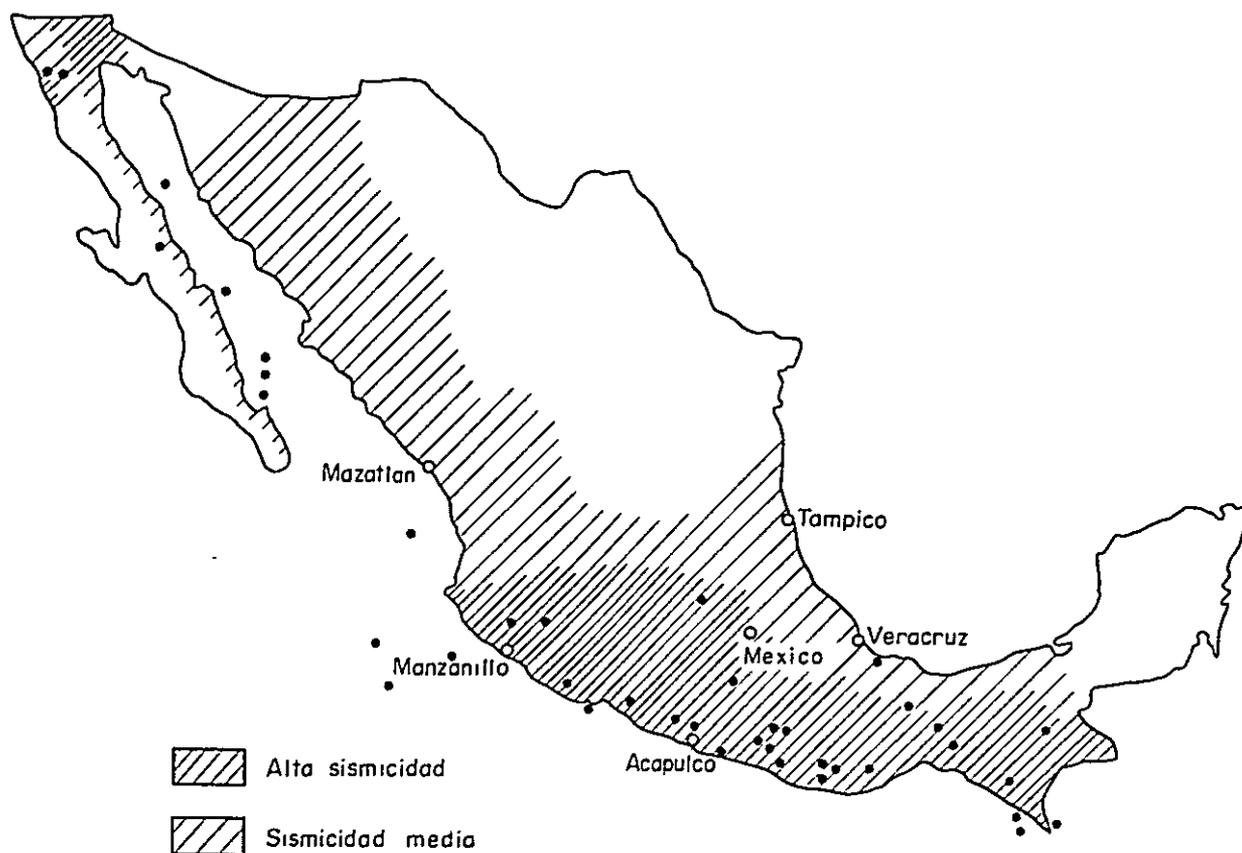


図 3 . 9 震源の分布

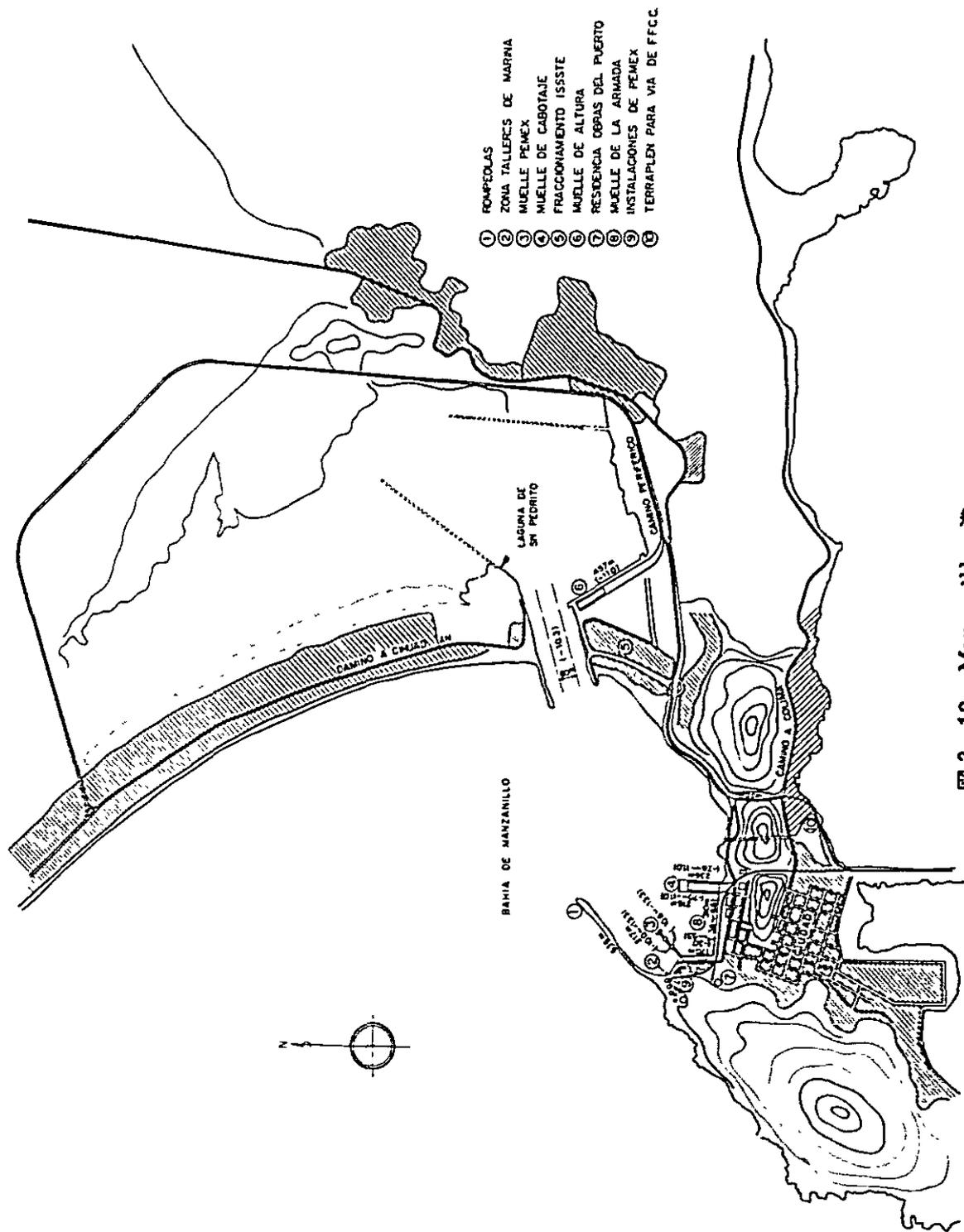


图 3.10 Manzanillo 港

3-15 砂層のところどころに礫および粘土が混入している。岸壁法線附近においては礫の混入が-12m~-13m附近にみられる。

一方、粘土は、岸壁法線附近では-20m附近に、また、その東寄りでは-13~-16m附近に混入している。粘土混入層の厚さは、いずれも1m程度であり、構造物建設上問題になる厚さではない。

3-1-4 地震

3-16 メキシコ南部の太平洋沿岸に沿って東西に走る火山帯がある。また、メキシコにおける地震の震源の分布は図3.9のとおりである。

Manzanillo 港の設計震度は0.10とする。

3-2 現状と問題点

3-2-1 概説

3-17 マンサニョ港の貨物量は、急速に増加している。過去3か年の貨物量は、1969年(同年8月~翌年7月までの1年間、以下同じ)523千トン、1970年700万トン、1971年1,134千トンである。このうち、外国貿易貨物は、1969年212千トン、1970年344千トン、1971年699千トンであり、その大部分がこく類(メイズ、小麦)と鉱石類(燐鉱石)である。国内貿易貨物は、石油類が大部分を占めている(表3.1参照)。

3-18 港湾は、外港部(税関埠頭)と内港部(新港埠頭)に大別される。外港部には、税関埠頭と石油公社埠頭が存在する。税関埠頭は、水深-7.0~-11.0m、延長452mの突堤(Pier)である。突堤上には、2本の引込線が布設されており、上屋1棟、野積場がある。石油公社埠頭は、水深-10.0~-13.3m、延長217mである。

3-19 一方、内港部はフリーゾーンであり有郊巾員75m、延長450mの航路によって、外港部に接続している。新港埠頭は、水深-7.0~-11.0m、延長457mの岸壁であり、埠頭前面に入港船舶の回頭のため、水深12m、面積128千㎡の泊地がある(図3.10、表3.2参照)。

この他、上屋、倉庫、野積場、モータークレーンを保有している。

3-2-2 貨物取扱いの現況

3-20 マンサニョ港における荷役は、機械化がおくれている。主要輸出貨物であるメイズでは、生産地から港まで、ほとんどが鉄道で輸送され、港頭において、貨物積のまま保管している。現在の輸送能力は、1日1列車(約1500トン)保管能力は約40,000トンである。メイズの荷姿は、袋詰およびばら荷の両方があり、ばら荷輸送の場合は、有蓋車の扉に木製せきをつくり、その中にばら積しついる。

貨車から本船(15,000~26,000DWT)への荷役は、本船デリックによる荷役を行

なっている。

一日の作業時間は8時から24時までで、実働13時間であり、1時間当りの船積能力は袋詰および撤とも70 t/hであって、1日役1000 tである(図3.1.1参照)。このため、一隻あたりの船積日数は15~26日を要し近代化された港の船積所要日数(約2日)と比べると極めて長期間を要している(図3.1.2参照)。

3-2.1 主要な輸入貨物である小麦の場合は、主に7~10月に15,000~20,000 DWTの船舶で輸入され、季節的波動が大きい。本船から貨車への荷役は、1.5~2.0 m³容量のバケットを用い、船舶に装備されたデリックを使って、移動式鋼製シュートにより直接貨車に撤積している。ときには、ポータブル、ニューマチックコンベア(公称能力40 t/h)を使用して荷役する場合もある。

1日の作業時間は、メイズの場合と同様に、実働13時間で、荷役能力は、バケットを使用する場合およびニューマチックコンベアを使用する場合とも70 t/hであり、1日約1000 tである。したがって、一隻当りの陸揚日数は15~20日を要し、この場合も、メイズの場合と同様に近代化された港湾に比べ4~5倍の期間となっている。

3-2.2 このほか、発電プラントおよび石油プラントなどの重量物およびコンテナが取扱われている。重量物では、発電プラントが主体で、1ヶ月に1個程度入荷している。その陸揚は、船舶に装備されたヘビデリックを使用している。しかし、陸上に重量物用荷役設備がないため、陸揚後の荷役および輸送が極めて困難である。岸壁上の重量物は盤木を使用してジャッキアップし、トラック輸送しているが1個の重量物の取扱いに1週間以上を要している。ときには、次の船舶が入港するまで岸壁上に放置されていることもある。とくに100 t以上の重量貨物では、荷役、橋梁の強度、重量物用貨車等を考慮して、米国に陸揚し、陸送している。

3-2.3 コンテナの入荷は、一般貨物船に2~3個混載されて来ている。コンテナの荷役は、陸上荷役設備がないため、岸壁上に置いたまま荷解きし、輸送する場合が多い。重量物と同様に、陸揚後の荷役、保管、輸送に問題があるといえよう。

3-2.4 新港埠頭では、燐鉱石が取扱われている。その荷役はバケットを用いて本船のデリックを使用する方式で、年間15万 tが陸揚されている。

3-2-3 鉄道の現況

3-2.5 Manzanillo 市からの鉄道は、内陸のGuadalajara市を経て、Mexico市をはじめ国内全域に通じ、Manzanillo 港と背後圏を結ぶ貨物輸送の主役として機能している。

3-2.6 Guadalajara~Manzanillo 間の鉄道(Manzanillo 線)は延長355 Kmで、この区間に48の駅があり、1日当り旅客列車2往復(うち1往復は、隔日運転の夜行列車)と貨物列車1往復が運転されている。

この線区の特徴は、海岸部から海拔1,540 mのGuadalajaraへ登るため20/1000の

表3.1 マンサニーシヨ港取扱実績

(単位千トン)

	1969~1970	1970~1971	1971~1972
全貨物	523	700	1,134
輸 入	111	253	391
輸 出	101	91	308
内 貿	38	56	45
小 計	250	400	744
石油・船密	273	300	390
品目内訳			
こ く 類	147	165	327
鉍 石 類	77	106	253
雑 貨	26	129	164
小 計	250	400	744

注) 1. 当該年8月から翌年7月

2. 入港隻数	1969~70	151隻
	1970~71	169
	1971~72	196

勾配が随所に存在する典型的な山岳線区である。このため、Colima~Cd. Guzman (約100Km)では、補機運転が行なわれており、貨物列車の場合、けん引機2輛、補機2輛、計4輛のディーゼル機関車で運転されている。

途中駅の行違い設備は、一応整備されており、1000m程度の着発線(貨車収容輛数60輛程度)を有する駅が10駅ほどある。

3-27 Manzanillo 駅構内は、ヤード(Patio Carga)、補助ヤード(Patio Campos)旅客駅(Patio Pasajeros)および埠頭地区に大別される。(図3.13参照)。

3-28 Manzanillo 駅の取扱貨物量は、1971年で、発送452千トン、到着137千トン、合計589千トンである。主要な品目は、農産品(フリホール豆、メイズ、種子)、鉍産品(鉄鉍石、鉛)、石油類(ディーゼル用、ガソリン、燃料用)、塩、肥料などである。

3-2-4 主要な問題点

3-29 荷役の機械化が遅れている。

税関埠頭および新港埠頭における穀類等いわゆるバラ貨物の荷役実績は図3.11に示すとおり、1日平均974tである。その荷役の方法は、前述のように、岸壁エプロン上の貨車と船

表 3.2 マンサニージョ港 港灣施設

施設	概	要	摘	要	施設	概	要	摘	要
防波堤	北側	265 m			税関埠頭	延長	216 m		1969年実績 輸入 117,287 t 輸出 458,786 t
	南側	150 m				水深	西側 20~36メートル 東側 16~36		
航路	延長	450 m			上屋	120×30×5 m		雑貨 115,680 t 撤荷 405,504 t 内貿 33,059 t	
	巾員	75 m				保税上屋	収容能力 4t/m ² 2棟		
泊地	水深	11 m			野積場	2,500 m ²		2棟	
	400 m × 320 m					鉄道	2本		
新港埠頭	延長	450 m			石油公社埠頭	延長	215 m		1969年実績 輸出 18,077 t 内貿 143,860 t
	巾員	125 m				水深	30 m		
新港埠頭	水深	300 m			防火設備	37~38メートル		電力, 上水道, 電話設備	
	9 m	75 m							
新港埠頭	7 m	75 m			電力, 上水道, 電話設備				
	80×30×5 m								
新港埠頭	2棟				電力, 上水, 電話設備				
	収容能力 45 t/m ²								
新港埠頭	野積場	33,000 m ²			電力, 上水, 電話設備				
	鉄道	2本							
新港埠頭	アスファルト道路				電力, 上水, 電話設備				
	モータ・クレーン								
新港埠頭	10 t 1基				電力, 上水, 電話設備				
	5 t 4基								
新港埠頭	4 t 1基				電力, 上水, 電話設備				

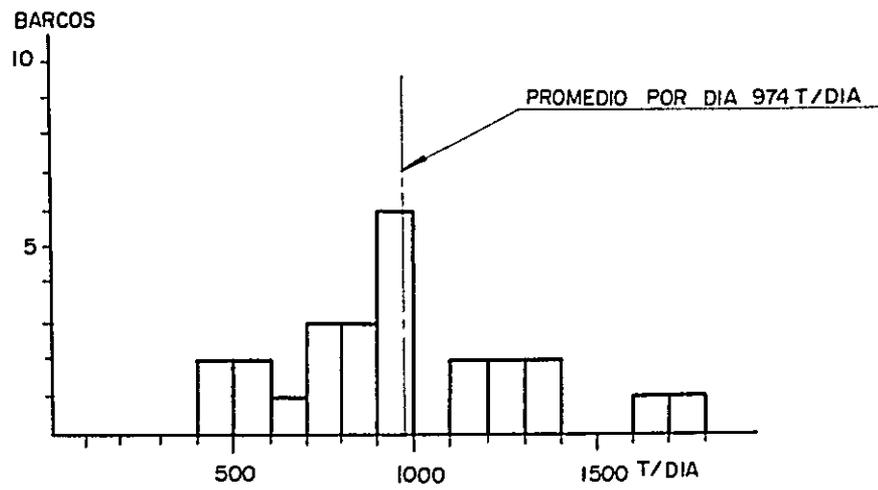


図 3 . 11 以類鉱石類輸送船舶の平均荷役量

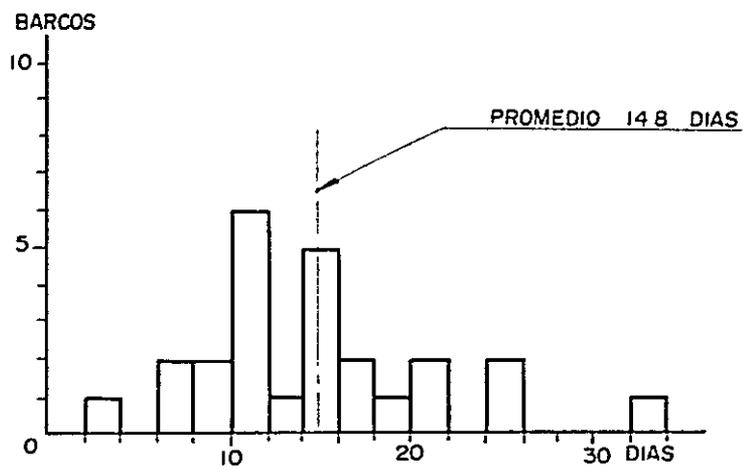


図 3 . 12 以類鉱石類輸送船舶の在港日数分布

船との相互間の直接荷役である。この方法は、大量の貨物取扱には不適當である。このため、船舶は長期間にわたり、港内停泊を余儀なくされ、図3.12に示すように、1隻あたりの平均停泊日数は14.8日にもなっている。

この船舶の無駄な停泊による損失は、輸送される貨物の価格にすべて付加される。このことは、メキシコ国民にとって、それだけ輸出競争力を弱め、また、国民はそれだけ高価な輸入品を購入していることになり、国民経済的に大きな損失である。

3-30 外港区は、荷捌き地が市街地と近接し、狭隘であるために、都市内交通を妨げるとともに、埠頭敷地内においても、鉄道の空車が散在しているために、埠頭内交通も阻害している。また、臨港線が市内の街路を横断しており、都市内交通を幅狭させる原因ともなっている。

また、税関岸壁は、うねりの侵入があるため、大量の貨物扱いを期待することができない。うねりを防止するために、防波堤の延長などの対策を必要とするが多額の費用を要するであろう。

3-31 重量物の取扱施設が不備である。

背後圏の経済発展とともに、重量物の輸入および海上コンテナ貨物の取扱が増加するものと予想される。この施設の不備は、マンサニョ港が国際貿易港としての地位から取り残される一因ともなるであろう。

3-3 輸送需要

3-3-1 概 説

3-32 Manzanillo 港は、太平洋沿岸諸港の中で、メキシコ国の大都市圏であるMexico市（人口832万人）およびGuadalajara市（人口165万人）に近接している。このため、これら大都市圏の太平洋岸の窓口として機能することが期待される。

3-33 Guadalajara市には肥料工場が立地しており、周辺農業地域へ肥料を供給している。これら肥料の原材料はManzanillo港を經由して工場へ陸送されている。

3-34 Manzanillo港の取扱貨物量は背後圏の経済活動の発展に対応して1985年には3,200千トンと1972年の2.7倍に増加するものとみられる。

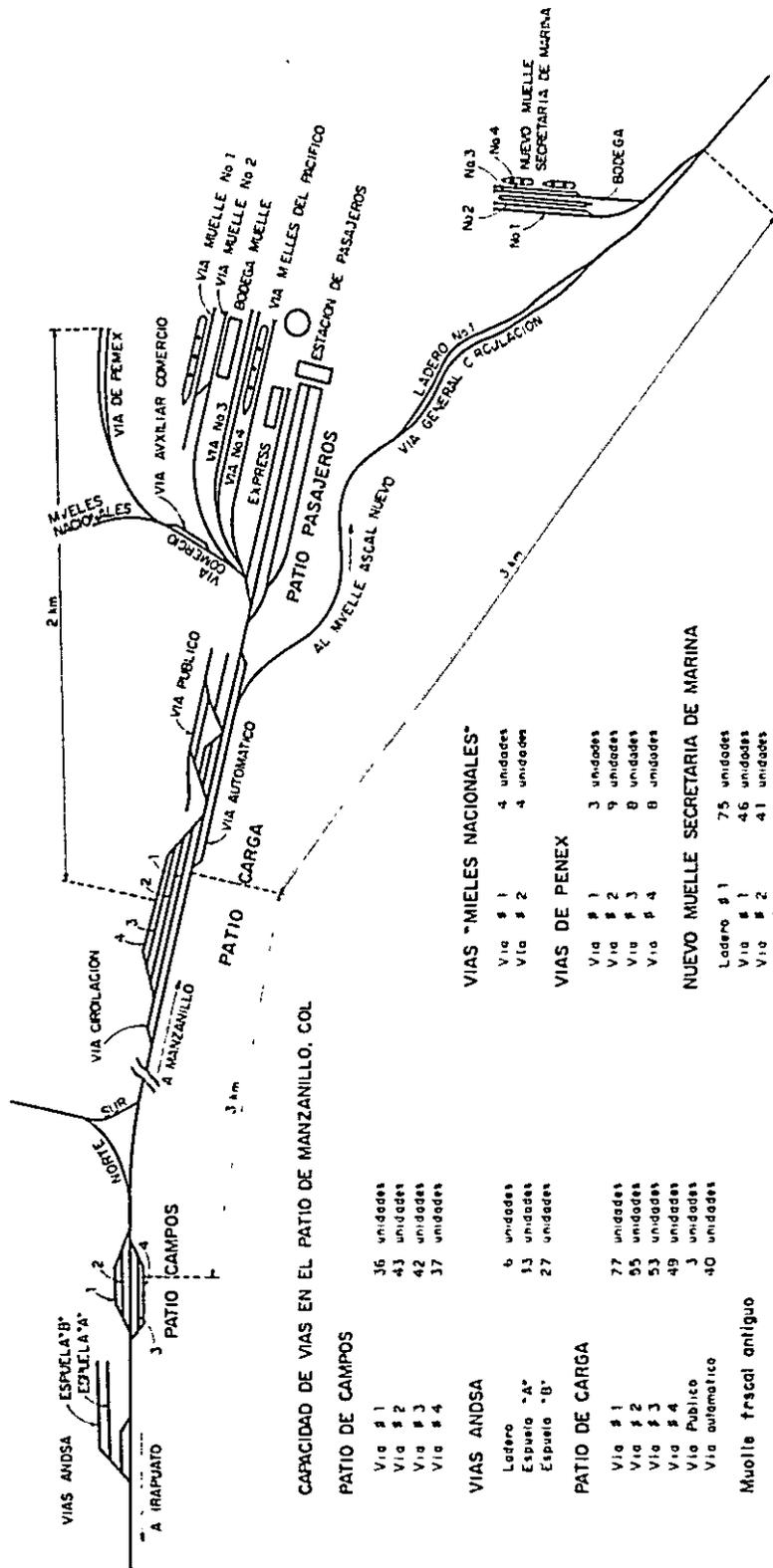
3-3-2 主要品目の見通し

(1) 穀 類

1) メイズ

3-35 Manzanillo港の背後圏はメイズの主産地である。メキシコにおけるメイズの生産実績は図3.14に示すように、1964年以降、年間900万トン前後が生産され、100万トン前後が輸出された。

3-36 メキシコにおける主要な輸出港はManzanillo港とVevacruz港であり、1969年



CAPACIDAD DE VIAS EN EL PATIO DE MANZANILLO, COL.

PATIO DE CAMPOS

Via # 1	36 unidades
Via # 2	43 unidades
Via # 3	42 unidades
Via # 4	37 unidades

VIAS ANDSA

Ladero	6 unidades
Espuela "A"	13 unidades
Espuela "B"	27 unidades

PATIO DE CARGA

Via # 1	77 unidades
Via # 2	95 unidades
Via # 3	53 unidades
Via # 4	49 unidades
Via Publico	3 unidades
Via automatico	10 unidades

Muelle fiscal antiguo

Via muelle # 1	17 unidades
Via muelle # 2	14 unidades
Via # 3	15 unidades
Via # 4	10 unidades
Via "Muelles del Pacifico"	5 unidades

VIAS "MIELES NACIONALES"

Via # 1	4 unidades
Via # 2	4 unidades

VIAS DE PENEX

Via # 1	3 unidades
Via # 2	9 unidades
Via # 3	8 unidades
Via # 4	8 unidades

NUEVO MUELLE SECRETARIA DE MARINA

Ladero # 1	75 unidades
Via # 1	46 unidades
Via # 2	41 unidades
Via # 3	20 unidades
Via # 4	20 unidades

Fig. 3.13 Manzanillo 駅

MILLONES DE TONELADAS

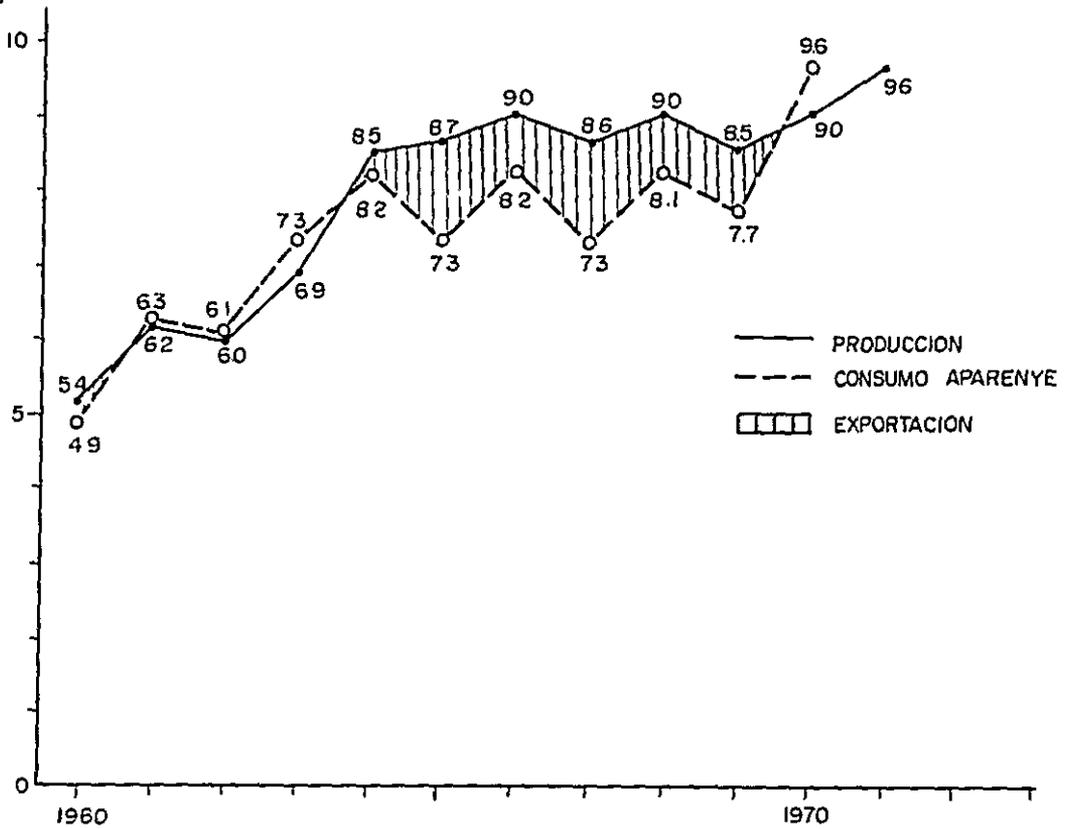


図 3. 14 メイズの生産量と消費量

MILES DE TONELADAS

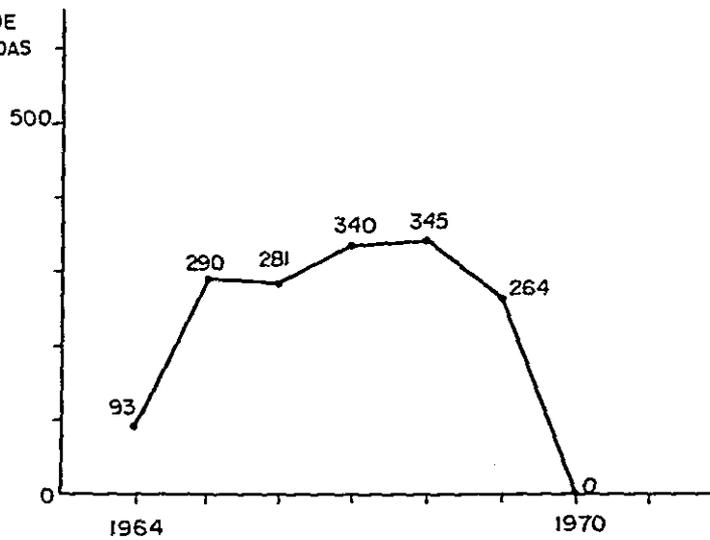


図 3. 15 マサニージョ港 輸出メイズの推移

には両港でメイズの輸出量の53.4%を取扱っている。とくに、Manzanillo 港は33.5%を占め、メキシコ産メイズの一大輸出拠点となっている。

3-37 メイズの今後の輸出見通しは次のとおりである。

当面、メイズの生産量は急激に増加することは考えられないが、農業技術の改善ならびにプランテーション計画が実現された暁には、現在の生産量は倍増されよう。

3-38 メキシコ国のメイズの輸出力は図3.14に示すように、1965~1969年の過去5年間、年間800千トンから1,400千トンの実績をもっている。生産量は1971年に過去最大となっており、増加傾向にある。傾向線から判断すれば、メキシコ国のメイズ生産は安定的生産期にあると考えられる。したがって、メキシコ国の輸出力は今後とも約1,000千トン程度は可能であろう。

2) 小麦

3-39 メキシコは過去10年間にみられるように年率3.4%という急激な人口増加に対応するために、小麦の生産量を増加させなければならない。

メキシコ国の小麦の需給状況は、過去の実績をみる限り、輸出余力をもっている。しかし生産量は2年連続して減少しており、これが何時増産に転じるかは現段階では判断が困難である。仮りに生産水準が現在程度に維持されるとしても、人口の増加を考慮すれば、若干の小麦の輸入を計画しなければならないであろう。

3-40 メキシコの小麦の主産地は、北部太平洋岸であり、現在、北部の生産地から中部高原の消費地へ向けて、大量の小麦が鉄道輸送されている。その量は、1969年では681千トンに達した(表3.3参照)。

3-41 人口の都市集中とともに、小麦の消費水準は、所得の増加にともなって、更に増加するであろう。したがって、Manzanillo 港の港湾施設が整備され、集荷体制等の流通機構が完備されれば、小麦の陸送は、運賃の低廉な海上輸送に移す可能性が考えられる。

3-42 メキシコ政府と協議の結果、穀類取扱い目標は、輸出国メイズ300千t/年輸入小麦150千t/年と想定される。しかし、いずれの品種についても、取扱うべき貨物量は、目標値より増大する表地を有しており穀類は今後とも漸増するものとみられる。

(2) 鉱石類

3-43 Manzanillo 港の北西約4Kmの地点にベニアコロラド株式会社は鉄鉱石のペレット工場を建設中である。その生産規模は1974年3月までに1000千t/年、1975年までに1500千t/年とする予定である。

3-44 メキシコ政府は、この生産量を何処に如何なる輸送手段で輸送するかを現在検討中である。すなわち、Monterrey 製鉄所に輸送する場合もあり、またLas Truchas 製鉄所への海送も考えられる。さらに、国内需要を上回る生産量となる場合には輸出へと振向ける場合もある。

るとしている。

3-45 このような不確定要素を含んでいるが、メキシコ政府との協議の結果、ペレットの生産量1,500千トン/年のうち、当面、約500千トンが海上輸送による輸移出に振り向けられるものと想定される。

(3) 雑貨

3-46 雑貨は、背後地域の都市活動の活発化にともない増加することが予想される。マンサニョ港の背後圏にはメキシコ経済を支えるメキシコ市、グアダラハラ市が含まれているため、本港の雑貨貨物がメキシコ国のGNP成長率と同程度の増加率を想定することは妥当と思われる。

3-47 仮りに、過去の趨勢と同様8%程度の経済成長を想定すれば1980年の雑貨貨物量は約300千トン、1985年には450千トンに達することとなる。

(4) 石油類

3-48 石油類の取扱量は、今後、消費水準の向上とともに増加することが予想される。しかしながら、PEMEXの既存施設の海域には、拡張余地が残されており、また緊急の課題ではないことから、今回の計画対象から除外することとする。

表 3.3 鉄道による小麦の流動（1969年）

単位 トン

着 発	Silao	Irapuato	Morelia Queretaro	Aguas	Tlaxco Apan	Mexico DF Patzcuaro	Amecameca Texcoco	Puebla Cuernavaca	計
Mexicali	1,504	2,999	4,289	351	2,943	10,605	2,681	17,708	73,080
Hermosillo	1,904	3,133	2,717	259	1,102	7,1973	2,681	11,974	99,076
Guymas	146	208	151	110	117	1,690	592	1,835	4,879
Ciudad Oregon	8,779	12,091	17,261	2,721	7,286	241,610	14,757	93,970	398,505
Los Mochis Guamuchi I	2,522	2,561	2,176	5,870	2,643	58,355	2,950	28,225	105,602
計	14,855	20,992	26,924	9,311	14,121	117,263	23,661	153,712	681,142

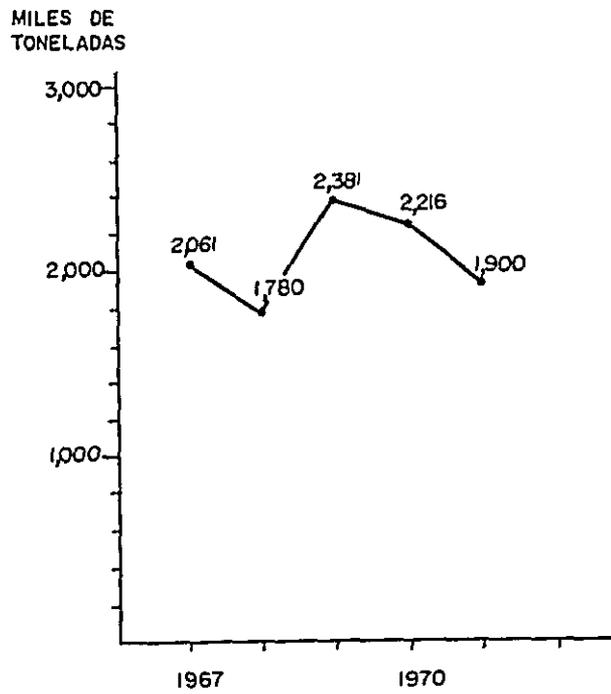


図3.16 全国小麦生産高量の推移

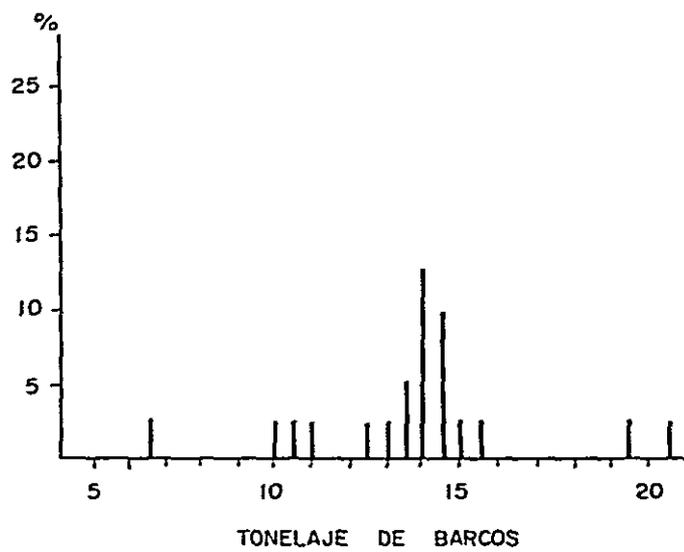


図3.17 マサニージョ港メイズ専用船入港船型分布(1969)

表 3.4 全国小麦の生産，外国貿易量

(単位 千トン)

	生産量	輸入量	輸出量	見かけの消費量
1960				
1961				
1962			1	
1963			72	
1964		10	576	
1965		2	685	
1966			46	
1967	2.061		212	1.849
1968	1.780			1.780
1969	2.381		247	2.134

3-4 港湾整備の方針と計画の内容

3-4-1 概 設

3-4-9 Manzanillo 港の取扱貨物量は、今後、量的に増加するとともに、質的にも多様化することが予想される。

これら、量、質、両面にわたって変化する貨物を現在の体制で処理することは困難である。すなわち、雑貨貨物および撤貨物の取扱量がある量以上に達した場合、両者を一つの岸壁で取扱うことは荷役効率の観点から不合理である。

取扱う貨物の量と品質に適合した埠頭を整備することが望ましい。

3-50 Manzanillo 港も既にこのような物資別専門埠頭を整備すべき時期に至っていると判断される。したがって、次のような方針にもとづいて計画を立案する。

- i) マンサニージョ港の整備に際しては、量的に多い撤貨物の取扱い施設を新規に建設することとする。何故なら、撤貨物の荷役は、機械化することによって、合理化することが最も可能であるからである。
- ii) 撤貨物取扱施設の建設によって、既設埠頭に取扱能力の余力が生ずる。この余力は、雑貨を主体とした増加した貨物の処理にあてることとする。

3-51 この方針にしたがって、マンサニージョ港の整備計画の概要を述べると次のとおりである。

- i) 新規に整備する岸壁は、既存施設の状態および波浪等の自然条件からみて、内港部に求めることが最も合理的である。その内港部も、既に海軍基地の建設が進んでおり、また、内陸部の段階的開発を考慮すれば、既設埠頭に接続して東西方向に建設することが望ましい。

ii) 新岸壁の規模は、2バースとし、1バースは当面メイズ300千トンの船積み、小麦150千トンの陸揚を同一の岸壁で取扱うとともに重量物を取扱えるよう整備する(穀物岸壁と仮称する)。他の1バース(鉍石岸壁と仮称する)は、当面、ベレット500千トンを取扱い、将来、ベレット取扱量の増加および非鉄金属鉍石の取扱いも可能なように整備する。

iii) 新岸壁は、取扱う貨物の品種、量、および世界の商船界の現況および将来の動向を勘案して、最大50,000DWT級の船型を対象とする。

岸壁は、船長、背後の土地利用を考慮して、こく物用岸壁は延長260m、鋼矢板構造とする。

鉍石用岸壁は、延長250m、下部構造に鋼管杭を用いた機橋式のデタッチド・ピア構造とする。

水深はいずれも14mとする。

なお、穀物岸壁と鉍石岸壁は、船舶のシフトを考慮し、法線を一直線にそろえるよう計画する。

iv) この計画に対応して、航路および泊地を次のとおり計画する。

航路；水深14m、有効巾員100m、延長700m

泊地；水深14m、水面積360千 m^2

v) 穀物岸壁は、エブロン巾25mとし、エブロン上にレールゲージ15mのローダーおよびアンローダーを設備する。また、エブロン上で40tモビルクレーンが作業可能な構造とする。

エブロン背後に50m×200mの機械化倉庫を設置し、その背後に鉄道の荷役線を設置する。

vi) デタッチドピア構造の鉍石岸壁においては、デタッチドピア上に8mのレールゲージを有するコンベア方式のローダーを設置する。

また、護岸線背後の埠頭用地内に貯鉍場を整備するとともに、ベレット工場と直結する道路を建設する。

vii) 新岸壁では、効率的荷役を実施するために、適正な荷役機械を整備する。こく項輸送の船舶は、30,000DWTを基準船型として、荷役機械はローター600t/hを2基、アンローダー300t/h2基を整備する。また荷役日数は、積込み2日間、揚げ4日間を標準とする。機械形式は、各種船型への適応性、作業の容易性、安全性等を考慮して、俯仰施回走行式とする。

viii) 穀物岸壁背後に設ける機械化倉庫は、取扱量の季節的変動が大きいことから最大船型50,000DWTが連続して入港する場合を想定し、メイズ、小麦用として、それぞれ45,000トン能力のものを設置する。

機械化倉庫の機器の配置は、貨物量の多寡に応じて、メイズ、小麦のいずれも船積、陸揚両方の荷役が行なえるよう整備する。

- ix) Manzanillo 港と背後圏を結ぶ輸送機関は鉄道が主体である。Manzanillo 駅の列車発着能力は、現在の列車運行状況からみて、余裕があると考えられ、駅の改良は必要ないと判断される。したがって、鉄道施設の整備は港湾地域に限って行なえばよく、機械化倉庫設置にもなつて、荷役線（有効長 355 m）2本、留置線（有効長 300 m）2本、および機関車 1 輛を整備する。また、Manzanillo 駅から港内への入換作業に必要な留置線（有効長 600 m）4本、通路線 2本を設置する。
- x) 重量物取扱クレーンの能力は、過去の重量物の取扱実績を考慮して、20,000 DWT 船舶を対象に 力 40 t のモビルクレーンとする。海上コンテナは、当面、それほど多くなることは予想できないので、先に述べたモビルクレーンとジャーシー・トレーラーの組み合わせによって、取扱うこととする。
- xi) 船舶の安全な入、出港を確保するため、タグボートを整備する。最大入港船型が 50,000 DWT 級であるから、タグボートの必要馬力は 5,000 HP 程度である。他の船舶への利用も考慮して、2,500 HP 2 隻とする。これによって、内港の泊地浚渫量は、最小限にすることができるとする。
- xii) 低温倉庫を整備する。これは、レモン、食肉類の市民への供給あるいは、輸出のための保管庫である。レモン保管用として、2,500 m³、食肉用として 2,500 m³ の冷蔵容積を有する低温倉庫とする。

さらに、食肉および水産物に対する凍結保存の要請を見越して、凍結能力 5 t / day（温度 - 35℃）を有する冷凍施設を低温倉庫に設置する。

3-5-2 上述の本港整備の計画要素の中には、なお流動的分野も含まれている。このため、常に経済活動の変動に対応できるよう港湾をとりまく環境の変化に対する配慮が必要である。

3-4-2 港湾計画

(1) 計画条件の検討

3-5-3 Manzanillo 港、港湾整備計画策定にあたっての要件は次のとおりである。

- i) 穀類は、当面、輸出メイズ 300 千トン、輸入小麦 150 千トンとする。
- ii) ペレットは、当面、輸移出 500 千トンとする。
- iii) 最大対象船型はいずれも 50,000 DWT とする。
- iv) 船舶が荷役のために必要な在港日数は、30,000 DWT 船舶を基準とした場合、積込み 2 日、陸揚げ 3 日を標準とする。
- v) 船舶と保管施設間の作業時間は 1 日 13 時間、保管施設と陸上輸送機関間の作業時間は 1 日 8 時間を標準とする。

vi) 保管施設と陸上輸送機関間の年間荷役日数は250日とする。

vii) 鉄道の列車編成は、現在と同様、一列車30輛程度とする。

3-54 Manzanillo 港に入港したメイズ専用船は10,000DWTから20,000DWTであり、主力は15,000DWTである(図3.17参照)。しかし、穀物専用船は、タンカーや鉱石専用船が大型化したと同様に大型化している。近年、日本で建造された穀物専用船は表3.5に示すとおりである。20,000DWTから65,000DWTの穀物専用船が建造されたが、その主力は50,000DWTである。したがって、Manzanillo 港の計画対象船型は50,000DWTとする。

(2) 地点の送定

3-55 Manzanillo 港の整備拡充の地点は、外港部と内港部が考えられる。

外港部に地点を求めるとすると、侵入する「うねり」の防止対策として防波堤の建設等が必要となり、巨額の初期投資を必要しなければならない。また、市街地、山が港の背後に迫っていて、十分な用地の確保が困難であり、さらに積極的な開発は周辺の海水浴場等のレクリエーションリゾートの価値を減殺する可能性がある。

3-56 内港部に求める場合は、将来の拡張余地にある程度の限界があり、軟弱地盤であるという欠点がある。しかし、静穏な海象条件に恵まれ、また既存諸施設とも有機的連関を保つことが可能である。

3-57 以上から、マンサニョ港の整備拡充地点として、内港部を送定する。

(3) 施設計画

3-58 内港部を整備する場合の主要施設は、航路、泊地、岸壁、荷役機械、保管施設および鉄道施設である。このうち、保管施設、荷役機械および鉄道施設は別途評述することとし、ここでは、これ以外の施設計画について述べよう。

3-59 内港部における岸壁整備の位置は、波浪の侵入状況(図3.5)既存岸壁周辺の土地利用状況およびラグーン全体の段階的開発を考慮して、既存施設に接続する穀物岸壁および鉱石壁を連続して2バース整備する。

全体計画を図3.18に示す。

1) 航路

3-60 内港部の施設規模から考え、外港部と内港部を接続する航路は、同時に複数の船舶が通行する現象は生じないものと考えられる。

したがって、片道航路として巾員を決定すればよい。片道航路の巾員は、対象船型の船長の1/2または船巾の3倍程度を必要とするから、現在の巾員70mを巾員100mに拡巾することが必要である。

この拡巾は、既設の港口部導流堤に影響を与えない範囲で可能である。(図3.19参照)

なお、大型船舶の航路通行時には、タグボートを使用し、より安全な航行を図ることが望ましい。

3-61 航路の水深は、50,000 DWTの穀物専用船の満載吃水が約12mであり、これにうねり等の海象条件余裕水深を考慮して-14mとする。

3-62 航路の拡巾、増深にともなり、北部海岸からの漂砂による航路の埋没現象については3.1(5)の漂砂の項で述べた如く、その可能性はないものと想定される。

2) 泊地

3-63 泊地面積は、対象船型の船長の2倍を直径とする面積を確保する必要がある。もし、タグボードを使用しない場合は、さらに広い泊地面積が必要となるが、本計画では、全体の工期を極力短縮するために、水深-10m程度まで堆積している軟泥の浚渫量をできるだけ少なくする必要がある。

したがって、船舶の回頭はタグボードの援助による方法を採用することとし、泊地面積は直径420mの円を含む最小面積を確保することとする。

3-64 泊地の水深は航路水深と同じ-14mとする。

ただし、埠頭用地等の造成に使用する埋立土砂として、軟泥の下層にある良質な砂質土を利用するところから、泊地の浚渫水深は-14mより深くなるものと想定される。

3-65 航路の拡巾増深にともな、航路の先端が外港部へ突出する形状となるため、航路入口には図3.20に示す航路標識の設置が必要である。

また内港部でも、泊地の境界を明確にするため標識の設置が必要である。

3) 穀物岸壁

3-66 穀物岸壁は、最大対象船型を50,000 DWT級穀物専用船とし、水深-14m、バース延長260mとする。

3-67 岸壁のエプロン巾は、穀物岸壁で重量物を取扱うことを考慮して決定する。詳細は荷役施設計画の重量物およびコンテナ荷役(3.92)で述べるが、クレーンの行動範囲、荷役機械のレールゲージ等を考慮し、巾員25mとする。なお、穀物岸壁で重量物を取扱うのは、既設岸壁では支持力が不足するためである。

3-68 岸壁の構造様式の選定にあたっては、各構造様式の特性を考慮し、荷役形態等の利用条件、施工の容易さ、工期、工費などの比較検討によって、決定する必要がある。

本岸壁においては、工期が限られていることから、急速施工可能な構造様式として、矢板式けい船および棧橋式けい船岸が比較の対象となる(図3.21、図3.22参照)。この2型式につき比較設計を行なった結果、1mあたりの工事費は、矢板式けい船岸が、棧橋式けい船岸に比較して、約8%安価である。したがって、矢板式構造を採用することとする。この場合、Buck fillは沈下を防止するため捨石で充填する。

なお、鋼矢板については、図 3.2 1 では U 型矢板の組合せで表示しているが、鋼管矢板を使用することも考えられる。

4) 鉦石岸壁

3-69 鉦石岸壁は、最大対象船型を 5 0,0 0 0 DWT 級鉦石船とし、水深 - 1 4 m パース延長 2 5 0 m とする。

3-70 岸壁の構造様式の選定は、矢板式岸壁とデタッチドピアの工事費を比較検討して、デタッチドピアと決定した。(図 3.2 3, 図 3.2 4 参照)。1 m 当りのデタッチドピアの工事費は矢板式岸壁のその約 6 0 % である。

5) タグポート

3-71 本港は、図 3.2 0 に示すように、泊地面積が最小範囲に押えられているために高度の操船性能を有するタグポートが必要である。最大入港船舶 5 0,0 0 0 DWT を対象に 2,5 0 0 P s のタグポート 2 隻を整備する。

3-72 タグポートの主要目の 1 例は表 3.6 および図 3.2 5 に示すとおりであって、次の性能を備えている。

- i) 操船は、1 人の乗組員で可能とする。
- ii) 堆進装置は、双螺旋船で、コルトノズル付プロペラを 360° 旋回できるハーバーマスター方式を採用する。これにより操船性能を高め、牽引力を大きくする。
- iii) 船橋および居住区は防熱構造でエアコンディションを設備する。

表 3.6 タグポート主要目

項 目	内 容
全 長	3 1.7 2 m
水 線 間 長	3 0.9 0 m
垂 線 間 長	2 6.5 0 m
型 中	8.6 0 m
型 深	3.7 0 m
吃 水	2.9 0 m
総 ト ン 数	約 2 2 0 T
主 機 間	1 2 5 0 P s × 2 基
堆 進 機	Z 型プロペラ 2 基
ボ ラ ード プ ル	約 3 5 T

表3.5 日本の穀物専用船

船名	GT	DWT	L(m)	B(m)	D(m)	d(m)	速度(KT)	竣工年月
はごろも	24,155	39,922	194	27.4	16.6	11.3	15.4	1967.9
第二全購連	24,120	39,928	194	27.4	16.6	11.3	14.2	1968.1
天の川	31,840	49,105	208	32.2	17.8	11.3	14.5	1968.6
鹿島	14,017	22,432	167	24.0	13.6	9.5	14.7	1968.1
第二全購連	30,600	50,040	206	32.2	17.9	11.9	14.4	1969.1
鯨光	19,897	34,803	180	28.4	15.0	10.9	15.3	1969.1
第三全購連	31,854	49,046	208	32.2	17.8	11.3	14.5	1969.4
水戸	36,553	65,350	224	32.2	18.7	13.1	14.6	1970.3
たじま	10,874	16,520	154	22.2	12.1	8.8	14.7	1968.3
第五全購連	35,430	57,200	213	32.2	17.8	12.2	14.9	1970.9
第六"	31,982	51,091	203	32.2	17.8	11.7	15.0	1970.9
第七"	36,554	65,270	224	32.2	18.7	13.1	14.6	1971.4
朝光	31,982	51,091	203	32.2	17.8	11.7	16.8	1970.6
豊殺山丸	34,064	55,168	223	32.2	17.9	11.9		

(注) 1. 昭和47年11月調査

2. 穀物専用船として、建造されたが必ずしも穀物輸送に従事していない。
3. この他に、穀物—自動車専用船(カーバルク)がある。

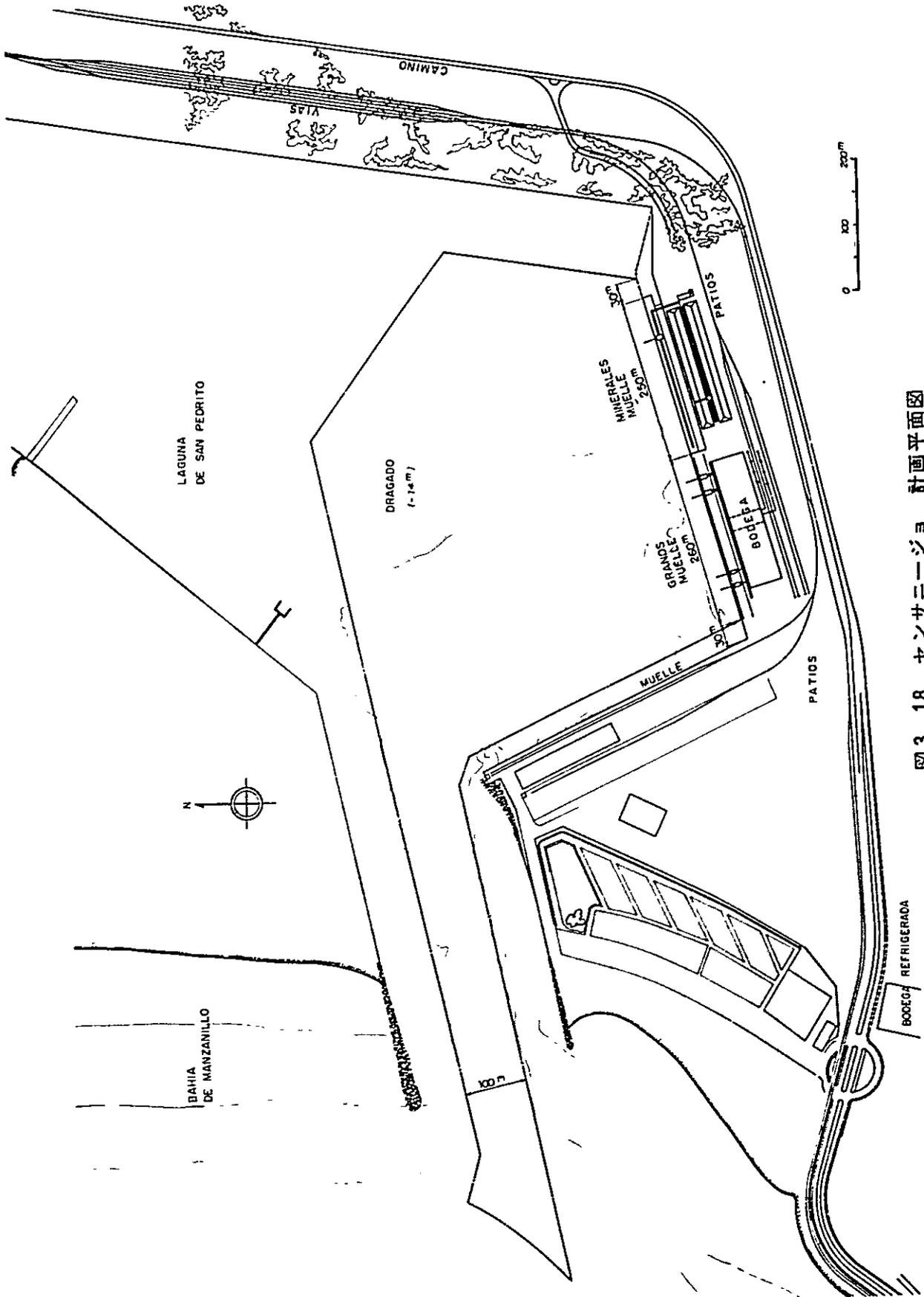


図 3.18 センサニージョ 計画平面図

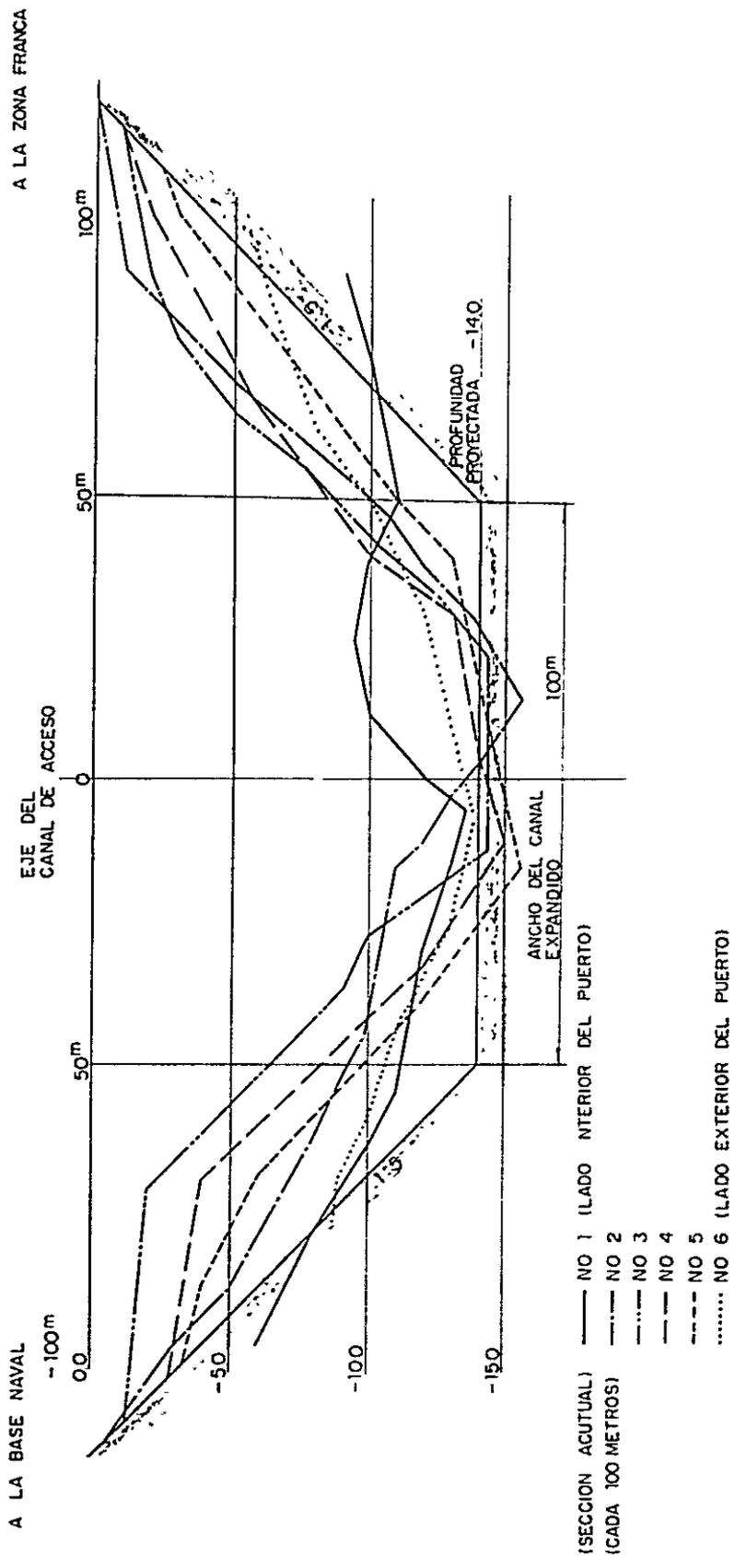


图 3.19 航路推计图

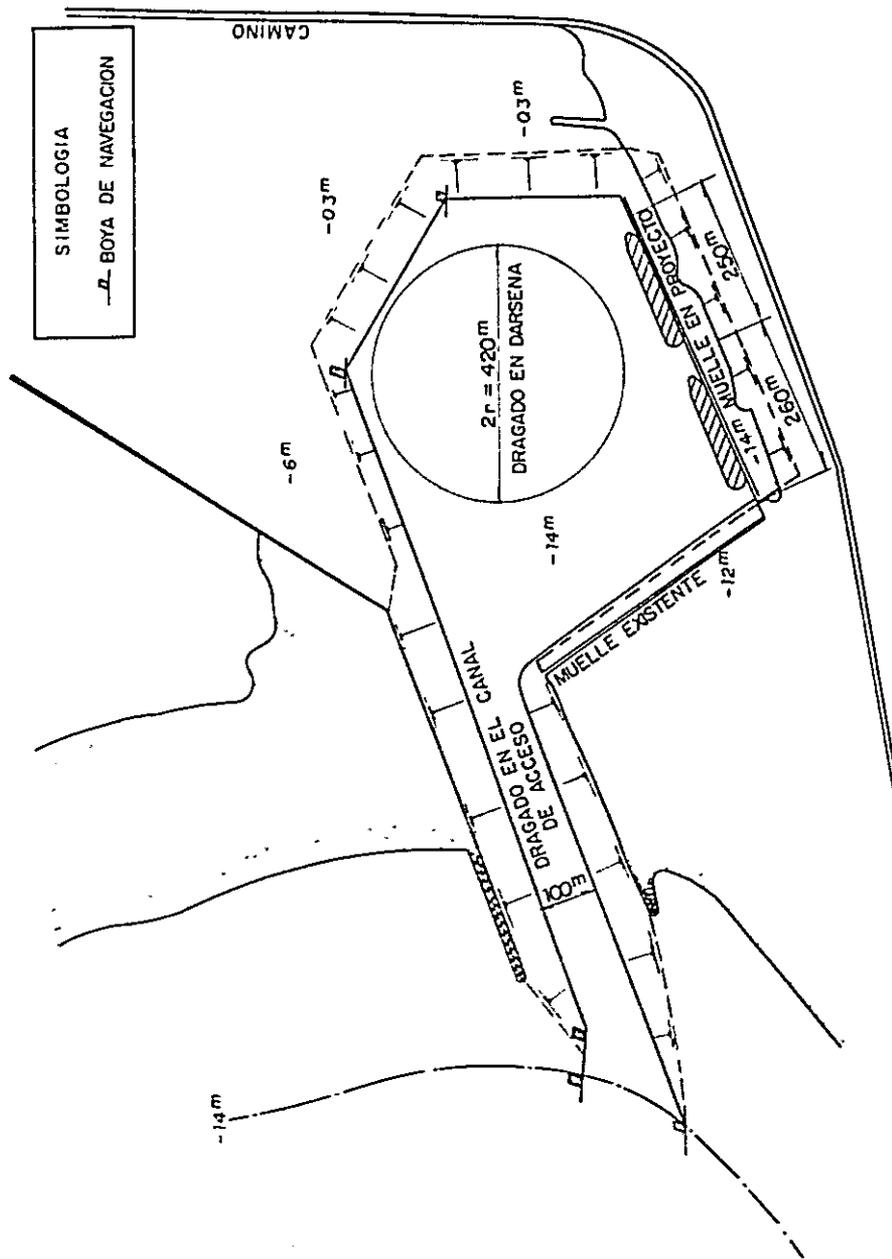


图 3. 20 泊地航路計画図

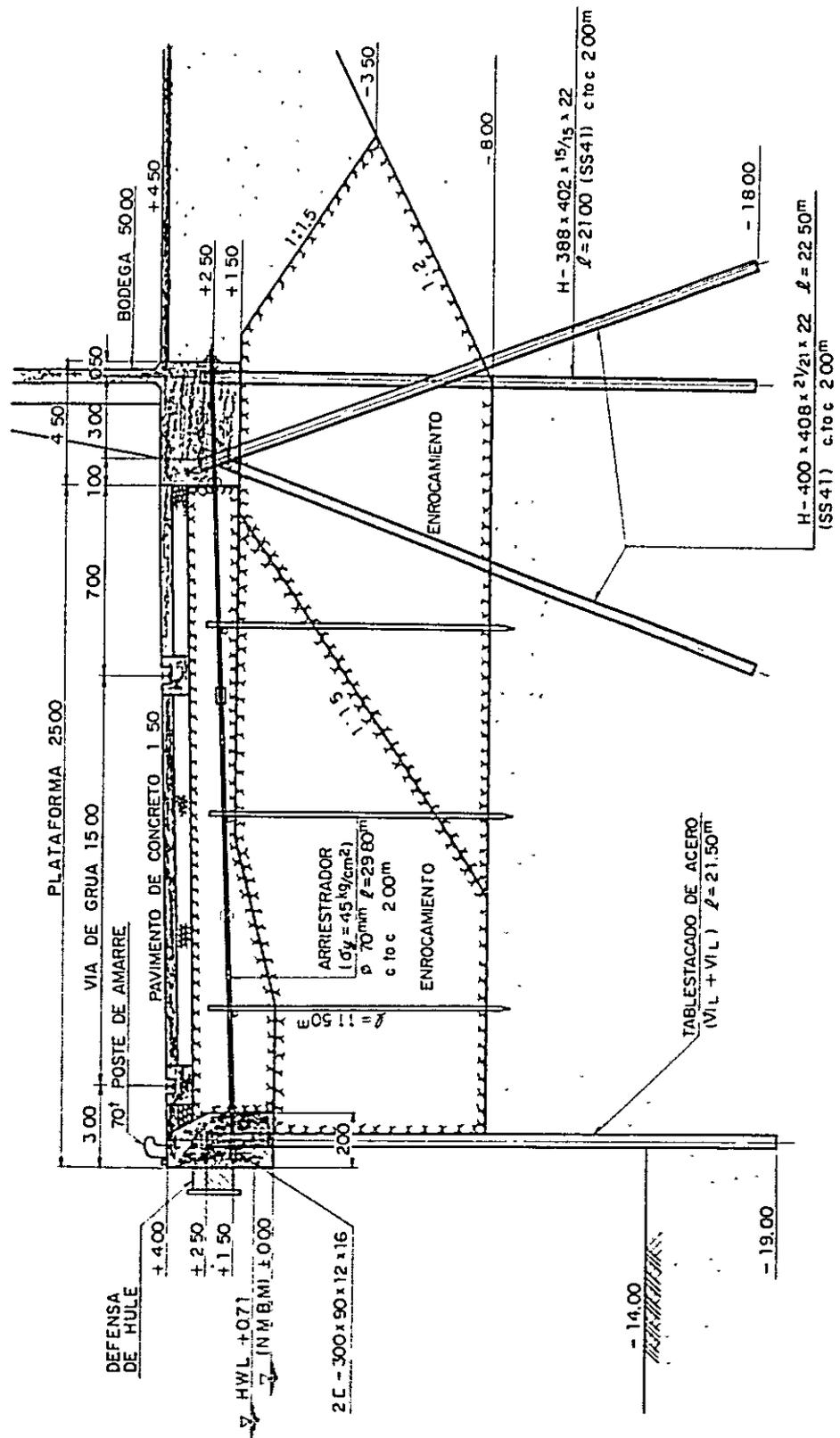


图 3.21 墩物岸壁，矢板構造

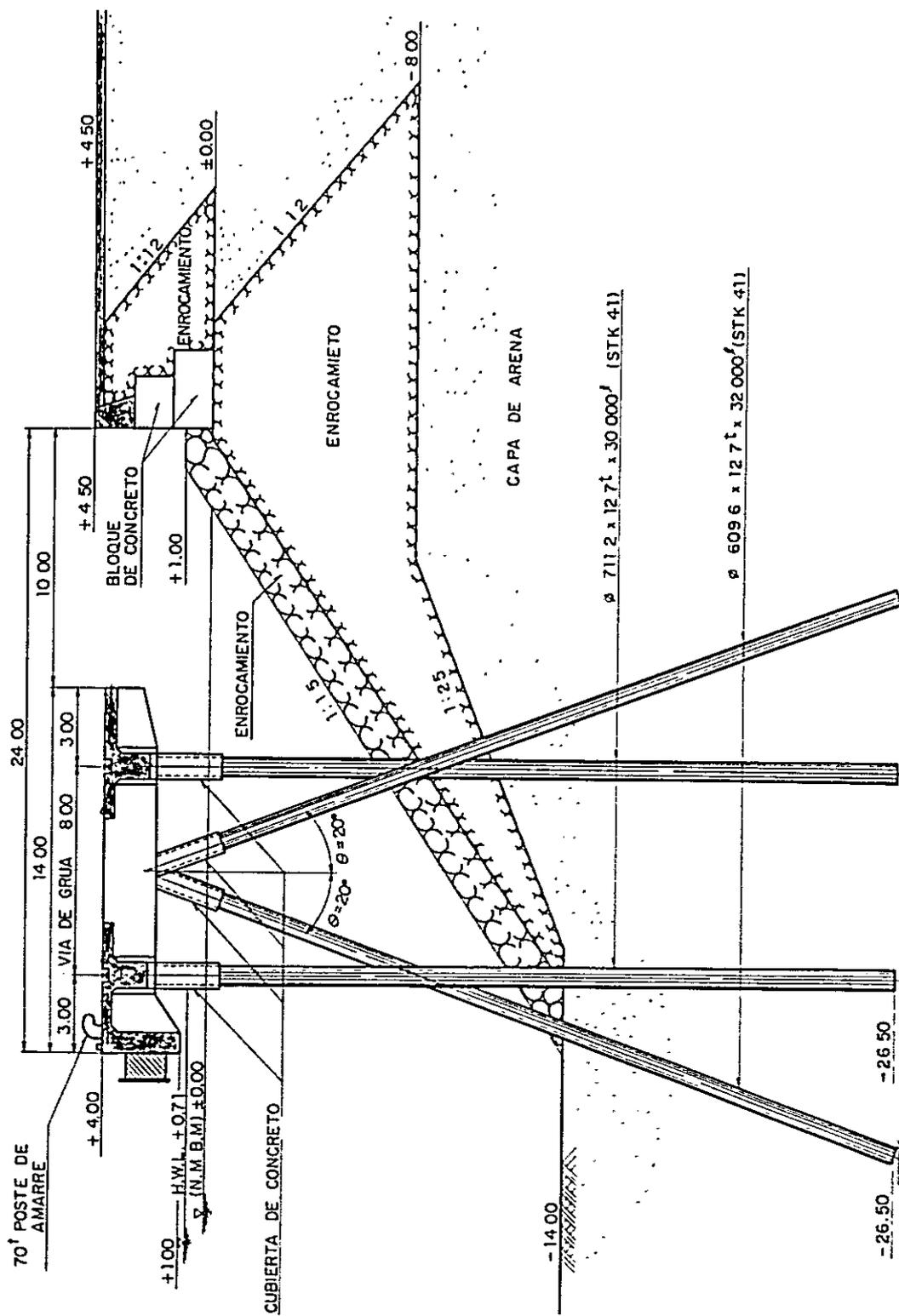


図 3.23 デタッチドピア— (1) 断面図

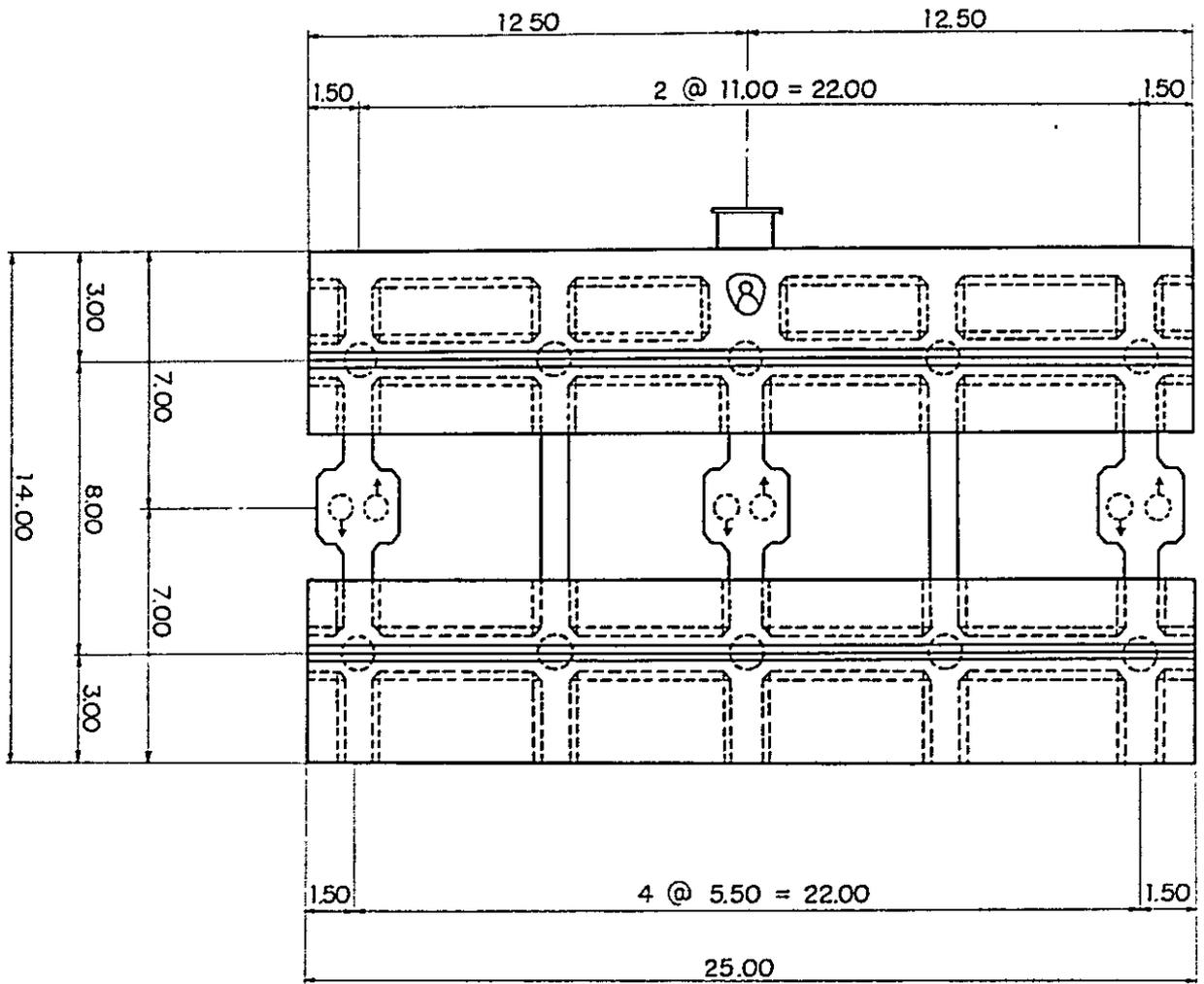


图 3.24

(2) 平面图

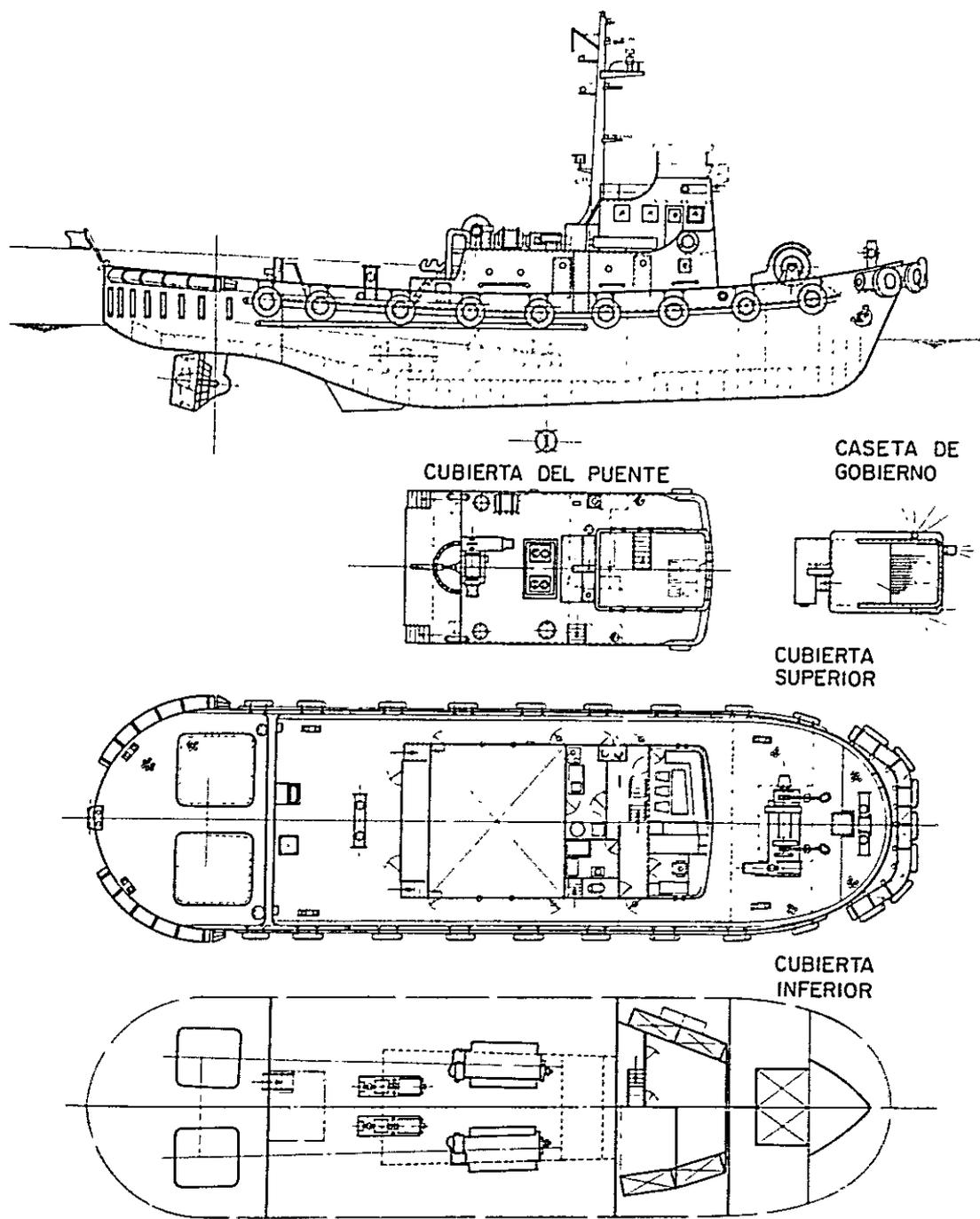


図 3.25 ダグボート

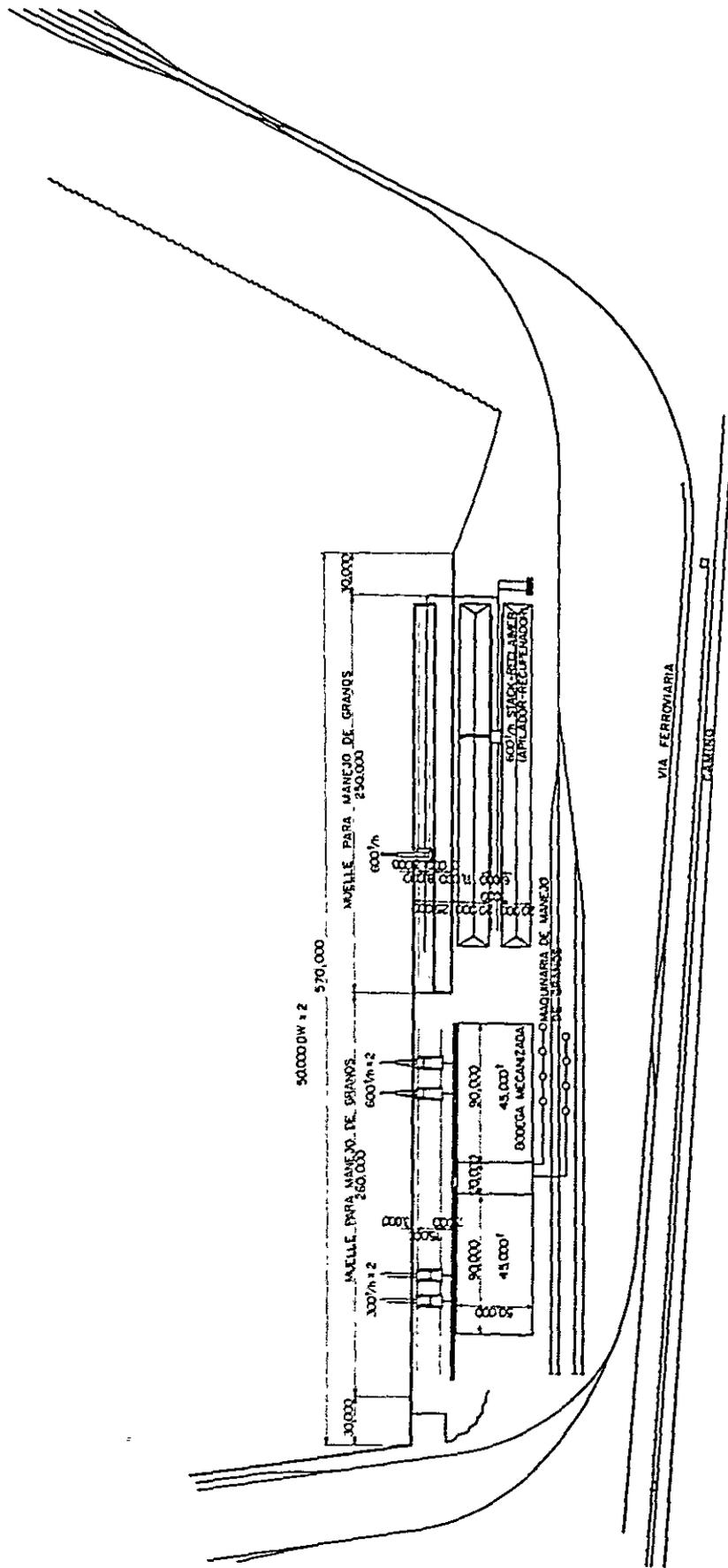


图 3.26 荷役設備平面図

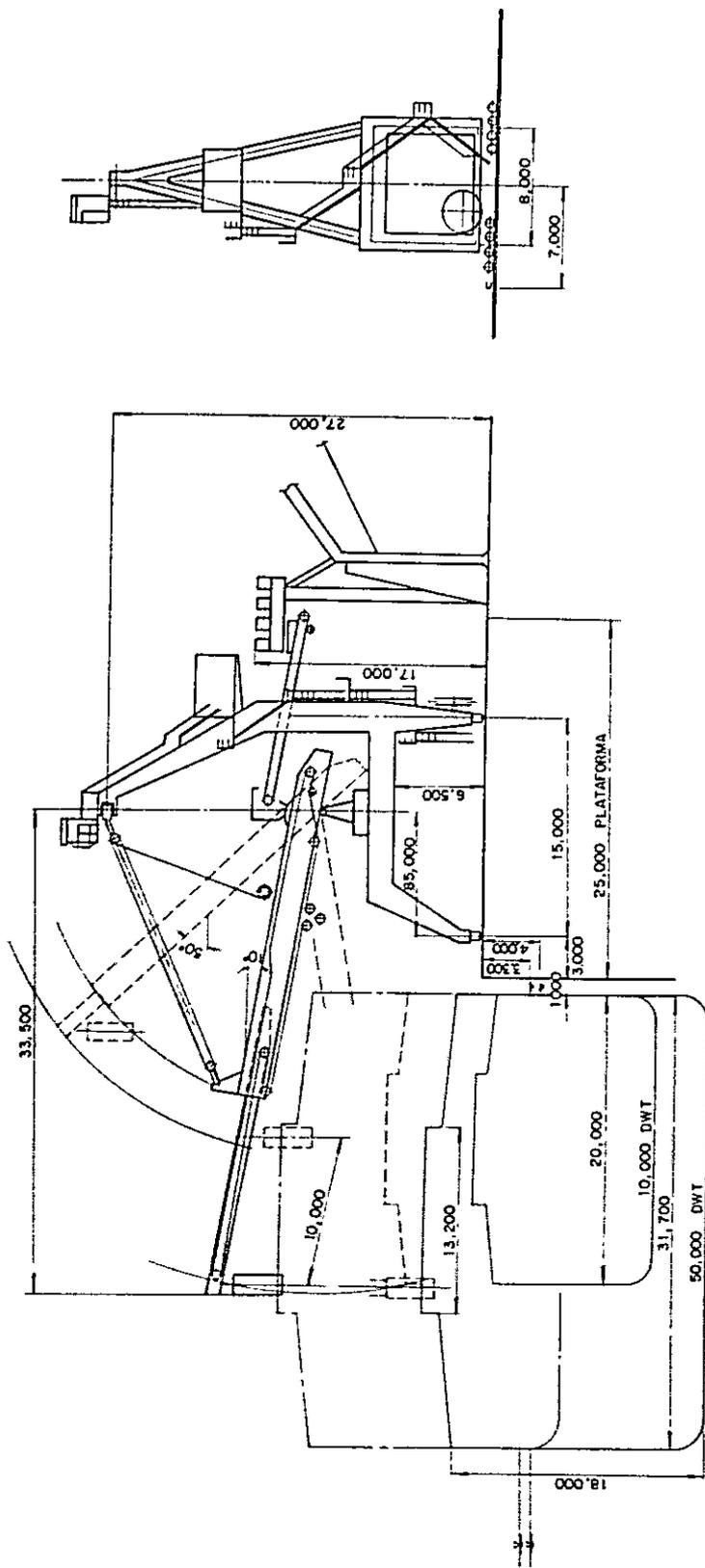


Fig 3.27 600 T/H Ship Roader

3-4-3 荷役施設計画

(1) 荷役時間および作業日数

3-7-3 Manzanillo 港における荷役作業の現況および社会的条件等を考慮し、荷役時間を次のように設定した。

i) 年間作業日数

船舶の荷役作業は、バース設置位置が静穏な内港であり、年間を通して可能であるが、機械の修理、点検等を考慮し、一般に採用されている250日/年とする。

ii) 1日作業時間

船舶と保管施設間の作業時間を13時間1日、保管施設と陸上輸送機関間の作業時間と8時間/日とする。現在は、前者の作業は実働13時間であり、作業状況によって1~2時間延長している。また後者の作業時間は定常的作業であるから、原則として昼間作業とすべきであり、超過作業を考慮すべきでない。このため、8時間/日とする。

iii) 1隻あたりの荷役日数

荷役日数は荷役方式が機械化されている港湾の標準日数に合わせて、船積の場合2日/隻陸揚げの場合4日/隻とする。

(2) 穀物および鉍石用荷役機械のレイアウト

1) 全体計画

3-7-4 荷役設備配置の全体計画を図3.2.6に示す。穀物用荷役機械は、船舶荷役用として、エプロン上を法線に沿って走行する600t/hのベルトコンベヤ式シップローダ2基と、300t/hのニューマチック・アンローダ2基を整備する。

また、エプロン上で、40tの大型モビルクレーンが自由に作業できるようコンベアの型式、高さ等を決めている。

さらに、エプロンに沿って、全長200m、巾50m、貯蔵能力90,000トンの機械化倉庫を設置し、港頭における穀物の保管、調整機能を持たせ、陸上輸送と海上輸送の円滑化を図ることとする。

機械化倉庫から背後圏への陸上輸送は主として鉄道を利用する。このため、機械化倉庫の背後に荷役線を敷設し、荷役設備として、新型式の貨車積および卸し装置を整備し、合理的かつ高能率の荷役方式を採用することとしている。

3-7-5 鉍石用荷役機械は、デタッチドピア上に、600t/hのベルトコンベヤ式シップローダ1基と、貯鉍場に600t/hのスタッカー、リクレーマーを設置して、船積と払出を1対1に対応させることによって、合理的かつ高能率な荷役を可能ならしめる。

また、港頭に貯鉍場を設け、多種の鉍石の積出ができるようにするとともに、粉塵の防除等の観点から、水洗装置も整備する。工場と貯鉍場間の輸送は、輸送量、距離等を考慮して、ト

ラック輸送によることとする。

3-76 これら、各機械装置は、将来、増設可能な構造とする。

2) 600 t/h 穀物用シップローダ

3-77 ローダの仕様寸法の1例は表3.7, 図3.27に示すとおりである。このシップローダは、ベルトコンベア式走行シャトル、旋回、俯仰式ローダである。後方に2本の高架コンベアを有し、2基のローダが岸壁の全長にわたって走行できるもので、船舶のけい留位置に関係なく荷役でき、かつ同時に2基が作業できる。船積作業は、ブームの旋回とシャトルを組み合わせることによって、ハッチ内の任意の位置に積込むことができ、各種の船舶に対して円滑に、能率よく作業できる。

また、船舶の離接岸時に損傷することを避けるため、ブームを俯仰させ、格納できる構造とする。

表3.7 600 t/h 穀物用シップローダ

設 備	内 容	容
積 込 能 力	メイズ ($c = 0.75$)	600 t/h
ア ウ ト リ ー チ	岸壁法線から	最大 2.5 m, 最小 9 m
レ ー ル ・ ゲ ー ジ		1.5 m
ジ ブ 施 回 角 度		$\pm 90^\circ$
ブ ー ム コ ン ベ ア	巾; 1050 mm 速度 140 m/min	2.2 kW
穀 入 コ ン ベ ア	巾; 1050 mm 速度 140 m/min	1.1 kW
ジ ブ シ ャ ッ ト ル	" 10 m/min	7.5 kW
テ レ ス コ ピ ッ ク シ ュ ー ト	" 6 m/min	3.7 kW
旋 回	" 0.2 rpm	7.5 kW
ブ ー ム 吊 上	ブーム先端にて " 6 m/min	3.7 kW
走 行	" 20 m/min	1.1 kW
軌 条		50 kg/m
電 源		440 V
自 重	概 算	170 t
輪 荷 重	最 大	16 t/輪

3-78 ここに示したローダは次の性能を備えている。

- i) 運転は、遠隔操作を採用し、1人の作業員でできること、また自動運転も可能であること。
- ii) 船内作業を省くため、旋回とシャトルの組み合わせによって、任意の位置に船積できること。

- iii) テレスコピック・シュートとトラフチェン・コンベアを使用することにより、粉塵の発生を防止するとともに、将来、船舶との組合せによって、完全な防塵対策が可能であること。
- iv) 2基、2系統のローダシステムとし、一系統が故障した場合でも作業を中止することなく運転できること。
- v) 作業休止時は、バース端に走行し、ブームを俯仰して、コンパクトに格納することができ他の作業に支障を来たさない構造とする。
- vi) 運転室および機械室は、防熱、防塵構造とする。

3) 300 t/h穀物用ニューマティック・アンローダ

3-79 アンローダーの仕様寸法の1例は表3.8, 図3.28のとおりである。600 t/h穀物用ローダと同一軌道上を走行し、ニューマを採用した走行、シャトル旋回、俯仰式アンローダである。

アンローダは、岸壁コンベアとローダを兼用するもので、岸壁法線に沿って、岸壁全長にわたって走行することができる。したがって、船舶のけい留位置に無関係に荷役が可能である。

陸揚作業は、ブームの旋回とシャトルの組合せにより、それぞれ2本のノズルをハッチ内に対称に降して行ない、多種の船型に対して、安全で能率よい作業が可能である。

休止時には、ブームを俯仰させ、コンパクトに格納することができる。

表3.8 300 t/h穀物用ニューマテックアンローダ

設 備	内 容	記 録
陸揚能力	小麦(= 0.8)	150 t/h×2
アウトリーチ	岸壁法線から最大21.5 m 最小9 m	
レールゲージ		15 m
ジブ旋回角度	外側 90° 内側 45°	
ジブ俯仰角度	上限 77° 下限 15°	
ジブシャトル	速度 4 m/min	3.7kW×2
垂直シャトル	速度 4 m/min	1.5kW×2
ジブ旋回	ブーム先端にて 速度 10 m/min	1.1kW×2
ジブ俯仰	- " - 速度 10 m/min	2.2kW×2
走行	速度 10 m/min	7.5kW×4
ルーツ・プロワ		250kW×2
ロータリーフィーダーレシーバ用		5.5kW×2
ロータリーフィーダー		0.4kW×2
バックフィルタ用		
連絡コンベア	速度 40 m/min	15kW×1
軌条		50kg/m
電源	440 V	60Hz
自重	概算	250 t
輸 荷 重	最大	30 t/輪

3-80 ここに示したアンローダーは次の性能を備えている。

- i) 操作は1人の作業員で簡単に制御できること。
- ii) ノズルおよび電気制御系統を2系統とし、1系統が故障した場合においても作業の続行が可能であること。
- iii) 各コンベア相互間およびコンベアと倉庫内の機械との間はインターロックを行い、誤操作が生じないこと。
- iv) 運転室および機械室は防熱、防塵構造とすること。
- v) 分離器の最終段階には、バックフィルターを設け、粉塵の発生を防止できること。
- vi) 排風機には消音器を設け、騒音を軽減できること。

4) 機械化倉庫

3-81 穀物類の荷役、保管施設としては、サイロまたは機械化倉庫がある。サイロと機械化倉庫を比較するには、計画地点の立地条件、荷役条件、取扱貨物の銘柄の種類、用地面積および工費等の視点から検討する必要がある。Manzanillo 港において機械化倉庫を選択したのは次の理由による。

- i) 取扱う穀物の銘柄の種類が少ないこと。
- ii) 用地が比較的広く確保できること。
- iii) サイロに比べて機械化倉庫は構造が比較的簡単であること。
- iv) サイロに比べ、機械化倉庫は基礎工事が簡易であること。
- v) 工費が安いこと。

機械化倉庫の構造断面図の1例を図3.29に示している。穀物は側壁で8mの高さまで積込まれているが、側壁に作用する水平力に対しては今後の検討を必要とする。

3-82 この機械化倉庫は、穀物用岸壁エプロン後方に設置され、貨車トラックで搬入される穀物およびアンローダーにより陸揚される穀物の保管ならびに払出を行なう機能を有する。その仕様、寸法を表3.9に、平面配置を図3.30、機械棟正面図を図3.31に示す。

表3.9 機械化倉庫

設 備	内 容
貯 蔵 能 力	4 5 0 0 0 t × 2
搬 入 能 力	陸側 3 0 0 t / h 海側 3 0 0 t / h × 2
搬 出 能 力	" 6 0 0 t / h " 6 0 0 t / h × 2
構 造 型 式	H型鋼鉄骨構造・屋根折版構造・外壁・鉄筋コンクリート・扶壁式構造
形 状	長さ 2 0 0 m 巾 5 0 m 高 2 7 m
積 付 装 置	移動式(トリンマー付) 6 0 0 t / h × 2
払 出 コ ン ベ ア	6 0 0 t / h × 4
バケツエレベータ	陸側 3 0 0 t / h × 3 海側 6 0 0 t / h × 6
選 別 機	陸側 3 0 0 t / h × 3 海側 6 0 0 t / h × 6
計 量 機	6 0 0 t / h × 7

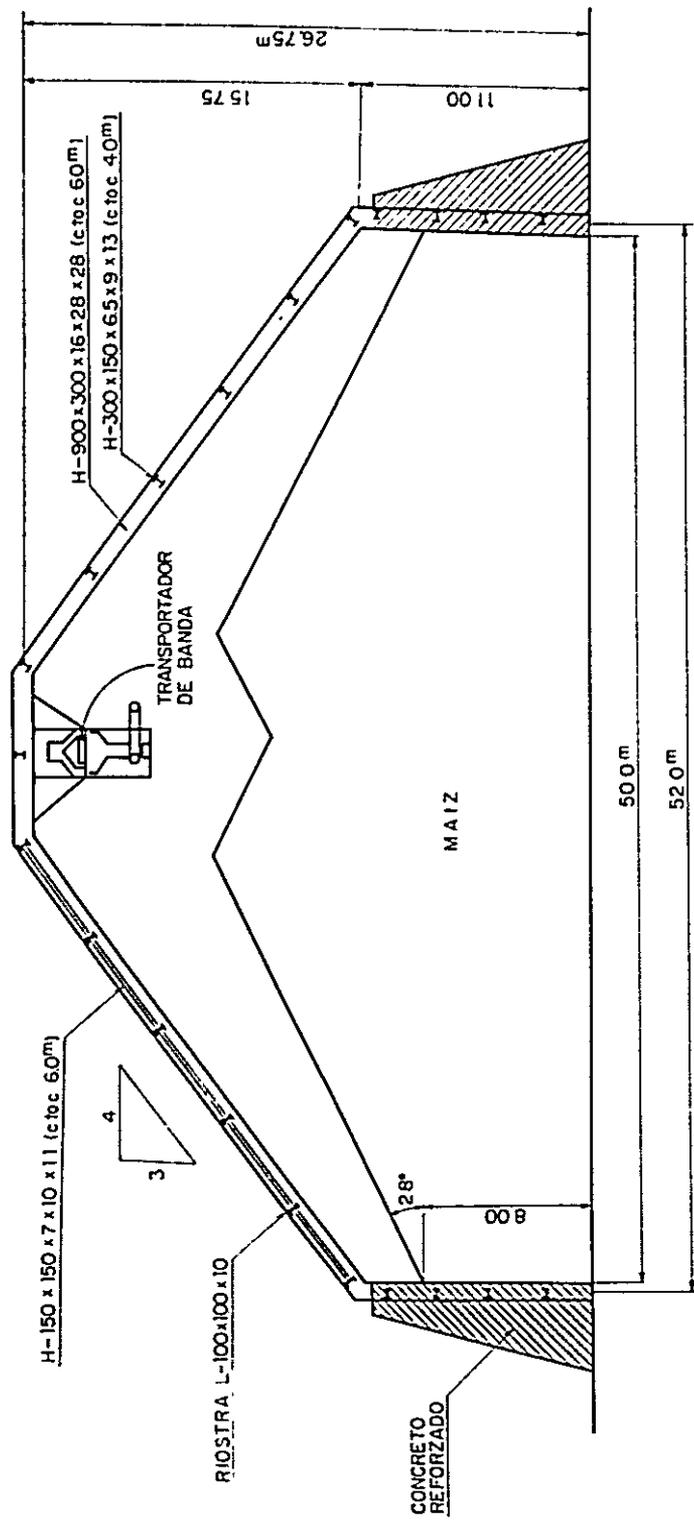


图 3.29 機械化倉庫構造図

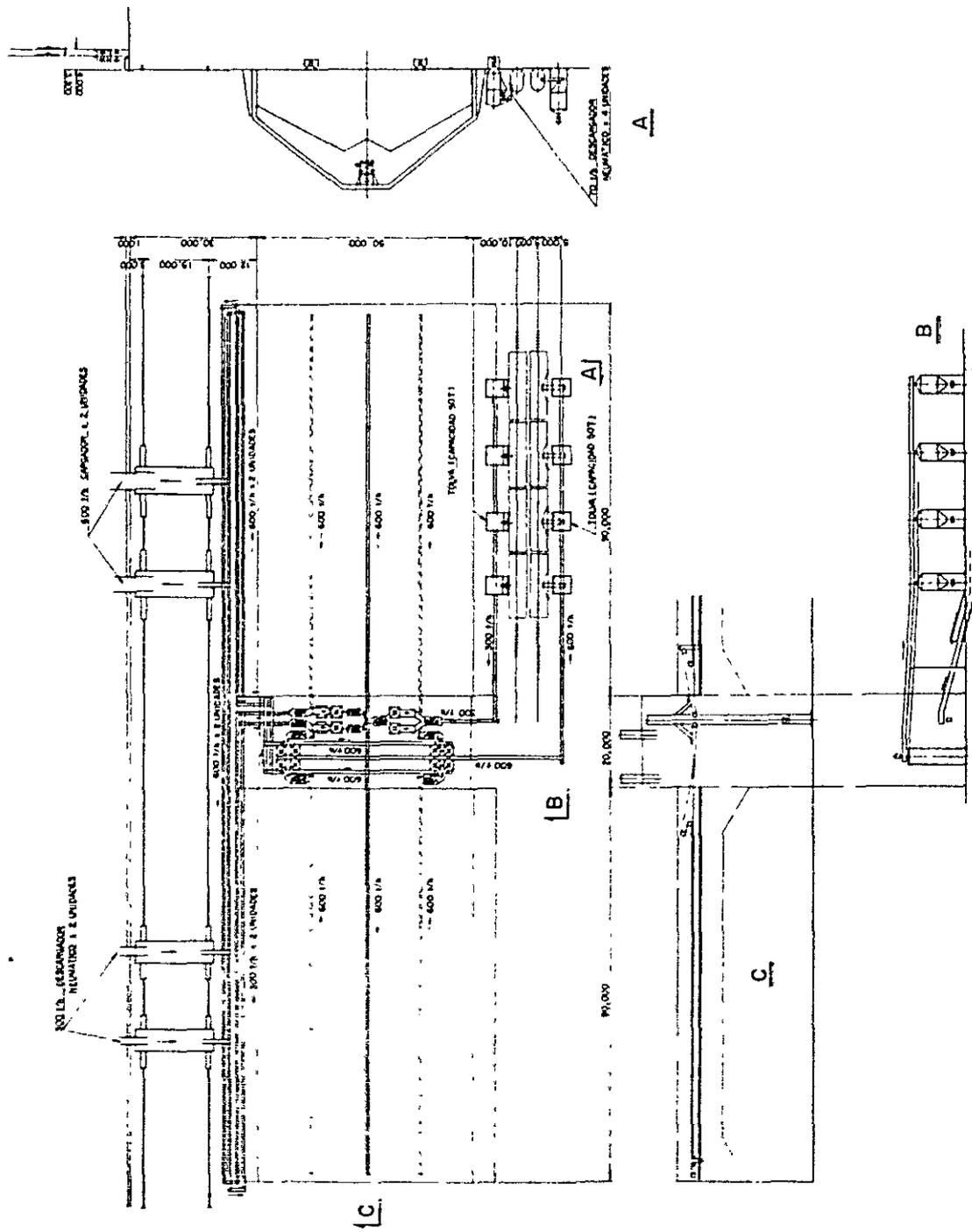


图 3.30 机械化仓库构造图

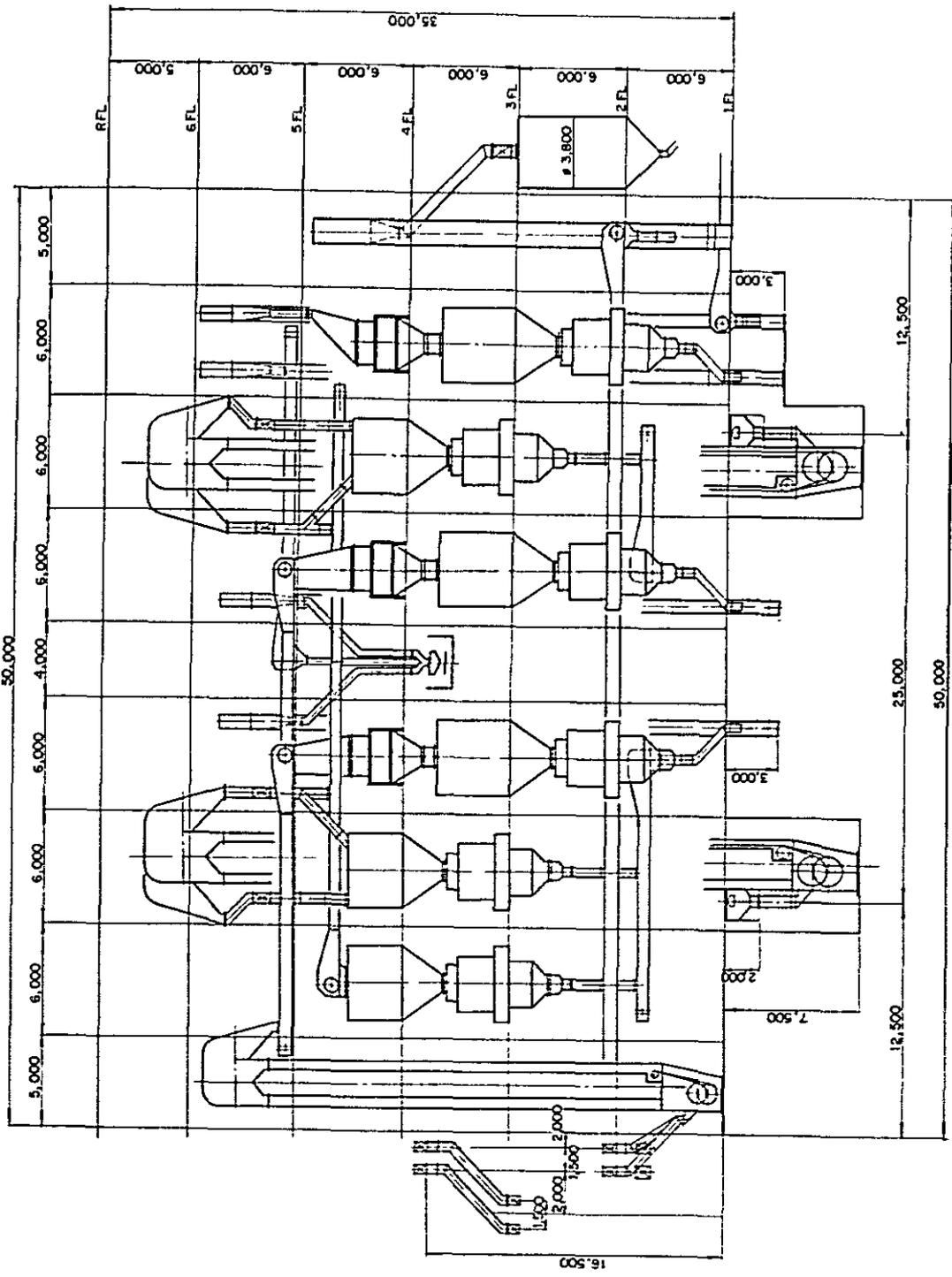


图 3.31 机械化倉庫構造図

3-83 搬出入系統の流れを図3.32および図3.33に示す。

搬入系統は、貨車側から300t/hコンベア1条、船舶側から300t/hコンベア2条が入り、それぞれ倉庫内に設置された、左右の600t/h積付コンベアにバケットエレベーターを介してシュートし、搬入する。

搬出系統は、倉庫左右に設置された各2条の600t/hコンベアで払出し、バケットエレベーターを介して、船積コンベア(600t/h×2)又は、貨車積コンベア(300t/h)にシュートし、搬出する。

3-84 コンベアはチェーン式とベルト式の2方式を採用する。チェーン式コンベアは、その特性を活かし、次の個所で使用する。

- i) 1系統で予備のない貨車荷役用コンベア
- ii) 荷重の大きい払出用コンベア
- iii) 重量、形状が構造上重要な要素となる岸壁コンベア

3-85 機械化倉庫設備は以下の機能を発揮できるよう計画する。

- i) 倉庫内の任意の場所への積付あるいは払出が可能であること。
- ii) 船舶および貨車からの搬入とそれらへの搬出が同時に可能であること。
- iii) 操作は機械室の運転室で集中制御が可能であり、自動運転もできること。
- iv) 各機械およびコンベア間にはインターロックを行ない、誤操作を防止できること。

3-86 機械化倉庫内の穀物をホッパーへ落とし込む作業にショベルローダを使用する。その仕様の1例を表3.10および図3.34に示す。

表3.10 ショベルローダ

設 備	内 容
バケツト容 量	23 m ³
全 長	6750 mm
全 高	3030 mm
全 巾	2690 mm
軸 距	2540 mm
輪 距	前輪 2150 mm 後輪 2090 mm
最低地上高	480 mm
バケツト最高位置	4900 mm
バケツトヒンジ最高位置	3800 mm
ダンピング・クリアランス	2850 mm
ダンピングリーチ	900 mm
バケツト傾斜角	地上後傾角 4° 走行姿勢後傾角 44° 最高位置前傾角 50° 最高位置後傾角 64°
バケツト寸法	長さ1055 mm 巾 2800 mm 高さ1260 mm アーム長さ 2670 mm

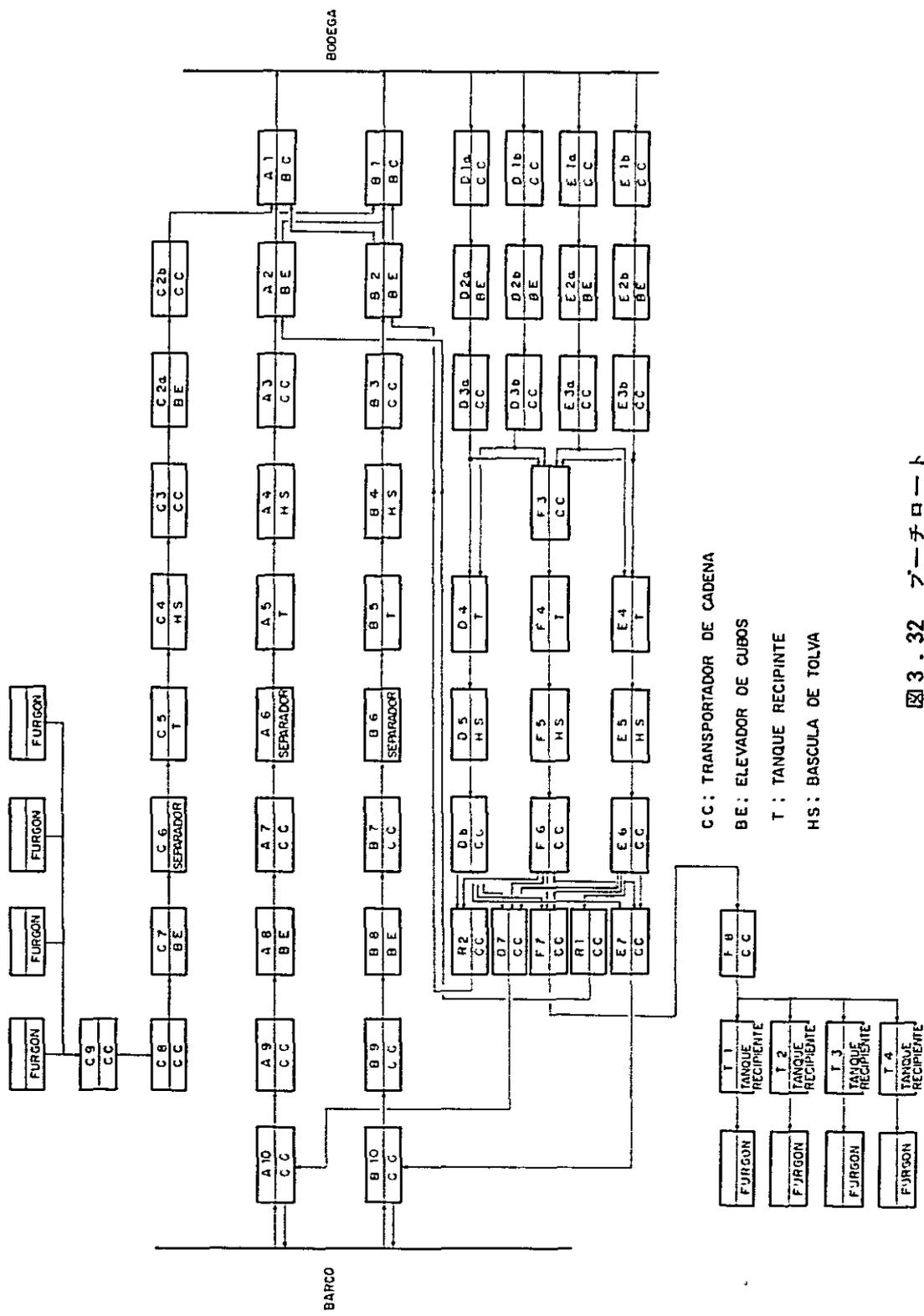


図 3. 32 プローチロー ト

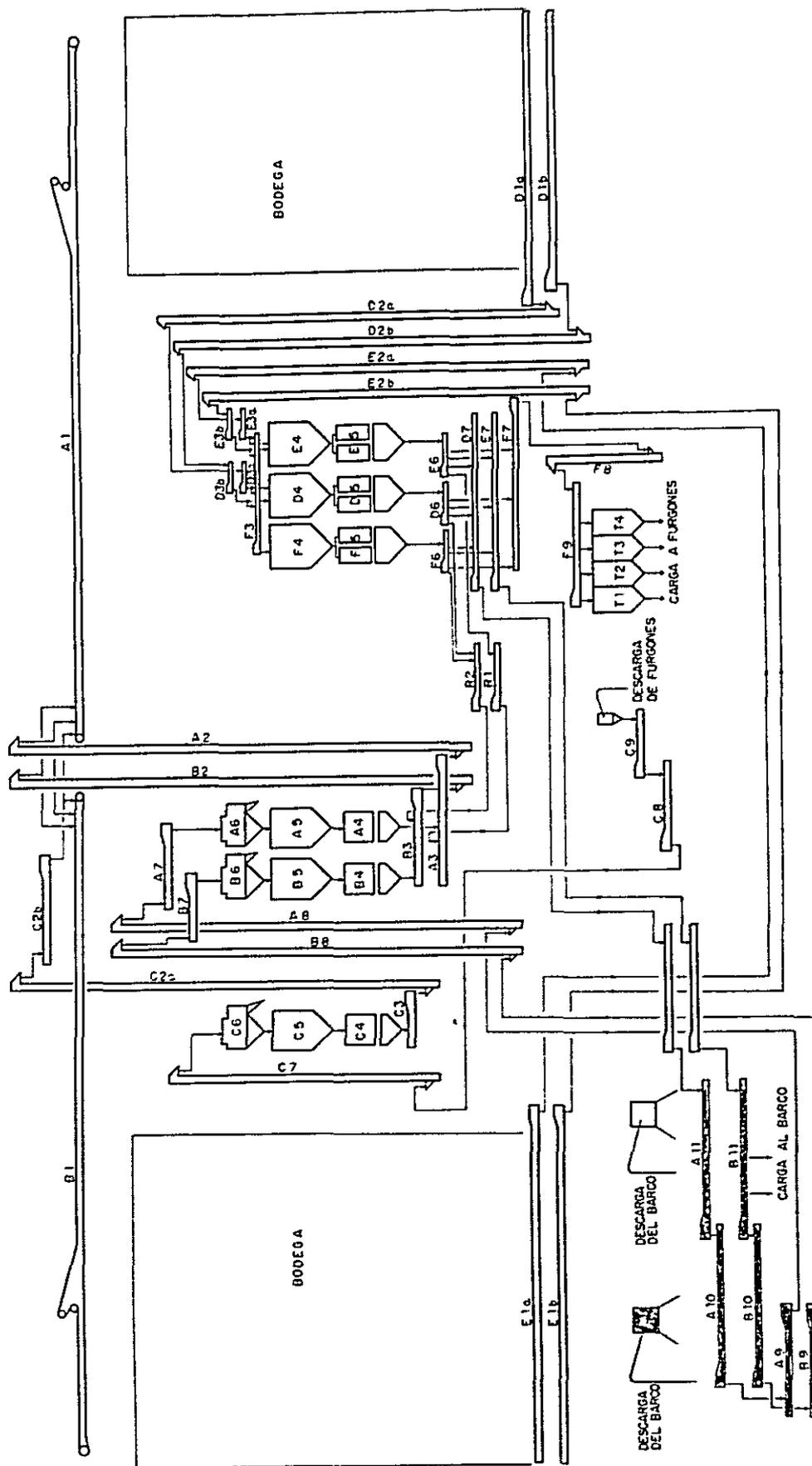


図 3.33 プーチャポート

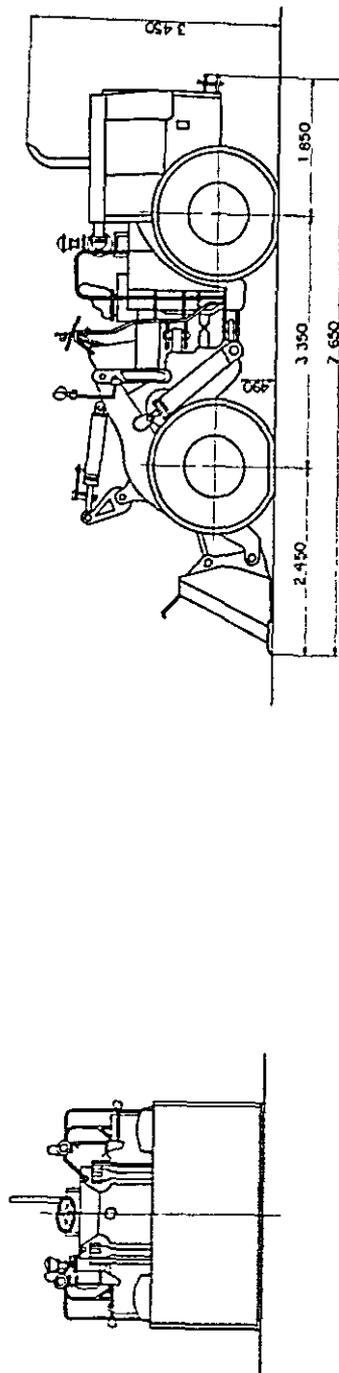
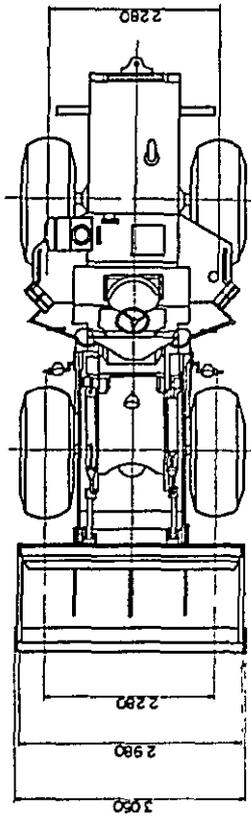


図 3 . 34 シヨベル

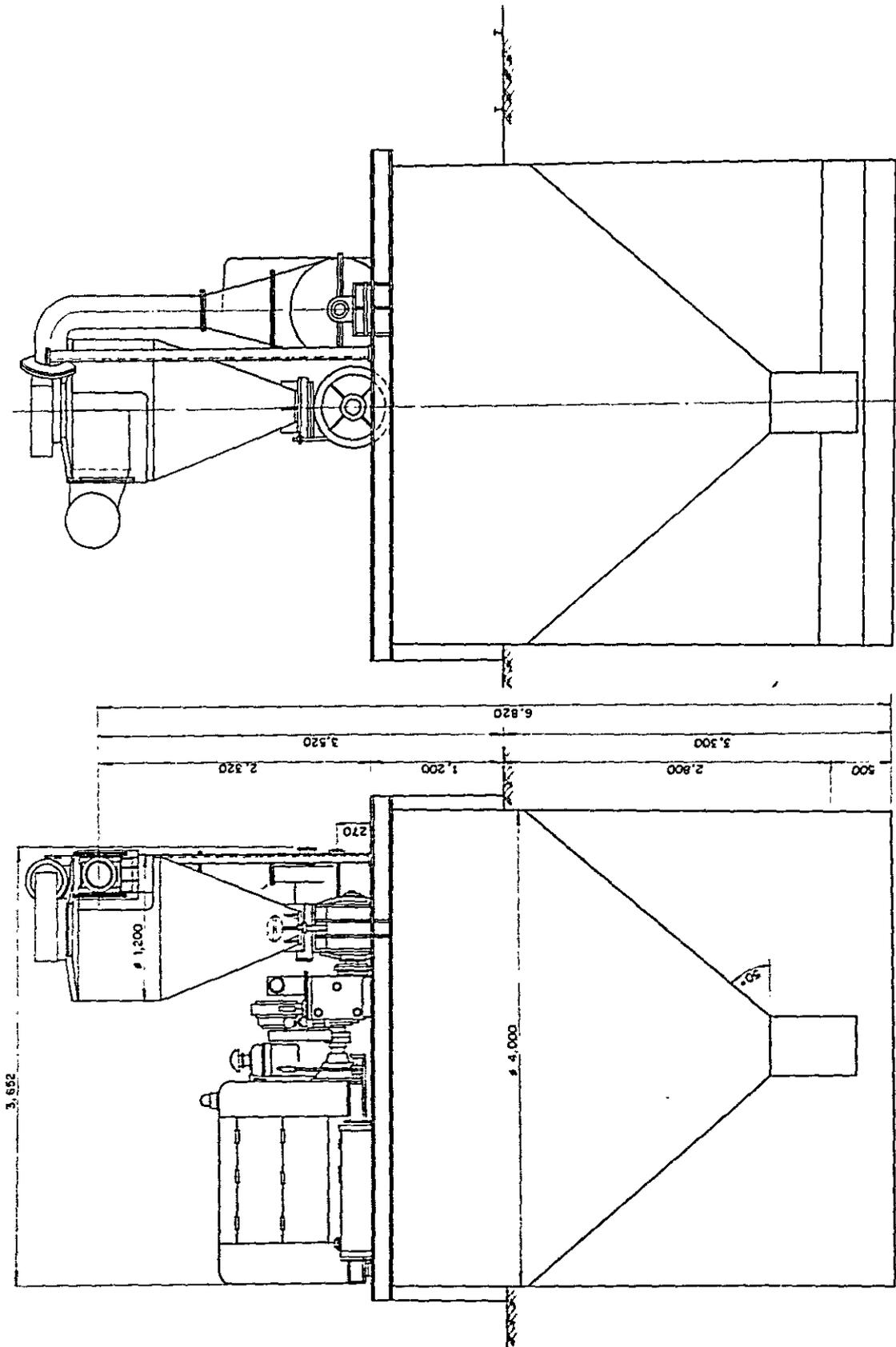


图 3.35 取出装置

5) 貨車払出装置

3-87 本装置の仕様，寸法の1例は表3.11および図3.35に示す。本装置は，機械化倉庫の後方に敷設される荷役線に沿って直列に設置され，貨車からの卸作業に使用するものである。

貨車にばら積された穀物の卸作業は，一連の穀物の荷役において，最も機械化し難い過程であり，また一番のウィークポイントでもある。このような重要な作業過程に対して，ここでは小型のニューマティックコンベア，貯蔵ビン・チェーンコンベアおよびアンローディングアームとを組み合わせた新しい専用荷役装置を使用することとしている。

3-88 本装置は，ニューマティックコンベアを貯蔵ビンの上に塔載し，ビンの下部にチェーンコンベアを装置したものである。吸引した穀物をビンに落とし，自重でチェーンコンベアにフィードさせ，倉庫に搬入する方法である。

また，ノズルの操作は，シャトル式ブームとホイストの組み合わせによるアンローディングアームを用いて，手動で，容易に操作し得るものとする。とくに，作業が容易にできるよう荷役用プラットホームを設置する。

表3.11 貨車払出装置

設 備	内 容
能 力	メイズ (e = 0.75) 70 t
貯 蔵 タ ン ク 容 量	30 t
タ ー ボ ブ ロ ワ ー	3 段 式 1 8 0 0 rpm 1 1 0 kW
ア ン ロ ー デ ィ ン グ ア ー ム 俯 仰 角 度	上 限 7 0 ° , 下 限 1 5 °
ア ン ロ ー デ ィ ン グ ア ー ム 旋 回 角 度	± 1 2 0 °
ア ン ロ ー デ ィ ン グ ア ー ム シ ャ ッ ト ル	旋 回 中 心 か ら 最 大 4 m 最 小 2 m
ア ン ロ ー デ ィ ン グ ア ー ム 旋 回 俯 仰	手 動
搬 入 コ ン ベ ア	ト ラ フ チ ェ ン コ ン ベ ア

6) 貨車積装置

3-89 本装置は，払出装置と同様に荷役線に沿って設置するもので穀物の貨車積に使用する。この装置の仕様の1例を表3.12に示す。

作業方法は，貨車積コンベアで，線路沿いに設けた貯蔵ビンまで穀物を運搬し，貯蔵ビン下部に装備したシュートで貨車積する。また，穀物の貨車積においては，倉庫内の4条の払出コンベアのいずれからも貨車積コンベアにシュートできるように設備する。

表3.12 貨車積装置

設 備	内 容
積込能力	600 t/h
貯蔵能力	50 t
貨車積コンベア	トラフチェンコンベア 600 t/h
シュート旋回, 俯仰	手 動

7) 重量物およびコンテナ荷役

3-90 重量物およびコンテナ荷役には、船舶との荷役とエプロン、野積場を移動させる荷さばきの二種類の作業がある。この両機能を満す最も経済的な荷役設備としては、モビルクレーン方式が考えられ、大型トラッククレーンを採用する。

仕様、寸法の1例は表3.13および図3.36に示す。また、このクレーンの能力線にアウトリガー反力は図3.37のとおりである。

3-91 この大型トラッククレーンは最大吊荷重227トン、作業半径5~26.5mを有し、半径17.5mで、吊荷重40トンの能力をもつクレーンである。

アウトリガーの反力は、吊荷重40トン、半径17.5m時が最大で127.9tに達する。

表3.13 大型トラック・クレーン

項 目	内 容	項 目	内 容
〔起重機部〕		〔トレーラ〕	
つり上げ能力	226.800kg×5.5m	型 式	後3軸 セミトレーラ
最大ブーム長	97.54m(主ブーム)+24.34m(ジブ)	全 長	13.805%
基本ブーム長さ	27m	全 巾	3.400%
クレーン巻上ロープ	径32%	全 高	空車時 2.070%
	速度 { 高速 37.5~133.0m/min	ホイールベース	9.740%
	{ 低速 16.6~59.0m/min	アウトリガ張出巾	ジャッキ中心 7.320%
ブーム巻上ロープ	径26%	〔トラクタ〕	
	速度 { 高速 28.5m/min	全 長	7.655%
	{ 低速 11.0m/min	全 巾	2.940%
ブーム巻下ロープ	速度 { 高速 25.1m/min	全 高	2.950%
	{ 低速 10.0m/min	軸 距	4.500%
旋 回 速 度	速度 { 高速 3.1 rpm	ヤフセット	360%
	{ 低速 1.2 rpm	機 関	250Ps×2.200rpm
〔機 関 部〕		最高速度	40km/h
型 式	4サイクル, 水冷直結, 直接噴射方式ディーゼルエンジン	〔組立時主要寸法〕	
シリンダ数	6気筒	全 長	18.610%
総行程容積	14.00ℓ	家 屋 高	4.110%
定格出力	380Ps×2300rpm	家 屋 巾	4.370%
始動電動機	24V×7.4KW	ハイガントリ高さ	作業時 8.810%

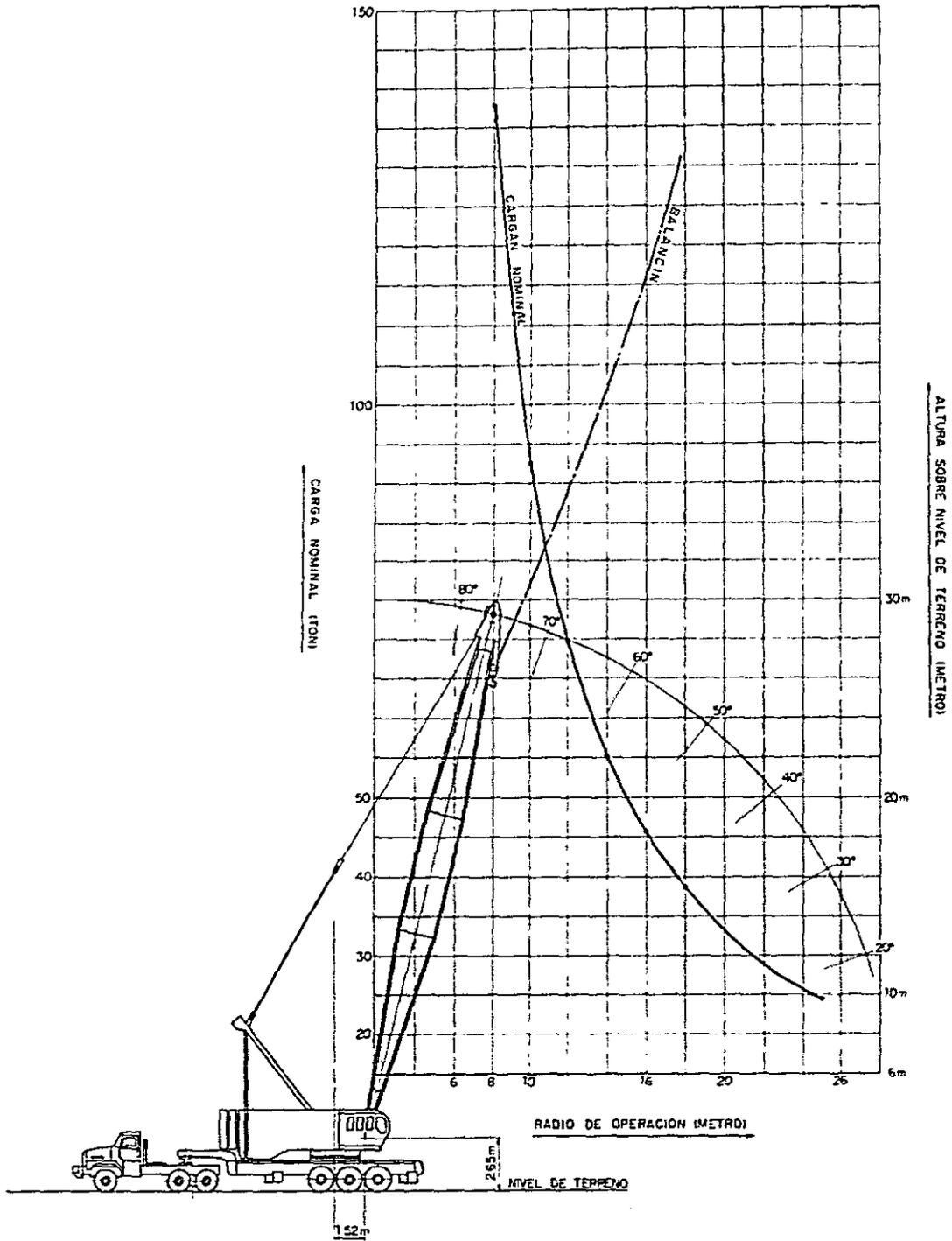


図 3.37 トラッククレーン

3-92 また、この大型トラッククレーンは穀物岸壁のエプロン上で船舶との荷役をおこなう。対象船舶20,000DWTの中心線上で、吊荷重40トンの能力が発揮できるようエプロン吊を25mとする(図3.38参照)。

3-93 作業は、船荷役、荷さばきとも、トラッククレーンを移動して使用する。貨物の運搬は必要に応じ専用のトラクター・シャーンを使用する。トラクターの仕様寸法の1例を表3.14および図3.39に示し、シャーンの仕様・寸法の1例を表3.15および図3.40に示す。

表3.14 ト ラ ク タ ー

項 目	内 容	
全 長	5,245 m	
全 巾	2,485 m	
全 高	3,060 m	
軸 距	3,150 m	
カブラ上面地上高	1,240	
輪 距	前 1,990 m, 後 1,840 m	
最低地上高	260 m	
車 輛 重 量	5,300 Kg	
車 輛 総 重 量	13,965 Kg	
けん引時車輛総重量	3%勾配50 Km/h以上	29,560 Kg
	2% " "	38,940 Kg
最 高 速 力	100 Km/h	
登坂能力(GCW20,000Kg)	0.23	
最 小 回 転 半 径	5.9 m	

表3.15 シ ャ ー ン

項 目	内 容
全 長	12,645 m
全 巾	2,450 m
全 高	1,635 m
軸 距	9,975 m
荷台オフセット	3,155 m
タイヤ個数	8 個
最大積載量	24,000 Kg
自重	3,850 Kg
軸 重	9,485 Kg
輪 重	2,381 Kg
前まわり半径	1,200 m
すそまわり半径	2,200 m

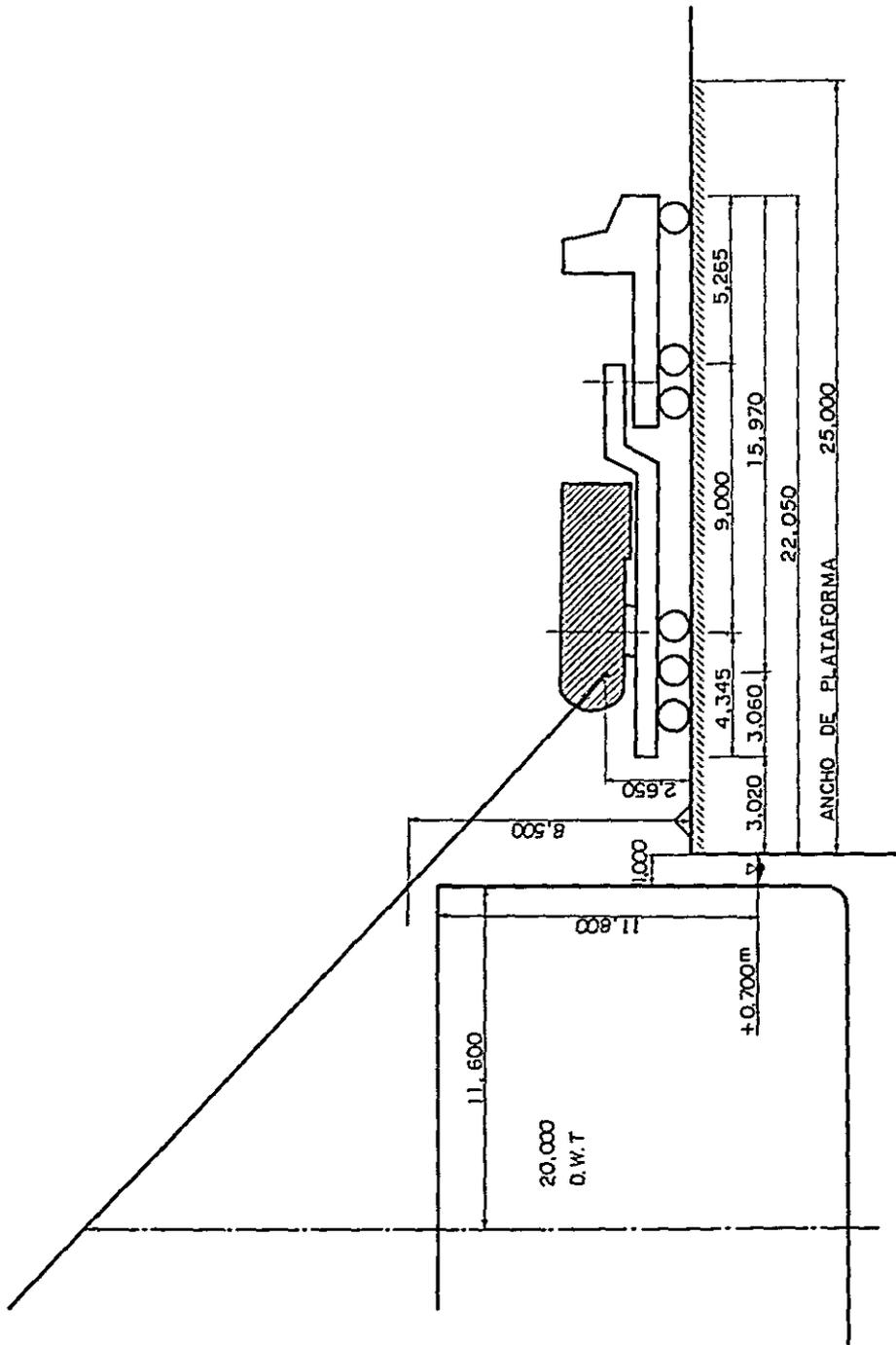


図 3. 38 超大型クレーンとエプロン巾の関係

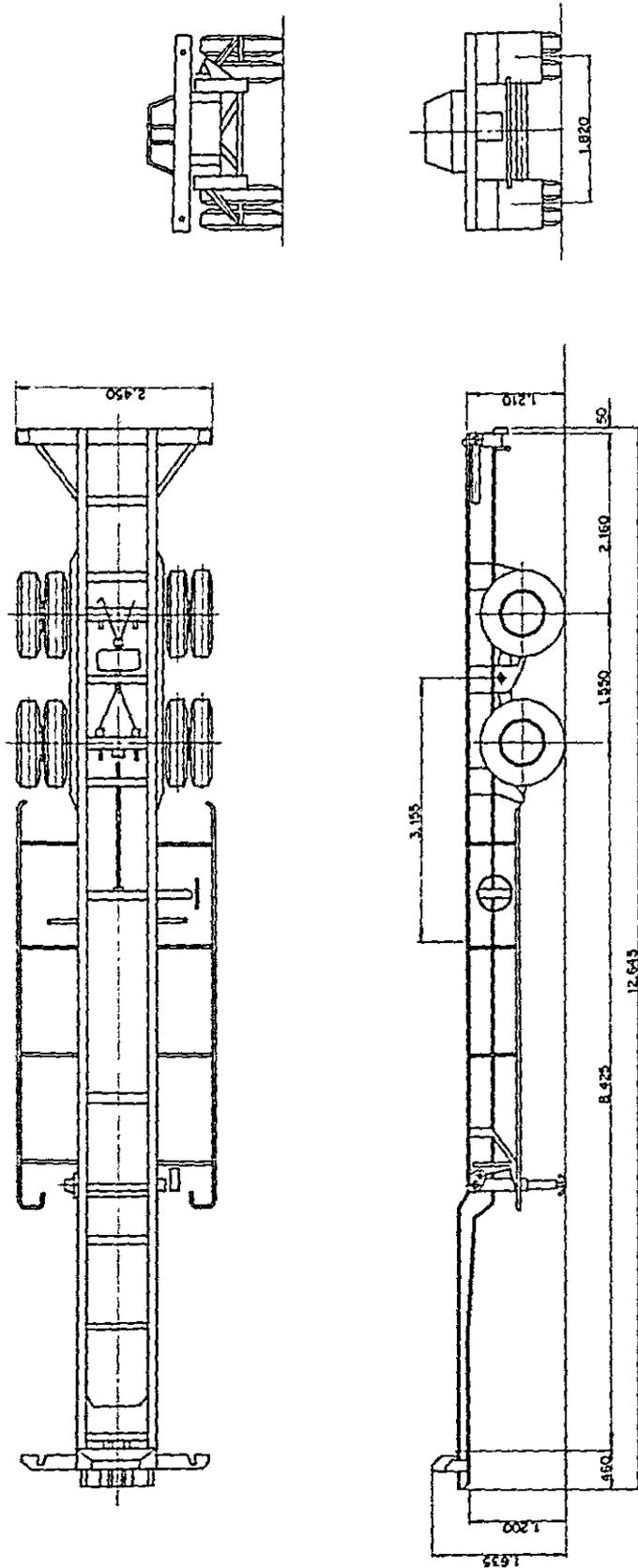


図 3.40 シャーシ

8) 600 t/h 鉱石用シップローダー

3-94 ロードは鉱石岸壁のデタッチドピア上に設置されるもので、型式は、ベルトコンベアを採用した走行、シャトル、旋回、俯仰式ローダーである。後方に高架コンベアを備え、岸壁上を自由に走行する方式で、船舶のけい船位置に左右されることなく荷役が可能である。この仕様、寸法の1例を表3.15および図3.41に示す。

3-95 船積作業は、ブームを旋回させ、シャトルと組み合わせてハッチの任意の位置に船積みできる。休止時は、ブームを旋回させて格納する。

表 3.16 600 t/h 鉱石用シップローダー

設 備	内 容
船 積 能 力	鉄鉱石ペレット ($\rho = 2.4$) 600 t/h
アウトリーチ	岸壁法線より 最大 21.5 m 最小 9 m
レール・ゲージ	8 m
旋 回 角 度	$\pm 90^\circ$
ブームコンベア	巾 750 mm 速度 100 m/min 30 kW
連絡コンベア	巾 750 mm 速度 100 m/min 7.5 kW
シャトル	速度 10 m/min 7.5 kW
旋 回	0.2 rpm 7.5 kW
ブーム俯仰	ブーム先端にて 6 m/min 30 kW
走 行	20 m/min 11 kW × 4
ケーブル巻取	2.2 kW × 2
軌 条	50 kg/m
電 源	440 V 60 Hz
自 重	概 算 140 t
輪 荷 重	最 大 13 t/輪

3-96 ここに示したローダーは次の特性を備えている。

- i) 操作は1人の作業員で行えること。
- ii) 安全装置として、スタッカーリクレーマーおよび各コンベヤの間をインターロックすること。
- iii) ブーム先端にテレスコピックシュートを設備し、粉塵の発生を防ぐとともに、集塵装置を装備すること。
- iv) 船内作業を省略できるよう、ブームの旋回、シャトルおよび走行によって、ハッチ内の隅々まで船積みできること。

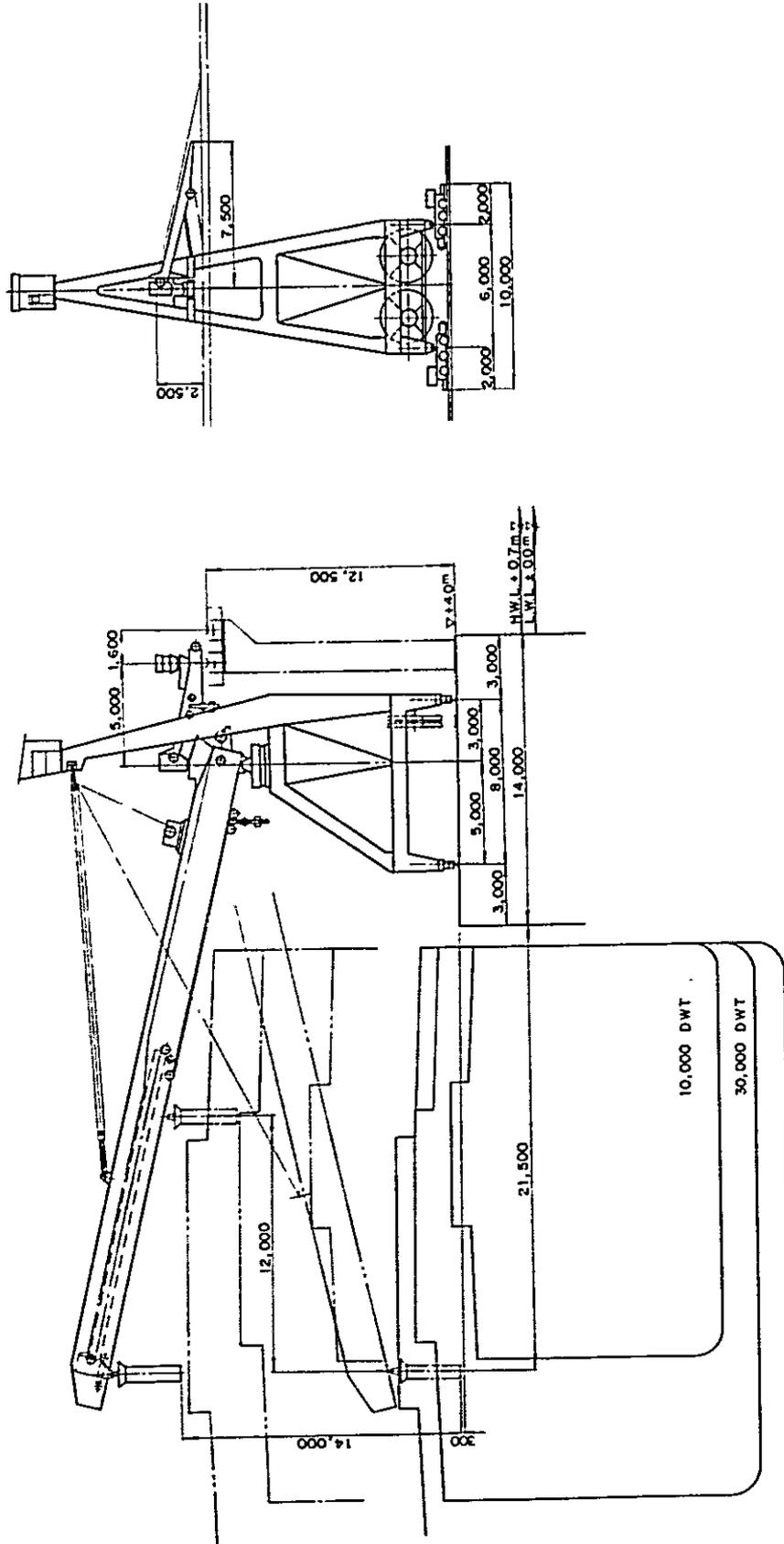


図 3.41 シップローダ

V) 将来、増設可能な構造とすること。

9) スタッカーリクレーマー

3-97 スタッカーリクレーマーは鉄石ヤード中央に配置し、積付と払出しの両方の機能を有する兼用機である。この仕様・寸法の1例を表3.17および図3.42に示す。

3-98 作業は、積付の場合は、トラックで運搬されてくるペレットを地下ホッパーで受け、地下コンベアから地上コンベアを経て、機内のブーム上のホッパーにシュートし、ブーム先端から貯鉄する。

払出の場合は、ブーム先端のバケット・ホイールを回転させて、ブームコンベアを介し、機内ホッパーにシュートし、地上コンベアで運搬する。

3-99 本機は、ヤード全長にわたって走行し、ブームを旋回させて、ヤードの任意の位置で積付と払出が可能である。地上コンベアは、正逆運転可能な構造とする。このため、コンベア立上り部は、2つのコンベアに分け、作業に支障ないように配慮する。

なお、船積作業中の貯鉄は、ヤード内に直接ダンプして貯鉄する。

表3.17 スタッカーリクレーマー

設 備	内 容
能 力	鉄鉄石ペレット(= 2.4) 600 t/h
旋 回 半 径	バケットホイール先端まで 20 m
旋 回 角 度	スタッカー±100° リクレーマ±170°
レール・ゲージ	5 m
ブームコンベア	巾750mm 速度 100 m/min 2.2KW
連絡コンベア	巾750mm " 100 m/min 2.2KW
ブーム俯仰	" 約6 m/min 1.1KW
バケットホイール	3550φ " 7 rpm
旋 回	油圧駆動 " 0~0.1 rpm 1.5KW
走 行	" 20 m/min 2.2KW×4
ケーブル巻取	2.2KW×2
トリッパ	油圧 5.5KW
軌 条	50Kg/m
電 源	440V 60Hz
自 重	概算 190 t
輪 荷 重	最大 18 t/輪

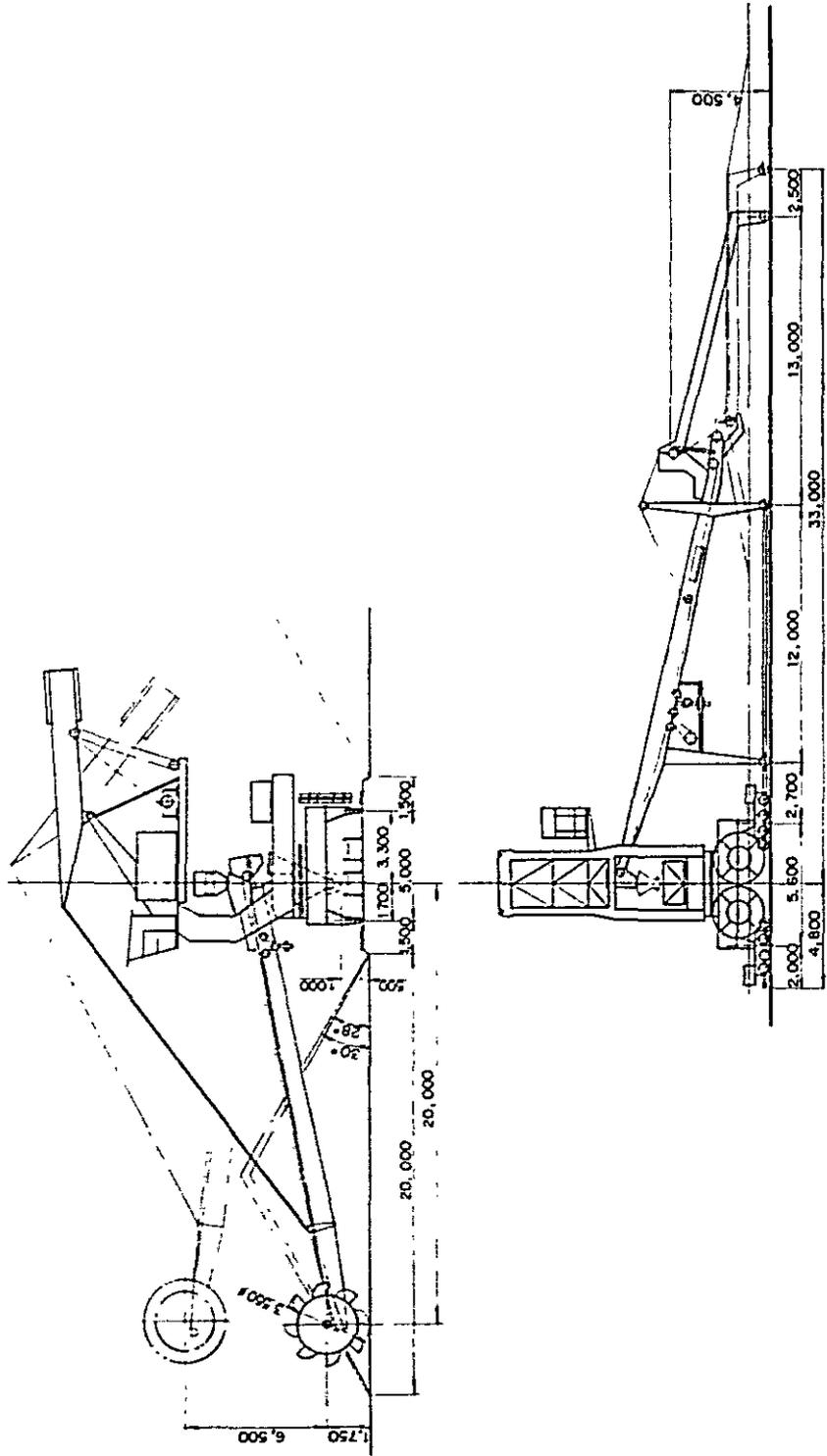


图 3.42 600 T/H STACKER / ReCLAImer r

3-4-4 鉄道計画

(1) 概 説

3-100 Manzanillo 駅の貨物列車発着能力は、現在の発着列車本数および取扱貨車数からみれば余裕があると思われる。したがって、駅の改良は不要であると判断した。

しかしながら、穀物類の機械化倉庫設置にともない、機械化倉庫のための荷役線および荷役線のなるべく近くに、専用留置線を設置する必要がある。

(2) Manzanillo 駅の能力の検討

1) 荷 役 線

3-101 既設岸壁の荷役線は、現在、既設岸壁で取扱われている穀物類が新しい穀物岸壁に移動するため余裕が生ずる。この余裕は、他の貨物の荷役線として活用できるので、現状荷役線の変更は行なわないこととする。

なお、今後、貨物量が増加した場合でも、荷役の機械化等の手段によって、荷役線の回転率を向上させ、相当量の貨物量に対処し得ると考えられる。

2) 留 置 線

3-102 現在の Manzanillo 駅構内の荷線延長は、着発線、入換線、留置線および荷役線で約 15,000 m に達し約 900 輛の貨車を収容可能である。

これに対し、現在の Manzanillo 駅における貨車発着輛数は、平均 100～200 輛程度であるので、相当の余裕があると考えられる。

しかし、新岸壁の完成後は、穀物輸送貨車が約 60 輛程度（発着）増加すると考えられるので、荷役線の回転率を向上し、入換作業の能率を向上させる必要があり、新しい荷役線の近くに、能率的な専用留置線の設置が必要である。

なお、現在の留置線は、荷役線と同様、現状のままとする。

3) 着 発 線

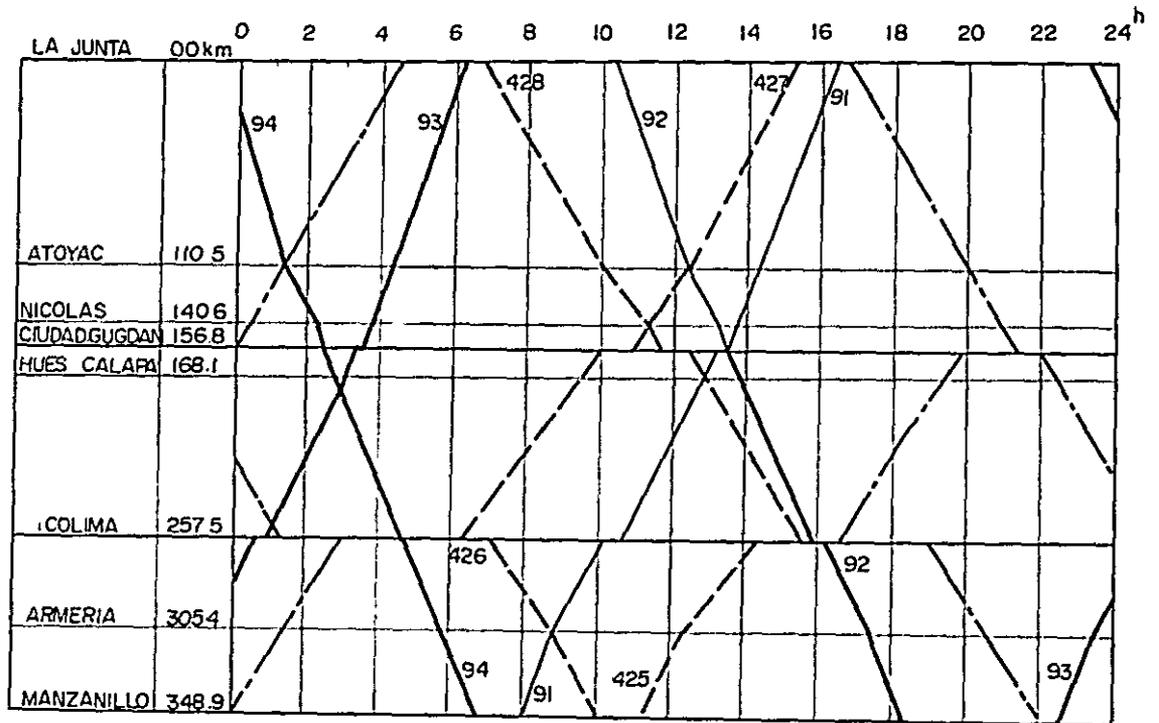
3-103 現在、Manzanillo 駅における貨車発着輛数着は、前述のごとく平均 100～200 輛／日である。これに対して、駅構内の着発線の貨車発可能輛数は、1 線が 1 日 1 回発着すると考えても、約 390 輛あり、十分な余裕をもっている。したがって、穀物の輸送にともなう発着輛数の増加（最大 60 輛／日程度）にも、十分対応できる。

したがって、着発線を増強する必要はない。

4) Manzanillo 線の列車増発

3-104 穀物輸送により、約 60 輛程度（片道では約 30 輛程度）の発着輛数の増加は、現在の 1 列車当りの連結輛数（50～100 輛）からすると、単なる連結輛数の増加で対処できる。

一方、一列車増発せざるを得ない場合を考えても、図 3.4 3 に示すように、現在の行進設備を増強することなく、貨物列車の増発が可能である。したがって、マンサニージョ線の



- DE PASEJEROS
- - - DE CARGA - ACTUAL
- · - DE CARGA - ENAUMENTO

図 3.43 マサニージョ線の列車ダイヤ

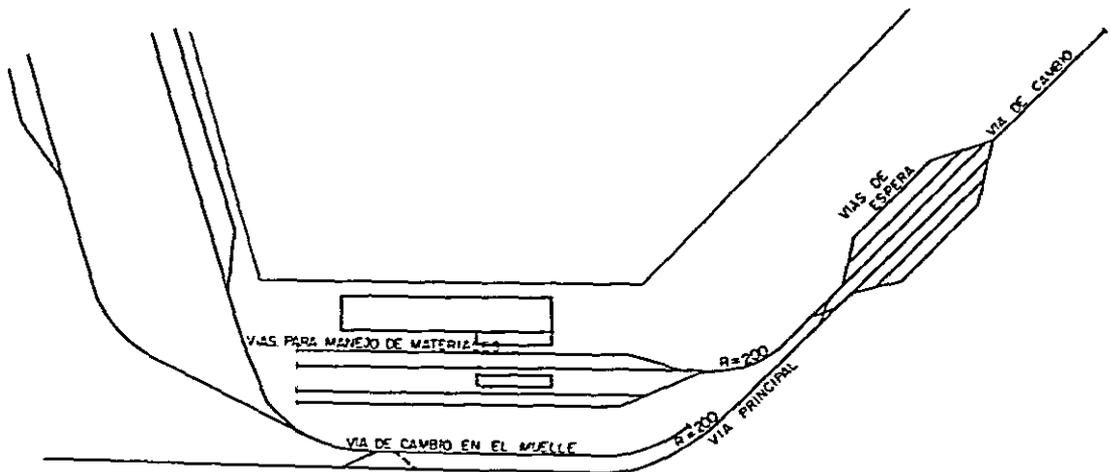


図 3.44 臨港線全体計画図

改良は特に必要ないと判断される。

(3) 臨港線敷設計画

1) 取扱貨車数の想定

3-105 荷役計画より、穀物の取扱量は、メイス1,500t/日、小麦1,500t/日である。これに対応する貨車数は、貨車1輛あたり50t積載するとメイス(到着)および小麦(発送)とも、1日あたり30輛となる。なお、貨車の積載量については、一部に70t積みの貨車もあるが、50t程度しか積載していない。

3-106 荷役機械の1日当り稼働時間は8時間であるから、1時間当りの貨車の取扱数は、 $3.75 \text{ 輛} \div 4 \text{ 輛}$ の取扱いとなる。したがって荷役線では、メイス、小麦が同時に4輛の貨車に対して荷役するとして計画する。

なお、1日当りの貨車取扱数は、以下の検討では32輛を基礎数値とする。

2) 貨車の動き

3-107 Manzanillo 駅には、1日32輛の貨車がメイスを積載して到着する。もしくは、メイスの輸送のないときは空車で到着することとなる。

駅に到着した貨車は、入換機関車で、新たに設置された「留置線群」に持込まれる。このとき、駅の着発線から留置線群へ行く途中には、Manzanillo の主要道路の一本を比較的長い区間にわたって縦断する。このため、1回当りの入換輛数は、30輛程度に制限されるので、メイス積載車32輛と小麦用貨車(空車)32輛がそれぞれ別個に持ち込まれることとなる。

留置線群から荷役線へは適当な周期で入換が行なわれ、荷役作業が行なわれる。

荷役の終了した貨車は、再び留置線群へもどされ、全ての貨車の荷役の終了を待つことになる。

留置線群への持込みと同様に、荷役終了貨車は32輛づつ着発線へもどされる。つまり、メイスを積載して来た貨車は空車で、小麦用貨車は小麦を積載して着発線へもどされる。

これらは列車に編成された後、小麦を積載した32輛の貨物列車が背後地へ向けて出発する。または小麦の輸送のない場合は空車で送り出される。

3-108 留置線群の近くに30輛~70輛の貨車の留置線を確保できるときは、着発線から留置線群への小麦用の貨車(空車)および留置線群から着発線へのメイス用貨車(空車)の入換は省略することができる。

すなわち、メイスを積載してきた貨車は、荷役完了後、確保された留置線において、清掃およびデッキの取付を行ない、翌日又は翌々日の小麦輸送用の貨車として使用可能となるからである。

3) 留置線群の計画

3-109 留置線群は、留置線4本、通路線2本および引上線1本で構成される。

留置線は次の4本である。

荷役予定車用	{	メイズ(積載車)	32輛
		小麦(空車)	32輛
荷役完了車用	{	メイズ(空車)	32輛
		小麦(積載車)	32輛

通路線は留置線群と荷役線との間を往復するためのものおよび留置線群と駅の発着線との間を往復するための通路線の2本である。

3-110 留置線の有効長は、次のとおり算出した。

貨車	$16m \times 32輛$	$=$	$512m$
機関車	$20m \times 1輛$	$=$	$20m$
余裕			$68m$
計			$600m$

また、引上線の有効長は、次のとおり算出した。

貨車	$16m \times 12輛$	$=$	$192m$
機関車			$20m$
余裕			$68m$
計			$280m$

4) 荷役線の計画

3-111 一般に、荷役線は、短い場合は入換回数が多くなり、1日あたりの荷役能率が低下する。また、その長さは、岸壁全体のレイアウトから一定の限度がある。

貨車に対する荷役機械の配置は、4輛の貨車に対し同時に荷役できるように計画されている。したがって、荷役線の最小長は、4輛の貨車の長さ(64m)である。

3-112 荷役線では、4輛の貨車が同時に荷役され、荷役の終了後、4輛分だけ貨車を奥へ押込んで次の4輛の荷役を行う。この作業と繰り返す、荷役線の有効長一杯まで押込んだら、荷役完了車を全車引上げ、新しい荷役予定車を荷役線に据え付ける方法をとる。

この方法は、荷役線の構造が単純であると同時に、貨車の解結回数を少なくするという利点がある。

3-113 岸壁の延長は、穀物岸壁および鉱石岸壁をあわせ510mであるが、留置線から荷役線への取付けのための線路延長が必要なため、荷役線の長さは400mが限度である。

4輛ずつ押し込む場合、1回の押し込み距離は約65mである。1回押し込むことにより、(4輛+4輛)、つまり、8輛(長さ130m)が荷役する場所を通り、8輛の貨車全体としては65m奥へ進んだことによる。従って、荷役線の最小必要長さは195mとなる。

同様に、さらにもう1回押し込むと、荷役線の最小必要長さは325mとなる。したがって、

「2回押し込み方式」を採用すれば荷役線の延長は400m程度で、その機能を果すことができる。

3-114 2回押し込み方式の場合の有効長は次のとおりである。

荷役スペース	65 m
16輛押し込みスペース	260 m
余 裕	30 m
計	355 m

3-115 留置線群から、メイズの荷役予定車および小麦の荷役予定車をそれぞれ12輛を荷役線へ持ち込む。この場合12輛ずつ2回にして持ち込むか24輛を1回で持ち込むかは、荷役線の使い方としては大差ない。

3-116 4輛ずつの荷役が終れば、機関車で順次押し込み、12輛が終ると、次の12輛と差し替え、荷役完了の12輛は留置線群へもどされ、全部荷役が終了するまで留置される。

3-117 荷役完了車と荷役予定車を差し替える場合に、荷役線の外に「差し替え線」が必要である。今回の計画では、若干の余裕を考慮して、図3.46に示すように300mの差し替え線（留置線）を2本計画する。

また、この入換作業は、押し込み、あるいは、留置線群と荷役線との往復のため、比較的入換頻度が高いので、入換機関車1輛と専属に配置する必要がある。

5) その他附属施設の計画

3-118 鉱石岸壁へのペレット輸送は、トラックで行うため、踏切を1箇所設置する。この踏切は、巾10m程度とし、保安装置として、列車接近を表示する警報装置を設ける。

3-119 留置線群はラグーンを埋立てて基準面より4mの高さに建設するので、留置線群周囲の法面を補強する必要がある。法面強化の方法として、「筋芝」を計画する。

3-120 メイズ取卸用ニューマティック・アンローダを設置するためメイズ荷役線に高床ホームを設備する。

3-121 貨車荷役は、原則として8時間作業で昼間作業として計画しているが、ピーク時には、夜間荷役を行う必要も生ずるものと考えられる。このため、構内照明装置を荷役線周辺および留置線群周辺に各1基設置することとする。

3-122 既設岸壁の荷役線の引上線を新設留置線群への通路線として利用することとし、別の引上線を新設するとともに、ポイントを付け替えることとする。

3-4-5 冷蔵倉庫計画

(1) 概 説

3-123 冷蔵倉庫建設の目的は次のとおりである。

1) レモンの過剰生産時にストックして、端境期に放出することによって、レモンの価格の安

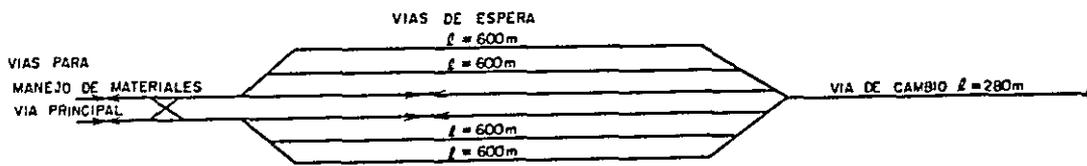


图 3.46 荷役線

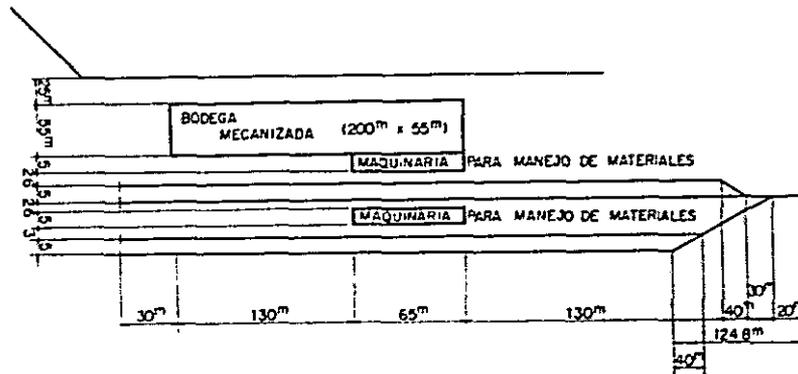


图 3.45 留置線群

定をはかる。

ii) 食肉類の輸出を振興するために、港湾に近接して食肉類の保管施設を建設する。

3-124 この他Manzanillo 港に入港する船舶に積込む生鮮食料品の保管場所、あるいは、生鮮食品の市内需要に対応する保管施設としても利用し得る。

また、将来は、果物類の輸出も考えられ、このストック場所として必要な施設となる。

(2) 計画の内容

3-125 6～10月のレモン収穫期に、逐次保管あるいは出庫しながら1～3月のレモン端境期に放出し、価格の安定化をはかる。このための冷蔵施設能力は次のとおりである。

温度条件 0℃, 冷蔵庫容量 2,500 m³, レモンストック能力 800 トン。

3-126 年間約7,500トンの食肉を主として日本向けに輸出するものとし、このため、港湾に近接した冷蔵庫を必要とする。能力は次のとおりである。

温度条件 -30℃

冷蔵庫容量 2,500 m³

食肉ストック能力 750 トン

3-127 将来、水産物の冷凍加工あるいは、搬入される食肉類の再凍結の必要性が考えられる。このため、小規模な凍結設備を設置する。

温度条件 -35℃

凍結能力 5 トン/日

3-128 -30℃の冷蔵倉庫は室温を下げず0℃前後で、果物、野菜類にも利用可能である。

また、-30℃では水産物に利用できる。このように、-30℃の冷蔵倉庫は多目的利用を考慮したものである。

3-5 建設計画

3-5-1 概説

3-129 Manzanillo 港における穀類の輸出入に多大の時間的ロスが既に発生している。また、現在建設中のベニアコロラド会社のペレット工場が1974年には操作を開始する。このような情勢をふまえると、工期を極力短縮し、港湾の機能を早期に発揮させる必要がある。工期は、工事の調査、設計より3年以内を目途とする。

したがって、施工法は、急速施工が可能な工法を採るものとし、このために工費が若干割高となっても、やむを得ないと考える。

3-130 主要な建設工事としては、次の5項目がある。

i) 軟泥の処理

ii) 泊地の浚渫および埋立

iii) 航路の浚渫

IV) 殺物岸壁の建設

V) 鉦石岸壁の建設

VI) その他工事

3-5-2 軟泥の処理

(1) 岸壁および泊地の軟泥の浚渫

3-131 殺物岸壁のエプロン部分、鉦石岸壁の法面捨石部分および泊地の拡張部分の軟泥を浚渫する。浚渫土量は約1,500千 m^3 である。

3-132 浚渫した軟泥の投棄場所として、ラグーンの奥部または外洋が考えられるが、以下の理由から15~20Km沖の外洋に投棄する。

ラグーンの内部に投棄することは、水深は50cm以下と浅く、浚渫した軟泥全部を投入すると水面がほとんどなくなり、周辺の牧場や耕作地の排水等に問題を起すことになる。

一方、現在の内港整備の際、発生した浚渫工を防波堤の少し離れた位置に投棄したところ、海岸近くに沈下の木庁等が多く堆積した経緯がある。最近に至り、この付近もリゾート地帯として開発が進んでいるので外洋に投棄する場合も、沿岸に悪影響を及ぼさない海域に投棄する必要がある。

3-1の海流において述べたように、海岸より15~20Km沖合を流れる海流は、Manzanillo沿岸に影響を与えないものと想定されるところから、15~20Km離れた外洋を投棄場所とする。

3-133 軟泥の浚渫に使用する作業船は、クラブ浚渫船と底開式大型自航土運船による組合せが考えられる。この工法では、クラブ浚渫船はジグが長く、施回台の高いものが必要である。土運船は外海の海象条件より、押船方式は採用できず、自航式のものを使用することが望ましい。

船団の構成はクラブ容量4 m^3 のクラブ式浚渫船3隻に、1,000 m^3 のホッパーを持った自航土運船4隻が必要であり、この浚渫船団の作業能力は1ヶ月あたり150千 m^3 程度となる。したがって、軟泥の浚渫に要する工期は、岸壁附近の浚渫に3.5ヶ月、泊地部分の浚渫に7ヶ月を要することになる。

3-134 軟泥の浚渫には上記の船団の組合せ以外に、これらの船団構成を1隻に組合せたホッパー付自航クラブ船により施工することが考えられる。この場合1,000 m^3 程度のホッパーを持った自航クラブ船4隻の建造を必要とする。この方式では土捨て作業中は浚渫作業が中止されることになる。

(2) 鉄道ヤードの軟泥

3-135 鉄道ヤードの建設地は道路と捨石堤に挟まれた巾160mの区域であって、3-1土質で述べたように-10~-11mまで軟弱な有機質粘土である。鉄道ヤードの地盤沈下を防

ぐには、この軟泥を全部置換えることが望ましいが、以下の理由で-4 mまで置換えることとする。浚渫土量は約330千 m^3 である。

i) -11 mまで床掘すれば、既設の道路が崩壊する。

ii) 工事量が数倍となり、工費が増大し、工期が長くなる。

iii) 鉄道線路には沈下が起ることも予想されるが、維持保修作業によって補修することが可能である。

3-136 浚渫作業は可搬式350Ps, ポンプ浚渫船2隻と使用する。浚渫土は、土量が僅かであるので、ラグーン内の排送可能な位置(約1000m)まで排送する。

浚渫船の作業能力は2隻で1ヶ月あたり100千 m^3 であり、工期は3.5ヶ月を要する。

3-5-3 泊地の砂質土の浚渫及び埋立

3-137 軟泥を取除いた後、その下にある砂質土を-14 mまで浚渫する。この砂質土は岸壁背後および鉄道ヤードの埋立土として利用する。

埋立に必要な土量は岸壁背後約380千 m^3 、鉄道ヤード約850千 m^3 で、合計約1,230千 m^3 である。一方、泊地を-14 mに浚渫する土量は約930千 m^3 で埋立土量が約30.0千 m^3 不足する。この不足分は、泊地を深掘り-12 m充足させるものとし、泊地水深は約-15 mとなる。

3-138 泊地浚渫に使用する作業船の選定にあたって、Mazatlan 港の浚渫工事との関連も考慮しなければならぬ。Mazatlan 港の水産加工団地建設には、約1,700千 m^3 の浚渫工事があり、浚渫場所から埋立地までの距離が比較的に長いため4,000Ps級の大型浚渫船が必要である。

これらを考慮して、泊地の砂質土の浚渫とMazatlan 港の浚渫を同一の浚渫船で施工することとする。これによって浚渫船の回航費等の経費を節減することができる。

3-139 4,000Ps級ポンプ浚渫船の作業能力は、1ヶ月あたり200千 m^3 であるが、埋立区域が狭いために、漏らし吹きをすることが必要である。

工期は、鉄道ヤードの埋立に5ヶ月、岸壁背後の埋立に2ヶ月を要する。

3-5-4 港口航路の浚渫

3-140 港口航路の浚渫にあたっては、出入船舶に支障を与えないよう配慮する必要があり、それには、ドラッグ浚渫船と使用することが望ましい。しかし、既設船路浚渫工事のとき、海軍基地側に相当硬い土質の部分があり、ドラッグ浚渫船では浚渫が困難であったといわれている。また、各種の浚渫船を回航することは、工費が割高となり得策ではない。このような要件を考慮して、泊地の砂質土の浚渫工事をする4,000Psポンプ浚渫船を使用することとする。

3-141 土捨場所は、港口を埋没させない位置とし、海軍基地の背後とする。

3-142 浚渫土量は約410千 m^3 である。浚渫船の作業能力は200千 m^3 /日であり工期は2ヶ月を要する。

3-5-5 穀物岸壁の施工

3-143 エプロン敷(巾25m)部分のと倉庫の基礎となる部分の軟泥を除去したのち、杭打工事を行う。杭打工事は、取付部を含めて鋼矢板約580枚、控え杭約290本、木杭約435本を打込むものである。

3-144 杭打船は、台船上に鋼製櫓を組立てて使用する。櫓は、高さ20m、前後に20°傾斜可能なものとする。杭打ハンマーは、土質が比較的硬いため、M-40級以上の杭打機を使用するが、ジェット併用の検討が必要がある。

3-145 タイロッド支持用木杭の打込みは、大型杭打船では不経済であるので、別途小型の2又船で行う。

3-146 杭打船の作業能力は鋼矢板打込は1日8枚、控え斜杭は1日5本であり、工期はそれぞれ3カ月、2.5カ月を要する。

3-147 杭打工事終了後ダイロッド控を建設する。控杭の位置に+0.5mまで捨石を投入し、その上に場所打の鉄筋コンクリートの梁を施工する。控えの完成後、鋼矢板の前面に腹起しを取付け腹起しと控版との間をφ75mmのタイロッドで結ぶ。タイロッド取付後、鋼矢板背面を-0.5mまで捨石で埋立てる。

3-148 控え工の捨石を含めて、上述の捨石による埋立量は約130千m³を要するが、この捨石は、建設現場より約20km離れた場所より15t積ダンプトラックで搬入する。これに要するダンプトラックの台数は1日あたり25台で、工期は3ヶ月を要する。

3-149 鋼矢板上部工は、鋼矢板背面を-0.5mに埋立てたのち、場所打コンクリートを施工する。上部工完成後+3.00mまで捨石で埋立てる。ついで上部工の前面にH型ゴム防舷機を取付け、また、けい船曲柱、車止めを施工する。エプロンは、軌条基礎部分を除いて、コンクリート舗装を行う。

さらに、岸壁には、給水施設および電話ボックスを設置し、背面の機械化倉庫に照明器を設置する。

3-5-6 鉾石岸壁の施工

3-150 軟泥および所要の床掘工事終了後、杭打工事を行う。施工は、穀物岸壁の杭打工事に使用した杭打船を使い、钢管杭を打込む。杭打数量は直杭約100本、斜杭約60本であって、1日4本を打込むものとするれば工期は1.5ヶ月を要する。

3-151 棧橋下の法面は勾配1:1.5とし、捨石を投入する。表面は重量1t程度の被覆石を用いて被覆する。また、土留護岸は、捨石基礎上にコンクリートブロック2個を据付け、その上に場所打コンクリートを施工する。

3-152 デタッチドピアの上部工は、鉄筋コンクリート構造とし、杭頭を梁で連結する。床版は全面にわたって施工せず、必要最小限とする。上部工前面にH型ゴム防舷機をとりつけ、ま

た、けい船曲柱を取付ける。前後2列の鋼管抗列は、ローダーの軌条の基礎となり、この上に軌条を敷設する。

3-5-7 その他工事

3-153 機械化倉庫は穀物岸壁の埋立工事が完了後において、直ちに現地工事を実施するものとし、これまでに鋼材の工場加工、現地の搬入を手配するものとする。

3-154 各種の荷役機械は、岸壁工事の完了および機械化倉庫の施工の進捗状況に合わせて、機械を現地に搬入し組み立てるものとし、この工程に合わせて、工場製作および現地搬入を行うものとする。

なお、組立完了後、約1ヶ月は試運転期間とする。

3-155 鉄道の建設は、岸壁背面の荷役線および留置線群等である。荷役線は、既に埋立てられた所に建設するものであり、施工上の問題は無い。留置線群は、埋立完了後も沈下が見込まれるので、出来るだけ早く鉄道ヤードの床掘・埋立に着手し圧密期間6ヶ月をおいて、軌条を敷設する。(表3.17, 図3.47参照)

3-156 舗装, 照明, 給排水, 電力, 航路標識等の附帯施設は、全体の工事の完成に合わせて施工する。

3-5-8 施工上の問題点

3-157 工事内容が各種の浚渫船, 鋼矢板および鋼管杭の打込・荷役機械の設置, 鉄道ヤードの建設および機械化倉庫の建設等が複雑に入り組んでいること, さらに, 工事期間が短期間であることから発注者, コンサルタント, 建設業者の間で工事工程について緊密な連絡を保たなければならない。そのために, このような工事に十分な経験を持つ技術専門家を中心とする現場組織を設置することが望ましい。

3-158 工程よりみて, 工事発注までに必要な調査設計業務は, 短期間に処理しなければならないので, これに対応できる事務処理体制が必要であろう。

3-159 本港と同様にMazatlan 港の航路浚渫においても浚渫場所から埋立地までの距離が相当長いので, 馬力の強い浚渫船が必要である。したがって, ポンプ式浚渫船を経済的に使用するため, 一隻で本港とMazatlan 港の浚渫埋立を行うことが望ましく, その場合はMazatlan 港の浚渫埋立は, 前期, 後期の2つに分割して施工することになる。

3-160 港湾構造物の設計に際しては, 以下の土質工学的観点から早急に検討する必要がある。

i) 岸壁施工位置の有機質粘土の深さは, ボーリング位置により変わっているので, さらに, 中間地点をボーリングする必要がある。

ii) 有機質粘土について, 含水量, 比重等の物理試験は, 実施されているが, 剪断力および圧密試験等の力学試験は実施されていない。したがって, 岸壁施工位置および鉄道ヤード建設位置の土質について, 力学試験を早急に実施する必要がある。

ii) 航路浚渫区域においても、現在の法面附近について、ボーリングを実施する必要がある。

表 3.17 臨港線計画工事数量

工 事 種 別	数 量
軌 道	8,000 m
ポ イ ン ト	14 組
シーサスクロッシング	1 組
車 止	6ヶ所
排 水 溝	4,000 m
踏 切	1ヶ所
法面補強(筋芝)	70,300 m ²
高床ホーム	325 m ²
構内照明設備	2 基

図 3.47 臨港線建設工事工程

工期 工事種別	月				
	0	3	6	9	12
設 計					
資 材 調 達					
排 水 溝					
踏 切					
軌 道					

3-5-8 工程, 建設費

3-161 Manzanillo 港の建設工程は図3.48に示すとおりである。建設費は, 表3.18のとおりである。

表3.18 建設工事費

工 種	全 額	
	百万ペソ	百万ドル
Muelles (岸 壁)	7 0. 4	(5. 6 3)
Patios (野 積 場)	4 0. 8	(3. 2 6)
Badega Mecanizada para Granos (穀物用機械化倉庫)	9 7. 0	(7. 7 6)
Mecanization para Minerales (鉱物用荷役機械)	1 9. 7	(1. 5 8)
Grua para Carga Pesada (重量物クレーン)	1 0. 0	(0. 8 0)
Straddle carriers (ストラドル キャリヤー)	1. 8	(0. 1 4)
Bodega Refrigerada (冷温倉庫)	4. 1	(0. 3 3)
Dragado (浚 渫)	5 8. 4	(4. 6 7)
Vias Ferroviarias en el Area Portuaria (臨港鉄道)	1 5. 6	(1. 2 5)
Remolcador (ダグボート)	2 0. 9	(1. 6 7)
Gastos de Ingenieria Supervision e Imprevistos (設計調査, 施工管理, 予備費等)	1 0 1. 1	(8. 0 9)
Total	4 3 9. 8	(35. 1 8)

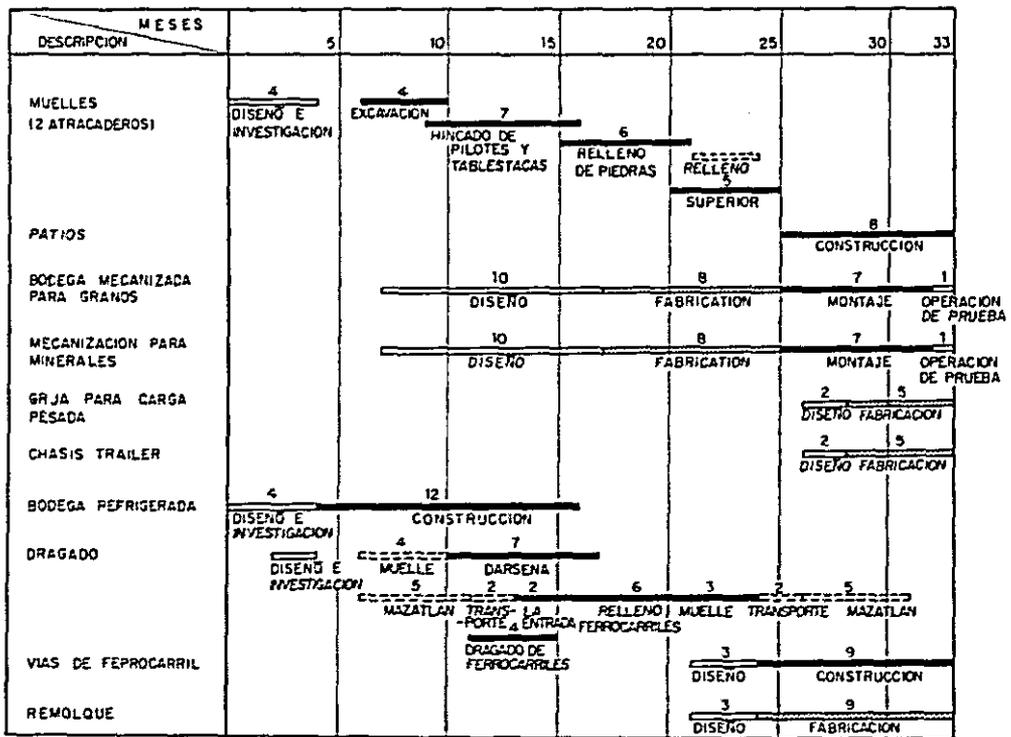


图 3.48 内部收支率

3-6 経済評価

3-162 Manzanillo 港の整備がメキシコ国の経済発展に大きく貢献することは明白である。

今回の整備による最も大きな効果は、荷役の合理化による船舶のクイックティスバッチが可能となることである。これによって国際貿易市場における競争力は一段と高まることになる。

3-163 従来の荷役方式では荷役能力が極端に低いために、船舶の在港日数が多く、そのデマレージコストは莫大なものとなっている。

このデマレージコストを減少させることは大きな便益である。

3-164 今回の整備によって、大型船の入港が可能となり、船型の大型化によるスケールメリットを享受できることも便益の一つである。

3-165 国内輸送体系の観点からみた場合、今回の整備により、従来陸上輸送のみに依存していた貨物を安価な海上輸送に転移させることが可能になってくる。これによって、輸送コストの低減を図ると同時に、陸上輸送機関の効率を高めることが可能となる。

3-166 さらに、港湾の整備は、Manzanillo 港周地の開発を促進することになる。

これまで港湾施設が不備なために進出を断念していた各種企業がこれを契機として、Manzanillo 港周辺に立地することが考えられる。Manzanillo 港の整備は、地域開発を促進することになり雇用機会は一層拡大されることとなる。

3-167 経済効果は便益費用比率および内部収益率により測定する。測定期間は25年間、割引率は16%とする。

3-168 この港湾整備によって得られる便益は次のとおりである。

- i) 荷役の機械化による船舶のデマレージコストの減少
- ii) ペレットをベニアコロラドから Las Truchas へ海上輸送することによる輸送費の減少
- iii) 港湾荷役経費の削減
- iv) ペレット輸出による収益
- v) 現在陸上輸送されている小麦を海上輸送へ転移させることによる輸送費の軽減
- vi) 一方、費用は建設費と維持費である。

3-169 便益費用比率は、1.53である。

また、内部収益率は図3.49に示すように23.3%となる。

これは、このプロジェクトが国民経済的に有益なものであることを示している。

表3.18 年別の便益と費用(単位1,000US\$)

年	便			益			費			合 計
	デマレージ減少	ペレット海送	荷役費軽減	ペレット輸出	小麦海送	合 計	建設費	維持	合 計	
1973							6,860		6,860	
1974							11,310		11,310	
1975							12,480		12,480	
1976	1,560	2,730	380	1,250		5,920				
1977	1,720	"	518	"	2,436	8,654				
1978	1,910	"	539	"	"	8,865				
1979	2,120	"	562	"	"	9,098				
1980	2,360	"	588	"	"	9,364		300	300	
1981	2,640	"	620	"	"	9,676				
1982	"	"	"	"	"	"				
1983	"	"	"	"	"	"				
1984	"	"	"	"	"	"				
1985	"	"	"	"	"	"		300	300	
1986	"	"	"	"	"	"				
1987	"	"	"	"	"	"				
1988	"	"	"	"	"	"				
1989	"	"	"	"	"	"				
1990	"	"	"	"	"	"		300	300	
1991	"	"	"	"	"	"				
1992	"	"	"	"	"	"				
1993	"	"	"	"	"	"				
1994	"	"	"	"	"	"				
1995	"	"	"	"	"	"		300	300	
1996	"	"	"	"	"	"				
1997	"	"	"	"	"	"				

4 Manzanillo 工業団地計画

4.1 概 説

4.01 メキシコ経済における工業部門の成長は、1950年以降のメキシコ経済の成長に最も貢献してきた。しかし、メキシコ市をはじめとする中央高原部の諸都市における工業の集中は、都市への人口の過度集中と工業活動の停滞および地域格差の拡大という歪をもたらしている。

これらの歪を是正し、経済の均衡ある発展をはかるため、工業政策の一つの柱として工業の分散化が進められ、港湾を産業基盤とする海岸部の工業開発が要請されるに至っている。

4.02 一方、輸出振興のため、これまで米国との国境地帯のみに認められていた保税加工地域が、全ての海岸地帯20Kmの区域に拡げられ、港湾地帯における輸出産業育成の基盤が強化された。

4.03 Manzanillo 港のラグーン北東部には、地盤の良好な平坦地が展開しており、水、電力等の工業立地条件に恵まれていて、Manzanillo 港を中核とした工業の集積が可能である。

4.04 NAFINSAでは、これらの工業立地条件に着目して、当地域に大規模な工業団地計画を検討中である。したがって、今回、メキシコ側から提案されている50haの工業団地計画は、NAFINSAの計画の一環として把握すべきである。

4.2 工業団地整備の考え方

4.05 NAFINSAの計画の全貌は未だ明らかにされてはいないが、当面、この50haの整備の考え方としては、背後地で生産される果実、食肉等の加工工場、あるいはパッキング工場等が考えられる。Las Truchas 製鉄所が稼働をはじめれば、ここより生産される鉄鋼二次製品を加工するトタン・ブリキ、製缶等の企業の立地が可能と考えられる。

4.06 将来、Manzanillo 内港に接続してラグーン内に適切な水路を掘り込むことによって、原材料あるいは製品の海送依存度の高い、いわゆる臨海性工業が水路周辺に展開することが可能となり非鉄金属（亜鉛、鉛等）の精錬とこれに関連する肥料工場等の進出と、その周辺部における関連企業の集積が想定される。

この場合、50haの工業団地は、これら関連企業団地の一つとして、臨海性工業との結びつきを強めながら、中小企業の集積が進んで行くものと考えられる。

4.3 工業団地造成計画

4.07 工業団地は、ベニャコロラド鉱山のベレット工場に隣接して、ほぼ台形状に50ha計画する。（図4.1参照）

4.08 立木を処理し、整地して、標高10mの平坦地を造成し、巾員15m（車道10m、歩道2.5m²）の道路を100m×100mの格子状に配置する。道路は路盤を十分に締め固めて、コンクリート舗装とする。道路には、照明灯を設備する。

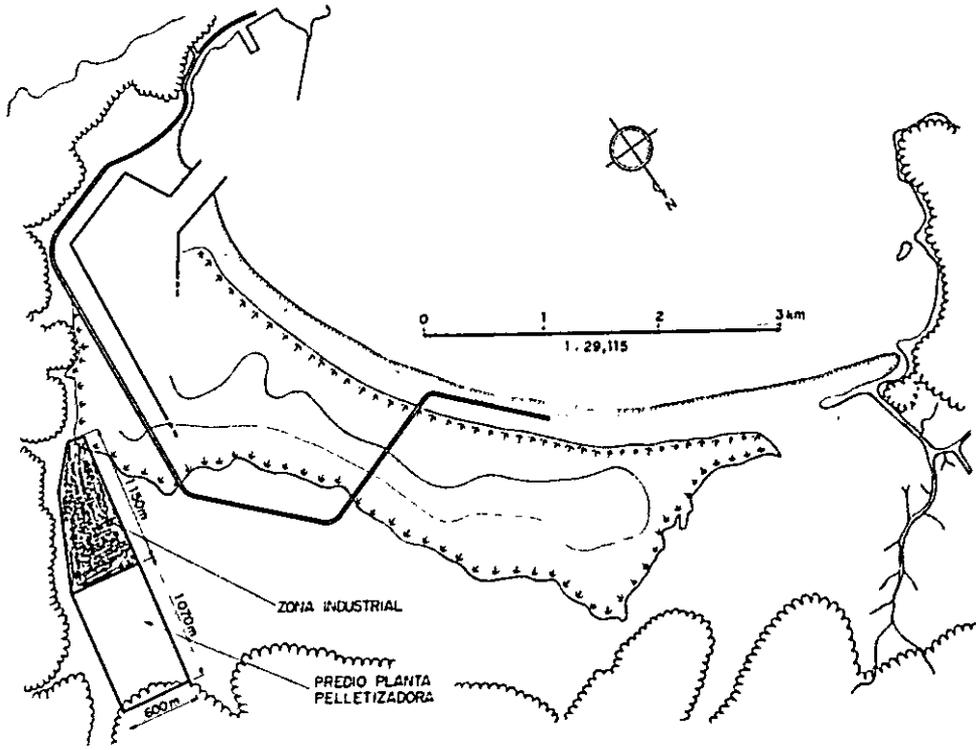


图 4.1 平面图

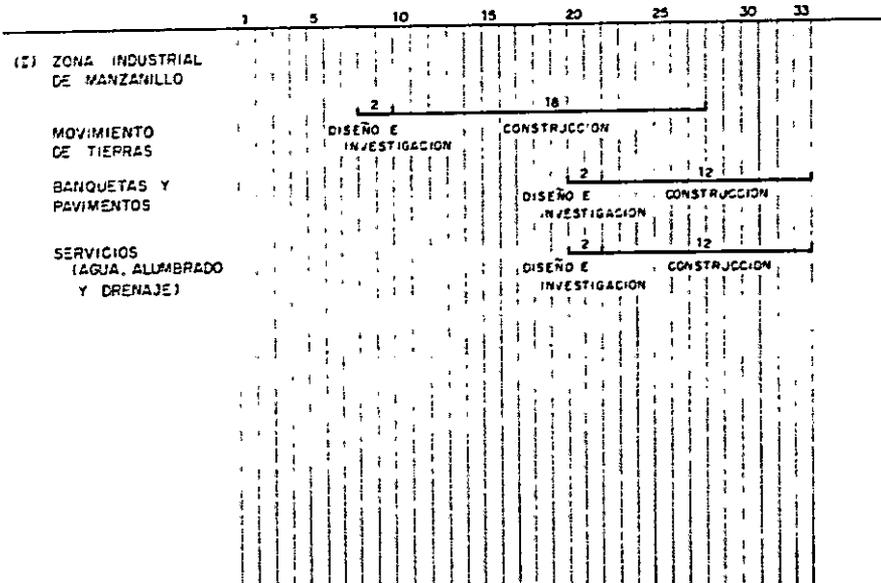


图 4.2 工程计画图

4.09 供給処理施設としては、電力供給のため高圧線の引込みと変電所を設置し、用水供給のための井戸を掘さくして地下水を取水し、給配水のための貯水タンクおよび上水道を配置する。

また、汚水と雨水排除のため、下水道と処理場およびラグーンに至る放水路を計画する。

4.10 本団地は、Manzanillo 市および Manzanillo 港とは至近の距離にあり、本団地に入出入る貨物はトラック輸送によるものが大部分を占めると考えられるので、鉄道の引込みは考えないこととする。

4.11 団地建設に要する諸工事および施設は表 4.1 に示すとおりであり、概算工事費は 58.8 百万ペソ (1,470 百万円) を要し、その内訳は表 4.2 に示すとおりである。

また、建設工程は図 4.2 に示すとおりである。

表 4.1 工業団地造成工事および設備

工 事 ・ 設 備	内 容
切土・運搬・整地	500,000 m ³
道 路	10,500 m
道 路 照 明	525 灯
高 圧 線 ・ 変 電 所	1 式
井 戸 ・ 貯 水 タ ン ク	1 式
上 ・ 下 水 道	21,000 m
処 理 場	1
放 水 路	1,100 m

表 4.2 建設工事費

工 種	金 額	
	百万ペソ	百万ドル
Movimiento de Tierras (土砂 移動 整地)	7.0	(0.56)
Banquetas y Pavimentos (道路 飾 長)	23.0	(1.84)
Servicios (Agua, Alumbrado y y Drenaje) (上下水道・電気等公共事業)	15.2	(1.22)
Gastos de Ingenieria, Supervision e Imprevistos (設計調査 施工監理・予備費等)	13.6	(1.08)
Total (合 計)	58.8	(4.70)

5 Maztlan 水産加工団地計画

5.1 Mazatlan港の自然条件

5.1.1 気 象

5.01 Mazatlan 港は、Manzanillo 港の北、約 500 Km の北緯 23°11' 西経 106°25' の位置にある。

5.02 気温は夏季の平均で 27.2℃ 冬季の平均が 20℃ であり雨は最も多い8月で平均210%/月であり、Manzanillo 港と比べると気温が低く、雨も少ない。北太平洋高気圧のため、この地域では年中、北西の風が卓越する。

また、夏～秋にかけては、Manzanillo 港と同様に、サイクロンの影響による強い風が吹く。図 5.1 は、Mazatlan 港における風の方向別頻度であるが、冬季は NW、夏季は W 方向の風が卓越しており、この地域では年間を通じて NW～W の風が支配的であることがわかる。

5.1.2 海 象

(1) 潮 汐

5.03 Mazatlan 港の潮位図は、図 5.2 に示すとおりである。

最大満潮位 + 1.982m、最低干潮位 - 0.396m で、平均高々潮位と平均低々潮位との差は約 1.4 m である。

(2) 沖波の発生頻度

5.04 「Ocean Waves Statistics」によれば、Mazatlan 港沖では、冬季は NW、夏季は W～S 方向の波が卓越する。Mazatlan 港の港口部は SW の方向に開いているが、港内の静穏度に関しては SW の波とともに S からの波も重要である。この二つの波向に対する波高出現頻度を示すと図 5.3 のようになる。Manzanillo の場合と同様、S あるいは SW 方向の出現頻度と同時に、それらの方向の波の他の波向の波に対する出現頻度も同様に示してある。波は夏から秋にかけて多く発生する。S からの波の方が SW からの波より大きな波が来襲する頻度が高い。

(3) 波と港内静穏度

5.05 Mazatlan 港の防波堤は、大きな波の来襲頻度の高い S からの波に対するしゃへい能力が高くなるよう配置されている。

この防波堤の配置では、SW からの波が直接侵入しやすい形となっている。この波が侵入しても直接影響を受けるのは、東側護岸であるが、ここは、岸壁等に使用されていないので、波が来ても問題はない。

5.06 しかし、東側護岸で反射された波は、逆に西側岸壁へ到達するので、東側の前面に消波工を設け、波の反射率を減らせば、西側岸壁前面の静穏度をさらに高めることができるであろう。

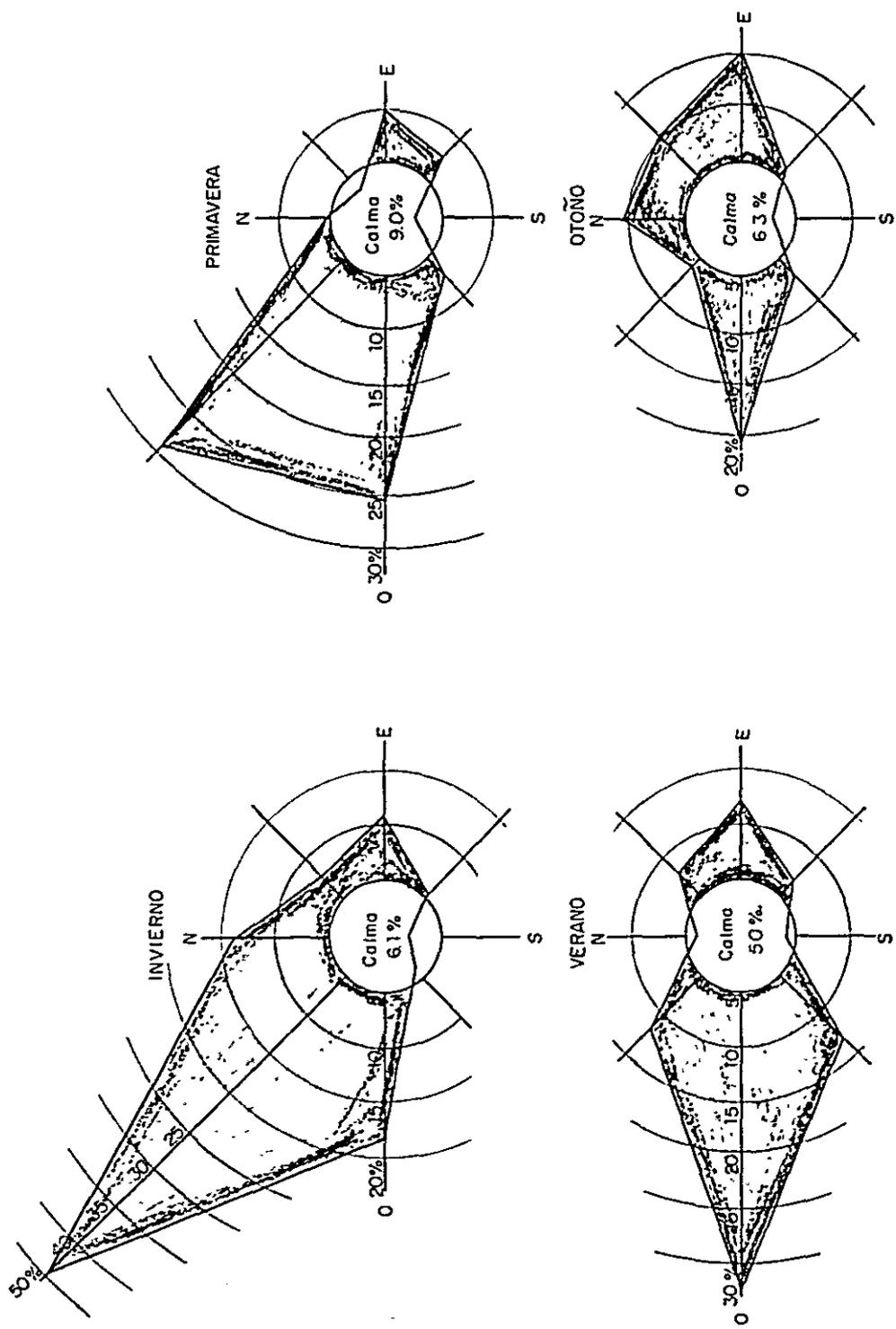


図 5 . 1 Manzanatlan 港方向別風の頻度

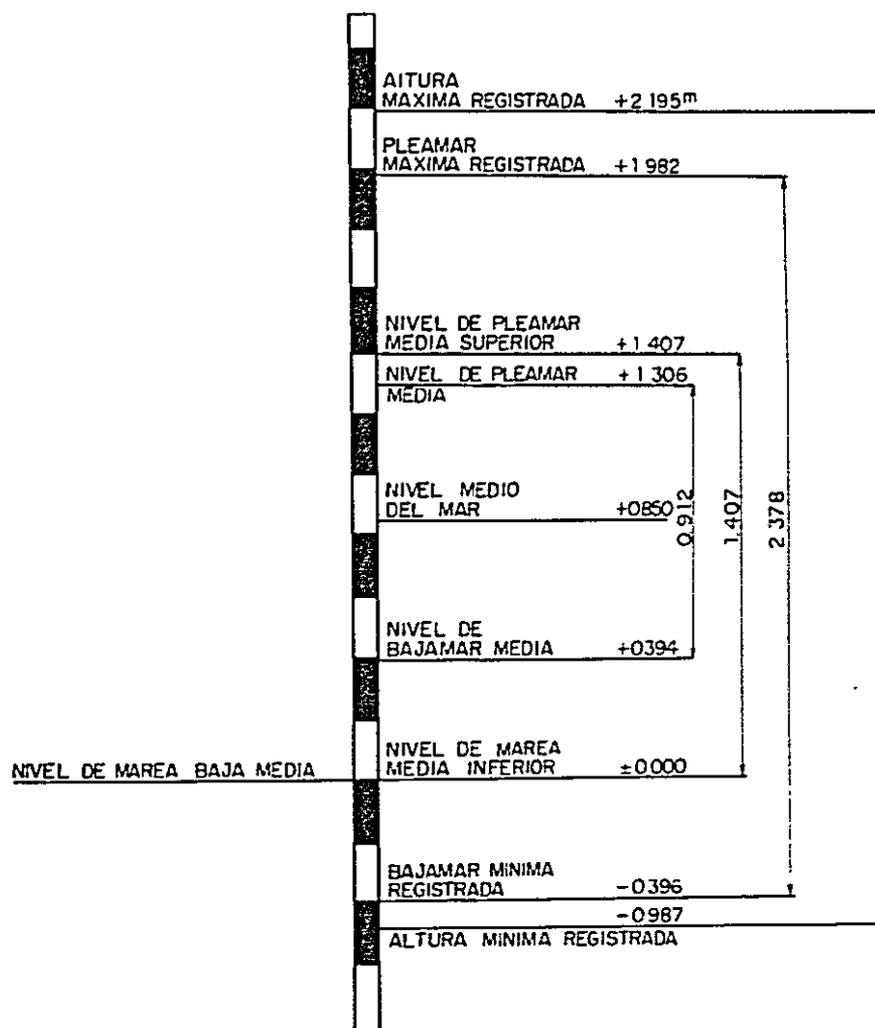
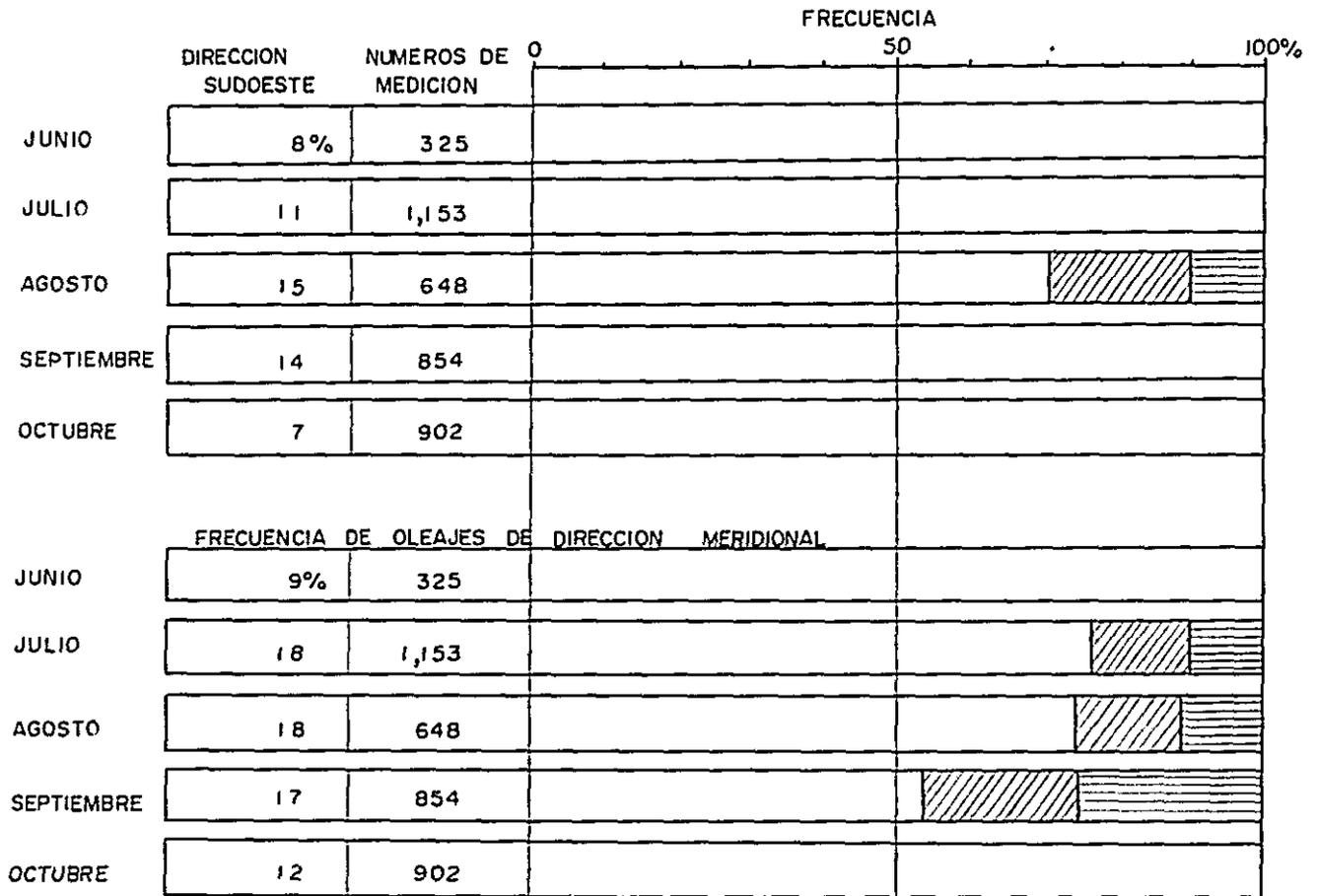


図 5.2 Manzanatlan港の潮位



SIMBOLOS



MAS DE 3METROS DE ACTURA



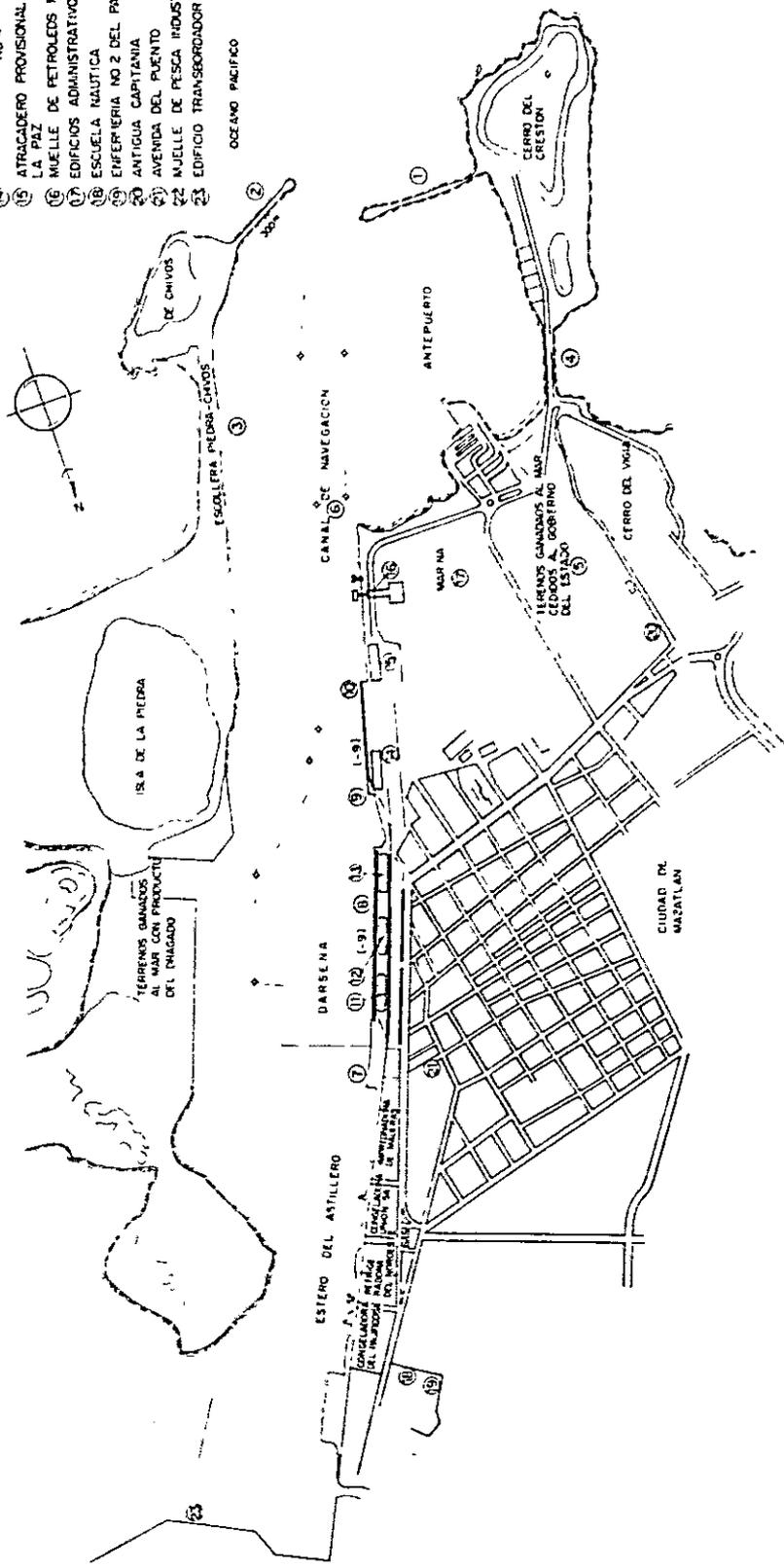
1~3 METROS DE ACTURA



MENOS DE 1 METROS DE ACTURA

図5.3 マサトラン港波高出現頻度

- ① ROMPEDIZAS DEL CRESTON
 - ② ROMPEDIZAS DE CHIVOS
 - ③ ESCOLLERA OESTE
 - ④ ESCOLLERA ESTE
 - ⑤ TERRENOS GANADOS AL MAR CEDIDOS AL GOBIERNO DEL EDO
 - ⑥ CANAL DE NAVEGACION
 - ⑦ MUELLE DE CABOTAJE MENOR
 - ⑧ MUELLE FISCAL
 - ⑨ MUELLE DE ALTURA
 - ⑩ MUELLE DE CABOTAJE
 - ⑪ BODEGA FISCAL NO 1
 - ⑫ " " NO 2
 - ⑬ " " NO 3
 - ⑭ " " NO 4
 - ⑮ ATRACADERO PROVISIONAL TRANSBORADOR LA PAZ
 - ⑯ MUELLE DE PETROLEOS MEXICANOS
 - ⑰ EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
 - ⑱ ESCUELA NAUTICA
 - ⑲ ENFERMERIA NO 2 DEL PACIFICO
 - ⑳ ANTIGUA CAPITANIA
 - ㉑ AVENIDA DEL PUERTO
 - ㉒ MUELLE DE PESCA INDUSTRIAL
 - ㉓ EDIFICIO TRANSBORADOR LA PAZ
- OCEANO PACIFICO



5.4 MAZATLAN SIN

5.2 メキシコ水産業における Mazatlan の位置

5.2.1 メキシコ水産業の概要

5.07 メキシコにおいては、年間 25 万トン（約 10 億ペソ）の漁業生産が行なわれている。これらに従事する漁業者は約 4 万人、また、漁船は約 12 千隻を保有している。

5.08 漁業生産のうち、主要な魚種は、エビ・イワシ・カキで、この 3 種で 10 万トンに達する（表 5.1 参照）。

エビは、そのほとんどが輸出にまわされ、メキシコにおける主要な輸出品目であり、外貨獲得に重要な役割を果たしている。また、メキシコ産のエビは、日本でも、毎年約 7 千トン（2 千万ドル）を輸入し、日本の輸入エビのトップを占めている。

5.09 メキシコの漁業は、その地域的特性から 4 つの地域に分けられる。太平洋北部、太平洋南部、メキシコ湾北部、メキシコ湾南部の 4 地域である。

このうち、水産業の主要な地域は、バハカリフォルニア、シナロアを中心とする太平洋北部地域である。この地域は、漁業生産、漁業従事者、漁船勢力、水産加工等、メキシコ水産業全体の 60～70% を占めている。（表 5.2 参照）。

5.2.2 Mazatlan 港の全国的位置

5.10 Mazatlan 港はカリフォルニア湾の港口部、メキシコ太平洋岸の中央部に位置する。このため、カリフォルニア湾、太平洋いずれの海域にも出漁でき、漁業的に極めて有利な位置にある。したがって、北部太平洋の漁業の中心あるいは、メキシコ漁業の中心となっている。

また、水産物の輸送は自動車輸送を主体とする。したがって、メキシコ全土のほぼ中央に位置する Mazatlan は、メキシコ国内流通上も立地条件に恵まれている。

5.3 整備に対する基本的考え方

5.3.1 Mazatlan 港の現況

5.11 Mazatlan 港の港湾施設は、-10m 岸壁 2 パース、ラバスマサドラン間のフェリー岸壁、プレジャーボート施設、石油機橋、漁業用桟橋等があり、臨港鉄道も引込まれている（表 5.3 参照）。

一般貨物のうちでは綿化の輸出が主要なものである。

5.12 港湾施設で最も不足しているのが、漁業用施設である。漁業用に利用されているスペースは図 5.4 のとおりであり、このうち④および⑤では全く施設のない状態で利用されている。

また、⑥では、エビ加工場の専用施設であり、ここも大変混雑している。

なお、港奥部⑦には造船所があり、エビ漁船の建造されている。この造船所は、漁船の造船施設としては太平洋側では最大のものである。

表5.1 魚種別漁業生產

Species	1969		1970	
	Volume (tons)	Value (thousand pesos)	Volume (tons)	Value (thousand pesos)
Grand Total	231,983	940,797	254,472	1,135,183
I Edible Species(Total)	185,861	895,277	201,443	1,078,413
Anchovies	4,079	1,942	5,441	2,868
Tunny	7,959	33,218	7,010	30,868
Shrimp (green, headless)	32,524	457,899	41,373	619,707
Red Snapper	5,199	25,895	4,347	24,539
Grouper	7,670	15,968	8,610	18,294
Oyster	32,418	24,860	32,764	25,619
Sadine	30,022	26,342	35,306	35,103
Saw fish	6,469	20,877	6,654	22,341
White turtle	5,049	16,328	4,170	10,355
Others	54,472	271,948	55,768	288,724
II Industrial Products)	46,122	45,520	53,029	56,770
Fish meal	14,638	29,771	19,417	39,633
Sea weed	26,725	2,673	29,187	2,919
Others	4,759	13,076	4,425	14,218

表 5.2 地域別漁業生産 (1970)

	Volume		Value	
	Tons	%	thousand pesos	%
太平洋北部	147,651	58.0	560,082	49.3
太平洋南部	14,132	5.6	87,571	7.7
メキシコ湾北部	52,297	20.6	211,107	18.6
メキシコ湾南部	39,781	15.6	270,947	23.9
その他	611	0.2	5,466	0.5
計	254,472	100.0	1,135,173	100.0

注) 太平洋北部 : Baja Californid. Baja California T. Nayarit.
Sinaloa. Sonora.

太平洋南部 : Colima. Chiapas. Guerrero. Talisco. Michoan.
Oaxaca.

メキシコ湾北部 : Tamaulipas. Veracruz.

メキシコ湾南部 : Campeche. Quintana. Roo T.
Tabasco. Yucatan.

表 5.3 水産関係施設現況

施設名	数量	摘要
けい船岸	378 m	この他, 海浜地を利用している。
製氷工場	9 工場	410 t/日
冷凍工場	15 "	160.2 t/日
魚粉工場	1 "	14 t/日
加工場	17 "	エビ冷凍加工, フィッシュミール, 缶詰工場
造船所	1 "	最大 500GT. 建造可能.

表 5.4 漁獲の現況と将来展望

魚 種	1970 年	1977 年
エ ビ	6,400 トン	10,000 トン
イ ワ シ	6,000	180,000
マ グ ロ		30,000
そ の 他	2,500	5,000
計	14,900	225,000

5.3.2 Mazatlan 港の水産振興計画

5.13 メキシコ政府は、現在、次の事項を目標とした水産振興計画が進められている。

- i) 水産物の輸出により外貨獲得を図ること。
- ii) 国民へ食用魚を提供すること。
- iii) 国民の所得向上と失業者をなくすこと。
- iv) 人口の地方分散をはかり、国土のバランスある発展を図ること。

5.1 これらの具体的政策として、漁業者の教育、研修、漁船の近代化、新技術の導入、漁場の開発等が徐々に実施されつつある。

Mazatlan 水産団地計画は、こうした水産振興計画の一環として位置づけることができる。

5.15 メキシコ政府の水産振興計画および Mazatlan 周辺の漁業上の立地条件等から、現在の Mazatlan の漁業生産（エビ 6,400 トン、その他 3,500 トン、計約 10,000 トン）は、1977 年末には、表 5.4 に示すように 225,000 トンに達すると推定された。そして、本計画の水産加工団地では、いわし缶詰 140 万箱、マグロ缶詰 70 万箱、魚粉 24 千トンを生産することを目標とする（図 5.5 参照）。

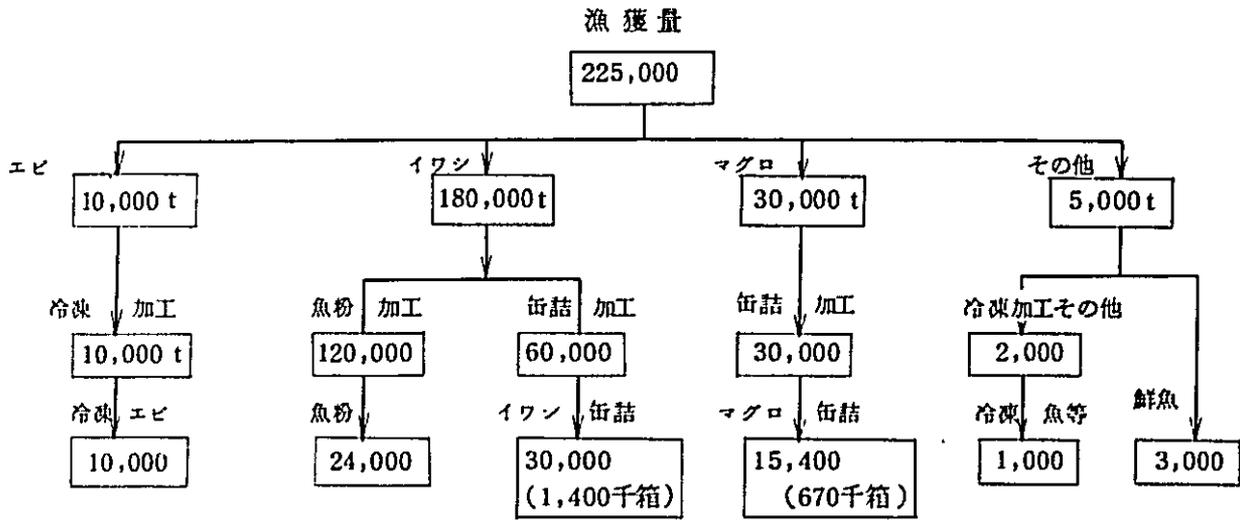
5.3.3 Mazatlan 港の有すべき機能

5.16 前述の水産振興計画を基として、Mazatlan 港の備えるべき水産施設を表 5.5 に示す。以下に、主要な施設についてその概要を示す。

(1) 加工施設

5.17 既存施設はエビ加工場のみである。将来は、イワシ・マグロの缶詰加工場、フィッシュミール工場が計画されている。この他、Mazatlan において可能性のある加工品目としては、カキなどのくん製加工、エビ漁業で混獲される魚を利用したフィッシュソーセージ工場、マグロその他のフィーレ加工等が考えられる。しかし、これらの加工は、原料の確保という観点から、当分は小規模な加工場となる。

図 5 . 5 生産物の利用図



5.18 この加工施設の一環として、魚の不要部分（魚、骨、内蔵など）を処理する廃棄物処理工場の建設が必要である。この処理工場は不要部分を処理して環境の保全に役立てるとともに、魚油、魚かすフィッシュリユブルを副産物として生産することができる。

なお、加工場は悪臭、汚水を発生させる場合が多いので、レイアウト プラニングにおいては十分に考慮する必要がある。

(2) 冷蔵・冷凍・製氷施設

5.19 既存施設は、エビ加工場に附属する施設のみである。将来、水産物の取扱量が大量になれば、大型設備の方が取扱量あたりの建設コスト、維持コストが低廉となる。したがって、今後新しい水産加工団地には、大型の施設を建設すべきである。

(3) 污水处理施設

5.20 将来、水産物加工量の増大にともなって、加工場からの汚水が増加する。Mazatlanが優秀な観光地であり、また、ラグーンはエビの産卵場として重要であることから、海水の汚濁防止に十分配慮すべきである。このため、十分な能力と規模とを有する污水处理施設を建設すべきである。

(4) 輸送センター

5.21 将来の内陸輸送貨物の増大および水産加工団地から奥部への開発に対応するため、鉄道貨物駅、トラックターミナル、倉庫等を備えた総合的な輸送センターを整備する。これは、今回の計画には含めていないが、かなり近い将来に必要となるであろう。

表 5.5 Mazatlan 港として有すべき機能施設

施設名		現況	将来	備考
大分類	小分類			
流通施設	荷捌施設	×	○	} 現在、施設のない状態で取扱われているもの。将来は施設を備えたい。
	卸売市場	×	○	
	冷凍冷蔵施設	△	○	
	輸送センター	×	△	
出漁準備施設	給水施設	△	○	} 現在・加工場の機橋上で全てが行なわれている。
	給水施設	△	○	
	給油施設	△	○	
修理施設	漁具倉庫	×	○	
	漁船修理施設	△	○	
	漁具修理施設	×	○	
加工施設	エビ冷凍加工	○	○	
	マグロ加工	×	○	
	イワシ加工	△	○	
	フィッシュミール工場	△	○	
	その他小規模加工場	×	○	
関連工業	製缶工場	×	△	} 新しい加工団地での生産が軌道にのった状態で立地の可能性が判断される。 観光地である点から立地 小規模な関連工業が種々立地
	製函工場	×	△	
	自動車修理工場	○	○	
	ポート工場	×	○	
	その他	△	○	
船員厚生施設	船員宿泊所	△	○	ホテルより安価な施設、家族も泊れる。
	医療施設	△	○	
	食堂	○	○	
	一般商店	○	○	
	銀行・郵便局	○	○	
公共施設	港湾管理事務所	○	○	漁業者の技術的研修を行う。
	仲買人事務所	△	○	
	漁協等組合事務所	△	○	
	上下水道	○	○	
	緑地・公園	○	○	
	漁民研修センター	△	○	

5.4 規模の決定

5.4.1 けい船岸壁の所要延長

(1) 概 設

5.22 漁船は一般の貨物船と異なり、図5.6に示す様々なけい留方法をとる。Mazatlan港で現在用いられているけい留方法は2～3列のヨコズケ方式である。

5.23 漁業用のけい船岸は、その利用方法によって、陸揚用けい船岸、出漁準備用けい船岸、休けい用けい船岸、修理用けい船岸に分類できる。Mazatlan港においては、まだこのようなけい船岸の使い方はしていない。つまり、加工場に漁船が所属しているため、漁船は、加工場の資金で建設された加工場前面の棧橋で、陸揚、出漁準備休けい、簡単な修理等全てを行っている。

このように個々の加工場が各種の施設、各種の技術者や労務者を準備することは、港全体の投資効率の点からは、必ずしも効率の高いものではない。これらを分業的に扱うことによって、投資効率を向上させることができる。

(2) 利用漁船勢力と漁船の諸元

5.24 現在Mazatlan港を利用している漁船は、全部で370隻である。このうち、59隻は、他港からマサトラン港へ水揚をしに来る利用漁船である。

Mazatlan港を利用する漁船の主なものは、船長が20m前後のエビ漁船で、260隻在港し、50隻が利用漁船で合計310隻である。その他は、有隣魚類をとる漁船で、ほとんど20m未満の小型船である。

5.25 漁船勢力は進展中であるメキシコ政府の水産振興計画によれば、次のとおりである。

- i) エビ漁船は、隻数は現状維持であるけれども更新と改良がなされること。
- ii) イワシ漁船が30隻新造されること。
- iii) マグロ漁船が14隻新造されることとされている。

5.26 これにもとづいてMazatlan港の将来の利用漁船数は次のように推計される。

エビ漁船	310 隻	イワシ漁船	30 隻	} 合計 444 隻
マグロ漁船	30 隻	その他漁船	60 隻	

5.27 これらの漁船の寸法およびバース長の計算に用いる諸元は、表5.6に示すとおりである。この表は、実際の漁船の寸法にはかなりのバラツキがあるが、過大にならない程度に余裕を含め、多少の漁船の大型化に対応できるバース長を定めたものである。

(3) けい船岸壁の所要延長

5.28 けい船岸壁の所要延長は、けい船岸の利用分類に応じて行う。この計算過程および結果を表5.7に示す。

また、現在の計画が完成した場合の利用目的ごとの充足度を表5.8に示す。これによれば、休けい用岸壁が不足するため、後述の将来拡張用のスペースに、簡単な棧橋（将来容易に移設でき

るような木造棧橋程度のもの)を建設して、休けい用スペースとして利用すべきであろう。

5.4.2 所要用地面積

(1) 概 説

5.29 Mazatlan の漁業施設の敷地面積は、約80,000m²である。ここに、エビ加工場を中心として、冷蔵施設、燃油タンク、修理場等がレイアウトされている。この敷地と工場のレイアウトをみた限りでは、敷地内のレイアウトに再考を要する点は沢山あるが、敷地面積はひどく不足しているわけではない。しかしながら、新しい設備を建設することは困難であろう。

5.30 したがって、新しく造成される用地には、エビ加工場の増設および冷凍、冷蔵施設の用地、マグロ加工場用地、イワシ加工場用地、修理、補給施設用地、小規模な加工場用地、および、公共サービスのための用地を計画する必要がある(表5.9参照)。

5.31 また、関連産業用地は、現在の段階では、どのような関連産業が入るが十分な情報が得られないため、用地面積の算定から除外することとする。

(2) 所要用地面積の算定

1) エビ加工場用地

5.32 現在6,400トンを生産するのに約60,000m²の用地を利用している。エビ加工場所要面積を次式で求めると34,000m²となる。

$$A_1 = B_1 \cdot C_1$$

ここに、A₁ : エビ加工場所要面積

B₁ : エビの生産増加量(10,000 - 6,400 = 3,600t)

C₁ : エビ単位処理量あたり用地面積(9.4m²/t)

2) マグロ加工場用地

5.33 マグロ加工場用地面積を次式で求めると52,000m²となる。

$$A_2 = \frac{B_2 \cdot C_2}{D_2 \cdot E_2} + F_2 \cdot G_2$$

ここに

A₂ : マグロ加工場用地面積

B₂ : マグロ缶詰1日当り生産量(51t/日)

二年間缶詰生産量(15,400t) 一年間稼働日数(300日)

C₂ : 缶詰生産量1t/日当り工場面積(175m²/t)

D₂ : 生産効率係数(0.8)

E₂ : 建ぺい率(50%)

F₂ : マグロ1t当り解体処理面積(300m²/t)

G₂ : マグロ1日当り処理量(100t/日)

3) イワシ缶詰工場

5. 34 イワシ缶詰工場用地面積を次式で求めると 44,000m²となる。

$$A_3 = \frac{B_3 \cdot C_3}{D_3 \cdot E_3}$$

ここに

A₃ ; イワシ缶詰工場用地面積

B₃ ; 1日当り缶詰生産量 (100 t/日)
= 年間生産量 (30,000 t) / 稼働日数 (300 日)

C₃ ; 日生産量あたり工場建物面積 (175 m²/t)

D₃ ; 生産効率係数 (0.8)

E₃ ; 建ぺい率 (50 %)

4) 魚粉工場

5. 35 魚粉工場用地を次式で求めると 16,000m²となる。

$$A_4 = \frac{B_4 \cdot C_4}{D_4 \cdot E_4}$$

ここに

A₄ ; 魚粉工場用地面積

B₄ ; 1日当り魚粉生産量 (79 t/日)
= 年間生産量 (23,750 t) / 稼働日数 (300日)

C₄ ; 日生産量当り工場建物面積 (100 m²/t)

D₄ ; 生産効率係数 (0.8)

E₄ ; 建ぺい率 (50 %)

5) 冷凍・冷蔵施設用地

5. 36 冷凍・冷蔵施設用地は、冷蔵能力魚換算で t 当り 3.5 m² を必要とする。一方、マサットの漁業生産のうち、フィッシュミールを除く、エビ・マグロ等の生産の1ヶ月分 (年間生産量の約 8 %) の原料の保蔵、製品の保管施設が必要である。したがって、所要冷凍冷蔵施設面積は、次式により 14,000 m² となる。

$$A_5 = B_5 \cdot C_5 \cdot D_5$$

ここに

A₅ ; 冷凍・冷蔵施設面積

B₅ ; 年間所要冷蔵品生産量 (50,000 t)

C₅ ; 保管係数 (0.08)

D₅ ; 保管量あたり、施設面積 (3.5 m²/t)

6) 修理および補給施設用地

5.37 修理および補給施設用地については、既に計画用地の入手を希望している工場が 12 工場 (28,000m²) あり、これに 50% の余裕を見込むこととする。また、1,000トン級船舶収容可能なスリップウェイ 5 基 (巾 20m, 長さ 150m, 30,000m²) を計画することとする。所用地は、62,000m² となる。

7) 小規模加工場用地

5.38 小規模加工場用地として、1 工場あたりおよそ 3,000m² の区画を 12 区画計画する。これに必要な用地は、40,000m² である。

8) その他施設用地

5.39 道路・公団・管理施設, マーケット, 将来発展のための保留地等について, 空地利用, 環境保全などの観点から適切な広さを確保する。

図 5.6 漁船のけい留方法

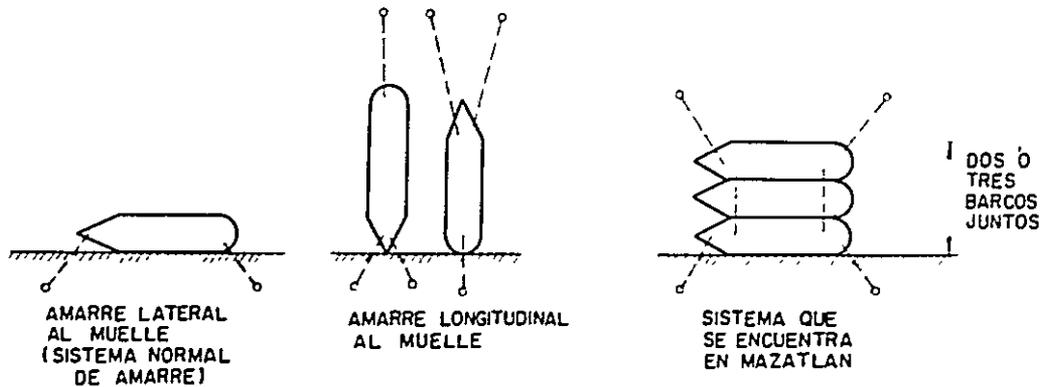


表 5.6 漁船の諸元とバース長

漁 船	長さ	巾	吃水	ヨコゾケバース長	タテゾケバース長	泊地水深	利用数
エビ漁船 (20m 級)	22m	6.3m	3.3m	25m	7.5m	4.0m	60 隻
エビ漁船 (20m 未満)	18	5.5	3.0	20	7.0	4.0	250
イワシ漁船	27	7.5	3.8	30	8.5	4.5	30
マグロ漁船	53	12.0	5.7	60	15.0	7.0	30
その他の漁船	10	25	1.0	12	3.0	1.5	60

表 5.7 けい船岸所要延長算定表

(1) 陸揚用けい船岸所要延長

漁 船	年間利 用隻数 ①	1航海 あたり 月 数 ②	1日当り 最大利 用隻 数 ③-①②	陸揚用けい 船岸使用時 間 ④	所要べ ース数 ⑤ -③・④	べース 長 ⑥	所要 延長 ⑤×⑥	備考
エビ漁船(20m以上)	60	10	6	日 0.5(10時)	3	25 ^m	75 ^m	
エビ漁船(20m未満)	250	7	36	0.2(5時間)	7	20	140	
イワシ漁船	30	5	6	1日	6	30	180	
マグロ漁船	30	30	1	3日	3	60	90	
								Total 485m

(2) 準備用けい船岸

漁 船	1日当り最 大利用隻数	準備けい船岸 使用時間	所 要 べース数	べース長	所要延長	備 考
エビ漁船(20m以上)	6	0.1(2時間)	1	25 ^m	25 ^m	
エビ漁船(20m未満)	36	0.05(1〃)	2	20	40	
イワシ漁船	6	0.1(2〃)	1	30	30	Total 95m

(3) 休けい用けい船岸

漁 船	年間利 用隻数	休 け い 利用隻数	所 要 べース数	べース長	所要延長	備 考
エビ漁船(20m以上)	60	30	30	7.5 ^m	225 ^m	
エビ漁船(20m未満)	250	200	200	7.0	1,400	
イワシ漁船	30	10	10	8.5	85	
マグロ漁船	30	10	10	15.0	150	
その他の漁船	60	60	60	3.0	180	Total 2,040 ^m

(4) 修理用岸壁

漁 船	年間利用 隻数 ①	修理岸壁利用 隻数 ②	けい船 日数③	延けい船 日数 ④	所要パー ス数 ④ 365	パース長	所要延表
エビ・イワン 漁 船	340	170	10 日	1,700日	4 パース	30m	120 ^m

表5.8 けい船岸壁充足状況

		現 況	計 画	所 費	充足状況	備 考
エビ漁船	陸揚用	m	215 ^m	215 ^m	100%	
	準備用		65	65	100	
	休憩用		568	1,625	35	
	計	378	848	1,905	45	
イワン漁船	陸揚用		180	180	100	-7m 大型船用 岸壁動岸壁利用
	準備用		30	30	100	
	休憩用		85	85	100	
	計		295	295	100	
マグロ漁船	陸揚用		90	90	100	
	休憩用		505	150	337	
	計		595	240	248	
修 理 用			280	120	233	
合 形		378	2,018	2,760	79	

表5.9 用地所要面積

施設用地	所要面積
エビ加工場	34,000 m ²
マグロ加工場	52,000
イワシ加工場	44,000
フィッシュミール加工場	16,000
冷凍冷蔵施設	14,000
修理および補給施設	62,000
小規模加工場	40,000
計	262,000 m ²

5.5 配置計画

5.5.1 基本的な考え方

5.40 Mazatlan 水産加工・団地計画は基本的にMazatlan 市の地域発展計画の一環として計画しなければならない。このため、とくに次の事項に留意してレイアウトプランを作成する。

- i) 道路網は、将来の発展と本計画の早期完成とを可能な限り調整して決定する。
- ii) 水産加工独特の臭気という公害に対処するため、臭気の著しい業種は年間を通じた気象条件をみて、風下へ配置する。
- iii) 鉄道は水産物が少量産品であり、かつ、輸送の迅速性が要求されるため、現状では必要としない。しかし、将来関連産業が発展すれば、その原料搬入、生製品の輸送等の取扱量が増加するであろう。この観点から、道路網の中枢にあたる位置に鉄道貨物駅とトラックターミナルをあわせた「輸送センター」を計画する。
- iv) 隣接する既存造船所との有機的連携を考慮し、修理施設をその接点に配置する。

5.5.2 陸上交通体系

5.41 本計画地区は、図5.7にみられるように、国道を鉄道とで囲まれ、また将来の工業地帯開発の第一歩でもある地点である。このため、陸上交通体系の計画にあたっては、計画対象区域より広い範囲をとらえ、図5.7に示す4段階の開発ステップを考えることとする。

(1) 第1ステップ

5.42 ①の埋立およびA-A'の道路を完成し、①の土地利用の促進と経済効果の早期発揮をはかる。この段階では、国道との交叉点Aおよび鉄道との交叉点A'のいずれも平面交叉とする。

(2) 第2ステップ

5.43 このステップまでが今回の計画範囲である。

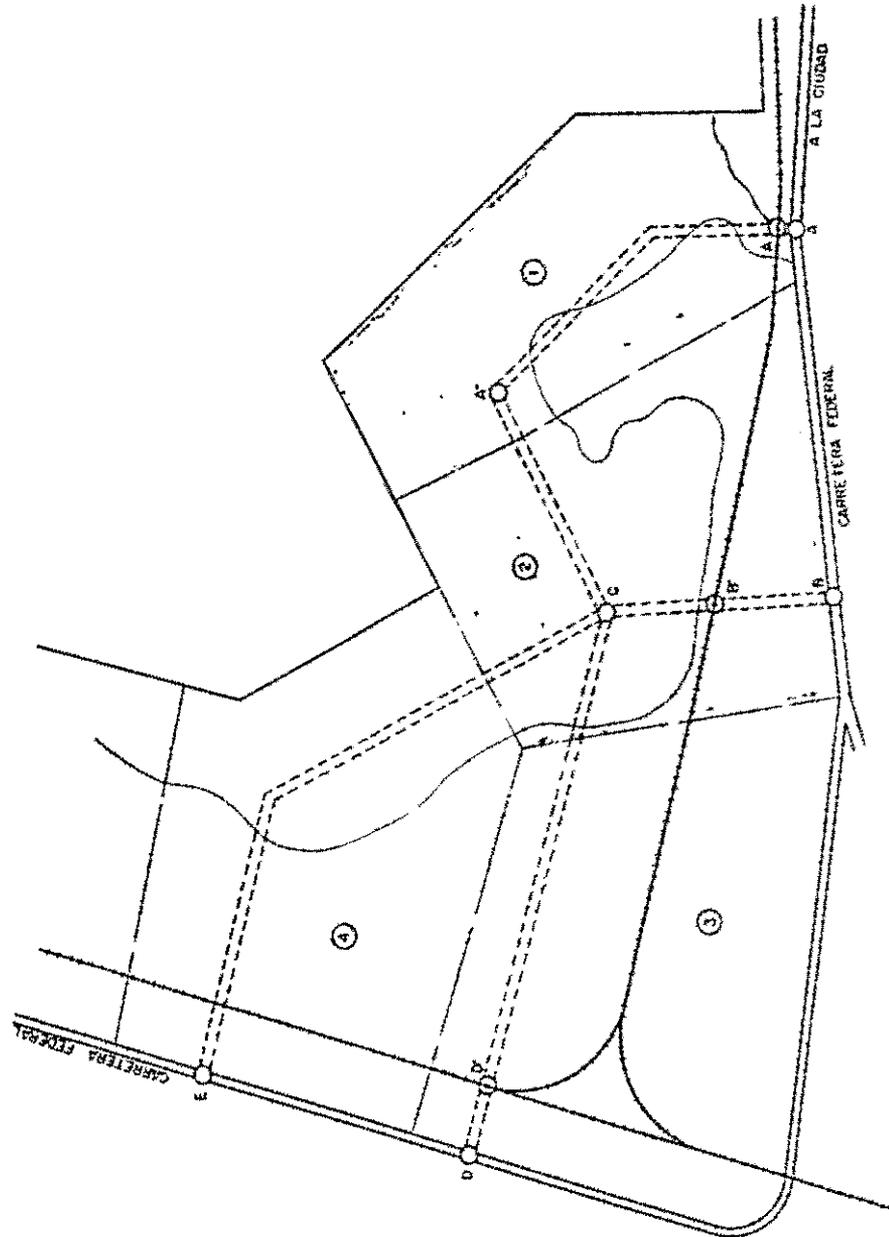


図 5.7 開発ステップ概念図

②の埋立を完了し、同時にB-B'-C-A''-A'-Aの環状道路を完成し、①、②の土地の効用を十分に発揮させる。この段階でB'の鉄道との交叉点を立体化し、Bを平面交叉のままとする。これは、第2ステップまでの開発では、交通量が比較的少いためである。

(3) 第3ステップ

5.44 C-Dを結び、③を開発する。DおよびD'点を立体交叉とする。この時点で「輸送センター」の具体化が必要となるであろう。

(4) 第4のステップ

5.45 C-Eを結び、開発は南部へさらに進む。この時点で④の鉄道の引込み方法の検討が必要となろう。

5.5.3 配置計画

(1) 施設の相互連関

5.43 各施設間の近接性をマクロにみると図5.8のようになる。

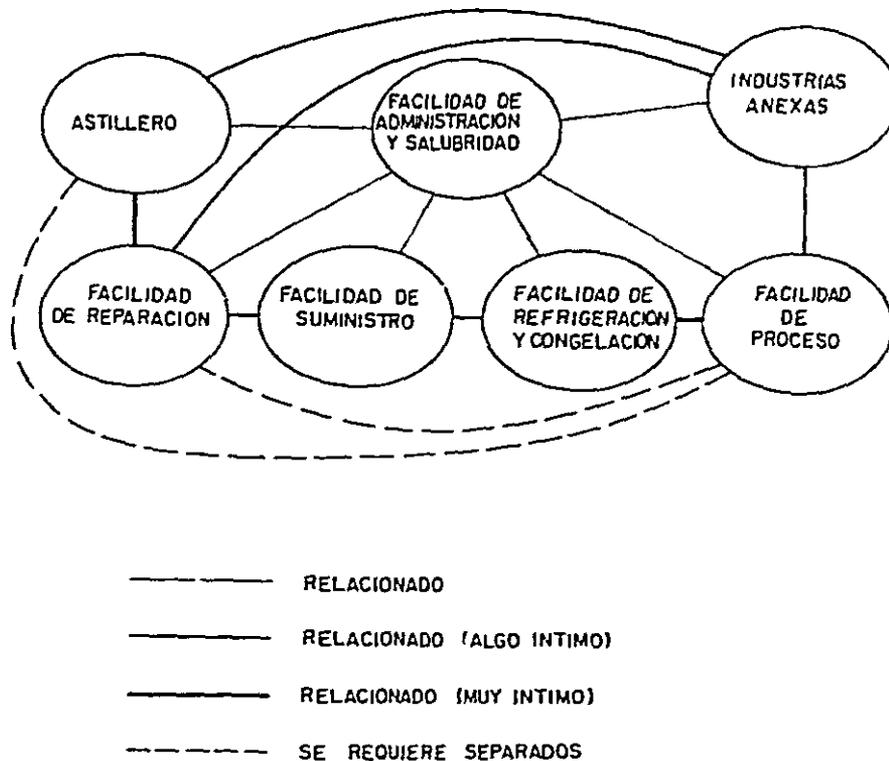


図5.8 マクロな施行相互の近接性

(2) 物の流れと道路網

5.44 施設相互の関連性(図5.8), けい船岸と用地との接続, 生産物の利用系路(図5.5), けい船岸, 背後の所要用地面積, 進入道路取付位置の状況等から, けい船岸に沿った巾300mの中に必要な施設をレイアウトする。残った用地は, 関連産業用地, 緑地および公園, 将来計画のための保留地等とした。

また, 沿岸沿いの用地と他の用地との境界はメインストリートとして中央に緑地帯を有する巾50mの道路を計画するものとした。この道路の中の緑地帯は加工場からの臭気を防止する役割を果たすものとなろう。

(3) 配置計画の決定

5.45 以上の手順を経て, 図5.9に示す用地のレイアウトランニングを作製した。

この計画においては次の事項を考慮している。

- i) 道路計画の細部は, 用地の実際の割付けによって変更がありうる。
- ii) けい船岸のエプロン巾は15mとし, 公共的に利用する。(1企業による専用としない)ことを目標とする。
- iii) マグロ加工場用地は, かなりの余裕が含まれている。これはメキシコの漁業が将来大きく進展したときに有効な用地となりうるので, その発展余地として残したものである。

5.6 航路泊地計画

5.6.1 航路計画

5.46 航路を次のとおり計画する。

- i) 最大対象船型 1,600トン級漁船。
- ii) 航路水深 7m
- iii) 航路巾員 60m
- iv) 航路法線 計画図(図5.10)に示すとおりである。
- v) 航路標識 航行安全確保のため, 航路屈曲部に航路標識を設置する。

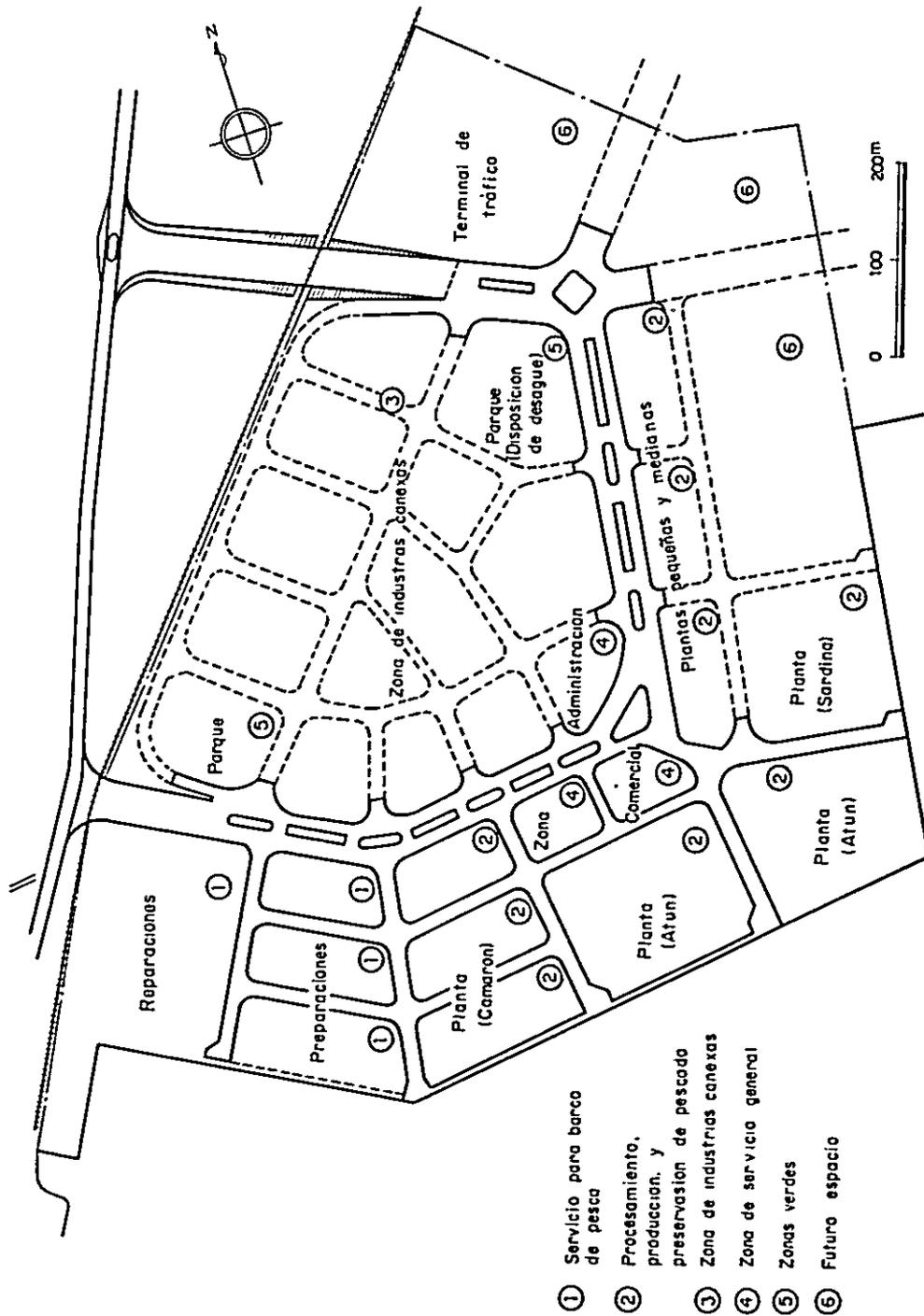
(1) 計画条件

5.47 航路計画における最大対象船舶の諸元は次のとおりである。

- i) 船型 1600トン級マグロ漁船
- ii) 船長 53.0m
- iii) 船巾 12.0m
- iv) 満載吃水 5.7m

(2) 航路水深

5.58 所要航路水深は, 満載時の最大対象船舶の航行安全を確保するため, 満載吃水に約10



☒ 5.9 レイアウト プラント

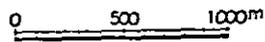
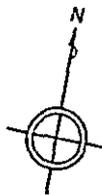
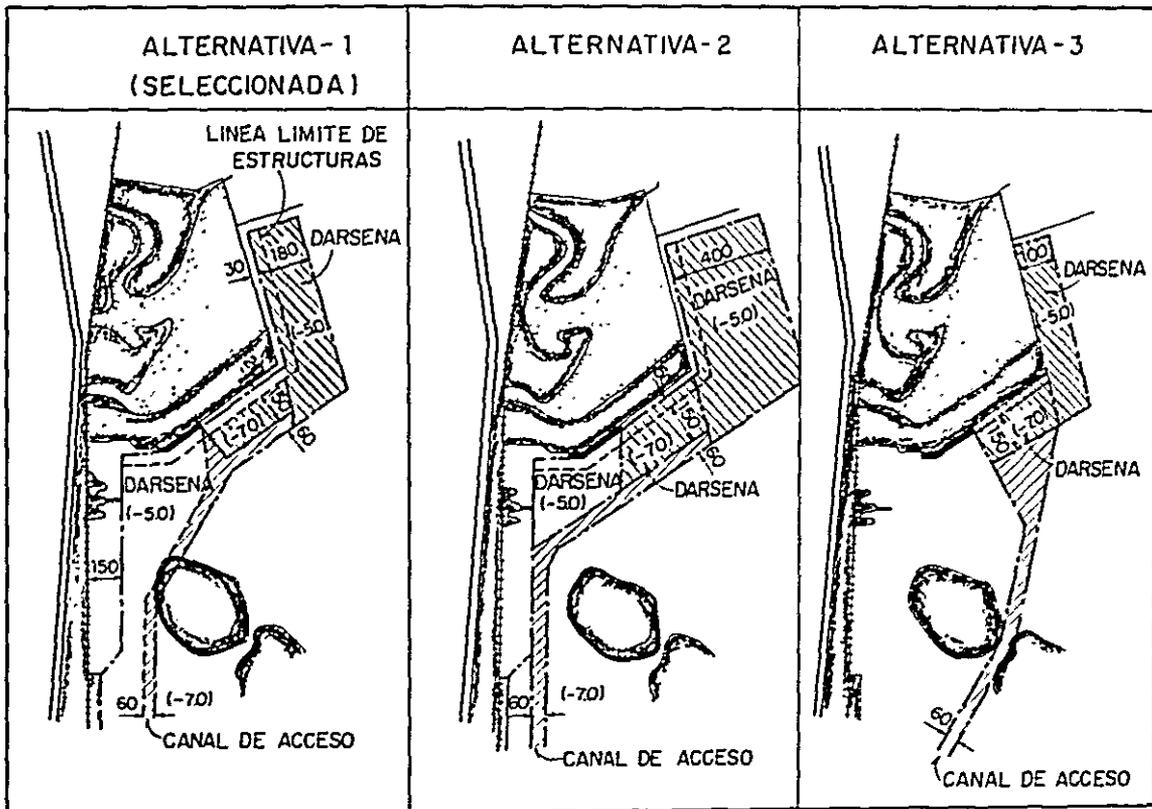


图 5.10 工程計画図

mの余裕を考慮する。

$$\begin{aligned} \text{所要航路水深} &= \text{満載吃水} (5.7 \text{ m}) + \text{余裕水深} (10 \text{ m}) = 6.7 \text{ m} \\ &\approx 7.0 \text{ m} \end{aligned}$$

(3) 航路巾員

5.49 航路巾員は、最大対象船舶が安全に往復航行が可能となるよう船長の約1倍が必要となる。航路巾は60mとする。

(4) 航路法線

5.50 航路法線は、工費、工期、周辺水域の利用等の観点から各案比較検討し表5.10に示し、これより図5.10に示す法線を決定した。

5.6.2 泊地計画

5.51 水産加工団地の水際線利用ならびに団地造成のための土量バランス等を考慮して、泊地を以下のとおり計画する(図5.10参照)。

- i) 泊地水深 - 7 m 水面積 130 千m² (浚渫土量約 80 千m³)
- ii) 泊地水深 - 5 m 水面積 550 千m² (浚渫土量約 860 千m³)

5.52 水深-7m泊地は、岸壁前面から50mの範囲を、棧橋、ドルフィン等の構造物の築造を許す区域、あるいは漁船が岸壁上碇付けする場合のけい留水域とし、その前面に最大対象船舶(1,600トンマグロ漁船)の回頭が可能となるように、船長の約3倍(150m)の区域を泊地として確保する。

5.53 既存漁港区前面の泊地は、既設護岸線より150mの範囲を構造物の築造を許すこととしその前面の航路には含まれる区域を300トン級漁船を対象とする水深-5mの泊地として計画する(図5.10参照)。

5.54 水産加工団地東側の前面水域は、将来の水際線利用を考慮して300トン級漁船を対象とする水深-5mの泊地を計画する。

また、これは、用地造成するための浚渫土取りを兼ねるものとする。

なお、護岸前面から30mを将来の岸壁築造のピアヘッドラインとし、さらにその前面の50mを船のけい留水域としても、なお、130mの泊地の確保が可能であり、300トン級漁船の回頭に十分な広さである。

5.7 建設計画

5.55 レイアウトにもとづく建設費および工程を表5.11、図5.11に示す。

とくに、航路、泊地の浚渫工事計画は、大型浚渫船を用い、マサトランおよびマンサニージョンを同じ浚渫船で施工する。大型浚渫船は、まず、マサトランに廻航され、第1スラップの埋立とマグロ漁船用の航路浚渫を完成する。ついでマンサニージョンに廻航し、そこでの浚渫工事を完

表 5.10

マサトララン港、航路・泊地計画案の比較

	案 - 1	案 - 2	案 - 3
計画概要			
船舶航行上の視点	既設の水深-9~10m 岸壁前面を通過して水深-7mの新設泊地に至るまでの航路の屈曲1回。 途中、東側に陸地が接近し航行上の見通し確保等の航行安全上の対策を考慮する必要がある。	水深-7mの泊地に至るまでの航路の屈曲は1回。 船舶航行上は好ましい。	水深-7mの泊地に至るまでの航路の屈曲は2回。 途中両側に陸地が接近し、見通し確保等の安全対策を要する。また、航路の両側の海面は、水深が0m程度であり、航路内で対面航行中の船舶が、万が一の場合両側に避けることができず。
周辺の水路利用および水域利用上の視点	現在の漁港の北端部にある造船所の施設先端から既設漁港の護岸に平行に引いた線を標高等の施設を築く(護岸よりこの線までの水域には標高等の施設を築造してもよい)とした場合、この制限法線と航路の間は水深-5mの泊地として確保でき、新設の水深-5mおよび-7mの護岸前面泊地とともに漁船用泊地として一体的に活用でき、水域利用上望ましい。	航路と現在の漁港の既設護岸との間の水域に限られる。この水域内での施設の築造は、航路を利用する船舶に支障を与える恐れがある。 既設漁港が現状のままであれば新設の水深-5mおよび-7mの護岸前面の水域利用と一体的に活用できる。	現在の漁港の前面水域の水深が不規則であり、泊地としては望ましくない。 既設の漁港施設前面の水域と新設の岸壁前面の泊地が一体化に利用されない。 また、現在の漁港施設の改造あるいは新設を行なう場合、前面水域を泊地として新たに整備しなければならぬ。
将来計画上の視点	水産加工団地と既設港内区は一体的にまとまるが、将来、更にラグーンの東側奥部を大規模に開発する場合は一般貨物船のための水深の大きい航路を今回の漁船用航路と分離して整備する必要がある。	案-1に同じ	将来のラグーン東側奥部の開発計画に対応した航路を整備する際の導火線となり得る。 しかし、一般貨物船のための航路は漁船用航路と分離することが安全上望ましい。
工費	航路及び泊地の浚渫土(170万 m^3)を用地造成に活用することが効率的である(約190万ドル)。 水深-7m航路は岩盤を避け、その分だけ、案-2に比べて工費は安くなる。	案-1に同じ。 航路の一部の岩盤浚渫を行き必要があり、工費は若干高くなる。	案-1には同じ。 航路浚渫土量が約130万 m^3 と案-1、案-2に比べて多い。 用地造成のための送泥距離が1500~2,000mで案-1、案-2と比べて工費は若干高くなる。 仮りに航路部分の浚渫土砂を他に捨てるとしても、余分の浚渫費用がかかる。
工期	マサニョ港の浚渫計画との関連で、送泥距離が1000~1500mとなる航路浚渫(約90万 m^3)に大馬力の浚渫船を活用することができ、工期短縮が可能である。 水深5mの泊地浚渫(あるいは上取り)は、送泥距離も短かく、小馬力の浚渫船の併用も考えられ、更に工期の短縮も期待できる。	浚渫土量が少なく(約50万 m^3)大馬力の浚渫船を投入しても、折角の大馬力を効果的に利用できない。 工期の短縮は期待できる。	送泥距離が1500~2000mと長く、土量も多いため、工期の短縮は期待できない。 マサニョ港の浚渫計画と関連させて大馬力の浚渫船の活用は工期的に難しい。

了した後、再びマサトラン港に廻航し、第2ステップの埋立と残された全ての泊地浚渫を完了させる計画である。

表 5.11 建設工事費

工 種	金 額	金 額
Rellenos (埋立)	11.3 百万ペソ	(0.90) 百万ドル
Movimiento de Tierra (土砂移動 整地)	6.1	(0.49)
Banguetas y Pavimentos (道路舗装)	24.4	(1.95)
Servicios (Agua Alumbrado y Dranaje) (上下水道, 電気等公共事業)	11.4	(0.91)
Dragade (浚渫)	12.6	(1.01)
Cruce a Desnivel (立体交差)	13.4	(1.07)
Gastos de Ingeniería Supervision e Imprevistos (設計調査 施工管理・予備費等)	27.4	(2.17)
Total	106.4	(8.52)

ITINERARIO DE OBRAS (PROYECTO)

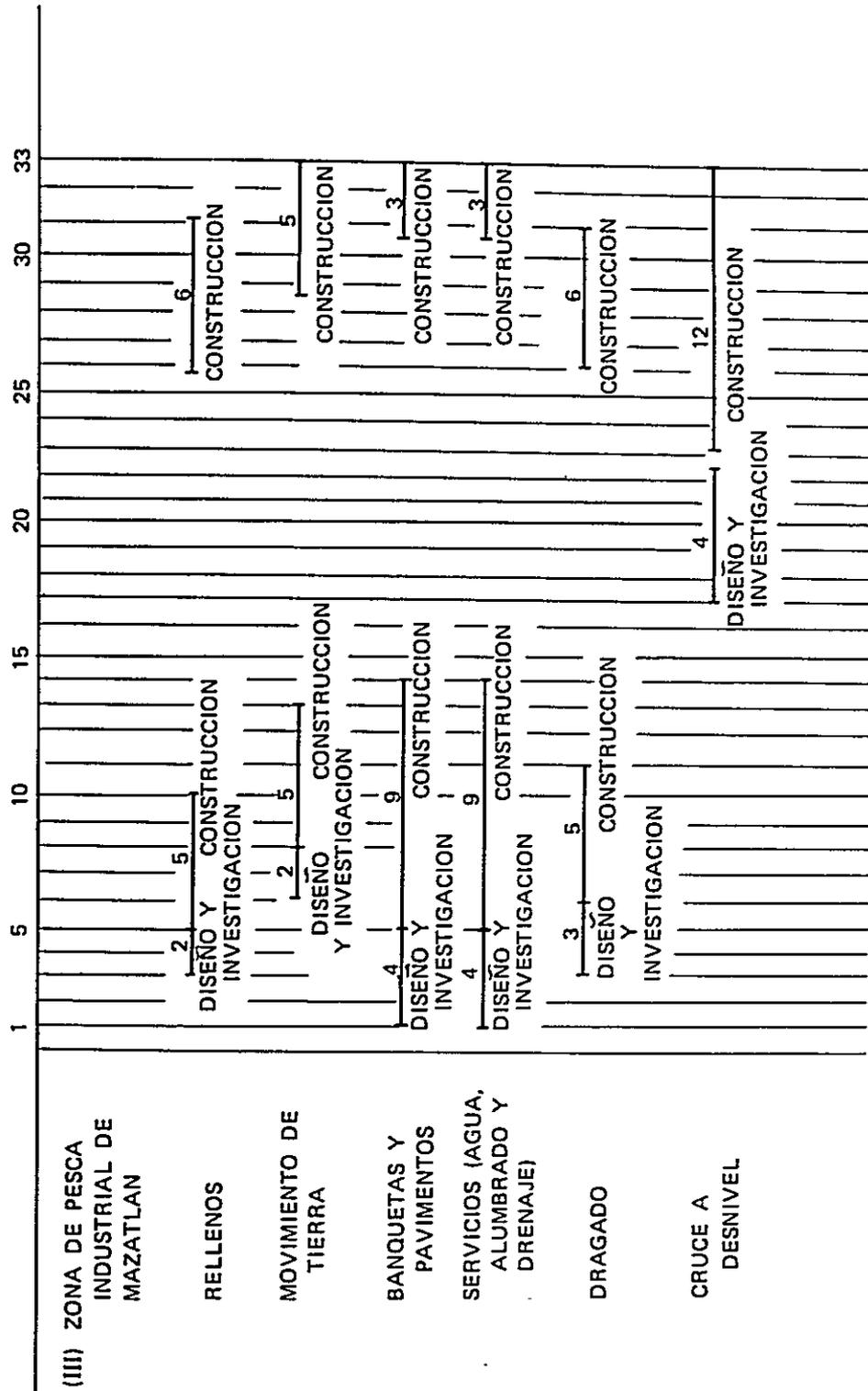


图 5.11 工程計画

