

**ESTUDIOS FISICOS
EN LA
LAGUNA DE COYUCA
ACAPULCO, GRO.**

SECRETARIA DE MARINA

DIRECCION GENERAL DE OBRAS MARITIMAS

<i>Especie</i>	<i>Captura promedio</i>	<i>Ingreso</i>
ROBALO	5 Kg / día / pescador	\$ 50.00
LISA	5 docenas / día / pareja de pescadores. (entre 15 y 20-cm. de longitud)	15.00
CAMARON	4 docenas / día / pareja de pescadores	20.00

Los precios promedio para las especies citadas son: robalo \$ 10.00 - Kg., lisa \$ 3.00 la docena y el camarón a \$ 60.00 la gruesa (144 camarones).

De lo anterior se deduce que el ingreso per capita de la población dedicada a la pesca, es de \$ 67.50 diarios.

Existe una cooperativa pesquera en el poblado, denominada Cooperativa de La Barra de Coyuca, S.C.L., la cual sólo cuenta con 18 socios disponiendo del siguiente equipo:

- 1 Chinchorro Playero
- 2 Trasmallos
- 2 Lanchas de 40' de eslora en Acapulco para la pesca en el mar
- 1 Camioneta Pick-up de una tonelada, para transportar el pescado capturado.

Según datos proporcionados por la cooperativa, las capturas máximas logradas por día de pesca han sido:

Camarón	1 tonelada por día.
Lisa	1 tonelada por día.
Robalo	500 Kg. por día.

Estas capturas máximas logradas, no han sido simultáneas.

En los alrededores de la laguna existen 1,170 pescadores libres que pescan en condiciones rudimentarias y de los cuales no fué posible obtener -

información fidedigna de los volúmenes capturados.

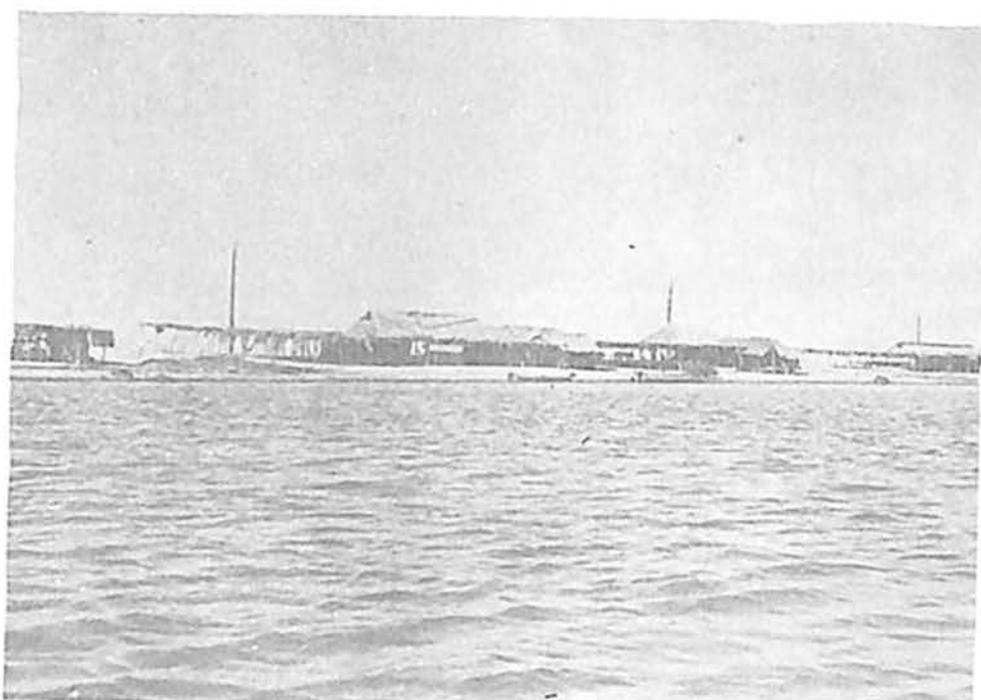
En el capítulo correspondiente al estudio Ecológico, se concluye que al mejorarse la comunicación de la laguna de Coyuca con el mar, es de esperarse una mejoría de las condiciones ecológicas, lo que redundará en un aumento en la productividad del lugar y en mayores beneficios para los pescadores en la medida en que éstos mejoren su organización y los métodos de captura actuales.

II.2. - Turismo

Respecto al turismo en La Barra, de las 800 familias que forman la comunidad, 22 se dedican a atender al turismo, dando servicios de alimentación, así como alquiler de hamacas y sillas, en lugares que se conocen con el nombre de enramadas. En estos establecimientos no existe control en los precios de los alimentos y cobran al cliente según su condición económica. -- El costo de una comida, varía entre \$ 7.00 y \$ 40.00, dependiendo del lugar y la cantidad de alimentos.

Actualmente visitan el lugar 250 turistas diariamente; de los cuales el 5% son de origen extranjero y el resto (95%) nacional, de éstos últimos, -- aproximadamente 50 llegan al lugar por automóvil o por autobús, entrando por Pie de la Cuesta y la franja de tierra o bien por la carretera Acapulco-Zihuatanejo, desviándose en Coyuca de Benítez al camino de terracería que conduce a La Barra. Las 200 personas restantes viajan por lancha desde Pie de la Cuesta y son distribuidas en 3 de las 22 enramadas existentes, ya que los lancheros de Pie de la Cuesta tienen un arreglo con los propietarios de las enramadas mencionadas, pagándoles una comisión de \$ 7.00 por cada persona que es llevada a sus establecimientos. En esta situación, las 3 enramadas atienden el 80% de los visitantes y el resto (20%) es atendido por los otros 19 establecimientos.

Cuando la embarcación es alquilada en La Barra, el precio del paseo es de \$ 20.00 la hora por lancha, pudiendo viajar desde una hasta diez -- personas, mientras que si la embarcación es alquilada en Pie de la Cuesta, --



Enramadas a las que llegan los turistas que van a la laguna de Coyuca y que tienen demanda sobre todo en época de Semana Santa y vacaciones.



Las embarcaciones que se aprecian, son las usadas para los paseos turísticos en la laguna.

un paseo por la Laguna de 3 ó 4 horas, cuesta de \$ 50.00 a \$ 60.00 por persona.

En Pie de la Cuesta los servicios al turismo se reducen a las erramadas establecidas, que proporcionan servicios similares a las de la población de La Barra. La mejor época para los dueños de las erramadas es la de vacaciones de Semana Santa, mayo y diciembre, llegando a tener ingresos hasta de \$ 5,000.00 diarios. Fuera de época prácticamente no tienen ingresos por turismo, excepto los domingos o algún día festivo.

Desafortunadamente no existen estadísticas o datos dignos de crédito de la afluencia turística a Pie de la Cuesta y la laguna de Coyuca.

II.3. - Situación actual de la industria pesquera en el estado de Guerrero. - La producción pesquera del estado de Guerrero a través de los puertos de Acapulco y Zihuatanejo, tiene una participación muy pequeña, comparándola con la producción nacional; solamente la mojarra y la berrugata participan en un porcentaje significativo. En el año de 1967, la captura de mojarra y berrugata en el estado, correspondió al 14.4% y 59% respectivamente, de la producción nacional. En la década de 1961 a 1970, el año de 1966 fué en el que se presentó la mayor captura en el estado, con una producción de 2475 toneladas.(1) En este mismo período, el año de menor captura fué 1965 con 437 toneladas. (ver Tabla II.1.)

El promedio de captura en los 10 años ha sido de 1606 toneladas por año.

(1) Es importante hacer notar que las estadísticas discrepan entre sí, - habiéndose tomado como correctas, para los fines del estudio las obtenidas directamente de las series históricas del volumen de captura por especie de la S.I.C.

TABLA. -II.1. - VOLUMEN Y VALOR DE LA PRODUCCION PESQUERA EN EL ESTADO DE GUERRERO

A Ñ O	VOLUMEN EN TONELADAS (*)	VOLUMEN EN TONELADAS (**)	VALOR COMERCIAL EN MILES DE PESOS (**)
1961	722	1,796	9,044
1962	1,891	1,891	10,729
1963	1,684	1,700	8,939
1964	769	2,120	8,491
1965	437	2,468	12,536
1966	2,475	2,476	17,460
1967	2,268	2,268	16,380
1968	2,112	2,113	12,874
1969	1,447	1,447	8,630
1970	2,254	2,254	12,861

Las series históricas del volúmen de captura logrado, por especie en Acapulco y Zihuatanejo, se presentan en las Tablas II.2 a II.7.

Las especies capturadas más significativas por su volúmen son: - berrugata, mojarra, guachinango, robalo, camarón, lisa, pargo, tiburón, - cazón y sierra. Siendo por otra parte las de más alto valor comercial las - siguientes: camarón, robalo, guachinango y pargo.

() Fuente de información: series históricas del volúmen de captura por especie. S.I.C.*

*(**) Fuente de información: Anuarios Estadísticos. S.I.C.*

TABLA No. II.2. -PRODUCCION PESQUERA EN ACAPULCO, GRO.

Fuente: Dir. Gral. de Estadística S.I.C.

A C A P U L C O

AÑO	1 9 6 1	1 9 6 2	1 9 6 3
T O T A L	406 044 Kg.	1 517 767 Kg.	1 529 321 Kg.
<i>Almeja de mar</i>		1 814	8 452
<i>Almeja de río</i>			
<i>Anchoveta</i>		1 301	3 614
<i>Berrugata</i>	117 562	116 917	150 304
<i>Bobo fresco</i>		20 728	10 873
<i>Bonito</i>			
<i>Cabrilla</i>	1 966	7 113	14
<i>Calamar</i>	692	752	
<i>Camarón verde con cabeza</i>	22 978	70 017	31 242
<i>Camarón verde sin cabeza</i>	28 485	33 923	14 859
<i>Cangrejo</i>			
<i>Carne de marisco</i>	291	6 720	2 979
<i>Carpa</i>			
<i>Cazón</i>	220	1 352	4 917
<i>Caracol</i>			
<i>Constantino</i>			
<i>Corvina</i>	1 589	28 572	46 795
<i>Cuatete</i>		980	549
<i>Cuatete seco</i>		3 021	3 900
<i>Concha de abulón</i>		32 450	53 600
<i>Curiosidades marinas</i>			
<i>Charal</i>			1 000
<i>Chopa</i>			
<i>Chucumite</i>			60
<i>Dorado</i>		280	1 276
<i>Gallineta</i>	1 270	13 307	4 694
<i>Garropa</i>			3 271
<i>Guachinango</i>		28 396	145 772
<i>Guachinango seco</i>			
<i>Jaiba</i>		40	
<i>Jurel</i>		3 522	4 400
<i>Flamenco</i>			
<i>Isabelita</i>			
<i>Langosta de mar</i>	3 120	9 513	18 985
<i>Langostino</i>	150	9 497	8 926
<i>Lenguado</i>	5 933	4 278	58
<i>Lisa</i>		48 007	97 650
<i>Lisa seca</i>		350	
<i>Loro</i>			286
<i>Filete de pescado</i>			
<i>Langosta sin cap.</i>			
<i>Huevo de lisa</i>			

ACAPULCO CONTINUACION

	1 9 6 1	1 9 6 2	1 9 6 3
<i>Medregal</i>		97 Kg.	874 Kg.
<i>Mero</i>	250	459	861
<i>Mojarras</i>	30 608	173 409	162 541
<i>Mojarra seca</i>			
<i>Ojotón</i>	1 890	27 387	46 180
<i>Ostión con concha</i>	500	43 300	12 678
<i>Ostión sin concha</i>			779
<i>Palometa</i>			
<i>Pámpano</i>			535
<i>Pargo</i>	33 400	162 931	89 648
<i>Pescado agua dulce NE</i>			
<i>Pescado blanco mar</i>			
<i>Pescado fresco mar NE</i>	19 497	163 141	131 360
<i>Pez vela</i>		6 265	5 060
<i>Picuda</i>	450	2 101	5 780
<i>Piel de tiburón</i>			
<i>Piel de tortuga</i>			
<i>Pulpo</i>	50	9 206	2 492
<i>Robalo</i>	56 338	249 860	325 926
<i>Ronco</i>	45 842	14 009	3 638
<i>Sardina</i>		900	1 200
<i>Sardina seca</i>		2 400	660
<i>Sargo</i>			
<i>Sierra</i>	19	4 484	18 428
<i>Tiburón</i>	84	28 004	18 316
<i>Tortuga blanca mar</i>	28 760	94 790	60 251
<i>Zapatero</i>			18
<i>Zargazos mar NE</i>			
<i>Aceite hígado tiburón</i>			400
<i>Aletas de tiburón</i>		147	25
<i>Concha de almeja</i>			
<i>Percebe</i>			
<i>Piel pez vela</i>			
<i>Albacora</i>			
<i>Almeja sin concha</i>			
<i>Boca dulce</i>	500		1 836
<i>Gurrubato</i>			
<i>Sábalo</i>		1 450	1 018
<i>Huevos de tortuga</i>			5 904
<i>Camarón seco con cabeza</i>			
<i>Camarón seco sin cabeza</i>			
<i>Sábalo seco</i>			182
<i>Tiburón seco</i>		1 585	200
<i>Esponja natural</i>			330
<i>Hígado de tiburón</i>		518	70
<i>Abulón sin concha</i>		27 352	
<i>Atún</i>		3 629	
<i>Piel de especies NE</i>	3 600		

ACAPULCO CONTINUACION

57

	1 9 6 1	1 9 6 2	1 9 6 3
<i>Cherna</i>	Kg.	Kg.	Kg.
<i>Aceite de tortuga</i>			
<i>Concha de almeja</i>			
<i>Fertilizante</i>		1 000	
<i>Camarón csdo. fresco</i>		120	
<i>Aceite hígado espec. NE</i>		200	
<i>Piel espec. NE</i>		23 493	
<i>Remate de especies</i>		210	
<i>Cuatete salpieso</i>			1 093
<i>Pescado seco NE</i>		32 470	12 562

Fuente: Dir. Gral. de Estadística S. I. C.

A C A P U L C O

AÑO	1 9 6 4	1 9 6 5	1 9 6 6
T O T A L	638 309 Kg.	307 238 Kg.	2 262 528 Kg.
Almeja de mar	825	674	2 853
Almeja de río			1 611
Anchoveita			107 800
Berrugata	214 153	114 891	27 998
Bobo fresco	2 037		
Bonito			
Cabrilla	351	389	
Calamar	95	414	1 040
Camarón verde con cabeza	22 854	22 586	78 338
Camarón verde sin cabeza	5 901	1 091	34 035
Cangrejo		40	4 809
Carne de marisco	829	2 074	5 822
Carpa			
Cazón	1 057	916	50 042
Caracol			
Constantino			
Corvina	4 445	1 788	21 117
Cuatete			27 727
Cuatete seco			13 113
Concha de abulón	11 130	10 630	70
Curiosidades marinas			
Charal			14
Chopa			11 871
Chucumite	68	1 923	18 078
Dorado			7 058
Gallineta	9 668	869	
Garropa		219	
Guachinango	11 168	4 243	72 834
Guachinango seco			1 400
Jaiba			18 149
Jurel	1 050	2 611	
Flamenco			513
Isabelita			6 163
Langosta de mar	7 108	15 312	13 572
Langostino	30	694	5 558
Lenguado	100	1 280	128 388
Lisa	150	1 202	
Lisa seca			705
Loro			
Filete de pescado	130	318	
Langosta sin cap.		279	27
Huevo de lisa			

ACAPULCO CONTINUACION

59

	1 9 6 4	1 9 6 5	1 9 6 6
<i>Medregal</i>	187 Kg.	110 Kg.	200 Kg.
<i>Mero</i>			
<i>Mojarra</i>	48 506	10 534	241 026
<i>Mojarra seca</i>			
<i>Ojotón</i>	1 503	806	20 026
<i>Ostión con concha</i>	14 630	6 450	138 727
<i>Ostión sin concha</i>	3 168	100	
<i>Palometa</i>	100		487
<i>Pámpano</i>	206		267
<i>Pargo</i>	84 438	8 401	49 540
<i>Pescado agua dulce NE</i>			
<i>Pescado blanco mar</i>			
<i>Pescado fresco mar NE</i>	48 546	20 772	182 529
<i>Pez vela</i>			833
<i>Picuda</i>	1 585	70	12 340
<i>Piel de tiburón</i>			
<i>Piel de tortuga</i>		1 044	21 418
<i>Pulpo</i>	350	96	610
<i>Robalo</i>	83 968	30 161	170 224
<i>Ronco</i>	27 126	5 872	26 436
<i>Sardina</i>			500
<i>Sardina seca</i>			
<i>Sargo</i>			
<i>Sierra</i>	162	3	23 040
<i>Tiburón</i>	381	3 472	46 669
<i>Tortuga blanca mar</i>	21 779	33 454	593 792
<i>Zapatero</i>			3 826
<i>Zargazos mar NE</i>			2 000
<i>Aceite hígado tiburón</i>			
<i>Aletas de tiburón</i>			
<i>Concha de almeja</i>			1 000
<i>Percebe</i>			100
<i>Piel pez vela</i>			8 457
<i>Albacora</i>			16
<i>Almeja sin concha</i>			200
<i>Boca dulce</i>	450	1 450	2 390
<i>Gurrubalo</i>			22 160
<i>Sábalo</i>			40
<i>Huevos de tortuga</i>	1 504		32 980
<i>Camaron seco con cabeza</i>	2 974		
<i>Camaron seco sin cabeza</i>	3 597		
<i>Sábalo seco</i>			
<i>Tiburón seco</i>			
<i>Esponja natural</i>			
<i>Hígado de tiburón</i>			
<i>Abulón sin concha</i>			
<i>Atún</i>			
<i>Piel de especies NE</i>			

ACAPULCO CONTINUACION

	1 9 6 4	1 9 6 5	1 9 6 6
<i>Cherna</i>			
<i>Aceite de tortuga</i>			
<i>Concha de almeja</i>			
<i>Fertilizante</i>			
<i>Camarón csdo. fresco</i>			
<i>Aceite hígado espec. NE</i>			
<i>Piel espec. NE.</i>			
<i>Remate de especies</i>			
<i>Cuatete salpieso</i>			
<i>Pescado seco NE</i>			

TABLA No.II.4.- PRODUCCION PESQUERA EN ACAPULCO, GRO.

Fuente: Dir. Gral. de Estadística S. I. C.

ACAPULCO

AÑO	1967	1968	1969	1970
TOTAL	1 983 265 Kg.	1 797 089 Kg.	1 138 297 Kg.	1 661 104 Kg.
Almeja de mar	2 570	873	800	180
Almeja de río				50
Anchoveta			1 700	
Berrugata	121 241	87 788	47 012	38 133
Bobo fresco	49 266	31 497	22 008	510
Bonito				7
Cabrilla	18	456	2 661	6 869
Calamar	2 136	1 345	838	902
Camarón verde con cabeza	97 551	97 072	72 373	181 540
Camarón verde sin cabeza	79 157	38 740	34 459	48 937
Cangrejo	2 850	2 750	1 700	2 610
Carne de marisco	3 266	1 464	3 012	906
Carpa				500
Cazón	28 629	24 414	25 518	14 087
Caracol			9	
Constantino				40
Corvina	5 231	4 404	747	484
Cuatete	2 800	3 900	4 900	8 600
Cuatete seco	32 100	23 312	5 060	18 075
Concha de abulón	6 250		100	9 500
Curiosidades marinas			7 000	235
Charal			1 000	
Chopa	164	208	220	
Chucumite	2 750	1 433	346	
Dorado	1 530	4 940	457	194
Gallineta	14 660	12 587	6 097	4 759
Garropa			510	6 361
Guachinango	142 728	353 934	105 371	150 511
Guachinango seco		200		
Jaiba	3 527	2 550	800	5 060
Jurel	9 458	2 986	5 629	5 987
F lamenco			172	
Isabelita		3 472		
Langosta de mar	5 257	4 762	1 540	5 091
Langostino	11 100	6 690	4 558	10 311
Lenguado	6 959	4 538	1 591	5 943
Lisa	176 415	99 546	37 723	123 503
Lisa seca		1 200		
Loro	128	490		
Filete de pescado	205			
Langosta sin cap.				
Huevo de lisa	43			

ACAPULCO CONTINUACION

	1 9 6 7	1 9 6 8	1 9 6 9	1 9 7 0
<i>Medregal</i>	1 877 Kg.	725 Kg.	637 Kg.	549 Kg.
<i>Mero</i>	340	122	268	752
<i>Mojarra</i>	287 826	268 311	217 030	232 329
<i>Mojarra seca</i>	400	400		
<i>Ojolón</i>	26 731	22 200	24 725	45 775
<i>Ostión con concha</i>	54 290	3 200	6 200	20 900
<i>Ostión sin concha</i>	15 460	30 800	10 700	5 920
<i>Palometa</i>	56	344	100	1 000
<i>Pámpano</i>		1 110	845	4 281
<i>Pargo</i>	44 952	32 222	40 290	96 949
<i>Pescado agua dulce NE</i>				49 000
<i>Pescado blanco mar</i>		123		
<i>Pescado fresco mar NE</i>	135 090	171 093	142 697	238 349
<i>Pez vela</i>	8 175	30 765	18 500	26 250
<i>Picuda</i>	5 129	1 780	3 769	2 680
<i>Piel de tiburón</i>			214	
<i>Piel de tortuga</i>	9 527	6 092		
<i>Pulpo</i>	2 170	10 060	200	84
<i>Robalo</i>	77 459	63 789	92 608	63 016
<i>Ronco</i>	21 333	5 036	1 025	3 731
<i>Sardina</i>	500	1 200	2 000	
<i>Sardina seca</i>	500	1 300		
<i>Sargo</i>			38	
<i>Sierra</i>	3 096	3 745	7 016	2 576
<i>Tiburón</i>	16 637	12 192	6 544	4 580
<i>Tortuga blanca mar</i>	452 490	301 810	155 946	204 339
<i>Zapalero</i>	686	6	547	
<i>Zargazos mar NE</i>	1 000	500		
<i>Aceite hígado tiburón</i>			200	
<i>Aletas de tiburón</i>			99	
<i>Concha de almeja</i>	1 000		2 000	
<i>Percebe</i>		500		
<i>Piel pez vela</i>	7 948	10 113	8 402	8 159
<i>Albacora</i>				
<i>Almeja sin concha</i>				
<i>Boca dulce</i>				
<i>Gurrubato</i>				
<i>Sábalo</i>				
<i>Huevos de tortuga</i>				
<i>Camarón seco con cabeza</i>				
<i>Camarón seco sin cabeza</i>				
<i>Sábalo seco</i>				
<i>Tiburón seco</i>				
<i>Esponja natural</i>				
<i>Hígado de tiburón</i>				
<i>Abulón sin concha</i>				
<i>Atún</i>				
<i>Piel de especies NE</i>				

	1 9 6 7	1 9 6 8	1 9 6 9	1 9 7 0
<i>Cherna</i>				
		4 Kg.		
<i>Aceite de tortuga</i>	200			
<i>Concha de almeja</i>	400			
<i>Fertilizante</i>				
<i>Camarón csdo. fresco</i>				
<i>Aceite hígado espec. NE</i>				
<i>Piel espec. NE</i>				
<i>Remate de especies</i>				
<i>Cuatete salpieso</i>				
<i>Pescado seco NE</i>				

TABLA No. II.5.- PRODUCCION PESQUERA EN ZIHUATANEJO, GRO.

64

Fuente: Dir.Gral. de Estadística S. I. C.

Z I H U A T A N E J O

A Ñ O	1 9 6 1	1 9 6 2	1 9 6 3
T O T A L	315 541 Kg.	373 328 Kg.	154 476 Kg.
Almeja de mar	4 823	15 908	5 331
Almeja de río			
Anchoveta			
Aceite de hígado tiburón			
Aceite de tortuga			
Aletas de tiburón	90	150	891
Berrugata			
Bobo fresco			2 400
Bonito			
Cabrilla		3 156	
Calamar			
Camarón verde con cabeza			
Camarón verde sin cabeza			
Cangrejo			
Carne de mariscos	10 394	16 013	15 134
Carpa			
Cazón		4 022	3 890
Caracol			
Constantino			
Corvina	588	2 724	250
Concha de almeja			
Concha de abulón			
Concha de tortuga			
Cuatete			400
Cuatete seco			
Curiosidades marinas			
Charal			
Chopa			
Chucumite			
Dorado			
Fertilizante		44 000	31 700
Filete de pescado		803	890
Flamenco			
Gallineta	154	223	44
Garropa			100
Guachinango	42 291	51 721	37 445
Guachinango seco			
Jaiba			
Jurel			
Isabelita			
Langosta de mar	12 533	11 601	10 677
Langostino	639	8 730	3 369

ZIHUATANEJO CONTINUACION

65

	1 9 6 1	1 9 6 2	1 9 6 3
Lenguado			
Lisa			
Lisa seca			
Loro			
Medregal	200		100
Mero			178
Mojarra seca			
Ojotón	330	212	558
Ostión con concha	30	91	400
Ostión sin concha			
Palometa			
Pámpano	16		
Pargo	9 359	14 509	10 615
Pedacería conchas			
Percebe			265
Pescado agua dulce NE			
Pescado blanco mar			
Pescado fresco mar NE		1 190	3 320
Pez vela			
Picuda	40	603	1 030
Piel pez vela			
Piel tiburón	300	500	3 531
Piel tortuga			
Pulpo	296	159	243
Robalo			119
Ronco			
Sardina			
Sardina seca			
Sargo			
Sierra			200
Tiburón	894		2 790
Tiburón seco		2 000	4 146
Tortuga blanca mar	208 032	172 700	3 425
Tortuga blanca s		3 525	
Tiburón salpreso	100		440
Zapatero			
Zargazos mar NE			
Pintillo			
Huevos de tortuga			40
Productos mar NE			
Mojarra	400	1 000	
Grasa de tortuga		150	1 800
Harina de pescado		1 400	3 792
Piel de espec. NE	23 315	14 238	3 663
Pescado seco NE			40
Hígado de tiburón	700	2 000	1 260
Aceite hígado espec. NE	17		

TABLA No. II.6.- PRODUCCION PESQUERA EN ZIHUATANEJO, GRO.

Fuente: Dir.Gral. de Estadística S. I. C.

Z I H U A T A N E J O

A Ñ O	1 9 6 4	1 9 6 5	1 9 6 6
T O T A L	130 393 Kg.	130 178 Kg.	212 920 Kg.
Almeja de mar	2 810	6 546	14 130
Almeja de río			
Anchoveta			
Aceite de hígado de tiburón			
Aceite de tortuga			2 830
Aletas de tiburón	67		245
Berrugata			
Bobo fresco		400	60
Bonito			
Cabrilla		1 265	
Calamar			
Camarón verde con cabeza	110		
Camarón verde sin cabeza			
Cangrejo			
Carne de marisco	13 754	153	16 155
Carpa			
Cazón	400	921	914
Caracol			245
Constantino			
Corvina		73	60
Concha de almeja			
Concha de abulón			
Concha de tortuga			
Cuatete			
Cuatete seco		750	
Curiosidades marinas			
Charal			
Chopa			
Chucumite			
Dorado			
Fertilizante			25 300
Filete de pescado		388	39
Flamenco			
Gallinete	31	10	305
Garropa		77	
Guachinango	48 079	58 474	36 130
Guachinango seco			
Jaiba			
Jurel			
Isabelita			
Langosta de mar	13 839	9 411	2 067
Langostino	403	1 303	875

ZIHUATANEJO CONTINUACION

67

	1 9 6 4	1 9 6 5	1 9 6 6
Lenguado			
Lisa			
Lisa seca			
Loro			
Medregal	50	867	170
Mero			
Mojarra seca			
Ojotón		170	
Ostión con concha	3 200	4 058	3 660
Ostión sin concha			
Palometa			
Pámpano			
Pargo	3 184	9 296	13 644
Pedacería conchas			
Percebe	1 540	600	2 253
Pescado agua dulce NE			
Pescado blanco mar			
Pescado fresco mar NE	5 416	6 513	5 222
Pez vela			
Picuda	40		23
Piel pez vela			
Piel de tiburón	650		2 360
Piel de tortuga		8 400	14 900
Pulpo	3 551	268	95
Robalo	164	537	123
Ronco			
Sardina			
Sardina seca			
Sargo			
Sierra			30
Tiburón			356
Tiburón seco	1 480		4 500
Tortuga blanca mar	12 510	14 825	62 966
Tortuga blanca s			1 100
Tiburón salpreso			
Zapatero			
Zargazos mar NE			
Pintillo		177	120
Huevos de tortuga		4 303	194
Productos mar NE			1 849
Mojarra		393	
Grasa de tortuga	900		
Harina de pescado	14 200		
Piel de espec. NE.	4 015		
Pescado seco NE			
Hígado de tiburón			
Aceite hígado espec. NE			

TABLA No. II.7.- PRODUCCION PESQUERA EN ZIHUATANEJO, GRO.

Fuente: Dir. Gral. de Estadística S. I. C.

Z I H U A T A N E J O

A Ñ O	1 9 6 7	1 9 6 8	1 9 6 9	1 9 7 0
T O T A L	285 064 Kg.	314 569 Kg.	308 604 Kg.	592 572 Kg.
Almeja de mar	4 887	4 854	8 308	25 111
Almeja de río				
Anchoveta				
Aceite de hígado tiburón				
Aceite de tortuga		650		
Aletas de tiburón	1 017	74		
Berrugata				
Bobo fresco	651	3 048	2 330	
Bonito				
Cabrilla	600			
Calamar				
Camarón verde con cabeza	1 280		32	592
Camarón verde sin cabeza	950	970	50	
Cangrejo				
Carne de mariscos	20 303	16 195	23 158	13 867
Carpa				
Cazón	816	2 035	1 028	2 384
Caracol	314	226	53	
Constantino				
Corvina	230		300	380
Concha de almeja				
Concha de abulón				
Concha de tortuga		18 000		
Cuatete				
Cuatete seco				
Curiosidades marinas				
Charal				
Chopa				
Chucumite				
Dorado	50			
Fertilizante	29 000	64 000		17 000
Filete de pescado	383		220	
Flamenco				441
Gallineta	182	1 569		
Garroña				
Guachinango	100 191	60 476	33 514	61 167
Guachinango seco				
Jaiba				
Jurel			1 000	100
Isabelita				
Langosta de mar	3 730	20 625	7 820	6 992
Langostino	2 562	1 685	2 026	1 269

ZIHUATANEJO CONTINUACION

69

	1967	1968	1969	1970
Lenguado				
Lisa				200
Lisa seca				
Loro			50	20
Medregal				
Mero				
Mojarra seca				
Ojolón			14 738	14 871
Ostión con concha	31 822	70 443	152 465	326 947
Ostión sin concha.				100
Palometa				
Pámpano				
Pargo	10 518	13 721	17 412	13 610
Pedacería conchas			14 600	
Percebe	224			206
Pescado agua dulce NE				
Pescado blanco mar				
Pescado fresco mar NE N	332	2 441	6 604	15 783
Pez vela				8
Picuda		100		192
Piel pez vela				
Piel de tiburón	4 381	3 336		
Piel de tortuga	35 154	22 966	4 846	89 336
Pulpo	277	100		861
Robalo		95	150	37
Ronco				258
Sardina				
Sardina seca				
Sargo				
Sierra	50		600	390
Tiburón	360			
Tiburón seco	10 810	4 010		
Tortuga blanca mar	21 310		15 600	
Tortuga blanca s	2 300	2 000	1 700	
Tiburón salpreso	280	950		450
Zapatero				
Zargazos mar NE				
Pintillo	100			
Huevos de tortuga				
Productos mar NE				
Mojarra				
Grasa de tortuga				
Harina de pescado				
Piel de espec. NE				
Pescado seco NE				
Hígado de tiburón				
Aceite hígado espec. NE				

TABLA No. II.8

EXPLORACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO

ESPECIE: BERRUGATA

AÑOS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Captura en - Acapulco Ton.	117.6	116.9	150.3	214.1	114.9	107.8	121.1	87.8	47.0	38.1
Captura en - Zihuatanejo Ton.	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--
Total en el Estado	117.6	116.9	150.3	214.1	114.9	107.8	121.1	87.8	47.0	38.1
Total Nacional	416.6	226.4	324.8	382.0	586.0	289.0	203.0	176.0	105.0	72.0
% Sobre el - Total Nacional	28.2	51.6	46.3	56.0	19.6	37.3	59.7	49.9	44.8	52.9
% Incrementos		- 0.6	28.6	42.4	-46.3	- 6.2	12.4	-27.5	-46.5	-18.9
Ton. Incrementos		- 0.7	33.4	63.8	-99.2	- 7.1	13.4	-33.3	-40.8	- 8.9
Precios por Ton. Miles de pesos	3.5	3.6	3.0	2.2	2.9	3.4	3.0	3.1	2.7	1.3

TABLA No. II.9.
EXPLORACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
ESPECIE: MOJARRA

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Captura en - Acapulco Ton.	30.6	173.4	162.5	48.5	10.5	241.0	287.8	268.3	217.0	232.3
Captura en -- Zihuatanejo Ton.	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---
Total en el Estado	30.6	173.4	162.5	48.5	10.5	241.0	287.8	268.3	217.0	232.3
Total Nacional	1 389.3	1 407.5	1 672.9	1 878.5	1 749.4	1 966.3	2 003.7	2 286.9	2 408.8	2 438.7
% Sobre el - Total Nacional	2.2	12.3	9.7	2.5	0.6	12.2	14.4	11.7	9.0	9.5
% Incrementos		466.6	- 6.3	-70.1	-78.3	2195.2	19.4	- 6.8	-19.1	7.0
Ton. Incrementos		142.8	-10.9	-114.0	-38.0	230.5	46.8	-19.5	-51.3	15.3
Precios por Ton. Miles de pesos.	3.8	5.3	4.2	3.2	3.7	6.0	5.5	5.6	5.1	4.9

TABLA No. II.10.
 EXPLOTACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
 ESPECIE: GUACHINANGO

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<i>Captura en - Acapulco Ton.</i>	--	28.4	145.7	11.2	4.2	72.8	142.7	353.9	105.4	150.5
<i>Captura en - Zihuatanejo Ton.</i>	42.3	51.7	37.4	48.1	58.5	36.1	100.2	60.5	33.5	61.2
<i>Total en el Estado</i>	42.3	80.1	183.1	59.3	62.7	108.9	242.9	414.4	138.9	211.7
<i>Total Nacional</i>	1 625.8	2 203.1	2 736.2	3 031.0	3 969.3	3 930.5	5 138.4	6 130.0	5 186.4	4 346.7
<i>% Sobre el - Total Nacional</i>	2.6	3.6	6.7	1.9	1.6	2.8	4.7	6.8	2.7	4.9
<i>% Incrementos</i>		89.4	128.6	-67.6	5.7	73.7	123.0	70.6	-66.5	52.4
<i>Ton. Incrementos</i>		37.8	103.0	-123.8	3.4	46.2	134.0	171.5	-275.5	72.8
<i>Precios por Ton. Miles de pesos</i>	--	5.9	5.8	5.6	7.4	10.7	8.1	6.4	6.1	5.0

TABLA No. II.11.
 EXPLOTACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
 ESCPECIE: ROBALO

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<i>Captura en - Acapulco Ton.</i>	56.3	249.9	325.9	84.0	30.2	170.2	77.5	63.8	92.6	63.0
<i>Captura en - Zihuatanejo Ton.</i>	--	--	0.1	0.2	0.5	0.1	--	0.1	0.2	--
<i>Total en el Estado</i>	56.3	249.9	326.0	84.2	30.7	170.3	77.5	63.9	92.8	63.0
<i>Total Nacional</i>	2446.5	2577.1	2705.6	3175.6	2795.5	2788.0	2736.5	2711.5	2547.4	2575.2
<i>% Sobre el - Total Nacional</i>	2.3	9.7	12.0	2.6	1.1	6.1	2.8	2.3	3.6	2.4
<i>% Incrementos</i>		343.9	30.4	-74.2	-63.5	454.7	-54.5	-17.5	45.2	-32.1
<i>Ton. Incrementos</i>		193.6	76.1	-241.8	-53.5	139.6	-92.8	-13.6	28.9	-29.8
<i>Precios por Ton. Miles de pesos</i>	7.4	6.9	6.9	6.5	7.4	10.9	10.9	9.4	9.4	9.6

TABLA No. II.12
 EXPLOTACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
 ESPECIE: CAMARON

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<i>Captura en - Acapulco Ton.</i>	51.5	103.9	46.1	35.3	23.7	112.4	176.7	135.8	106.8	230.5
<i>Captura en - Zihuatanejo Ton.</i>	--	--	--	0.1	--	--	2.2	1.0	0.1	0.6
<i>Total en el Estado</i>	51.5	103.9	46.1	35.4	23.7	112.4	178.9	136.8	106.9	231.1
<i>Total Nacional</i>	43 224.8	42 379.9	43 355.6	41 514.8	35 575.7	39 743.0	42 719.3	36 060.9	33 680.1	42 872.3
<i>% Sobre el -- Total Nacional</i>	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.3	0.5
<i>% Incrementos</i>		101.7	-55.6	-23.2	-33.0	374.3	59.2	-23.5	-21.9	116.2
<i>Ton. Incrementos</i>		52.4	-57.8	-10.7	-11.7	88.7	66.5	-42.1	-29.9	124.2
<i>Precios por Ton. Miles de pesos</i>	19.7	19.6	21.2	23.2	21.1	29.6	32.8	20.8	22.5	22.6

TABLA No. II.13
EXPLORACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
ESPECIE: LISA

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Captura en - Acapulco Ton.	--	48.0	97.7	0.2	1.2	128.4	176.4	99.5	37.7	123.5
Captura en - Zihuatanejo Ton.	--	--	--	--	--	--	^ --	--	--	0.2
Total en el Estado	--	48.0	97.7	0.2	1.2	128.4	176.4	99.5	37.7	123.7
Total Nacional	2000.6	1710.1	1845.4	2438.6	2500.6	3239.7	3252.1	3149.2	2887.1	2591.0
% Sobre el - Total Nacional		2.8	5.3	0.0	0.0	4.0	5.4	3.1	1.3	4.8
% Incrementos		100.0	103.5	-99.8	500.0	10600.0	37.4	-43.6	-62.1	228.1
Ton. Incrementos		48.0	49.7	-97.5	1.0	127.2	48.0	-76.9	-61.8	86.0
Precios por Ton. Miles de pesos		4.8	4.2	3.0	3.0	5.5	5.0	5.5	5.2	5.5

TABLA No. II.14.
 EXPLOTACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
 ESPECIE: PARGO

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<i>Captura en - Acapulco Ton.</i>	33.4	162.9	89.6	84.4	8.4	49.5	45.0	32.2	40.3	97.0
<i>Captura en - Zihuatanejo Ton.</i>	9.4	14.5	10.6	3.2	9.3	13.6	10.5	13.7	17.4	13.6
<i>Total en el Estado</i>	42.8	117.4	100.2	87.6	17.7	63.1	55.5	45.9	57.7	110.6
<i>Total Nacional</i>	595.0	805.0	687.2	1 372.0	1 718.0	1 365.0	1 328.3	1 664.2	1 477.3	1 205.7
<i>% Sobre el - Total Nacional</i>	7.2	22.0	14.6	6.4	1.0	4.6	4.2	2.7	3.9	9.2
<i>% Incrementos</i>		314.5	-43.5	-12.6	-79.8	256.5	-12.0	-17.3	25.7	91.7
<i>Ton. Incrementos</i>		134.6	-77.2	-12.6	-69.9	45.4	- 7.6	- 9.6	11.8	52.9
<i>Precios por Ton. Miles de pesos</i>	6.8	6.2	5.7	5.3	6.7	10.9	7.7	6.4	6.2	5.0

TABLA No. II.15.
EXPLOTACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
ESPECIE: TIBURON

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<i>Captura en - Acapulco Ton.</i>	0.1	29.6	18.5	0.4	3.5	46.7	16.6	12.2	6.5	4.6
<i>Captura en - Zihuatanejo Ton.</i>	1.0	2.0	7.4	1.5	---	4.9	1.5	5.0	---	0.5
<i>Total en el Estado</i>	1.1	31.6	25.9	1.9	3.5	51.6	28.1	17.2	6.5	5.1
<i>Total Nacional</i>	131.9	148.6	121.5	235.8	230.6	727.7	689.7	729.6	1 232.9	902.5
<i>% Sobre el - Total Nacional</i>	0.8	20.3	21.3	0.8	1.5	7.1	4.1	2.3	0.5	0.6
<i>% Incrementos</i>		2772.7	-18.0	-92.7	84.2	1374.3	-45.5	-38.8	-62.2	-21.5
<i>Ton. Incrementos</i>		30.5	- 5.7	-24.0	1.6	48.1	-23.5	-10.9	-10.7	- 1.4
<i>Precios por Ton. Miles de Pesos</i>	3.0	2.6	1.9	1.0	3.8	6.5	4.4	3.9	3.1	3.6

TABLA No. II.16.
EXPLORACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
ESPECIE: CAZON

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
<i>Captura en - Acapulco Ton.</i>	0.2	1.4	4.9	1.1	0.9	50.0	28.6	24.4	25.5	14.1
<i>Captura en - Zihuatanejo Ton.</i>	---	4.0	3.9	0.4	0.9	0.9	0.8	2.0	1.0	2.4
<i>Total en el Estado</i>	0.2	5.4	8.8	1.5	1.8	50.9	29.4	26.4	26.5	16.5
<i>Total Nacional</i>	637.3	803.3	942.4	1 205.4	1 506.1	2 190.4	2 539.9	2 676.6	2 363.3	2 519.6
<i>% Sobre el - Total Nacional</i>	0.0	0.7	0.9	0.1	0.1	2.3	1.1	1.0	1.1	0.6
<i>% Incrementos</i>		2 600.0	63.0	-82.9	20.0	2 727.8	-42.2	-10.2	0.4	-37.7
<i>Ton. Incrementos</i>		5.2	3.4	- 7.3	0.3	49.1	-21.5	- 3.0	0.1	-10.0
<i>Precios por Ton. Miles de pesos</i>	2.3	3.3	2.3	2.0	3.2	8.8	5.2	4.9	4.4	3.2

TABLA No. II.17.
 EXPLOTACION EN ACAPULCO Y ZIHUATANEJO
 ESPECIE: SIERRA

A Ñ O S	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Captura en - Acapulco Ton.	---	4.5	18.4	0.2	---	23.0	3.1	3.7	7.0	2.6
Captura en - Zihuatanejo Ton.	---	---	0.2	---	---	---	---	---	0.6	0.4
Total en el Estado	---	4.5	18.6	0.2	---	23.0	3.1	3.7	7.6	3.0
Total Nacional	3888.4	4012.2	3849.5	3984.1	4647.8	5199.8	5962.3	7025.8	6451.1	6653.4
% Sobre el - Total Nacional	---	0.1	0.5	0.0	---	0.4	0.0	0.0	0.1	0.0
% Incrementos		100.0	313.3	-98.9	-100.0	100.0	-86.5	19.3	105.4	-60.5
Ton. Incrementos		4.5	14.1	-18.4	- 0.2	23.0	-19.9	0.6	3.9	-4.6
Precios por Ton. Miles de Pesos	---	4.0	3.9	2.0	---	6.9	3.9	3.8	3.0	3.0

En las Tablas II.8 a II.17, de las especies principales mencionadas, se muestran las series históricas de los volúmenes capturados en el estado de Guerrero; así como la participación en por ciento de las capturas con respecto al total nacional de cada especie y los incrementos respectivos; además, los precios promedio pagados en Acapulco por cada especie.

En los mismos cuadros se puede apreciar que la participación de Zihuatanejo en la pesca total del estado, es mucho menor que la de Acapulco y en algunas especies es nula, como sucede en el caso de la berrugata, mojarra y lisa.

De las principales especies estudiadas la berrugata, también conocida como chano o bocadulce y en el Distrito Federal como gurrubata, tiene importancia comercial por su abundancia y por el excelente sabor de su carne. Se pesca con anzuelo o con redes de diferentes tipos. Por su abundancia y facilidad de pesca se presta para ser accesible a las clases no acomodadas.

El estado de Guerrero ocupa el segundo lugar en la captura de mojarra en el litoral del Pacífico, representando el 8.7% de la captura en el país. Su pesca se realiza con diversos implementos entre los que se cuentan atarraya, trasmallos, anzuelos, etc. No se presenta ninguna época de pesca determinada, pero los meses de mayor participación son marzo, noviembre y diciembre.

La mayor parte de las capturas de guachinango, se realizan en los meses de enero a abril. Para su captura se emplea el anzuelo principal-

mente. La participación del estado de Guerrero en la pesca del guachinango, con respecto a la captura total del país, ha sido menor, destacándose - el año de 1968, en que la participación fué del 6.8% con una captura de - - - 414.4 toneladas, de las cuales 353.9, se lograron en Acapulco y 60.5 en Zihuatanejo.

El robalo tiene gran aceptación en el país, aunque se prefiere el - robalo del Golfo de México, que se conoce como robalo blanco. Los meses de mayor captura en Guerrero son junio, julio y diciembre, aunque su explotación es constante durante todo el año. Para capturarlo se usan varios tipos de redes tales como chinchorros, trasmallos y atarrayas, aunque también se usan anzuelos.

El camarón se captura en las lagunas litoral es principalmente y en altamar con barcos propiedad de una cooperativa acapulqueña, en aguas de Tehuantepec y del Golfo de California. La participación del estado de Guerrero con respecto a las capturas del camarón en el país, es insignificante, correspondiendo al 0.3%, la máxima participación que logró en 1967. La mayor parte de la captura de camarón se consume en el propio puerto de - - Acapulco.

La lisa suele ser abundante durante todo el año, frecuenta las - - aguas costeras principalmente, así como las lagunas y esteros. El período de mayor captura es de junio a diciembre. Las artes de pesca más usadas son la atarraya, los chinchorros y el arpón; también se usan los tapos. La hueva de lisa es muy apreciada y se consume ahumada o enlatada.

Frecuentemente el pargo se vende en mercado del interior como guachinango y es abundante en aguas guerrerenses. El año de mayor captura fué 1962, con 177.4 toneladas, correspondiéndole el 22% de la captura total del país.

En el año de 1963, la participación del estado de Guerrero en la pesca del tiburón fué del 21.3% del total del país, con 25.9 toneladas. Sin embargo ha decaído y a pesar de que en 1966 se capturaron 51.6 toneladas, la participación en el total nacional fué del 7.1%.

Las sierras por su abundancia y bajo precio que alcanzan en el mercado, hace que sean una especie fácilmente accesible a las clases no acomodadas. Los cardúmenes abundan de Baja California a Chiapas y en toda la zona son pescado para el consumo interior.

II.3.1. -Organizaciones existentes para la captura del pescado.-

En el puerto de Acapulco además de la ya mencionada Cooperativa de La Barra de Coyuca, operan otras 3 sociedades cooperativas que son: Acapulco, S.C.L., Plan de los Amates, S.C.L. y Tres Palos, S.C.L., de las cuales a continuación se resumen los datos proporcionados por ellas mismas.

Acapulco, S.C.L., localizada en la ciudad de Acapulco, cuenta con 96 socios y tiene 12 años de operar, Cuenta con 9 embarcaciones, 4 para la pesca del camarón y 5, para la pesca de especies de escama. Las características de las embarcaciones son las siguientes:

Embarcaciones para pesca de camarón:

<i>Embarcación No.</i>	<i>Valor \$</i>	<i>Eslora m</i>	<i>Tonelaje bruto</i>	<i>Tonelaje neto</i>	<i>Casco de</i>	<i>Motor</i>	<i>Potencia HP</i>
1	347,000.00	18.30	62.25	39.62	Madera	Diesel	150
2	290,000.00	20.00	91.64	63.99	"	"	150
3	297,000.00	20.00	90.24	62.45	"	"	150
4	368,000.00	20.00	96.64	61.07	"	"	150

Ninguna de las embarcaciones cuenta con sistema de refrigeración y el camarón se conserva a base de hielo. Las embarcaciones, según informes de los miembros de la cooperativa, están equipadas con todos los implementos necesarios para la captura del camarón. Los mismos cooperativistas señalaron que la mayor parte del tiempo, pescan en aguas costeras de Guaymas, Son. y Salina Cruz, Oax.

Las embarcaciones con que cuenta la cooperativa para la pesca de especies de escama, tienen las siguientes características:

<i>Embarcación No.</i>	<i>Valor \$</i>	<i>Eslora m</i>	<i>Tonelaje bruto</i>	<i>Tonelaje neto</i>	<i>Casco de</i>	<i>Motor</i>	<i>Potencia HP</i>
1	60,000.00	7.90	2.81	2.19	fibra de - vidrio	Diesel	16
2	60,000.00	7.90	2.81	2.19	"	"	16
3	60,000.00	7.90	2.81	2.19	"	"	16
4	22,000.00	6.85	1.80	1.71	"	"	16
5	22,000.00	6.85	1.80	1.71	"	"	16

Estas embarcaciones se encuentran en el puerto de Acapulco. La pesca la efectúan a cuerda y pescan cualquier especie sin predilección por alguna.

La producción total obtenida por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Acapulco, S.C.L., durante el año de 1971, fué la siguiente:

**PRODUCCION TOTAL DE DIFERENTES ESPECIES-
DE LA SOC. COOP. DE PRODUCCION PESQUERA -
ACAPULCO, S.C.L. DURANTE EL AÑO DE 1971**

<i>Camarón</i>	35,243	<i>Kilogramos</i>
<i>Berrugata</i>	15,437	"
<i>Jurel</i>	10,080	"
<i>Ostión</i>	6,900	"
<i>Huachinango</i>	6,622	"
<i>Lenguado</i>	6,040	"
<i>Pargo</i>	2,556	"
<i>Cazón</i>	1,664	"
<i>Gallina</i>	1,140	"
<i>Tiburón</i>	949	"
<i>Zapatera</i>	723	"
<i>Cabrilla</i>	717	"
<i>Chucumite</i>	603	"
<i>Calamar</i>	210	"
<i>Frijolin</i>	142	"
<i>Robalo</i>	113	"
<i>Coconaco</i>	20	"

Fuente: Oficina de Pesca, Acapulco, Gro.

Cooperativa Plan de los Amates, S.C.L. - Esta cooperativa está localizada en el ejido de Plan de los Amates, Gro., cuenta con 117 socios y con una embarcación en Acapulco, con las siguientes características:

Valor: \$ 88,000.00; Eslora: 8.50 m.; Tonelaje neto: 5 toneladas, casco de fibra de vidrio y Motor Diesel estacionario de 50 H.P.

En la laguna de Tres Palos cuentan con otra embarcación de casco de fibra de vidrio, con motor fuera de borda de 20 H.P. de potencia, con un valor de \$ 13,000.00.

Además poseen un motor de 4 H.P. y tres motores de 6 H.P., pero actualmente no tienen embarcaciones en que usarlos.

Como utensilios de pesca en la laguna de Tres Palos, tienen 10 - - trasmallos y 3 atarrayas.

La captura y valor de la misma lograda en la laguna de Tres Palos, según datos proporcionados por la cooperativa en el año de 1971, fué de:

<i>Especie</i>	<i>Toneladas</i>	<i>Precio por tonelada</i>
<i>Camarón</i>	<i>200</i>	<i>35,000.00</i>
<i>Robalo</i>	<i>5</i>	<i>14,000.00</i>
<i>Frijolín</i>	<i>15</i>	<i>5,000.00</i>
<i>Lisa</i>	<i>5</i>	<i>5,000.00</i>
<i>Mojarra</i>	<i>5</i>	<i>10,000.00</i>
<i>Cuatete</i>	<i>20</i>	<i>1,000.00</i>

Los mejores meses para pescar según informes de la misma cooperativa, son de junio a septiembre.

La pesca la efectúan principalmente con cuerda y no tienen predi--

lección por la captura de una determinada especie.

De acuerdo con los datos proporcionados por la oficina de pesca - de Acapulco, la producción lograda por la cooperativa fué la siguiente:

**PRODUCCION TOTAL DE DIFERENTES ESPECIES-
DE LA SOC. COOP. DE PRODUCCION PESQUERA -
PLAN DE LOS AMATES, S.C.L., DURANTE 1971.**

<i>Camarón</i>	89,123	<i>Kilogramos</i>
<i>Popoyote</i>	5,586	"
<i>Robalo</i>	2,238	"
<i>Huachinango</i>	1,833	"
<i>Boba</i>	885	"
<i>Pargo</i>	833	"
<i>Charra</i>	803	"
<i>Gallina</i>	497	"
<i>Mojarra</i>	223	"
<i>Berrugata</i>	156	"
<i>Frijolín</i>	99	"
<i>Tiburón</i>	61	"
<i>Lisa</i>	59	"
<i>Malacapa</i>	53	"
<i>Cazón</i>	25	"
<i>Calamar</i>	20	"

Fuente: Oficina de Pesca, Acapulco, Gro.

Como se puede observar, existe una discrepancia enorme entre los datos proporcionados por las cooperativas, con respecto a los pro-

porcionados por la oficina de pesca.

La Cooperativa Tres Palos , S.C.L., localizada en el ejido - del mismo nombre proporcionó la información siguiente:

Cuenta con 55 socios. El equipo lo constituyen 2 canoas con valor cada una de \$ 1,500.00, 2 motores de 20 H.P. cada uno, otro de 6 H.P. y 8 trasmallos.

La producción de esta cooperativa reportada por la oficina de pesca, en el año de 1971, fué la siguiente:

PRODUCCION TOTAL DE DIFERENTES ESPECIES
DE LA SOC. COOP. DE PRODUCCION PESQUERA
TRES PALOS, S.C.L. DURANTE EL AÑO DE 1971

Camarón	32,748	Kilogramos
Huachinango	3,066.5	"
Gallina	80	"
Boba	69	"
Cabrilla	31	"
Cazón	18	"

Fuente de información: Oficina de pesca, Acapulco, Gro.

Como se mencionó con anterioridad en el poblado de La Barra, - existe otra Sociedad Cooperativa Pesquera, denominada Cooperativa de La Barra de Coyuca, S.C.L., de la cual se ha descrito el equipo con que cuenta y el número de miembros que la componen.

Con la descripción de las empresas cooperativas que operan en-

el área, se puede apreciar que, con excepción de la Cooperativa de Producción Pesquera de Acapulco, S.C.L., todas las demás tienen un equipo que sólo les permite realizar capturas en aguas de las lagunas litorales o en la costa vecina a sus sitios de operación, por lo que se puede deducir que la pesca de altamar no se practica por falta de equipo y por consiguiente no hay las instalaciones necesarias para la industrialización y comercialización de sus productos para intervenir más activamente en el mercado nacional, constituyéndose un círculo vicioso en el que se encuentra encerrada la pesca del estado de Guerrero.

Con el objeto de desarrollar la pesca en todo el estado, pero con mayor interés en la zona de Acapulco, por su cercanía con el mayor centro consumidor del país, se ha pensado en la posibilidad de establecer un puerto pesquero en la laguna de Coyuca, como alternativa posible, ya que para ello se hace necesario estudiar otras localidades en la zona, susceptibles a desarrollar puertos pesqueros.

Dado que el objetivo fundamental de todo puerto pesquero es desarrollar en forma eficiente esta industria, es necesario que para su planeación se tomen en cuenta todos los factores que intervienen en su funcionamiento, entre los cuales deben contarse: su localización, el mercado potencial de sus productos, sus recursos pesqueros, las embarcaciones necesarias, sus instalaciones y su factibilidad económica.

II.3.2. - Distribución de los productos. - Los principales canales de distribución de marisco en el país, los constituyen para el marisco fres

co, las pecaderías y los mercados, para las conservas y pescado seco, — las tiendas de abarrotes, mercados y supermercados y para los mariscos — congelados, los supermercados.

Analizando la zona de influencia correspondiente al puerto de Acapulco, se observa que es la zona que cuenta con más canales de distribu— ción, incluyendo el mercado de la Viga en el D.F., que es el más importan— te centro de distribución en el interior del país.



Los procedimientos de pesca son aun rudimentarios en la región. Se observa en la fotografía a un pescador en el momento en que empieza a sacar su — — alarraya.

II.4. - Mercado potencial de los productos pesqueros del puerto. -

El mercado de los productos pesqueros de la laguna de Coyuca, está comprendido dentro de la zona correspondiente al hinterland del puerto de Acapulco, — que abarca los estados de Guerrero, Morelos, Puebla, México y el Distrito -- Federal, aunque también se consideran por su situación geográfica los estados de Guanajuato y Querétaro. Tomando en cuenta la población de estos últimos — dos estados, según datos del estudio elaborado por INPLINSA-GOPA en esta — área consume más del 47% del pescado fresco que se consume en el país, más — del 52% del pescado enlatado, más del 45% de la sardina, más del 75% del pes — cado congelado y más del 79% del pescado seco, ver tabla II.18.

Con los datos anteriores se puede observar el mercado potencial tan importante que tienen los productos pesqueros que se logren en la costa Guerrense.

TABLA No. II.18. - DISTRIBUCION NACIONAL DEL CONSUMO DE PESCADO POR ZONAS GEOGRAFICAS.

	<u>P O R C E N T A J E S</u>									T O T A L
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
FRESCO	10	6	4	17	7	8	1	44	3	100 %
ENLATADO:										
ATUN	8	9	3	9	2	13	4	48	4	100 %
SARDINA	7	10	4	12	1	16	5	40	5	100 %
FRIGORIZADO	6	2	3	10	--	--	4	73	2	100 %
SECO	3	1	3	9	--	2	3	76	3	100 %
ZONA I	<i>Edo. de Baja California, Territorio de Baja California, Sinaloa y Sonora</i>									
ZONA II	<i>Colima, Jalisco, Michoacán y Nayarit</i>									
ZONA III	<i>Chiapas, Guerrero y Oaxaca</i>									
ZONA IV	<i>Tamaulipas y Veracruz</i>									
ZONA V	<i>Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán</i>									
ZONA VI	<i>Chihuahua, Coahuila, Durango y Nuevo León</i>									
ZONA VII	<i>Aguascalientes, Hidalgo, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas</i>									
ZONA VIII	<i>Distrito Federal</i>									
ZONA IX	<i>Guanajuato, México, Morelos, Puebla y Querétaro</i>									

Fuente de información: Estudio elaborado por INPLINSA-GOPA

Según las proyecciones de la población de México, elaboradas por el Banco de México, la población futura de los estados que corresponden al área del mercado propuesta, será para los años de 1975 y 1980, la siguiente:

PROYECCION DE LA POBLACION DE LAS ENTIDADES
FEDERATIVAS CONSIDERADAS.

<u>ENTIDAD FEDERATIVA</u>	<u>POBLACION</u>	
	1975	1980
DISTRITO FEDERAL	9 584 500	11 633 200
GUANAJUATO	2 821 400	3 262 400
GUERRERO	1 992 900	2 313 900
MEXICO	3 653 700	4 494 900
MORELOS	784 500	972 700
PUEBLA	3 088 500	3 545 700
QUERETARO	547 900	618 400
T O T A L	22 473 400	26 841 200

Fuente de información: Banco de México.

El consumo anual de pescado per capita en México, ha sido de 1 563 gramos en 1960 y 2 054 gramos en 1969, aunque en algunas estadísticas se ha llegado a registrar para el Distrito Federal, un consumo per capita superior a 8 Kg. anuales.

Sin embargo, dado que el Distrito Federal actúa como un centro distribuidor para los estados vecinos, se considerará en este estudio que el con-

sumo per capita será para 1975, de 2 728 gramos y para 1980, de 2 935 gramos. (Datos de INPLINSA - GOPA)

A pesar del aumento en el consumo de pescado todavía éste es bajo, ya que comparándolo con el de otras partes del mundo como son: el Mercado Común Europeo con un consumo per capita anual de 12.1 Kg., la Asociación Europea de Libre Comercio con 20.5 Kg. y el promedio mundial que es de 10.5 Kg. Se puede apreciar que con una mayor oferta y promoción será factible aumentar sustancialmente el consumo de pescado en el país.

Las especies de escama que más se consumen en la zona son: sierra, robalo y guachinango. La época de mayor consumo corresponde a la temporada de Cuaresma y Navidad.

Tomando en cuenta los consumos per capita proyectados para 1975 y 1980, así como las proyecciones de la población para los mismos años, el consumo de pescado en la zona será de 61 307.4 y 78 778.9 toneladas respectivamente.

Las condiciones en que se desarrolla la pesca en la región de Acapulco son malas, dada la falta casi completa de instalaciones y de embarcaciones eficientes que puedan efectuar capturas en altamar; es difícil pensar por consiguiente, que el volumen de las capturas futuras estará en función de las proyecciones de las series históricas de las capturas anteriores, cuando se tenga un puerto pesquero con las instalaciones adecuadas y se renueve la flota. Tampoco se conocen estudios biológicos pesqueros de la costa Guerrerense, que permitan conocer los volúmenes óptimos de captura de las diferentes especies que

se sabe habitan en la zona, por lo que este estudio preliminar se limitará a suponer una participación en el mercado, que corresponde a la zona de influencia del puerto. En base a esto se deducirá la flota pesquera necesaria y las instalaciones del puerto.

Considerando la población que ha tenido la zona de influencia en los años de 1960 y 1970, el consumo per capita de pescado y la producción pesquera del estado, en esos mismos años, su participación en el mercado potencial, ha sido del 8.06% y 6.0% respectivamente. Lo que indica que pese a que la pesca se incrementó en un 49.9% en 10 años, su participación disminuyó en 2.06%.

Si se piensa conservadoramente que Acapulco participe con un 10% del pescado que se consume en su zona de influencia, para 1975, se deberán producir 6 200 toneladas y en 1980, 8 000 toneladas aproximadamente.

La pesca de camarón se destina fundamentalmente al consumo de la ciudad de Acapulco, el excedente se envía al Distrito Federal. Comparando la introducción de camarón de Guerrero al D.F., con la introducción total procedente de otros centros productores del país, se observa que la mayor (3.81%) fué en el año de 1967, durante el período de 1966 a 1970.

Por otra parte de la producción lograda, el porcentaje que se envió al D. F. en el período señalado fué de 11.83% mínimo en 1966 y del 31.25% máximo, en 1967. En los demás años varió entre los dos límites anteriores, ver tabla II.19.

TABLA No. II.19

RESULTADOS DE LA INTRODUCCION DEL CAMARON AL
DISTRITO FEDERAL, PRODUCIDO POR EL ESTADO DE-
GUERRERO DE 1966 A 1970.

AÑO	Total del Camarón introducido al D.F.	Total del Camarón explotado en el es- tado de Guerrero.	Camarón de Guerrero enviado al D. F.	Participación de Guerrero en la - introducción de - camarón al D,F. en %	% de la produc- ción de Guerre- ro enviada al - D. F.
	Toneladas	Toneladas	Toneladas		
1966	1 020.7	112.4	13.3	1.30	11.83
1967	1 468.3	178.9	55.9	3.81	31.25
1968	1 315.0	136.8	24.1	1.83	17.62
1969	1 635.0	107.6	16.9	1.03	15.71
1970	2 278.7	231.1	63.0	2.76	27.26

A pesar de que aparentemente el puerto es autosuficiente en la producción de camarón, se dá el caso de que se envía camarón del Distrito Federal a Acapulco. Este fenómeno lo explican los mismos pescadores señalando, que cuando logran una pesca abundante, por falta de instalaciones frigoríficas tienen que enviar lo más rápidamente posible su producción de ese día al Distrito Federal, recibiendo a cambio precios muy bajos por su producto. Las ocasiones en que no pescan lo suficiente para satisfacer la demanda en el puerto es necesario traer el marisco del Distrito Federal, con el consiguiente aumento en el precio para el consumidor final. Consideran los pescadores que al haber las instalaciones frigoríficas necesarias en el puerto, se podría regular el mercado, beneficiando con ello a pescadores y consumidores.

El mercado presenta posibilidades ilimitadas para la harina de pescado. En el año de 1970, la demanda alcanzó la cifra de 97559 toneladas con valor de 233 millones de pesos; siendo importadas 78142 toneladas con valor de 193.9 millones de pesos, es decir, la producción nacional abastece sólo el 20% aproximado de su demanda actual, la cual significó en 1970 un incremento de un 100% con respecto a 1964.

El precio de la harina de pescado varía de acuerdo a su valor proteínico y contenido de grasas.

El valor proteínico varía de 45 a 65 por ciento y su costo en el mercado nacional es de \$ 1,700.00 a \$ 1,850.00 la tonelada.

Toda la producción de harina de pescado tiene un mercado cautivo, ya que sólo se permite la importación por el déficit que arroja la demanda.

El precio de la harina importada varía de \$ 1,500.00 a \$2,750.00 por tonelada, siendo Perú el principal abastecedor del mercado nacional.

Los principales usuarios de la harina de pescado, son las plantas - productoras de alimentos balanceados para aves y ganado.

Una planta que produzca 6 000 toneladas de harina de pescado al - - año, aproximadamente 20 toneladas diarias, requiere de 100 toneladas de pes- cado por día y una superficie de 2000 m² aproximadamente, 500 m² de edifi- cación y el resto para servicios.

Basados en el porcentaje que representan las 10 especies estudiadas en las tablas II.8. a II.17., con respecto al promedio de captura logrado en -- los años de 1961 a 1970, se estimó que en las capturas futuras se conservará- la misma proporción. Estas 10 especies representan el 53.25% de las captu- ras totales.

ESPECIE	1975	1980
Berrugata	430.90 Toneladas	556.00 Toneladas
Mojarra	648.42 "	838.80 "
Guachinango	596.44 "	769.60 "
Robalo	468.72 "	604.80 "
Camarón	396.18 "	511.20 "
Lisa	305.66 "	394.40 "
Pargo	296.36 "	382.40 "
Tiburón	66.34 "	85.60 "
Cazón	64.48 "	83.20 "
Sierra	31.00 "	40.00 "

II.5.- Requerimientos para el establecimiento del puerto industrial pesquero .

II.5.1.- Embarcaciones.- Para lograr las capturas propuestas -- anteriormente, suponiendo una temporada de pesca de 200 días efectivos, -- será necesaria la adquisición de barcos escameros, que haciendo viajes de 3 días, por uno de estancia en puerto y conservando sus capturas en hielo durante el viaje, puedan realizar una captura de 2 toneladas diarias. El -- número de embarcaciones escameras deberá ser para 1975, de 15 unidades -- y para 1980, de 19. La eslora de este tipo de embarcaciones es de 20 m.- aproximadamente

Las embarcaciones para la pesca de camarón en altamar, deberán renovarse con barcos prototipo que les permitan realizar económicamente -- las capturas en aguas de Tehuantepec y el Golfo de California. La eslora -- de los barcos camaroneros prototipo, es de 22 m. La producción de este -- tipo de embarcación puede ser de 20 toneladas por temporada de 250 día, -- efectuando viajes de 20 días con una estadía en puerto de 2 días.

El número de embarcaciones camaroneras de altamar deberá ser -- para los años de 1975 y 1980, de 20 y 26 barcos respectivamente.

II.5.2.- Muelles.- La longitud de atraque necesaria para los -- barcos escameros, tomando en cuenta su eslora de 20 m., un espacio míni- -- mo entre barco de 1.50 m. y viajes de 3 días por cada día de estancia en -- puerto, es de 150.50 m., necesaria para atracar 7 barcos al mismo tiem- -- po.

Para la flota de barcos camaroneros la longitud necesaria de atraque será para el año de 1980, de 70.50 m.

Con objeto de proporcionar el servicio de reparaciones a flote de los barcos de la flota pesquera, se deberá destinar un muelle específico, para que no se interfiera el buen funcionamiento de los otros. Durante la temporada de pesca, los barcos pesqueros requieren para reparaciones un promedio de 20 días, por lo que una longitud de atraque de 90 m. será suficiente para dar este servicio a la flota.

Es conveniente que se destine un muelle exclusivamente para el aprovisionamiento de combustibles y lubricantes a las embarcaciones, con una longitud equivalente a un atraque para las embarcaciones camaroneras, o sea 23.50 m., será suficiente para este fin.

Dado el tamaño de la flota propuesta y por existir facilidades en Acapulco para reparaciones mayores a barcos de poco tonelaje, no se considera necesario el establecimiento de un varadero en el puerto pesquero.

R E S U M E N

Muelle de pesca de escama	150.50 m.
Muelle de camaroneros	70.50 m.
Muelle de reparaciones a flote	90.00 m.
Muelle de combustibles	23.50 m.
LONGITUD TOTAL DE MUELLES	334.50 m.

El calado máximo de los barcos escameros es de 3.30 m. y el de los camaroneros de 3.50 m., por lo cual el calado mínimo de proyecto

en dársenas y canal de navegación, deberá ser de 3.75 m.

II.5.3. - Servicios.

II.5.3.1. - Combustibles. - El consumo de combustible de un barco-escamero es de 300 000 litros por temporada y el de un camarero de - - - 400 000 litros, por lo que el consumo por temporada para la flota propuesta para 1980, se calcula en 16 100 000 litros. La temporada dura 250 días por año en promedio, o sea 36 semanas aproximadamente, por lo que el volumen de almacenamiento para una semana se estima en 447 222 litros.

II.5.3.2. - Lubricantes. - Los lubricantes que consume un barco-escamero son de 3 500 litros por temporada y el camarero de 4 000 litros. Haciendo las mismas consideraciones que en el párrafo anterior, el consumo por temporada será de 170 500 litros y el almacenamiento necesario para una semana será de 4 700 litros.

II.5.3.3. - Agua Potable. - El consumo de agua potable de los escameros y camareros es de 3 980 000 litros por temporada. El almacenamiento necesario para un día, considerando el arribo de 7 escameros y 2 camareros, cargando agua potable para 3 y 20 días respectivamente, será de 860 000 litros.

II.5.3.4. - Hielo. - El hielo necesario para las capturas de camarón y escama, considerando 1 Kg. de hielo por 1 Kg. de pescado/día, será de - - - 8 000 toneladas por temporada o su equivalente de 32 toneladas por día, con una capacidad de almacenamiento para la producción de 2 días o sean 64 toneladas.

*La industrialización que seguirá a la captura de las especies de -
escama cuando lleguen al puerto, consistirá básicamente en tres procesos -
diferntes:*

*Una parte de las capturas se preparará y refrigerará; otra parte --
se someterá a fileteado, congelación y refrigeración antes de enviarse a los-
centros de consumo.*

*La parte restante consistente en especies de bajo valor comercial,
además de la fauna de acompañamiento, se destinará a la producción de hari-
na de pescado, junto con algunas partes del pescado que se desechan en el pro-
ceso de fileteado.*

*El procesamiento del camarón tendrá dos fases, una para el cama-
rón que se consume en Acapulco y zonas cercanas y otra para el camarón que
se envía a otros centros de consumo del interior. La primera fase consistirá
en preparación y refrigeración. La segunda en preparación, congelación y re-
frigeración.*

*Se deberán tener otras instalaciones para productos especiales como
pieles, aletas secas, vitaminas, extractos, etc.*

II.5.4. - Areas de servicios.

*Considerando áreas ocupadas por plantas industriales semejantes --
para puertos pesqueros, se proponen las siguientes:*

<i>Planta Congeladora y Refrigerador para pescado y camarón</i>	5 000 m ²
<i>Fábrica de harina de pescado</i>	2 000 m ²
<i>Fábrica de hielo</i>	2 500 m ²

Además de las áreas para las industrias, se deberán disponer de otras para talleres de reparaciones a flote, almacenamiento de combustibles y zona comercial con las oficinas administrativas del puerto como sigue:

<i>Zona de talleres</i>	2 000 m ²
<i>Zona de almacenamiento de combustibles</i>	2 000 m ²
<i>Zona comercial y oficinas administrativas</i>	1 500 m ²
<i>Zonas de circulación 30% de la suma de todas las áreas</i>	5 000 m ²
T O T A L	<u>20 000 m²</u>

De las áreas estimadas anteriormente, se deberán tener frente al muelle las siguientes: planta congeladora, fábrica de hielo, talleres de reparación y fábrica de harina, que en total suman 11 500 m².

II.5.5.- Servicios para la industria.(1)

El consumo promedio anual de energía eléctrica, de las instalaciones es la siguiente:

ENERGIA ELECTRICA

<i>Planta Congeladora</i>	240 000 KWH
<i>Fábrica de hielo</i>	175 000 KWH
<i>Fábrica de harina</i>	200 000 KWH
<i>Las demás</i>	100 000 KWH
T O T A L	<u>715 000 KWH</u>

(1) Datos obtenidos de: *Estructura e Infraestructura pesquera, S.I.C.*; *Perfiles Industriales, NAFINSA*; *III Conferencia latinoamericana de electrificación rural, C.F.E.*; *Investigaciones propias.*

AGUA

Planta Congeladora	20 000 m ³ por año
Fábrica de harina	6 000 m ³ por año
Fábrica de hielo	10 000 m ³ por año
Los demás	2 000 m ³ por año
	<hr/> 38 000 m ³

COMBUSTIBLES

Petróleo diáfano - Fábrica - de harina	1 120 000 litros por año
---	--------------------------

II.5.6.- Mano de obra.

La mano de obra que se estima se ocupará en las actividades propias de la pesca, considerando embarcaciones y plantas industriales, según módulos obtenidos empíricamente por la Dirección de Tecnología Pesquera, es la siguiente:

Embarcaciones	Técnicos	Marineros pescadores	Total por barco
Escameros	2	8	10
Camaroneros	2	4	6
Total del personal ocupado, considerando la flota - planteada: 346 hombres.			

Plantas Industriales	Técnicos	Obreros	Total
Congeladora	10	60	70
Fábrica de harina	3	18	21
Fábrica de hielo	3	15	18
Talleres de reparación	2	10	12
Oficinas administrativas	2	8	10
Total del personal ocupado:			131

El total del personal ocupado directamente en la industria pesquera es de 477 individuos; suponiendo un promedio de 5 individuos por familia, de la mano de obra estimada dependerán 2 385 personas.

II.6.- Mercado potencial para los servicios turísticos.

Uno de los fenómenos sociales más significativos de nuestro tiempo, es el turismo. Millones de personas se desplazan de sus lugares de residencia, gastando una cantidad de divisas que son de gran importancia en la economía del ámbito receptor.

A México llegaron en 1971, 2'403,000 turistas extranjeros, representando un aumento del 7.7% respecto al año anterior. Estos visitantes erogaron 613.2 millones de dólares, que representaron un aumento con respecto a 1970, del 9.1%.

La mayoría del turismo proviene de los Estados Unidos de Norteamérica, representando aproximadamente el 85% del total. En cuanto al destino de los viajeros, en su mayoría se dirigieron a las ciudades fronterizas, al Distrito Federal y a Acapulco.

La mayor parte del turismo que llega al país, lo hace en automóvil y en avión. El turismo por vía marítima es mínimo, ya que no llega al 1% del total. Esto se debe principalmente a la escasez de servicios para esta clase de turismo con que cuentan los puertos y al poco tonelaje de desplazamiento y alcance de sus unidades.

En el estado de California, EU., están registrados más de 15000 propietarios de yates y lanchas. De éstos en 1966, viajaron a México 1100 embarcaciones, de los cuales 600 yates fueron de vela y 500 de motor.

La mayoría de ellos, viajaron a Baja California y al mar de Cortés. La embarcación de motor promedio, que visitó Cabo San Lucas y otros sitios más al sur, fué de 15 m. de eslora. Las que llegan a Acapulco, son de 12 a 30 m. de eslora.

Desde luego que se podría incrementar este tipo de turismo en Acapulco, ofreciendo mejores servicios y dando más facilidades.

Las mayores exigencias para el servicio a pequeñas embarcaciones de turismo, son que los servicios inherentes al propio deporte y a las embarcaciones sean eficientes, que: la navegación sea segura, el puerto tenga un abrigo adecuado, el aprovisionamiento sea accesible y fácil, se cuente con servicios de refacciones y reparación y otras facilidades fundamentales.

Según datos proporcionados por la Unión Internacional de Organismos Oficiales de Turismo, de los turistas que vienen a México, un 41% se interesa por los deportes náuticos y el 24%, por la pesca; es por lo tanto importante, desarrollar los atractivos que corresponden a estas actividades.

Independientemente de la infraestructura y el equipo necesario, se requiere un aumento de facilidades para adquirir equipo de pesca y servicios de guía; además de emprender una campaña informativa, acerca de estaciones y mejores lugares para la captura de cada especie.

Sin perder de vista que Acapulco, es un polo de atracción del turismo nacional e internacional, ya que cuenta con fama, publicidad, belleza natural y servicios para todas las actividades turísticas, incluyendo deportes náuti



Vista del recorrido de La Barra à El Lagartero, lugares que ofrecen una incomparable belleza natural



Establecimientos situados a los lados del camino, que va a la Base Aerea Militar No. 7, con el fin de proporcionar servicios turísticos.

cos y pesca deportiva, existiendo en la laguna de Coyuca las instalaciones y facilidades adecuadas, será posible desviar parte del turismo que llega a Acapulco, ya que muchos turistas gustan de practicar dichos deportes en aguas más tranquilas.

La afluencia turística a Acapulco en el año de 1970, fué de - - - - 1'150,000 personas, de las cuales, 609 500 fueron de procedencia extranjera y 540,500 nacionales. Se estima que el aumento de turismo extranjero a Acapulco, será en la presente década del 8.3% anual aproximadamente (Estudio General del desarrollo del turismo en México, Impulsora de Empresas Turísticas, S.A. de C.V. 1969), por lo que para 1975, se calcula visitarán el puerto 908,063 turistas extranjeros y para 1980, 1'352,876.

Si se conserva la misma proporción planteada del turismo que gusta de la pesca para 1975, existirán 217,935 pescadores deportivos y 324,690, para el año de 1980.

Los turistas aficionados a la pesca deportiva, se pueden dividir en 3 grupos: los que pescan en excursiones de grupo previamente organizado, los de la masa general que pescan por simple deporte y el grupo de los pescadores eventuales.

El pescador de más alto nivel económico, es del primero de los tres grupos mencionados, pesca en altamar principalmente, viaja en avión a grandes distancias y contrata todo lo relacionado con el viaje con agencias que le preparan botes, guías, equipo, etc. Su gasto diario es de \$ 800.00, incluyendo el transporte.

El pescador deportista planea su viaje de vacaciones teniendo en cuenta practicar su deporte; no es probable que haga viajes largos en avión, debido al costo o en automóvil por las incomodidades que representa un viaje largo. Este tipo de pescador gasta un promedio de \$ 400.00 por día.

El tercer grupo, lo componen aquellos turistas que debido a las facilidades que se les presentan, pescan de modo ocasional, únicamente un día durante su viaje. Se supone que el gasto medio de su día de pesca es de \$ 375.00.

Las embarcaciones que se rentan a los turistas en Acapulco para la pesca, son de variadas características, su valor varía entre \$ 250,000.00 y \$ 450,000.00. Las tarifas de alquiler son las siguientes:

CARACTERISTICAS DE LAS EMBARCACIONES

No. de Motores	No. de sillas	No. de pasajeros	P r e c i o
1	2	4	560.00
1	2	4	1,000.00
2	3	6	1,125.00
2	4	8	1,250.00

Estos precios incluyen los utensilios de pesca y la carnada.

Las lanchas están provistas en su mayoría de baño, cocineta, cabina y camarote; la duración del viaje de pesca por lo general, es de 8 horas.

Los alojamientos y servicios de alimentación solicitados por los turistas pescadores, son de distintas clases y categorías, según la siguiente tabla:

<i>Clase de Alojamiento</i>	<i>Porcentaje de pescadores que lo usan</i>
<i>Hotel de lujo</i>	27 %
<i>Hotel de 1a. clase</i>	28 %
<i>Cabaña de pesca</i>	10 %
<i>Indiferente</i>	29 %
<i>Lanchas, remolque, otros</i>	6 %
	<hr/> 100 %

Tomando como base los tipos de alojamiento de preferencia, para diferenciar los grupos de pescadores; en el primer grupo se considera a los que llegan a hoteles de lujo, o sea el 27%. En el segundo grupo, a los que usan hotel de primera, cabaña de pesca, remolque, lanchas y otros, o sea el 44% y a los pescadores eventuales el restante 29%, o sea los que son indiferentes al tipo de alojamiento.

Por lo tanto con las consideraciones anteriores, para 1975, visitarán Acapulco 58,842 turistas pescadores, que viajan en excursión, 95,891 pescadores deportistas y 63,201 turistas pescadores eventuales. Para 1980, se tendrán 87,666, 142,863 y 94,160 turistas pescadores respectivamente.

La duración del viaje promedio de los turistas de los dos primeros grupos, es de 7 días, de los cuales dedican 3 para practicar su deporte. Los del tercer grupo, dedican solamente 1 día a la pesca.

Existiendo las instalaciones adecuadas en la laguna de Coyuca, es posible que una parte de los turistas pescadores, se desplace a pescar en la laguna. Se puede pensar conservadoramente que una tercera parte de los turistas que viajan en excursión y de los que gustan de practicar el deporte, dedicarán 1 día para pesca en aguas de la laguna y que solamente lo hará el 10% de los que pescan eventualmente.

Con la anterior suposición, a la laguna de Coyuca asistirán pescadores deportistas agrupados como sigue:

Pescadores	AÑO 1975
Pescadores deportistas que viajan en excursión	19 614
Pescadores deportistas en viaje de vacaciones	31 963
Pescadores que lo hacen - ocasionalmente	<u>6 320</u>
T O T A L	57 897

Para 1980, haciendo las mismas consideraciones se presentarán — un total de 86,259 turistas, divididos en grupos como sigue:

Pescadores	AÑO 1980
Pescadores deportistas que viajan en excursión	29 222
Pescadores deportistas en viaje de vacaciones	47 621
Pescadores que pescan - - ocasionalmente	<u>9 416</u>
T O T A L	86 259

Los turistas extranjeros que visitan México, lo hacen principalmente en los meses de julio, agosto y diciembre. Los meses de menor afluencia turística son: mayo, septiembre y octubre. Los meses restantes, tienen una afluencia con pocas variaciones, existiendo una cantidad de turistas intermedia entre los meses de mayor y menor afluencia turística. En los últimos años, se ha visto una tendencia a una distribución uniforme de la afluencia turística en los meses, por lo que para este estudio se considerará la afluencia turística constante durante el año. Así en 1975, se pensará en 158 turistas diarios —

a la laguna y en 1980, 236.

Acercas del turismo nacional no se pudo obtener información precisa de los gustos o actividades del mismo, durante su visita a Acapulco. Las mayores afluencias de turismo nacional al puerto, son en época de Semana Santa y durante las vacaciones de fin de año y en segundo término en las vacaciones de mayo o algún día festivo.

Hacia la zona de Pie de la Cuesta, viajan de 1,000 a 1,500 turistas por día, principalmente en las tardes; cuando no es temporada de vacaciones - (Dato estimado en el lugar). En la época de vacaciones la afluencia es considerablemente mayor.

Sin embargo, desafortunadamente no se pudo obtener información -- al respecto.

II.7.- Requerimientos de servicios turísticos.

II.7.1.- Muelles para pesca deportiva.

Tomando como base las embarcaciones de pesca deportiva que hay en Acapulco, con un cupo promedio de 4 pasajeros y la afluencia turística diaria estimada, para 1975 se requerirán 40 embarcaciones y para 1980, 59 similares a las de Acapulco.

Los pescadores deportistas acostumbran iniciar sus actividades temprano por la mañana y la duración de una jornada de pesca es de 6 a 8 horas. - La salida a pescar por lo tanto, es entre 6 y 9 de la mañana y el regreso, entre 2 y 5 de la tarde.

Siendo la eslora promedio de las embarcaciones turísticas, entre los 8 y 10 m. (24 y 30 pies) y con las consideraciones anteriores, se requerirán -- para 1980, 200 m. de muelle.

II.7.2.- Áreas de servicio

Para proporcionar mayor atractivo a la actividad turística de pesca, el área disponible no debe restringirse exclusivamente a la pesca, sino que se deberán proporcionar otros servicios y atractivos para los familiares de los pescadores deportivos y al público en general como son: zona de playas, hotel y restaurant, zonas para día de campo, etc., por lo cual se proponen las siguientes áreas, suficientes para 1,000 personas en cada actividad. (Estos valores se obtuvieron de estudios efectuados en los Estados Unidos de Norteamérica.)

<i>Area para actividades marítimo-pesqueras</i>	1 000 m ²
<i>Area para día de campo</i>	12 000 m ²
<i>Playas de recreo</i>	4 000 m ²
<i>Hotel, restaurant, tienda de artículos - deportivos, etc.</i>	8 000 m ²
<i>Area de estacionamiento para vehículos</i>	<u>500 m²</u>
T O T A L	25 500 m ²

*En cuanto a los servicios turísticos se calculó que la demanda es -
la siguiente:*

Energía eléctrica (restaurant y hotel) 190 000 KWH/año

*en base al consumo per cápita para 400 gentes (turistas y personal de servi- -
cio) que se estima hará uso diariamente de las mencionadas instalaciones.*

*Haciendo las mismas consideraciones se obtuvo que las necesida---
des de agua potable ascenderán a: 150 000 litros/día*

*Los varaderos para composuras de lanchas y yates, no se conside-
ra necesario instalarlos en la laguna, puesto que los existentes en Acapulco --
puedan dar este servicio.*

III. - ESTUDIOS ECOLOGICOS

III.1. - Aporte de los estudios ecológicos.

Los estudios ecológicos en una laguna litoral, tiene por objeto establecer una caracterización tanto del medio ambiente como de los organismos - que habitan en estas áreas, con el propósito de poder determinar el estado de evolución o de degradación de los mismos, lo cual permite trazar proyectos de mejoramiento en función de los fines a que se deseen destinar.

En este caso, el enfoque principal de los estudios está dirigido a los procesos dinámicos que producen las variaciones de salinidad, por los aportes de agua marina y la afluencia de las corrientes de agua dulce que confluyen en estos sistemas.

Es importante hacer hincapié en que, cuando se pretende la ejecución de obras en una laguna, es fundamental el obtener una caracterización del estado que guarda ese sistema antes de la intervención del hombre, con el fin de prevenir algunas alteraciones negativas de carácter irreversible que pudieran provocarse, así como, su uso para la argumentación en los problemas de implantación de obras y estudios.

Una laguna litoral se considera como un Ecosistema, es decir el - - conjunto de las comunidades de organismos que se encuentran en ella y las relaciones entre ellas y el medio ambiente que las rodea.

Las investigaciones sobre los ecosistemas comprenden estas interrelaciones, como podría ser por ejemplo, la intensidad o variación de deter--

minado factor en el ambiente y su repercusión en la abundancia o presencia — de una especie o entre la abundancia de especies que se influyen mutuamente.

En el presente capítulo no se pretende hacer relaciones profundas — entre los factores del ecosistema, ya que este estudio no es sistemático sino — de caracterización y por lo tanto el tipo de datos obtenidos en el campo, sólo — permiten un análisis parcial de la situación actual de la laguna de Coyuca, pues — to que la situación a lo largo de las diferentes estaciones del año podría llegar — a establecer cambios notables en estos sistemas.

III.2. - Antecedentes.

Son pocos los antecedentes que se tienen sobre la ecología de la laguna de Coyuca. En el mes de diciembre de 1952, Ramírez G., publicó un -- Estudio Ecológico Preliminar de las Lagunas Costeras cercanas a Acapulco, -- Gro., en el que se hace un análisis somero de las condiciones ecológicas que guarda esta laguna. En fechas más recientes (1970) la Comisión Consultiva -- de Pesca, llevó a cabo un estudio sobre Hidráulica Pesquera, que consistió -- en determinar las características batimétricas de la laguna y las posibilidades de apertura de una boca para comunicarla con el mar.

Así mismo, se hicieron estudios de los efectos de la salinidad en -- la misma laguna.

III.3. - Aspectos ambientales actuales.

Para realizar el estudio sobre la hidrología con fines a la caracterización de la laguna, se seleccionaron los factores más representativos de la misma, que pudieran dar una visión adecuada de la situación actual de ese cuerpo de agua; por lo tanto, se seleccionaron: Temperatura, Salinidad, Oxígeno disuelto, pH y Turbiedad. Estos factores se registraron en una red de 20 estaciones colocadas estratégicamente en toda la laguna, de tal manera que al trabajarse en gabinete, se pudieran obtener secciones de la laguna que incluyeran varias estaciones. Se establecieron 4 secciones, la primera o sección A, se encuentra a lo largo de la porción norte de la laguna y entre las estaciones 7, 8 y 15 (ver planos de secciones E. y L. -100.9 a E. y L. -100.12 y plano de estaciones E. y L. -100.13); la segunda o sección B, comprende las estaciones 16, 14, 9, 7 y 3; la sección tercera o C, comprende las estaciones 17, 13, 10, 6 y 2, por último, la sección cuarta o D, que se encuentra a lo largo de la región Sur de la laguna y que incluye las estaciones 20, 19, 18, 12, 11, 5, 4 y 1. Dichos muestreos se efectuaron en los meses de agosto y septiembre.

III.3.1. - Temperatura.

Es bien conocido que la temperatura es uno de los factores más importantes en los ecosistemas, ya que tiene una influencia muy marcada sobre los cuerpos de aguas lagunares, manifestándose sobre todo en la densidad, viscosidad, y movimiento de convección del agua.

Influye además, en la proporción de gases disueltos en el agua y desde el punto de vista biológico, la temperatura tiene una relación directa con la distribución, periodicidad, reproducción y demás procesos fisiológicos de los

organismos.

En la laguna de Coyuca, se observó que por lo menos para el mes de agosto, se presenta una temperatura estratificada entre 25°C en el fondo y 30°C en la superficie y para el mes de septiembre, entre 30.5°C en el fondo y 34°C en la superficie.

Se encontró que las temperaturas superficiales máximas, se localizan en la región Este de la laguna, coincidiendo con una zona de profundidad somera y de aparente poca corriente.

También se puede observar (ver plano de temperaturas superficiales E. y L.-100.9) que en la región Centro-Sur de la laguna, se forma un fuerte -- gradiente térmico probablemente debido al choque de los aportes de agua fresca provenientes del río y del mar (cuando la barra se encuentra abierta) y la masa de agua más caliente localizada al Este de la laguna. La distribución del gradiente de temperaturas sugiere un cierto movimiento vertical de masas de -- agua.

Por otro lado, las secciones indican, entre los dos muestreos que -- se están realizando también movimientos de la masa de agua en sentido horizontal.

Dada la profundidad de esta laguna, es muy posible que durante los -- meses más fríos del año se produzca, en función de la temperatura, una circulación parcial o estancamiento estival, en el cual, sólo presentan movimientos de circulación los estratos superiores de la masa de agua. En los meses cálidos, a partir de la primavera, el movimiento de la masa de agua de la laguna,

probablemente, es de circulación total. Las observaciones de algunos pescadores refuerzan este punto, ya que cíclicamente se presentan mortalidades fuertes de peces en la laguna, lo cual se puede deber al acarreo de agua carente de oxígeno del fondo a la porción superficial, lo cual produce un medio anóxico y por lo tanto la muerte de los peces por asfixia.

Desde luego, los movimientos del agua también están influenciados por el viento dominante, que durante el tiempo de muestreo fué del Sur.

III.3.2. - Salinidad.

La salinidad es la cantidad de sales disueltas en un Kg. de agua. Al igual que el caso de la temperatura, la salinidad se encuentra determinando la distribución y abundancia de las especies.

En el caso de la laguna de Coyuca, por lo menos en el tiempo de muestreo que coincide con la temporada de lluvias y por lo tanto de mayor escurrimiento del río Coyuca, existe mayor influencia de agua dulce en la laguna, la salinidad es bajísima y el agua se podría considerar prácticamente dulce.

Durante el primer muestreo, se encontraron valores de salinidad -- entre 0.0‰ y 3.0‰, para la superficie y entre 0.0‰ y 4.0‰, para el fondo. En el segundo muestreo, los valores disminuyen y se hacen más homogéneos, encontrándose salinidades entre 0.5‰ y 2.0‰ para los muestreos superficiales y de la misma magnitud para el fondo. Aún cuando no se encuentra una clara distribución de la salinidad, existe cierta concordancia entre ésta y la distribución de temperatura, de acuerdo a los supuestos movimientos de la masa-

de agua (ver plano de distribución de salinidad E. y L. -100.10).

Las secciones muestran que existe cierta tendencia a la formación de estratos oblicuos con diferentes salinidades, pero no obstante, no existe -- una clara diferencia y sólo se observa cierta tendencia a encontrar las zonas -- más salinas hacia la porción más interna de la laguna, mientras que los valo-- res que indican carencia de salinidad, se encuentran hacia la porción estuári-- ca de la laguna. En general, se observó poca influencia marina en cuanto a -- salinidad en la laguna.

Desafortunadamente por el corto tiempo y época en que se efectuó -- el estudio, no se realizó un muestreo durante la temporada de estiaje, ya que -- esto hubiera permitido comparar las variaciones de salinidad que ocurren en -- la laguna durante las lluvias y durante la sequía; no obstante, se piensa que las -- salinidades durante el período de estiaje no variarán, por la falta de acceso -- entre el mar y la laguna, el cual normalmente se encuentra cerrado y por lo -- tanto impidiendo la entrada de aguas salinas.

III.3.3. - Oxígeno Disuelto.

El oxígeno es uno de los elementos indispensables en casi todas las -- funciones vitales de los organismos, se encuentra en el agua en cantidades va-- riab les, pero casi siempre en concentración muy superior a los demás gases -- disueltos en el agua.

El oxígeno del agua proviene de dos fuentes principales: de la atmós-- fera y de la función fotosintética realizada tanto por las plantas verdes sumer-- gidas, como por el fitoplancton; de la atmósfera pasa a la masa de agua, prin--

principalmente por mezcla mecánica, provocada por la acción de vientos y por -- corrientes de agitación. La concentración de oxígeno disuelto en el agua, depende en gran parte de la temperatura de la misma.

Entre los procesos que disminuyen la concentración de oxígeno disuelto en el agua, se encuentra la respiración de los organismos vegetales y animales que la habitan, la descomposición de las sustancias orgánicas tanto en la masa de agua como en el fondo, por procesos químicos y bioquímicos. -- También la elevación de temperatura produce disminuciones de oxígeno disuelto en el agua.

En la laguna de Coyuca se encontró que la distribución de oxígeno -- disuelto es más o menos homogéneo. En el muestreo realizado durante el mes de agosto, se observan variaciones para la superficie a lo largo de la laguna, -- entre 4.1 p.p.m. y 6.2 p.p.m. de oxígeno disuelto, lo cual en general, denota condiciones de oxigenación más o menos buenas.

En cuanto al oxígeno disuelto del fondo, se puede ver en las secciones que existe una deficiencia de oxígeno sobre todo en las partes más profundas de la laguna, en las que se llega a observar hasta 1.7 p.p.m. lo cual denota una fuerte descomposición orgánica y probablemente falta de circulación y -- recambio de la masa de agua del fondo; este nivel es crítico para el desarrollo de las especies. En las porciones más someras de la laguna, el oxígeno disuelto del fondo, es ligeramente inferior o igual al de la superficie con valores entre 5.0 y 5.2 p.p.m. que denotan una mejor oxigenación.

El segundo muestreo realizado en el mes de septiembre, resultó en general con valores de oxigenación para superficie, tendientes a ser mayores--

(a excepción de las estaciones 3, 18 y 19 probablemente debido a fuerte sedimentación orgánica por arrastre de la misma desde el río y arroyos). En el caso de los muestreos de fondo se observa una tendencia general a la disminución en el OD, con excepción de las estaciones 1, 18 y 19, ya que incluso en la estación 1, existen valores de 8.5 p.p.m., que es un valor de OD bastante alto para ser de fondo, no obstante, estas zonas son muy someras y se ven sujetas sobre todo a movimientos del agua por corrientes o por vientos. En este segundo muestreo, en la distribución superficial del OD, se observa una tendencia semejante al muestreo anterior (ver plano E. y L. -100.11).

Existe también cierta correlación entre el oxígeno disuelto, la temperatura del agua y la salinidad de la laguna, la que se expresa gráficamente en la fig. III.1.

III.3.4. - Potencial de Hidrogeniones (pH).

Desde hace mucho tiempo, la reacción ácida, alcalina o neutra del medio en que viven los organismos, se ha reconocido como un elemento de caracterización de gran importancia. Los fisiólogos demostraron que esa reacción es igual a una función de proporción entre los iones H^+ (hidrógeno) y los iones OH (oxidrilos) en solución, que regulan numerosos procesos fisiológicos importantes, tanto en vegetales como en animales. La permeabilidad de las membranas vivas, para los diversos iones que existen en el ambiente líquido y los de los líquidos del cuerpo, es uno de los fenómenos más importantes en el metabolismo de los organismos que en gran parte es regulado por la función del pH de ambos líquidos.

Los valores observados durante el primer muestreo, para este pa-

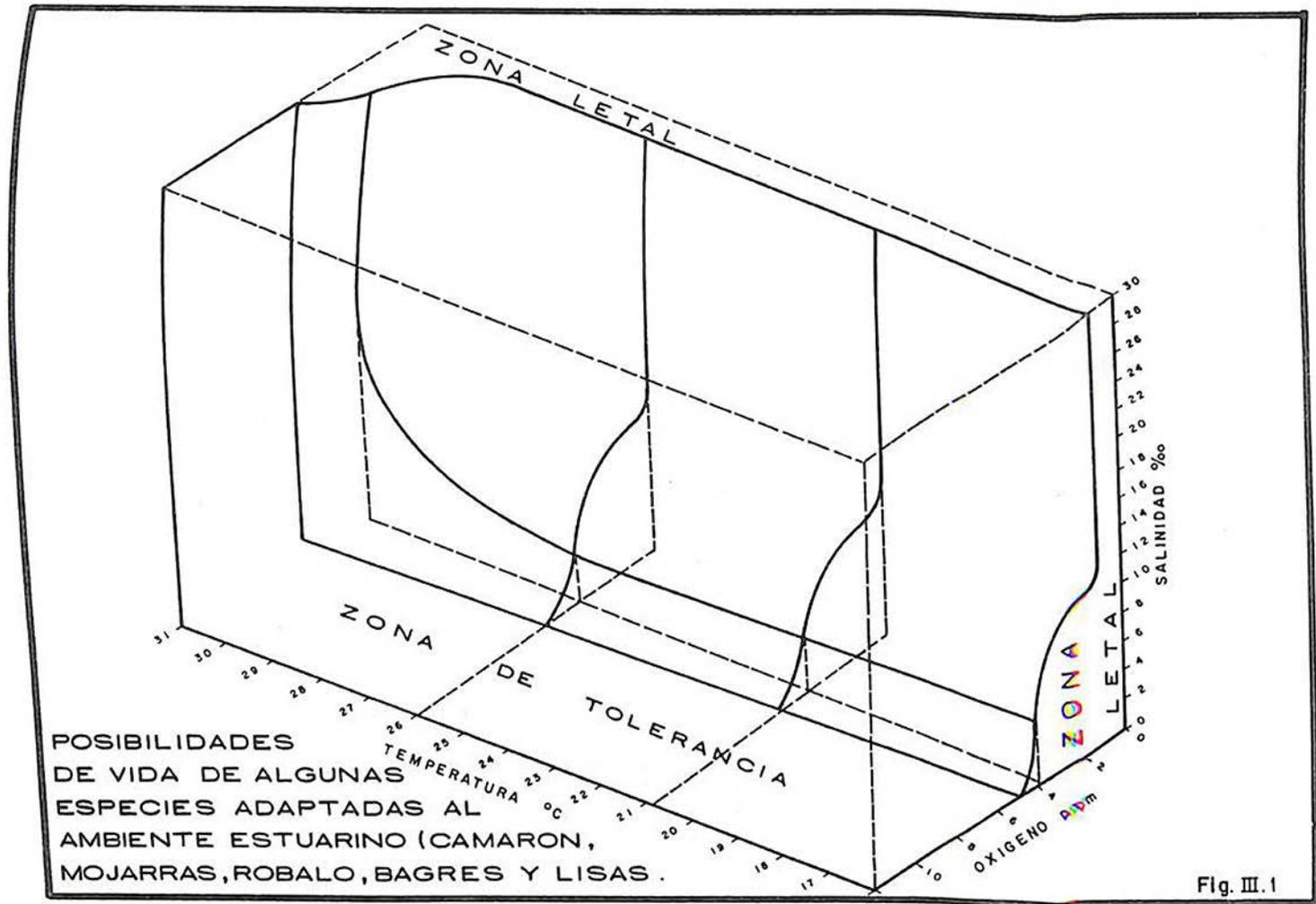


Fig. III.1

rámetro oscilaron entre 6.0 y 9.0 para la superficie y 5.0 a 8.0, para el fondo siendo mayores en la superficie, con excepción de la estación 18. Los valores más bajos (ácidos) se registraron en la zona de mayor influencia del río Coyuca.

Durante el segundo muestreo, la situación fue semejante aunque las lecturas fueron ligeramente superiores con excepción de la de fondo más profunda (estación 9), en la cual durante el primer muestreo se registró un pH de 6.5 y en el segundo un pH de 10.0 (ver plano E. y L.-100.12).

III.3.5. - Turbiedad.

Este parámetro considera la penetración de la luz dentro del agua, siendo los factores que influyen en dicha penetración muy diversos, desde la posición geográfica que determina el ángulo de la penetración de la luz, la estación del año, nubosidad y factores intrínsecos del medio como son las sales y sólidos en suspensión.

Es importante cuantificar el grado de penetración de la luz, puesto que esto determina el espesor de la capa de agua donde se realiza la fotosíntesis, además de que interviene en el almacenamiento térmico de las masas de agua; los resultados de esas determinaciones en la laguna, oscilaron entre 40 y 200 cm. En general, la parte Este de la laguna presenta una mayor turbiedad debido a la influencia de las masas de agua entrantes a la laguna, (ver plano E. y L.-100.13).

III.4. - Aspectos biológicos.

Son aquellos que se refieren a los organismos mismos, escogiéndose para ser tratados en el estudio, los relacionados más directamente con la productividad pesquera de la laguna, los cuales son:

Plancton. - Las estaciones que se eligieron para efectuar los muestreos planctónicos, están indicadas en el plano No. 1 con un doble círculo y en ellas se efectuaron los dos ciclos de muestreos; identificándose en el análisis de las muestras los siguientes organismos:

Fitoplancton. - Son los organismos vegetales generalmente microscópicos que constituyen la base de la pirámide alimenticia, ya que mediante la función clorofiliana sintetizan captando la energía de la luz, los alimentos de los que a su vez se nutren los animales. Para efectos del estudio, se tomarán aquellos grupos más importantes representados en la laguna, como son los:

Myxophyceae del grupo de las *Chroococales*, representada por géneros característicos de lagos de aguas duras.

Los *Bacillariophyceae* (diatomeas) representadas por especies del orden central.

Zooplancton. - Son los organismos de origen animal entre los cuales se tomaron igual que en el caso de los vegetales, los grupos de mayor importancia y abundancia como fueron: Los Copepodos, Ostracodos, Cladoceros, -- Isópodos, Rotíferos y las Larvas y huevos de peces.

III.4.1. - Vegetación circundante.

El marco de vegetación halofítica que enmarca la laguna de Coyuca, está formado principalmente por manglares, en la constitución de los cuales - intervienen los géneros Rhizophora, Conocarpus, Laguncularia y Avicennia, - mezclado con el manglar se encuentran palmares y carrizales integrados por carrizos y tules (géneros Arundo y Typha). El margen Norte de la laguna, -- presenta frecuentes agrupaciones de vegetación acuática representada por el género Eichornia (lirio acuático), también se observan abundantes individuos disgregados en la zona Noreste, disminuyendo los mismos en la época del segundo muestreo (plano E. y L.-100.13).

III.4.2. - Fauna acuática.

Las lagunas costeras constituyen una residencia peculiar para las - especies acuáticas, ya que por constituir un medio ambiente, ésta se relaciona estrechamente con el grado de comunicación con los ríos o con el mar.

Las lagunas costeras representan generalmente, áreas de elevada - productividad, por lo cual son lugares apropiados para el desarrollo de larvas y alimentación de estados juveniles.

Muchas especies que cuando adultas residen en la plataforma continental, invaden estas lagunas en estado larval y postlarval, donde encuentran abundante alimento y cierta protección de los depredadores.

Toda la fauna estuarina sufre periódicamente migraciones relacionadas con la época de lluvias y sequía.

En la laguna de Coyuca, la fauna acuática en forma preponderante - está representada por especies de las familias Atherinidae y Soleidae (lenguados), Clupeidae y Cichlidae (mojarras), etc.

Entre los visitantes temporales tenemos Elasmobranquios (tiburo-- nes), género Mugil (lisas) Fam. Ariidae (bagres), género Centropomus (robalo) Fam. Eleotridae (popoyote). Se encontraron también los siguientes crustáceos:

Peneidos de la especie Penaeus vannamei (camarón blanco) Protu-- nidos del género Calinectes (jaibas).

III.5.- Explotación de recursos pesqueros.

La explotación de los recursos pesqueros, que puede ser el elemento más importante en la toma de ciertas decisiones en relación con las obras a realizar, por el efecto que existe sobre esta actividad económica y social, guarda en la época actual un nivel moderado, ya que no existe una organización formal en torno de ella, empleándose en la pesca, embarcaciones y artes rudimentarias.

La explotación en esta laguna, está soportada por las siguientes especies:

Especie básica

Camarón Blanco (*Penaeus vannamei*)

Otras especies

Lisa (*Mugil cephalus*)

Mojarras (Fam. *Gerridae* y *Cichidae*)

Cuatete o bagre (Fam. *Aridae*)

Robalo (Género *Centropomus*)

Popoyote (Fam. *Eleotridae*)

El área de pesca se encuentra indicada en el plano E.y L.-100.13 y sus límites muy probablemente se encuentran determinados por la profundidad a la cual pueden ser operadas las artes de pesca, así como a las zonas con bajos contenidos de oxígeno que se encuentran en aguas más profundas, lo que limita la distribución de las especies.

Existen reportes de mortalidades masivas de peces dentro de la laguna, pudiendo ser interpretado por la inversión de las masas de agua, cercanas al fondo, con bajos contenidos de oxígeno.

III.6. - Consideraciones y Conclusiones.

Después de haber realizado el trabajo de campo, así como su respectivo análisis y aplicando los principios que los conocimientos actuales sobre lagunas costeras, establecen se está en posición de hacer las conclusiones que a continuación se señalan, subrayando de antemano, que la información es parcial pues los trabajos de campo por la duración del estudio, no permitieron una mayor amplitud como se hubiese deseado, es decir, un mínimo de dos muestreos, uno durante las lluvias y otro durante el estiaje. Sin embargo, dadas las características particulares de la laguna de Coyuca, se puede considerar que hayan sido en cierta forma representativas.

De acuerdo con H. Postma (1969), tomando en cuenta las características fisicoquímicas del agua, podemos distinguir tres tipos de lagunas:

PRIMER TIPO. - De circulación estuarina. - Lagunas con mayor densidad que el mar debido al influjo de agua continental; en estas lagunas, la circulación es de tipo estuarino (corrientes superficiales de aguas salobres hacia el mar y corrientes de fondo con masas de agua hacia el estero).

SEGUNDO TIPO. - Lagunas con movimientos exclusivos de mareas. - Lagunas con agua de densidad igual o casi igual a la del mar abierto; el movimiento es causado por el flujo y refluo de las mareas, desplazando una sola masa de agua en la superficie y en el fondo.

TERCER TIPO. - Lagunas de circulación antiestuarina. - Cuerpos de agua con densidad mayor que la del mar, donde se establece una circulación de aguas hipersalinas por el fondo hacia el mar y corrientes superficiales de

agua marina hacia el estero.

De acuerdo con las observaciones efectuadas y a pesar de que no se cuenta con datos de un ciclo anual, se piensa que la laguna de Coyuca es del primer tipo, es decir de "Circulación Estuarina".

En estas lagunas, la principal característica es el incremento de material en suspensión, que proviene del mar hasta el límite con el agua dulce o salobre; desde ese punto hacia el interior de la laguna la concentración de sólidos decrece. Este máximo de turbiedad debe su existencia al flujo hacia el interior, de aguas provenientes del fondo, actuando ésto como una trampa de sedimentos.

Estas zonas aparecen como potencialmente muy productivas por el alto contenido en nutrientes, sin embargo, la alta turbiedad y los cambios bruscos en salinidad, matan el zooplancton y reducen la efectividad del fitoplancton para realizar la fotosíntesis, por consiguiente son finalmente poco productivas.

Esto fué corroborado por el análisis de los muestreos de plancton, que indican una densidad muy baja de los organismos planctónicos.

Al mejorarse la comunicación con el mar, mediante la apertura de una nueva boca, esta laguna pasaría a ser del segundo tipo, que también recibe el nombre de laguna neutra, pues hay pocas diferencias de densidad entre el agua marina y la de la laguna.

Este tipo de laguna tiene condiciones muy semejantes con el primer

tipo ya indicado, con la excepción de que los sólidos no son provenientes del fondo, sino que son arrastrados por las mareas, además de existir una menor turbiedad. Esto aunado al alto contenido de nutrientes, provoca una mayor productividad en este tipo de lagunas.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, al mejorarse la comunicación con el mar, aumentará la producción en todas sus formas como sigue:

- La planctónica que es la principal fuente de alimento para los organismos residentes de la laguna (por las causas ya señaladas).
- Los organismos residentes tendrán una mayor disponibilidad de alimento que se traducirá en incrementos en su biomasa.
- Se favorecerá la entrada masiva de las especies comerciales, localizadas en la plataforma, las cuales no sólo se verán libres del obstáculo de la barra, sino que encontrando condiciones de salinidad adecuadas inmigrarán bajo diferentes estados de su ciclo, incrementando varias veces la producción actual.

Además de lo antes expuesto, los incrementos en salinidad evitarán la autocontaminación por taninos (liberados por el mangle al contacto con el agua dulce), evitando también la presencia del lirio acuático que abate la cantidad de nutrientes contenidos en el agua, con lo cual la abundancia de los recursos pesqueros se incrementará por efecto de las obras que se tienen planeadas, reflejándose estos incrementos en las capturas, en la medida que se mejoren: primero la organización de los pescadores ribereños y segundo los métodos y artes de pesca empleados actualmente. El único efecto que se puede considerar como relativamente negativo, sería la desaparición de algunas de las especies de agua dulce, por ejemplo las mojarra de la familia Cichlidae, pero debido a que es un recurso de importancia secundaria, este efecto -

es despreciable comparándolo con el volumen y precio que alcanzan los recursos de tipo marino que se estima penetrarán.

Resumiendo, las condiciones bioecológicas de la laguna de Coyuca - en la actualidad, denotan características degenerativas que la hacen pobre desde el punto de vista pesquero.

Las obras proyectadas para establecer una comunicación permanente con el mar, invertirán los procesos en forma muy positiva, visualisándose un incremento substancial en la producción pesquera, que servirá como un incentivo para el desarrollo de esta actividad a la que se le deberá ubicar dentro de un marco de proyección socio-económica que en mucho ayudará al desarrollo de la comunidad regional.

IV. -ESTUDIOS HIDRAULICOS Y PROYECTO

IV.1. - Datos Hidrológicos.

IV.1.1. - Hidrografía.

La zona correspondiente a la laguna de Coyuca, queda comprendida dentro de la Región Hidrológica No. 19, de acuerdo a la distribución regional hecha por la Dirección de Hidrología de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. (1)

La región pertenece a la vertiente del Pacífico dentro del estado de Guerrero, limitada por la desembocadura del río Balsas y la del río Papagayo recibiendo el nombre de Costa Grande, desarrollándose entre los 16°42' y los 18°11' de latitud Norte y las longitudes 99°39' a 102°09', al Oeste de Greenwich.

Los ríos de esta región tienen su origen en el parteaguas de la Sierra Madre del Sur y en forma más o menos directa, bajan hacia el Pacífico -- con un recorrido aproximado de unos 60 km. y pendiente media que varía de 0.028 como mínima hasta un máximo de 0.050. Aunque se trata de ríos poco caudalosos, drenan volúmenes bastante importantes en épocas de lluvias y principalmente los de precipitación de origen ciclónico.

En particular, la zona de la laguna de Coyuca está constituida principalmente por el río del mismo nombre, que a pesar de que su cuenca total (1303 km²) es relativamente reducida, su frontera es complicada de marcar, -- pues su origen queda en una zona muy quebrada, lo que da lugar a numerosos afluentes que corren en distintas direcciones y cuyas corrientes convergen al

cauce principal hacia una parte ya cercana a la desembocadura, donde la cuenca repentinamente se estrecha y sale a través de un canal angosto hacia la Barra de Coyuca formando un gran delta.

Se considera como corriente principal el arroyo Pintada, que nace en las cumbres de los cerros Teotepec y del Voladero, a unos 3,200 m. de altitud. Esta corriente sigue una dirección SSW hasta la confluencia con el río Santiago donde éste descarga su aportación por la margen derecha de aquel; a partir de este sitio, la corriente principal continúa con dirección SE con el nuevo nombre de río Camarones el cual, después de 8 km. de recorrido, recibe por la margen izquierda las aportaciones del río Camotal. En el tramo siguiente, la corriente se conoce con el nombre de Xocolmani, la que al llegar al poblado de Barrio Nuevo vira hacia el sur, recibiendo aún varios afluentes secundarios, posteriormente cruza el poblado de Coyuca de Benítez y 8 km. aguas abajo llega a su desembocadura.

La cuenca del río queda comprendida en su totalidad, entre los $99^{\circ}53'$ y los $100^{\circ}22'$ de longitud WG y entre los $16^{\circ}57'$ y los $17^{\circ}28'$ de latitud-Norte dentro del municipio de Coyuca de Benítez.

Colinda al Norte con la cuenca del río Balsas, al Noreste con la del río Papagayo, al Noroeste con la cuenca del río Atoyac y al Sureste y Suroeste con las cuencas de algunos ríos de escasa importancia.

Entre el parteaguas Oriental del río Coyuca, el Occidental del río de la Sabana y el litoral del Pacífico, queda comprendida la cuenca de la laguna de Coyuca, recibiendo varias corrientes secundarias, sobresaliendo el

arroyo del Conchero. La superficie que ocupa esta cuenca es de 420 km^2 de los cuales 28 km^2 corresponden propiamente a la laguna.

IV.1.2. - Datos Hidrométricos.

a). - Descripción de la estación hidrométrica.

Se encuentra instalada sobre el río Coyuca, en el puente — construido sobre éste a la altura del km. 32, de la carretera Acapulco-Zihuatanejo, cercano al poblado de Coyuca de Benítez.

Para efectuar las mediciones de la corriente, se ha instalado una regla y un limnómetro adosados respectivamente a una pila del puente para llevar un control continuo de la variación de niveles y la medición de velocidades, se practican con un molinete hidráulico, haciéndose por vadeo en épocas de estiaje y desde el puente en épocas de lluvia.

b). - Escurrimientos.

b.1. - Sobre el río Coyuca.

Hasta el lugar donde se encuentra ubicada la estación hidrométrica descrita anteriormente, la superficie de la cuenca drenada corresponde a $1,210 \text{ km}^2$, resumiéndose los volúmenes escurridos y gastos máximos, mínimos y medios registrados, en las tablas 1.2.1., 1.2.2, y 1.2.3. para el período 1954 a 1971.

De los datos anteriores, se puede deducir que los mayores escurrimientos ocurridos fueron durante los meses de septiem

bre y octubre y los más pequeños, en los meses de abril y mayo. De la tabla 1.2.3, se observa que la frecuencia con que se presenta un gasto máximo, mayor que el gasto promedio de los máximos registrados ($870 \text{ m}^3/\text{s}$) es aproximadamente de una vez cada cinco años mientras que, los gastos mínimos son del mismo orden anualmente.

En el plano No. E. y L. -100.14, se muestran graficados los datos tabulados así como los hidrogramas de las mayores avenidas correspondientes a los meses de septiembre de los años 1961 y 1967.

b.2. - Aportaciones a la laguna de Coyuca por cuenca propia.

Dada la falta de datos de escurrimientos en esta área, se procedió a efectuar un análisis estadístico de regresión y correlación lineal (3), entre el volumen escurrido en el río Coyuca y el volumen precipitado (*) en la cuenca del mismo río, con el propósito de obtener el coeficiente de escurrimiento y asumirle semejante al de la cuenca de la laguna.

El análisis que se describe a continuación, se efectuó para los meses de septiembre en un período de 14 años, considerándose que en esta época la precipitación es más homogénea en toda la cuenca.

La curva de regresión será la ajustada para los valores de X_i (volumen escurrido 10^6 m^3) respecto a los de Y_i (volumen precipitado 10^6 m^3) y dada-

por la expresión $Y_i = a + b X_i$ donde los parámetros a y b se obtienen mediante la solución del siguiente sistema de ecuaciones.

$$\begin{aligned}\sum Y_i &= Na = b \sum X_i \\ \sum X_i \sum Y_i &= a \sum X_i + b \sum X_i^2\end{aligned}$$

donde N = número de años de observación y además sustituyendo Y por Ah_i -- (siendo A el área de la cuenca en km^2 y h_i la altura de precipitación en mm) -- y despejando a X_i se llega a una expresión de la forma:

$$X_i = k_1 + k_2 Ah_i$$

donde k_1 y k_2 son constantes.

El grado de correlación entre las variables X y Y es determinado -- mediante el método de los mínimos cuadrados, resolviendo la expresión:

$$r_{xy} = \frac{N \sum X_i^2 Y_i^2 - (\sum X_i) (\sum Y_i)}{\sqrt{[N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2] [N \sum Y_i^2 - (N \sum Y_i)^2]}}$$

La solución del anterior sistema de ecuaciones para los datos consignados en la tabla 1.2.4., se efectuó mediante un programa de procesamiento electrónico para la máquina Monroe 1600, obteniendo que:

$$\begin{aligned}k_{xy} &= 0.8483 \\ k_1 &\approx 0.00 \\ k_2 &= 0.71\end{aligned}$$

en donde: $X_i = 0.71 Ah_i$

siendo $A = 1210 \text{ km}^2$

*De estos valores se deduce que el coeficiente de correlación, es - aceptable y que el volumen escurrido es igual al 71% del precipitado. ***

* *No se consideró la capacidad de almacenamiento de la intercepción de la cubierta vegetal ya que se satisface, generalmente al principio de la tormenta. Las condiciones iniciales de humedad tampoco fueron consideradas, sin embargo este método es recomendado para cuencas pequeñas (3).*

** *La Comisión Nacional Consultiva de Pesca, de la Dirección General de Pesca S.I.C. considera en el estudio de las lagunas de Milla - Coyuca y Tres Palos, que el volumen de escurrimiento es igual al 80% del precipitado.*

TABLA 1.2.1

ESCURRIMIENTOS ANUALES

AÑO	Volumen en $m^3 \times 10^6$
1954	- - - *
1955	1265.0
1956	1214.0
1957	- - - *
1958	- - - *
1959	937.4
1960	679.5
1961	1178.1
1962	973.7
1963	755.9
1964	762.0
1965	546.8
1966	860.3
1967	1659.2
1968	841.3
1969	1212.0
1970	1072.2
1971	1182.4

* Año de datos incompletos.

TABLA 1.2.2.

. ESCURRIMIENTOS MAXIMOS, MINIMOS Y MEDIOS MENSUALES.

Mes	Volúmen máximo en $m^3 \times 10^3$	Año	Volúmen mínimo en $m^3 \times 10^3$	Año	Volúmen medio en $m^3 \times 10^3$	
Enero	53,914	1958	14,976	1966	29,713.55	**
Febrero	25,680	1962	7,894	1966	16,150.55	**
Marzo	16,460	1968	6,631	1966	10,966.88	**
Abril	10,431	1966	3,756	1965	7,025.72	**
Mayo	43,972	1956	1,949	1970	7,562.27	**
Junio	239,396	1956	23,638	1964	64,909.55	**
Julio	216,261	1954	29,212	1865	111,803.11	*
Agosto	294,096	1969	51,530	1963	127,232.82	*
Septiembre	382,879	1971	111,066	1968	280,404.06	*
Octubre	325,999	1955 1971	126,868	1964	206,807.29	*
Noviembre	334,679	1961	39,712	1965	96,597.29	**
Diciembre	88,061	1961	24,318	1963	44,884.38	**

* Promedios mensuales para 17 años

** Promedios mensuales para 18 años

TABLA 1.2.3.
GASTOS MAXIMOS, MINIMOS Y MEDIOS ANUALES.

A Ñ O	Gasto máximo m ³ /s.	Mes	Gasto mínimo m ³ /s.	Mes	Gasto medio m ³ /s.	
1954						*
1955	206.83	Sept.	2.16	Mayo	40.11	
1956	848.25	Jun.	2.38	Abril	38.39	
1957						*
1958	602.40	Oct.	1.98	Mayo	27.15	
1959						*
1960	996.00	Oct.	1.02	Mayo	21.49	
1961	2140.00	Sept.	1.02	Mayo	37.35	
1962	420.00	Jun.	2.63	Mayo	30.87	
1963	1260.00	Sept.	1.65	Mayo	23.96	
1964	531.00	Jul.	0.93	Mayo	24.09	
1965	260.99	Oct.	0.90	Abril	17.34	
1966	378.33	Oct.	1.80	Mayo	27.28	
1967	2659.71	Sept.	1.83	Mayo	52.54	
1968	560.00	Sept.	3.30	Abril	26.60	
1969	490.00	Sept.	2.04	Abril	41.50	
1970	787.80	Sept.	0.61	Mayo	38.61	
1971	1969.00	Sept.	1.90	Mayo	40.50	

* Año de datos incompletos.

TABLA 1.2.4.

CORRELACION ENTRE VOLUMEN ESCURRIDO - VOLUMEN PRECIPITADO

X_i	Y_i
235.5	506.9
159.4	185.7
148.7	283.1
329.7	623.7
242.6	431.8
292.9	545.7
222.0	214.0
115.9	101.6
156.4	203.8
828.9	981.9
178.7	370.8
322.8	283.7
356.1	465.8
382.8	313.9
$\Sigma X_i = 4117.8$	$\Sigma Y_i = 5512.4$

Después de obtener que el coeficiente de escurrimiento en la cuenca de la laguna es igual a 0.71, se procedió a calcular el volúmen aportado. - (tabla 1.2.5.)

IV.1.3. - Datos pluviométricos y de evaporación

a). - Precipitación.

El régimen pluviométrico de esta región al igual que la mayor parte del país, es grandemente influenciado por características ciclónicas, sin embargo, valores extremos de la precipitación anual muestran varios mínimos en los años de 1963 a 1965, en cambio los máximos se encuentran en 1955 y 1967, años de alta actividad ciclónica.

Los valores de las alturas de precipitación mensual registrados en la tabla 1.2.5., corresponden a la estación meteorológica de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, instalada en la población de Coyuca de Benítez. Estos datos comparados con los de la estación en Acapulco (instalada por el Servicio Meteorológico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería), - manifiestan grandes diferencias, exceptuando los meses de septiembre que son de órdenes semejantes. En un alto porcentaje, los datos de la estación última, resultan ser el 30% superiores que los de la primera; de aquí, que los datos faltantes de la estación Coyuca (de agosto a noviembre de 1962), fueron considerados iguales a los de la estación Acapulco menos el 30%.

TABLA 1.2.5.

CALCULO DE VOLUMENES APORTADOS A LA LAGUNA POR CUENCA PROPIA

Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$	Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$
1954	E 00.0		1956	E 0.0	
	F 00.0			F 0.0	
	M 00.0			M 0.0	
	A 00.0			A 0.0	
	M 81.0	24,154.20		M 298.0	73,953.60
	J 547.0	163,115.40		J 399.5	119,130.90
	J 192.0	57,254.40		J 113.0	33,696.60
	A 103.0	30,714.60		A 109.0	32,503.80
	S 607.0	181,007.40		S 332.5	99,151.50
	O 149.0	44,431.80		O 52.0	15,506.40
	N 39.0	11,629.80		N 35.0	10,437.00
	D 0.0	- - -		D 0.0	- - -
		512,307.60			384,379.80
1955	E 24.0	7,156.80	1957	E 0.0	
	F 0.0			F 0.0	
	M 0.0			M 0.0	
	A 11.0	3,280.20		A 0.0	
	M 4.0	1,192.80		M 2.0	596.40
	J 168.0	50,097.60		J 172.0	51,290.40
	J 885.0	263,907.00		J 127.5	38,020.50
	A 118.0	35,187.60		A 79.5	23,706.90
	S 709.0	211,423.80		S 449.5	134,040.90
	O 234.0	69,778.80		O 44.5	13,269.90
	N 0.0			N 5.5	1,640.10
	D 0.0			D 42.0	12,524.40
		- - - -			- - - -
		642,024.60			274,819.50

TABLA 1.2.5.

(Continuación)

Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$	Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$
1958	E 204.0	60,832.80	1960	E 0.0	- - - -
	F 0.0	- - - -		F 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	A 0.0	- - - -		A 0.0	- - - -
	M 6.5	1,938.30		M 1.5	447.30
	J 207.5	61,876.50		J 164.5	49,053.90
	J 623.5	185,927.70		J 176.5	52,632.30
	A 120.5	35,933.10		A 590.0	175,938.00
	S 419.5	125,094.90		S 234.0	69,778.80
	O 108.5	32,354.70		O 313.0	93,336.60
	N 118.0	35,187.60		N 0.0	- - - -
	D 41.5	12,375.30		D 17.0	5,069.40
	551,520.90		446,256.30		
1959	E 17.5	5,218.50	1961	E 1.5	447.30
	F 0.0	- - - -		F 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	A 31.0	9,244.20		A 0.0	- - - -
	M 7.5	2,236.50		M 4.0	1,192.80
	J 217.5	64,858.50		J 342.5	102,133.50
	J 62.5	18,637.50		J 256.5	76,488.30
	A 213.5	63,665.70		A 54.0	16,102.80
	S 153.5	45,773.70		S 515.5	153,722.10
	O 238.0	70,971.60		O 15.0	4,473.00
	N 10.0	2,982.00		N 543.0	161,922.60
	D 0.0	- - - -		D 0.0	- - - -
	283,588.20		516,482.40		

TABLA 1.2.5.
(Continuación)

Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$	Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$
1962	E 0.0	- - - -	1964	E 0.0	- - - -
	F 0.0	- - - -		F 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	A 0.0	- - - -		A 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	J 263.0	78,426.60		J 239.5	71,418.90
	J 199.0	59,341.80		J 403.0	120,174.60
	A 395.0	117,789.00		A 253.0	75,444.60
	S 356.9	106,427.58		S 177.0	52,781.40
	O 233.6	69,659.52		O 2.4	715.68
	N 26.5	7,902.30		N 0.0	- - - -
	D 5.8	1,729.56		D 0.0	- - - -
		441,276.36			320,535.18
1963	E 0.0	- - - -	1965	E 0.0	- - - -
	F 0.0	- - - -		F 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	A 0.0	- - - -		A 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	J 234.0	69,778.80		J 425.7	126,943.74
	J 202.0	60,236.40		J 128.0	38,169.60
	A 112.0	33,398.40		A 175.3	52,274.46
	S 451.0	134,488.20		S 84.0	25,048.80
	O 0.0	- - - -		O 148.0	44,133.60
	N 55.0	16,401.00		N 63.0	18,786.60
	D 0.0	- - - -		D 0.0	- - - -
		314,302.80			305,356.80

TABLA 1.2.5.
(Continuación)

Año		Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$	Año		Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$
1966	E	0.0	- - - -	1968	E	0.0	- - - -
	F	0.0	- - - -		F	1.0	298.20
	M	0.0	- - - -		M	0.0	- - - -
	A	59.0	17,593.80		A	0.0	- - - -
	M	1.5	447.30		M	51.0	15,208.20
	J	317.9	94,797.78		J	155.5	46,370.10
	J	63.5	18,935.70		J	73.0	21,768.60
	A	414.0	123,454.80		A	169.0	50,395.80
	S	168.5	50,246.70		S	306.5	91,398.30
	O	137.0	40,853.40		O	255.5	76,190.10
	N	0.0	- - - -		N	0.0	- - - -
	D	0.0	- - - -		N	11.0	3,280.20
		346,329.48			304,909.50		
1967	E	0.0	- - - -	1969	E	14.0	4,174.80
	F	0.0	- - - -		F	0.0	- - - -
	M	0.0	- - - -		M	4.5	1,341.90
	A	0.0	- - - -		A	0.0	- - - -
	M	22.5	6,709.50		M	1.0	298.20
	J	239.0	69,778.80		J	143.5	42,791.70
	J	74.0	22,066.80		J	279.0	81,706.80
	A	335.5	100,046.10		A	263.0	78,426.60
	S	811.5	291,989.30		S	234.5	69,927.90
	O	0.0	- - - -		O	113.5	33,845.70
	N	0.0	- - - -		N	0.0	- - - -
	D	0.0	- - - -		D	0.0	- - - -
		440,590.50			312,513.60		

TABLA 1.2.5.
(Continuación)

Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$	Año	Precipitación en mm.	Vol. Aportado Cal- culado en $m^3 \times 10^3$
1970	E 0.5	149.10	1971	E 0.0	- - - -
	F 0.0	- - - -		F 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	A 0.0	- - - -		A 0.0	- - - -
	M 0.0	- - - -		M 0.0	- - - -
	J 273.5	81,557.70		J 282.0	84,092.40
	J 173.0	51,558.60		J 168.5	50,246.70
	A 422.0	125,840.40		A 128.5	38,318.70
	S 385.0	114,807.00		S 259.0	77,233.80
	O 25.0	7,455.00		O 0.0	- - - -
	N 19.0	5,665.80		N 0.0	- - - -
	D 0.0	- - - -		D 0.0	- - - -
		387,033.60			249,891.60

Con el propósito de dar una idea de la distribución de las precipitaciones con relación al tiempo, en la tabla 1.3.1., se muestran los días de lluvia en cada mes durante diez años.

TABLA 1.3.1.

NUMERO DE DIAS CON PRECIPITACION APRECIABLE (MAYOR DE 1 MM)

Año	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
1961	1	0	0	0	2	11	14	6	14	4	10	1	62
1962	0	0	0	0	1	15	12					1	27
1963	0	0	0	0	1	8	8	5	8	0	1	1	30
1964	0	0	0	0	1	4	9	8	8	4	0	0	33
1965	0	0	0	0	0	9	9	1	5	2	1	0	27
1966	0	0	0	2	1	8	8	10	5	3	0	0	37
1967	0	0	0	0	1	12	3	12	15	0	0	0	43
1968	0	1	0	0	3	5	4	9	10	8	0	1	41
1969	2	0	1	0	1	6	12	16	14	8	0	0	60
1970	1	0	0	0	0	10	10	13	14	3	2	0	53
1971	0	0	0	0	0	7	9	13	14	0	0	0	43

I.- Precipitación inapreciable.

De la tabla 1.2.5., y con relación exclusivamente a la precipitación, se obtienen los siguientes promedios.

PROMEDIO MENSUAL DE PRECIPITACION EN MM.

Ene.	Feb.	Mar.	Abril	Mayo	Junio	Jul.	Agto.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
13.0	0	0	5.26	25.65	233.9	225.6	216.7	354.3	117.0	43.0	5.92

PRECIPITACION MEDIA ANUAL. 1331.6 mm.

b).- Evaporación.

Por falta de información directa sobre la cuenca del río - Coyuca, se utilizaron los correspondientes a la estación San - Jerónimo, Gro., por ser la más cercana a la cuenca en estudio.

En la tabla 1.3.2. se encuentran las alturas de evaporación en mm. para cada mes durante 12 años de observación, - así mismo se presentan los promedios mensuales de la misma evaporación.

TABLA 1.3.2.

VOLUMENES DE EVAPORACION SOBRE LA LAGUNA DE COYUCA

Año		Evaporacion en mm.	Vol. evaporado $10^3 \times m^3$
1960	E		
	F		
	M		
	A		
	M		
	J		
	J		
	A		
	S	142.5	3976
	O	134.4	3752
	N	130.5	3640
	D	134.2	3752
1961	E	157.4	4396
	F	162.9	4564
	M	182.6	5096
	A	203.6	5684
	M	209.8	5880
	J	174.6	4888
	J	163.2	4564
	A	187.9	5264
	S	158.3	4424
	O	153.7	4312
	N	138.8	3892
	D	132.5	3724
1962	E	148.6	4161
	F	152.0	4368
	M	185.6	5208
	A	195.2	5460
	M	202.6	5684
	J	206.8	5768
	J	176.9	4956
	A	162.2	4536
	S	129.8	3640
	O	146.7	4116
	N	143.0	4004
	D	129.8	3640

TABLA 1.3.2.
(Continuación)

Año		Evaporación en mm.	Vol. evaporado $10^3 \times m^3$
1963	E	156.4	4368
	F	164.3	4592
	M	199.5	5600
	A	193.5	5404
	M	196.7	5516
	J	223.8	6272
	J	193.3	5404
	A	176.6	4956
	S	152.5	4284
	O	164.2	4592
	N	142.8	4004
	D	146.5	4116
1964	E	148.3	4144
	F	155.9	4368
	M	186.2	5208
	A	197.2	5516
	M	186.5	5236
	J	170.4	4760
	J	180.4	5040
	A	160.8	4508
	S	142.9	4004
	O	153.9	4312
	N	147.6	4144
	D	134.7	3772
1965	E	140.1	3920
	F	163.9	4592
	M	197.0	5516
	A	189.9	5320
	M	186.9	5236
	J	159.2	4452
	J	182.3	5096
	A	153.8	4312
	S	161.9	4536
	O	144.8	4060
	N	142.5	4004
	D	147.4	4116

TABLA 1.3.2.
(Continuación)

Año		Evaporación en mm.	Vol. evaporado $10^3 \times m^3$
1966	E	154.3	4312
	F	160.1	4480
	M	192.2	5376
	A	171.2	4788
	M	199.3	5572
	J	161.2	4508
	J	177.3	4956
	A	161.9	4536
	S	142.1	3976
	O	124.4	3472
	N	133.3	3724
	D	131.0	3668
1967	E	118.3	3304
	F	139.2	3892
	M	186.2	5208
	A	186.2	5208
	M	175.6	4928
	J	156.1	4368
	J	170.1	4760
	A	169.7	4760
	S	132.7	3724
	O	148.6	4172
	N	139.9	3920
	D	131.3	3668
1968	E	143.1	4004
	F	146.7	4116
	M	172.1	4816
	A	164.8	4620
	M	179.1	5012
	J	140.6	3948
	J	179.9	5040
	A	169.0	4732
	S	143.9	4032
	O	144.6	4060
	N	141.6	3976
	D	133.3	3724

TABLA 1.3.2.
(Continuación)

Año		Evaporación en mm.	Vol. evaporado $10^3 \times m^3$
1969	E	140.6	3948
	F	149.5	4200
	M	186.3	5208
	A	119.1	3332
	M	192.0	5376
	J	158.7	4424
	J	170.5	4760
	A	132.9	3724
	S	150.5	4200
	O	143.2	4004
	N	129.8	3640
	D	118.9	3332
1970	E	138.4	3864
	F	139.7	3920
	M	176.0	4928
	A	186.2	5208
	M	169.2	4732
	J	201.4	5628
	J	149.6	4200
	A	151.3	4228
	S	136.0	3808
	O	153.3	4284
	N	139.9	3920
	D	140.4	3920
1971	E	122.5	3430
	F	131.8	3696
	M	168.1	4704
	A	187.6	5264
	M	171.3	4788
	J	165.6	4648
	J	155.9	4368
	A	146.6	4116
	S	109.7	3080
	O	151.4	4228
	N	159.8	4480
	D	162.9	4564

PROMEDIO MENSUAL DE EVAPORACION EN mm.

	<i>Evaporación en mm.</i>	<i>Vol. evaporado $10^3 \times m^3$</i>
<i>E</i>	144.1	4032
<i>F</i>	153.8	4312
<i>M</i>	186.3	5208
<i>A</i>	180.7	5068
<i>M</i>	189.6	5320
<i>J</i>	175.1	4900
<i>J</i>	174.3	4872
<i>A</i>	144.9	4060
<i>S</i>	145.0	4060
<i>O</i>	147.7	4144
<i>N</i>	139.9	3920
<i>D</i>	134.5	3780

IV.2.- DATOS DE VIENTOS, TEMPERATURAS y HUMEDAD.

IV.2.1.- Vientos

IV.2.1.1.- Vientos locales

Por información verbal del personal del aeródromo militar de Pie de la Cuesta, los vientos que soplan en este lugar son completamente similares a los registrados en el aeropuerto de Plan de los Amates, no así los registrados en Acapulco; por esta razón y por no existir datos en la misma área de estudio, se optó por analizar los primeros, que fueron proporcionados por el Servicio Meteorológico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.

Los datos proporcionados y analizados, corresponden a un período de 19 años, los cuales están clasificados como dominantes y máximos. Los primeros son siempre menores de 5m/s y corresponden a los vientos de mayor frecuencia en cierta dirección. Así el dominante es "calma" en el mes, si durante el mismo por lo menos 17 días son de calma, siendo ésta cuando no hay viento durante un período continuo de 12 horas en el transcurso del día. Los máximos son los de mayor intensidad registrados en el mes.

Además del plano E.y L. -100.15, donde se resumen las frecuencias anuales de acción de los vientos dominantes y máximos registrados, se obtuvo para períodos estacionales los siguientes resultados:

El viento reinante es el comprendido en el sector W-SW para todas las estaciones, con una frecuencia promedio del 20%, 5% para otras direcciones y el 75% para calmas. De lo contrario, para los vientos máximos, los más

frecuentes cambian de sector para cada estación, así para el invierno y otoño proceden del sector SW-WNW con una velocidad media de 9.9 m/s, para el primero y de 10.3 m/s para el segundo. En primavera, del W-WNW y velocidad media de 10.8 m/s y para el verano los procedentes del sector E-S con 14.2 m/s.

IV.2.1.2. - Ciclones

De acuerdo a la información del Servicio Meteorológico Nacional, se efectuó el análisis de las trayectorias ciclónicas que han afectado con mayor intensidad la región hidrológica No. 19 y por ende el área en estudio; de ésta y otras informaciones, se eligieron los ciclones que han presentado condiciones extremas y las que podrían considerarse desfavorables para cualquier obra en la laguna de Coyuca, siendo estos los correspondientes al 4 y 5 de septiembre de 1960 y el 30 de agosto de 1971 cuyas isobaras se presentan en los planos E.y L.-100.16 y E.y L.-100.17 respectivamente, así como los fetchs y distancias de decaimiento más desfavorables con relación a los oleajes máximos generados que arriben al lugar en cuestión.

En el plano E.y L.-100.16 se resumen para el período de 1930 a 1968, el número de ciclones que afectaron la zona, distribuidos a lo largo de cada año y la frecuencia mensual de éstos para el mismo período, advirtiéndose que en los meses de agosto, septiembre y octubre son las mayores, correspondientes al 18, 30 y 18 por ciento de ocurrencia.

IV.2.2. - Temperatura

Dada la consistencia que muestran los valores de las distintas es-

taciones repartidas más o menos uniformemente en la región, se escogieron para presentar en la tabla 2.2.1., los datos de la estación climatológica del Servicio Meteorológico Nacional en Acapulco correspondientes al período de 1950 - 1971, observándose que la temperatura media anual es del orden de los 28°C

TABLA 2.2.1.
TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN GRADOS CENTIGRADOS
(1950 - 1971)

Mes	T. media	T. máxima	T. mínima.
E	26.51	32.95	20.42
F	26.57	32.91	19.89
M	26.83	33.09	20.16
A	27.51	33.55	20.84
M	28.70	34.74	22.06
J	28.69	34.52	22.37
J	28.69	33.64	22.63
A	28.90	34.64	22.76
S	28.16	34.15	22.57
O	28.35	33.97	22.74
N	27.84	33.23	21.74
D	26.99	32.64	20.53

IV.2.3.- Humedad

Los datos de humedad atmosférica del lugar, fueron considerados los tomados en Acapulco, y se resumen en la tabla 2.3.1. para un período de 17 años, obteniéndose una humedad media anual de 75.1 %.

TABLA 2.3.1.

HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL
EN % (17 AÑOS)

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
%	74.5	73.7	73.4	73.8	73.8	76.3	75.9	75.0	78.1	77.2	75.8	74.7

IV.3.- DATOS OCEANOGRÁFICOS

IV.3.1.- Oleajes.

Los oleajes analizados fueron de dos tipos: normales y ciclónicos. - Los primeros, se obtuvieron por una parte del Atlas of Sea and Swell Charts - Northeastern Pacific Ocean, publicadas por The United States Navy Hydrographic Office y por otra del Ocean Waves Statistics del Almirantazgo Británico, - ambas informaciones se encuentran resumidas en los planos E.y L.-100.18 y - E.y L.-100.19.

El oleaje ciclónico se obtuvo en función de cartas sinópticas de tiempo, proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional y empleando el - método S.M.B (Sverdup, Munk, Bretschneider), para cuantificar las características significantes de este oleaje.

IV.3.1.1.- Oleaje normal

De las fuentes de información mencionadas, se observó que los oleajes que arriban a esta zona son los procedentes de las direcciones sureste, - sur, suroeste y oeste, las cuales se encuentran divididas para la primera fuente de información en oleajes locales (Sea) y oleaje distante (Swell), siendo las - primeras las medidas en una zona donde existe viento que los están generando - y cuyas características son pequeñas; los segundos son oleajes medidos en zonas de calma y de características mayores que los locales. Ambos oleajes, - se encuentran clasificados en rangos denominados calma, bajo, medio y alto.

De un análisis mensual, se resumen en estaciones y anual, anotán-

dose en las tablas 3.1.1.1 a 3.1.1.10, el número de observaciones, frecuencia de acción en por ciento y en horas para cada dirección.

De la segunda fuente de información, se resume en las tablas - - 3.1.1.11 a 3.1.1.20 la información de los datos estacionales y anual de igual forma que los anteriores, haciendo las diferencias en los rangos de clasificación. En esta información las observaciones son indistintamente local o distante.

Adicionalmente a los oleajes analizados, se cuenta con datos recabados por un ológrafo, durante una campaña de estudios físicos realizados por el Departamento de Estudios y Laboratorios de la Secretaría de Marina durante 1968, en Acapulco (5), calculándose un período significativo de 13.2 seg. De observaciones efectuadas directamente en este estudio se obtuvo que los períodos del oleaje observados, variaron desde 8 a 12 seg.

IV.3.1.2. - Oleaje ciclónico.

Las condiciones meteorológicas excesivas seleccionadas para el "Análisis Ciclónico", son el resultado de dos premisas: primera, su trayectoria afecta la zona de estudio y segunda, tienen los datos suficientes para poder determinar el fetch y la distancia de decaimiento. Todos los demás ciclones analizados no cumplían alguna de estas dos condiciones.

La técnica de predicción utilizada en este estudio es la conocida -- con el nombre de Método de la Ola Significante o Método S-M-B (*).

Las gráficas utilizadas fueron las más recientemente introducidas - por Breschneider (6) y las del Technical Report No. 4 U.S. Army Corps of Engineers "Shore Protection Planning and Design".

(*) Llamado así debido a sus autores: Sverdrup, Munk y Bretschneider. Ver para más detalles sobre el método: "Estuary and Coastline Hydrodynamics" - Ippen Editor, Mc.Graw Hill ps. 139 y 171.

TABLA 3.1.1.1.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE LOCAL

ZONA VI

ESTACION INVIERNO

<u>Altura de Ola</u> <u>Clase H en m</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>C/clase en %</u>	<u>No.de observ.</u> <u>de c/clase.</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		<u>Hs.</u> <u>en m.</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
B						
M						SE
A						
SUMA						
B						
M						S
A						
SUMA						
B						
M						SW
A						
SUMA						
B	17.90	801	386.64	16.11		
M	2.40	107	51.84	2.16		W
A					1.56	
SUMA	20.30	908	438.48	18.27		

B. -Oleaje bajo 0.30 - 1.00 m.

M. -Oleaje medio 1.00 - 2.40 m.

A. -Oleaje alto > 2.40

Hs. -Altura significativa

C A L M A S : OBS. = $\frac{999}{22.2}$
FREC. % =

TOTAL DE OBS. 4496

En las direcciones SE, S y SW no se registró oleaje.

ZONA VI. - Area de información de oleaje. -Ver plano E. y L. -100.18.

TABLA 3.1.1.2.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE LOCAL

ZONA VI

ESTACION PRIMAVERA

Altura de Ola Clase H en m.	Frecuencia de C/clase en %	No. de observ. de c/clase.	ACCION DEL OLEAJE DE C/clase		Hs. en m.	DIRECCION
			Horas	Días		
B	15.50	721	334.80	13.95		
M						
A					0.76	SE
SUMA	15.50	721	334.80	13.95		
B						
M						S
A						
SUMA						
B	2.44	113	52.70	2.20		
M						
A					0.76	SW
SUMA	2.44	113	52.70	2.20		
B	22.30	1034	481.68	20.07		
M	4.63	215	100.00	4.17		
A	0.70	32	15.12	0.63	1.31	W
SUMA	27.63	1281	596.80	24.87		

B.- Oleaje bajo $0.30 - 1.00$ m
 M.- Oleaje medio $1.00 - 2.40$ m
 A.- Oleaje alto > 2.40 m

Hs- Altura significativa.

C A L M A S : OBS. $\approx \frac{851}{}$
 FREC % $= \frac{18.4}{}$
 TOTAL DE OBS. 4636

En la dirección S no se registró oleaje.

ZONA VI.- Area de información de oleaje. Ver plano E. y L.-100.18

TABLA 3.1.1.3.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE LOCAL

ZONA VI

ESTACION VERANO

Altura de Ola Clase H en m.	Frecuencia de C/clase en %	No. de observ. de c/clase	ACCION DEL OLEAJE DE C/clase		Hs en m	DIRECCION
			Horas	Días		
B	10.80	458	233.28	9.72		
M	4.40	186	95.04	3.96		
A	0.10	42	2.16	0.09	1.61	SE
SUMA	15.30	686	330.48	13.77		
B	5.10	215	110.16	4.59		
M						
A					0.76	S
SUMA	5.10	215	110.16	4.59		
B	2.30	97	49.68	2.07		
M						
A					0.76	SW
SUMA	2.30	97	49.68	2.07		
B	13.20	558	285.12	11.88		
M	3.40	142	73.44	3.06		
A	0.30	13	6.48	0.27	1.22	W
SUMA	16.90	713	365.04	15.21		

B.- Oleaje bajo $\frac{0.30 - 1.00 \text{ m}}$

M.- Oleaje medio $\frac{1.00 - 2.40 \text{ m}}$

A.- Oleaje alto $\frac{> 2.40 \text{ m}}$

Hs- Altura significativa.

CALMAS: $\text{OBS.} = \frac{845}{}$

$\text{FREC \%} = \frac{20.0}{}$

TOTAL DE OBS. 4229

ZONA VI.- Area de información de oleaje.-Ver plano E.y L.-100.18

TABLA 3.1.1.4.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE LOCAL

ZONA VI

ESTACION OTOÑO

Altura de Ola Clase H en m	Frecuencia de C/clase en %	No. de observ. de c/clase	ACCION DEL OLEAJE DE C/clase		Hs en m	DIRECCION
			Horas	Días		
B	4.15	180	89.64	3.74		
M						
A					0.76	SE
SUMA	4.15	180	89.64	3.74		
B	14.03	609	303.05	12.63		
M	1.40	59	30.24	1.26		
A					0.89	W
SUMA	15.43	668	333.29	13.89		

B.- Oleaje bajo $\frac{0.30 - 1.00 \text{ m}}$

M.- Oleaje medio $\frac{1.00 - 2.40 \text{ m}}$

A.- Oleaje alto $\frac{> 2.40 \text{ m}}$

Hs- Altura significativa.

CALMAS: OBS. = $\frac{1124}{}$

FREC % = $\frac{25.9}{}$

TOTAL DE OBS 4339

Las direcciones S y SW no se registró oleaje

ZONA VI.- Area de información de oleaje.-Ver plano E. y L.-100.18

TABLA 3.1.1.5.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE LOCAL

ZONA VI

ESTACION ANUAL

Altura de Ola Clase H. en m	Frecuencia de C/clase en %	No. de observ. de C/clase	ACCION DEL OLEAJE DE C/clase		Hs en m	DIRECCION
			Horas	Días		
B	3.60	638	77.76	3.24	3.16	SE
M	1.05	186	22.68	0.94		
A	0.24	42	5.18	0.22		
SUMA	4.89	866	105.62	4.40		
B	1.20	215	25.92	1.08	0.76	S
M						
A						
SUMA	1.20	215	25.92	1.08		
B	1.18	140	25.48	1.06	0.76	SW
M						
A						
SUMA	1.18	140	25.48	1.06		
B	13.50	2393	291.60	12.15	1.23	W
M	2.65	464	57.24	2.38		
A	0.25	45	5.40	0.23		
SUMA	16.40	2902	354.24	14.76		

B.- Oleaje bajo $\frac{0.30 - 1.00 \text{ m}}$
M.- Oleaje medio $\frac{1.00 - 2.40 \text{ m}}$
A.- Oleaje alto $> 2.40 \text{ m}$
Hs- Altura *significante*

C A L M A S: OBS. = 2696
FREC. % = 15.3

TOTAL DE OBS 17700

ZONA VI.-Area de información de oleaje.-Ver plano E. y L.-100.18

TABLA 3.1.1.6.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE DISTANTE

ZONA VI

ESTACION INVIERNO

<u>Altura de Ola</u> <u>Clase H en m</u>	<u>Frecuencia</u> <u>de C/clase en %</u>	<u>No. de observ.</u> <u>de C/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		<u>Hs</u> <u>en m</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
B	25.00	992	540.00	22.50		
M	1.70	68	36.72	1.53		
A					1.95	W
SUMA	26.70	1060	576.72	24.03		

B.- Oleaje bajo 0.30 - 1.80 m

M.- Oleaje medio 1.80 - 3.60 m

A.- Oleaje alto > 3.60 m

Hs- Altura significativa

CALMAS: OBS. = 949
FREC % = 23.5

TOTAL DE OBS. 4028

En las direcciones SE, S y SW no se registró oleaje.

ZONA VI.-Area de información de oleaje.-Ver plano E. y L.-100.18

TABLA 3.1.1.7.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE DISTANTE

ZONA VI

ESTACION PRIMAVERA

<u>Altura de Ola</u> <u>Clase H en m</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>C/clase en %</u>	<u>No. de observ.</u> <u>de C/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		<u>Hs</u> <u>en m</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
B	4.60	207	99.36	4.14	1.54	SE
M						
A						
SUMA	4.60	207	99.36	4.14		
B	8.40	385	181.44	7.56	1.88	S
M	1.03	48	22.25	0.92		
A	0.35	16	7.56	0.31		
SUMA	9.78	449	211.25	8.79		
B	11.80	530	254.88	10.62	1.65	SW
M	1.03	48	22.25	0.92		
A	0.35	16	7.56	0.31		
SUMA	13.18	594	284.69	11.85		
B	20.40	916	440.64	18.36	2.37	W
M	7.40	334	159.84	6.66		
A						
SUMA	27.80	1250	600.48	25.02		

B.- Oleaje bajo 0.30 - 1.80 m
 M.- Oleaje medio 1.80 - 3.60 m
 A.- Oleaje alto mayores de 3.60 m
 Hs- Altura significante

C A L M A S: OBS. = 969
 FREC.% = 21.3
 TOTAL DE OBS. 4506

ZONA VI.- Area de información de oleaje.-Ver plano E. y L.-100.18.

TABLA 3.1.1.8.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE DISTANTE

ZONA VI

ESTACION VERANO

<u>Altura de Ola</u> <u>Clase H en m</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>C/clase en %</u>	<u>No. de observ.</u> <u>de C/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		<u>Hs</u> <u>en m</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
B	12.80	431	276.48	11.52		
M						
A					1.54	SE
SUMA	12.80	431	276.48	11.52		
B	22.00	741	475.20	19.80		
M	4.30	145	92.88	3.87		
A	1.80	63	38.88	1.62	2.30	S
SUMA	28.10	949	606.96	25.29		
B	12.80	431	276.48	11.52		
M	4.40	151	95.04	3.96		
A	2.25	77	48.60	2.02	2.88	SW
SUMA	19.45	659	420.12	17.50		
B	12.90	436	278.64	11.61		
M	3.00	102	64.80	2.70		
A	1.56	53	33.70	1.40	2.70	W
SUMA	17.46	591	377.14	15.71		

B.- Oleaje bajo $\frac{0.30 - 1.80 m}{}$
 M.- Oleaje medio $\frac{1.80 - 3.60 m}{}$
 A.- Oleaje alto $\frac{> 3.60 m}{}$
 Hs- Altura Significante.

C A L M A S: OBS. = 436
 FREC.% = $\frac{12.8}{}$

TOTAL DE OBS. 3393

ZONA VI.-Area de información de oleaje.-Ver plano E.y L.-100.18

TABLA 3.1.1.9.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE DISTANTE

ZONA VI

ESTACION OTOÑO

<u>Altura de Ola</u> <u>Clase H en m</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>C/clase en %</u>	<u>No. de Observ.</u> <u>de C/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		<u>Hs</u> <u>en m</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
B	6.50	259	140.40	5.85		
M						
A					1.54	SE
SUMA	6.50	259	140.40	5.85		
B	10.60	420	228.96	9.54		
M	1.40	54	30.24	1.26		
A	0.70	27	15.12	0.63	2.00	S
SUMA	12.70	501	274.32	11.43		
B	5.90	231	127.44	5.31		
M						
A					1.54	SW
SUMA	5.90	231	127.44	5.31		
B	17.00	678	367.20	15.30		
M	2.35	94	50.76	2.12		
A	0.32	13	6.91	0.29	1.87	W
SUMA	19.67	785	424.87	17.71		

B.- Oleaje bajo $\frac{0.30 - 1.80 \text{ m.}}$

M.- Oleaje medio $\frac{1.80 - 3.60 \text{ m}}$

A.- Oleaje alto $\frac{> 3.60 \text{ m}}$

Hs- Altura significativa.

C A L M A S: $\text{OBS.} = \frac{898}{\text{FREC.}\% = \frac{22.4}{}}$

TOTAL DE OBS. 3989

ZONA VI.- Area de información de oleaje.-Ver plano E. y L.-100.18

TABLA 3.1.1.10.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE DISTANTE

ZONA VI

ESTACION ANUAL

<u>Altura de Ola</u> Clase H en m	<u>Frecuencia de</u> C/clase en %	<u>No. de observ.</u> de C/clase	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/Clase</u>		<u>Hs</u> en m	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
B	5.60	895	120.96	5.04		
M						
A					1.54	SE
SUMA	5.60	895	120.96	5.04		
B	9.78	1546	211.25	8.80		
M	1.49	247	32.18	1.34		
A	0.68	106	14.68	0.61	2.15	S
SUMA	11.95	1899	258.11	10.75		
B	7.50	1192	162.00	6.75		
M	1.25	199	27.00	1.12		
A	0.58	93	12.53	0.52	2.20	SW
SUMA	9.33	1484	201.53	8.39		
B	19.00	3022	410.40	17.10		
M	3.75	598	81.00	3.37		
A	0.42	66	9.07	0.38	2.01	W
SUMA	23.13	3686	500.47	28.85		

B.- Oleaje bajo $\frac{0.30 - 1.80 \text{ m}}$
 M.- Oleaje medio $\frac{1.80 - 3.60 \text{ m}}$
 A.- Oleaje alto $\frac{\quad}{> 3.60 \text{ m}}$
 Hs- Altura significativa.

C A L M A S: OBS. = $\frac{3252}{20.50}$
 FREC. % = $\frac{20.50}{3252}$

TOTAL DE OBS. 15916

ZONA VI. - Area de información de oleaje. -Ver plano E. y L. -100.18

TABLA 3.1.1.11.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION INVIERNO

<u>Altura de Ola</u> <u>Clase</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>c/clase en %</u>	<u>No. de observ.</u> <u>de c/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		<u>Hs</u> <u>en m</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
C 1	3.31	48	71.49	2.98		
C 2	0.75	11	16.20	0.67		
C 3					1.30	SE
C 4						
SUMA	4.06	59	87.69	3.65		
C 1	0.89	13	19.22	0.80		
C 2	0.13	2	2.81	0.11		
C 3					1.20	S
C 4						
SUMA	1.02	15	22.03	0.91		
C 1	7.59	110	163.94	6.83		
C 2	0.55	8	11.88	0.49		
C 3					1.10	SW
C 4						
SUMA	8.14	118	175.82	7.22		
C 1	10.77	156	232.63	9.69		
C 2	3.10	45	66.96	2.79		
C 3	0.06	1	1.29	0.05	1.40	W
C 4						
SUMA	13.93	202	300.88	12.53		

C 1 - 0.25 m 1.00 m

C 2 - 1.00 m 2.50 m

C 3 - 2.50 m 4.00 m

C 4 - > 4.00 m

Hs- Altura significativa.

C A L M A S : OBS. = 273
FREC.% = 18.85

TOTAL DE OBSERV. 1448

ZONA 22. -Area de información de oleaje. -Ver plano E. y L. -100.19

TABLA 3.1.1.12.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION PRIMAVERA

<u>Altura de la ola</u> <u>Clase</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>c/clase en %</u>	<u>No. de observ.</u> <u>de c/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/Clase</u>		<u>Hs</u> <u>en m</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
C 1	4.88	72	105.41	4.39		
C 2	2.23	33	48.17	2.01		
C 3					1.72	SE
C 4						
SUMA	7.11	105	153.58	6.40		
C 1	2.44	36	52.70	2.20		
C 2	0.74	11	15.98	0.67		
C 3					1.42	S
C 4						
SUMA	3.18	47	68.68	2.87		
C 1	17.42	257	376.27	15.68		
C 2	1.96	29	42.33	1.76		
C 3	0.14	2	3.02	0.13	1.21	SW
C 4						
SUMA	19.52	288	421.62	17.57		
C 1	19.32	285	417.31	17.39		
C 2	3.45	51	74.52	3.11		
C 3	0.20	3	4.32	0.18	1.33	W
C 4						
SUMA	22.97	339	496.15	20.68		

C 1 - 0.25 m 1.00 m

C 2 - 1.00 m 2.50 m

C 3 - 2.50 m 4.00 m

C 4 - > 4.00 m

Hs- Altura significativa

C A L M A S : OBS. = 234
 FREC.% = 15.86

TOTAL DE OBSERV. 1475

TABLA 3.1.1.13.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION VERANO

Altura de la ola Clase	Frecuencia de c/clase en %	No. de Observ. de c/clase	ACCION DEL OLEAJE DE C/Clase		Hs en m	DIRECCION
			Horas	Días		
C 1	8.56	140	184.89	7.70		
C 2	4.58	75	98.93	4.12		
C 3	1.34	22	28.94	1.21	2.42	SE
C 4	0.12	2	2.59	0.11		
SUMA	14.60	239	315.35	13.14		
C 1	4.10	67	88.56	3.69		
C 2	6.18	101	133.49	5.56		
C 3	0.79	13	17.06	0.71	2.45	S
C 4	0.18	3	3.88	0.16		
SUMA	11.25	184	242.99	10.12		
C 1	5.99	98	129.38	5.39		
C 2	2.32	38	50.11	2.08		
C 3					1.70	SW
C 4						
SUMA	8.31	136	179.49	7.47		
C 1	7.83	128	169.13	7.05		
C 2	2.93	48	63.28	2.64		
C 3	0.18	3	3.88	0.16	1.62	W
C 4	0.06	1	1.29	0.05		
SUMA	11.00	180	237.58	9.90		

C 1 - 0.25 - 1.00 m
 C 2 - 1.00 - 2.50 m
 C 3 - 2.50 - 4.00 m
 C 4 - > - 4.00 m

Hs- Altura significante.

C A L M A S: OBS. = 184
 FREC.% = 11.26

TOTAL DE OBSERV: 1634

ZONA 22. - Area de información de oleaje. - Ver plano E. y L. -100.19

TABLA 3.1.1.14.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION OTOÑO

<u>Altura de Ola</u> <u>Clase</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>c/clase en %</u>	<u>No. de Observ.</u> <u>de c/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/Clase</u>		<u>Hs</u> <u>en m</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
C 1	8.13	137	175.61	7.32		
C 2	6.29	106	135.86	5.66		
C 3	0.53	9	11.45	0.47	1.92	SE
C 4						
SUMA	14.95	252	322.92	13.45		
C 1	2.79	47	60.26	2.51		
C 2	4.39	74	94.82	3.95		
C 3	0.29	5	6.26	0.26	2.08	S
C 4						
SUMA	7.47	126	161.34	6.72		
C 1	7.95	134	171.72	7.15		
C 2	6.59	111	142.34	5.93		
C 3	1.00	17	21.60	0.90	2.12	SW
C 4						
SUMA	15.54	262	335.66	13.98		
C 1	9.14	154	197.42	8.22		
C 2	3.50	59	75.60	3.15		
C 3	0.11	2	2.37	0.09	1.68	W
C 4	0.11	2	2.37	0.09		
SUMA	12.86	217	277.76	11.55		

C 1 - 0.25 - 1.00 m

C 2 - 1.00 - 2.50 m

C 3 - 2.50 - 4.00 m

C 4 - > 4.00 m

Hs- Altura significante

C A L M A S: Observ. $\frac{163}{9.67}$
Frecuen.%

Total de Observ: 1684

ZONA 22.-Area de información de oleaje.-Ver plano E.y L.-100.19

TABLA 3.1.1.15.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION ANUAL

Altura de la Ola Clase	Frecuencia de c/clase en %	No. de Observ. de c/clase	ACCION DEL OLEAJE DE C/Clase		Hs en m	DIRECCION
			Horas	Días		
C 1	6.12	389	132.19	5.51	1.85	SE
C 2	4.26	271	92.01	3.83		
C 3	0.20	13	4.32	0.18		
C 4	0.01	1	0.21	0.01		
SUMA	10.59	674	228.73	9.53		
C 1	2.56	163	56.29	2.30	2.22	S
C 2	2.95	188	63.72	2.65		
C 3	0.28	18	6.05	0.25		
C 4	0.06	4	1.29	0.05		
SUMA	5.85	373	126.35	5.25		
C 1	10.09	641	217.94	9.08	1.65	SW
C 2	3.51	223	75.86	3.15		
C 3	0.56	36	12.09	0.50		
C 4	0.05	3	1.08	0.04		
SUMA	14.21	903	306.91	12.77		
C 1	11.37	723	245.59	10.23	1.52	W
C 2	3.22	205	69.55	2.90		
C 3	0.12	8	2.59	0.11		
C 4	0.07	5	1.51	0.06		
SUMA	14.78	941	319.24	13.30		

C 1 - 0.25 - 1.00 m
 C 2 - 1.00 - 2.50 m
 C 3 - 2.50 - 4.00 m
 C 4 - > - 4.00 m

Hs- Altura significativa.

CALMAS: OBS. $\frac{854}{13.4}$
 FREC.%

TOTAL DE OBSERV. 6354

TABLA 3.1.1.16.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION INVIERNO

<u>Período de la Ola</u> Clase	<u>Frecuencias de</u> c/clase en %	<u>No. de Observ.</u> de c/clase	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		Ts seg.	DIRECCION
			Horas	Días		
P1	1.45	21	31.32	1.31	11.4	SE
P2	0.83	12	17.90	0.74		
P3	0.69	10	14.92	0.62		
P4	0.76	11	16.41	0.68		
P5	0.34	5	7.45	0.31		
SUMA	4.07	59	88.00	3.66		
P1	0.76	11	16.41	0.68	12.6	S
P2						
P3	0.06	1	1.49	0.06		
P4	0.06	1	1.49	0.06		
P5	0.14	2	2.98	0.12		
SUMA	1.02	15	22.37	0.92		
P1	6.42	93	138.73	5.78	7.05	SW
P2	1.17	17	25.36	1.06		
P3	0.21	3	4.47	0.18		
P4	0.06	1	1.49	0.06		
P5	0.27	4	5.97	0.25		
SUMA	8.13	118	176.02	7.33		
P1	10.01	145	216.29	9.01	5.8	W
P2	2.55	37	55.19	2.29		
P3	0.55	8	11.93	0.49		
P4	0.41	6	8.95	0.37		
P5	0.41	6	8.95	0.37		
SUMA	13.93	202	303.31	12.53		

P1: < 5 seg.

P2: 5 - 7 seg.

P3: 7 - 9 seg.

P4: 9 - 11 seg.

P5: > 11 seg.

Ts - Período significativo.

C A L M A S: OBS. $\frac{273}{18.85}$
FREC. %TOTAL DE OBSERV. 1448

ZONA 22. -Area de información de oleaje. -Ver plano E. y L. -100.19

TABLA 3.1.1.17.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22ESTACION PRIMAVERA

Período de Ola Clase	Frecuencia de c/clase en %	No. de Observ. de c/clase	ACCION DEL OLEAJE DE C/Clase		Ts seg.	DIRECCION
			Horas	Días		
P1	2.03	30	43.85	1.83		
P2	2.23	33	48.17	2.01		
P3	1.35	20	29.16	1.21	18.1	SE
P4	0.81	12	17.50	0.73		
P5	0.67	10	14.47	0.60		
SUMA	7.09	105	153.15	6.38		
P1	1.83	27	39.54	1.65		
P2	0.88	13	19.04	0.79		
P3	0.41	6	8.78	0.36	7.8	S
P4						
P5	0.06	1	1.46	0.06		
SUMA	3.18	47	68.82	2.86		
P1	14.71	217	317.77	13.24		
P2	2.57	38	55.64	2.32		
P3	1.35	20	29.28	1.22	8.1	SW
P4	0.14	2	2.93	0.12		
P5	0.74	11	16.11	0.67		
SUMA	19.51	288	421.73	17.57		
P1	18.91	279	408.45	17.02		
P2	2.44	36	52.70	2.19		
P3	0.94	14	20.30	0.85	7.20	W
P4	0.20	3	4.32	0.18		
P5	0.47	7	10.15	0.42		
SUMA	22.96	339	495.92	20.66		

P1: < 5 seg.

P2: 5 - 7 seg.

P3: 7 - 9 seg.

P4: 9 - 11 seg.

P5: > 11 seg.

Ts- Período signifiante

C A L M A S: OBS. 234
FREC.% 15.86TOTAL DE OBSERV. 1475

ZONA 22.-Area de información de oleaje: Ver plano E. y L. -100.19

TABLA 3.1.1.18.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION VERANO

<u>Período de la Ola</u> <u>Clase</u>	<u>Frecuencia de</u> <u>c/clase en %</u>	<u>No. de Observ.</u> <u>de c/clase</u>	<u>ACCION DEL OLEAJE DE C/clase</u>		<u>Ts</u> <u>seg.</u>	<u>DIRECCION</u>
			<u>Horas</u>	<u>Días</u>		
P1	7.04	115	152.06	6.34		
P2	3.73	61	80.63	3.36		
P3	2.08	34	44.94	1.87	9.1	SE
P4	0.61	10	13.22	0.55		
P5	1.16	19	25.11	1.05		
SUMA	14.62	239	315.96	13.17		
P1	2.69	44	58.10	2.42		
P2	3.92	64	84.60	3.52		
P3	3.43	56	74.02	3.08	9.9	S
P4	0.92	15	19.83	0.82		
P5	0.30	5	6.48	0.27		
SUMA	11.26	184	243.03	10.11		
P1	5.51	90	118.97	4.96		
P2	2.14	35	46.26	1.93		
P3	0.43	7	9.25	0.38	7.9	SW
P4	0.06	1	1.32	0.05		
P5	0.18	3	3.96	0.16		
SUMA	8.32	136	179.76	7.48		
P1	6.85	112	148.05	6.17		
P2	2.94	48	63.45	2.64		
P3	0.73	12	15.86	0.66	8.7	W
P4	0.06	1	1.32	0.05		
P5	0.43	7	9.25	0.38		
SUMA	11.01	180	237.93	9.90		

P1: < 5 seg.

P2: 5 - 7 seg.

P3: 7 - 9 seg.

P4: 9 - 11 seg.

P5: > 11 seg.

Ts= Período significativa.

C A L M A S: OBS. 184
 FREC. % 11.26

TOTAL DE OBSERV. 1634

TABLA 3.1.1.19.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION OTOÑO

Período de la Ola Clase	Frecuencia de c/clase en %	No. de Observ. de c/clase	ACCION DEL OLEAJE DE Horas	C/clase Días	Ts seg.	DIRECCION
P1	4.63	78	100.05	4.17	10.6	SE
P2	4.81	81	103.89	4.32		
P3	3.15	53	67.98	2.83		
P4	1.60	27	34.63	1.44		
P5	0.97	13	16.67	0.69		
SUMA	14.96	252	323.22	13.46		
P1	2.07	30	44.75	1.86	11.0	S
P2	3.24	47	70.11	2.92		
P3	2.21	32	47.74	1.99		
P4	0.69	10	14.92	0.62		
P5	0.48	7	10.44	0.43		
SUMA	8.69	126	187.96	7.82		
P1	7.18	121	155.20	6.47	10.7	SW
P2	4.23	73	93.63	3.90		
P3	1.25	21	26.93	1.12		
P4	1.90	32	41.04	1.71		
P5	0.89	15	19.24	0.80		
SUMA	15.55	262	336.04	14.00		
P1	8.97	151	193.68	8.07	9.3	W
P2	2.80	47	60.23	2.51		
P3	0.65	11	14.11	0.58		
P4	0.24	4	5.13	0.21		
P5	0.24	4	5.13	0.21		
SUMA	12.90	217	278.33	11.58		

P1: < 5 seg.
 P2: 5 - 7 seg.
 P3: 7 - 9 seg.
 P4: 9 - 11 seg.
 P5: > 11 seg.

CALMAS: OBS. $\frac{163}{9.67}$
 FREC. %

TOTAL DE OBSERV. 1684

Ts- Período significativo

TABLA 3.1.1.20.

ANALISIS ESTADISTICO DE OLEAJE

ZONA 22

ESTACION ANUAL

Período de la Ola Clase	Frecuencia de c/clase en %	No. de Observ. de c/clase	ACCION DEL OLEAJE DE C/clase		Ts seg.	DIRECCION
			Horas	Días		
P1	3.51	223	75.81	3.16		
P2	3.56	226	76.83	3.20		
P3	1.82	116	39.43	1.64		
P4	1.07	68	23.11	0.96	9.6	SE
P5	0.64	41	13.94	0.58		
SUMA	10.60	674	229.12	9.54		
P1	1.76	112	38.07	1.59		
P2	1.97	125	42.49	1.77		
P3	1.49	95	32.29	1.34		
P4	0.41	26	8.84	0.37	10.2	S
P5	0.24	15	5.18	0.21		
SUMA	5.87	373	126.87	5.28		
P1	8.60	546	185.76	7.74		
P2	2.97	189	64.25	2.67		
P3	1.23	78	26.57	1.11		
P4	0.71	45	15.30	0.64	9.8	SW
P5	0.71	45	15.30	0.64		
SUMA	14.22	903	307.18	12.80		
P1						
P2						
P3						
P4					7.9	W
P5						
SUMA						

P1: < 5 Seg.

P2: 5 - 7 seg.

P3: 7 - 9 seg.

P4: 9 - 11 seg.

P5: > 11 seg.

Ts- Período significativa

CALMAS:

OBS. 854

FREC. % 13.4

TOTAL DE OBSERV. 6354

ZONA 22.-Area de información de oleaje.-Ver plano E. y L.-100.19

Y las ecuaciones para determinar el viento geostrófico fueron:

$$Vg = \frac{1}{2\Omega \rho \sin \phi} \frac{\Delta p}{\Delta \eta}$$

en donde:

Vg = viento geostrófico

Ω = velocidad angular de rotación de la tierra =

$$\Omega = 0.729 \times 10^{-4} \text{ seg}^{-1}$$

ρ = masa específica del aire

ϕ = latitud del fetch considerado

$$\Delta p = \text{intervalo entre isobaras} = 3 \text{ mb} = 30.6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$\Delta \eta$ = distancia entre isobaras

$$\rho = \frac{1.325}{g} \left(\frac{p}{\theta_a} \right) \text{ Para el sistema inglés.}$$

en donde:

ρ = masa específica del aire.

g = aceleración de la gravedad

p = presión atmosférica en pulgadas de mercurio

θ_a = temperatura del aire en grados Rankin. =

$$\theta_a = ^\circ F + 459.7$$

Para las condiciones de Coyuca se obtuvieron los siguientes valores.

$$\begin{aligned} \rho &= \frac{1.325}{32.2} \left(\frac{29.92}{543.23} \right) = 0.002266 \frac{\text{lb-s}^2}{\text{pie}^4} \\ &= 0.11908 \frac{\text{kg-s}^2}{\text{m}^4} \\ &= 1.168 \times 10^{-3} \text{ gr/cm}^3. \end{aligned}$$

Cálculo del viento geostrofico:

$$Vg = \frac{30.6}{2 \times 0.729 \times 1.1908 \times 1.111} \frac{1}{\text{sen } \phi \text{ } N^{\circ}}$$

en donde N° es la separación entre isobaras en grados de latitud.

$$Vg = 15.864 \frac{1}{\text{sen } \phi \text{ } N^{\circ}} \quad \text{en (m/s)}$$

$$Vg = 15.864 \frac{1.942}{\text{sen } \phi \text{ } N^{\circ}} \quad \text{en nudos.}$$

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Fecha del ciclón:

<i>4 y 5 sep.1960:</i>	$H_{o \text{ prom.}} = 4.36 \text{ m}$	$T_{\text{prom.}} = 15.5 \text{ seg.}$
<i>30 agosto 1971:</i>	$H_{o \text{ prom.}} = 3.26 \text{ m}$	$T_{\text{prom.}} = 16 \text{ seg.}$

en donde H_o es la altura de la ola significativa, entendiéndose por tal, la ola de altura y período constantes que producen el mismo efecto sobre la costa del tren de olas (alturas y períodos variables) que representa.

El proceso de cálculo está tabulado en la tabla 3.1.2.1.

IV.3.2. - Mareas.

IV.3.2.1. - Mareas astronómicas.

El análisis se efectuó para los años de 1968 a 1972, de acuerdo a las Tablas de Predicción de Mareas editadas por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los datos tomados corresponden a la estación mareográfica de Acapulco y que debido a la cercanía de este puerto con el lugar en estudio, se consideró que el valor de las constantes --

TABLA 3.1.2.1.

PREDICCIÓN DE OLEAJE CICLÓNICO

Fecha de la carta	4-IX-60	4-IX-60	5-IX-60	5-IX-60	5-IX-60	30-VIII-71	30-VIII-71	30-VIII-71
Tiempo de la carta (horas)	6	18	6	12	18	6	12	18
Espacio entre isobaras (°)	0.83	0.64	0.98	1.13	1.05	4	0.6	1.24
β (°)	15	14.5	13	13	13.5	15	14	16
$\text{sen } \beta$	0.2588	0.2504	0.2249	0.2249	0.2334	0.2588	0.2429	0.2756
V_g (nudos)	143.42	192.12	139.74	121.10	125.71	29.75	181.63	90.13
θ_s (°F)	82.33	82.33	82.33	82.33	82.33	82.33	82.33	82.33
θ_a (°F)	83.53	83.53	83.53	83.53	83.53	83.53	83.53	83.53
$\theta_s - \theta_a$ (°F)	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20	-1.20
R (°)	5	5	5	10	5	10	5	5
U/V_g	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537	0.537
U (nudos)	77.01	103.16	75.04	69.27	67.50	17	97.5	48.4
F (millas náuticas)	162.40	108.26	63.78	189.47	112.78	162.4	139.84	94.73
D (millas náuticas)	216.53	117.29	191.35	144.35	196.23	180.45	286.46	304.51
t_m (horas)	3	9	3	9.2	8	3	4.2	7.2
T_F (segundos)	10.2	14.5	10	13	12	3.5	14	9.8
H_F (metros)	7.62	14.33	6	10.67	9.15	0.76	12.2	6.1
F min. (millas náuticas)	35	90	35	140	112	12	65	94.73
T_D / T_F	1.45	1.22	1.45	1.18	1.28	1.8	1.4	1.3
H_D / H_F	0.30	0.54	0.32	0.55	0.44	0.2	0.35	0.37
$T_0 = T_D$ (seg)	14.79	17.7	14.5	15.34	15.36	6	19.6	12.74
$H_0 = H_D$ (metros)	2.28	7.74	1.92	5.86	4.80	0.16	4.27	2.26

armónicas es el mismo, siendo por lo tanto las mareas iguales.

Dado el tipo de mareas semidiurnas de dos desigualdades, el objetivo principal del análisis, se dirigió a determinar la frecuencia con que se presentan los diversos rangos de alturas y períodos establecidos para condiciones de ascenso y descenso de las mismas. Dentro de este análisis, se -- determinaron los valores para las máximas mareas así como la marea media del conjunto, tabla 3.2.1.1.

TABLA 3.2.1.1.

MAREAS MEDIAS MAXIMAS MENSUALES Y ANUALES.

MES	H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
E	61	92	64	31	606	703	623	459
F	73	44	62	93	625	524	524	651
M	85	52	64	97	631	528	553	648
A	85	52	58	91	636	553	547	647
M	82	49	46	76	641	543	538	641
J	70	55	40	52	643	610	535	617
J	58	94	48	12	636	738	632	357
A	64	97	54	21	621	718	615	439
S	67	97	67	34	608	701	616	507
O	58	85	79	55	550	642	627	545
N	82	58	49	70	635	556	543	629
D	73	70	52	49	630	622	553	556
Promedio	71.5	70.4	56.9	56.8	621.8	619.8	618.0	558.0

H_1, H_2, H_3, H_4 = altura de mareas en cm.

T_1, T_2, T_3, T_4 = períodos de mareas en horas y minutos.

(Ver figura IV.1.)

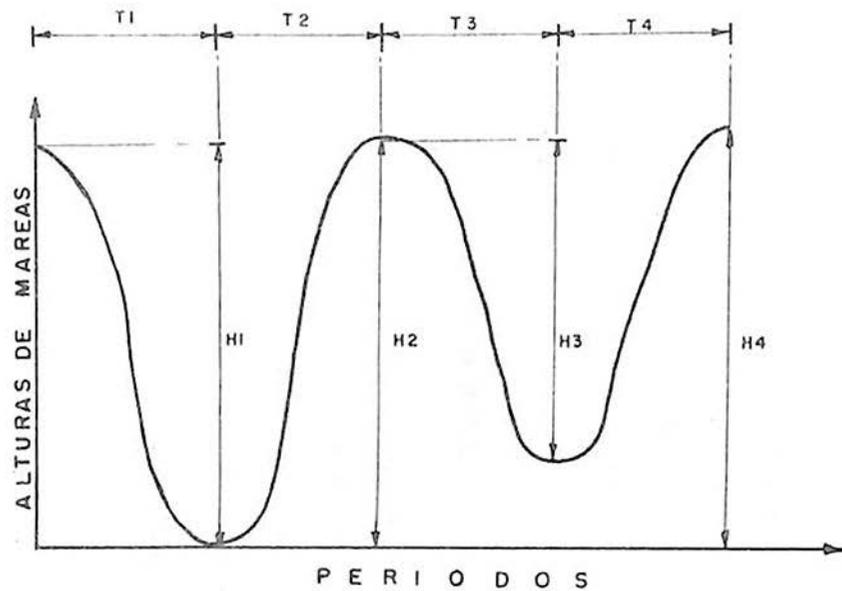


FIGURA No IV.1

MAREA MEDIA VIVA

Dada la gran semejanza de la distribución anual de frecuencias de las alturas y períodos para condiciones de flujo y refluo, solamente se presenta en el plano E. y L. -100.20 las correspondientes a 1972, en las que se puede observar una dispersión grande y una curva irregular para las primeras condiciones y todo lo contrario para las segundas.

En el plano E. y L. -100.20 también se tienen graficadas con fines de comparación las mareas de los meses de junio, julio y agosto de 1972, tomados de las tablas de predicción y los diferentes niveles medidos en la laguna en condiciones de barra abierta y cerrada. De esta información se puede notar que en ningún momento el nivel de la laguna fue inferior al del mar.

IV.3.2.2. - Mareas de viento.

Los incrementos de nivel de la superficie del agua de la laguna, que puedan registrarse por la acción del viento sobre ésta, fueron obtenidos mediante la aplicación del método de Bretschneider (4), utilizando los coeficientes adimensionales (tabulados en la página 183 de (4)) - - -

$$K = 3.90 \times 10^{-6}, \frac{K}{g} \frac{L}{d^2} u^2 \text{ y- } s/d, \text{ siendo:}$$

L = fetch

d = profundidad media de la laguna.

u = velocidad del viento y

s = sobreelevación

El análisis se efectuó tomando en consideración las velocidades máximas registradas en direcciones diferentes, para las cuales les correspon-

de un cierto fetch y que se muestran en la figura IV.2.

Suponiendo una profundidad media uniforme en todas las direcciones se obtiene:

$$\frac{K L}{g d^2} u^2 = 6.2 \times 10^{-9} L u^2$$

para la dirección N-S

$$\frac{K L}{g d^2} u^2 = 6.2 \times 10^{-9} \times 4750 \times 1049 = 0.0309$$

para la dirección E-W

$$\frac{K L}{g d^2} u^2 = 6.2 \times 10^{-9} \times 1030 \times 7400 = 0.047$$

para la dirección SE-NW

$$\frac{K L}{g d^2} u^2 = 6.2 \times 10^{-9} \times 9000 \times 1030 = 0.057$$

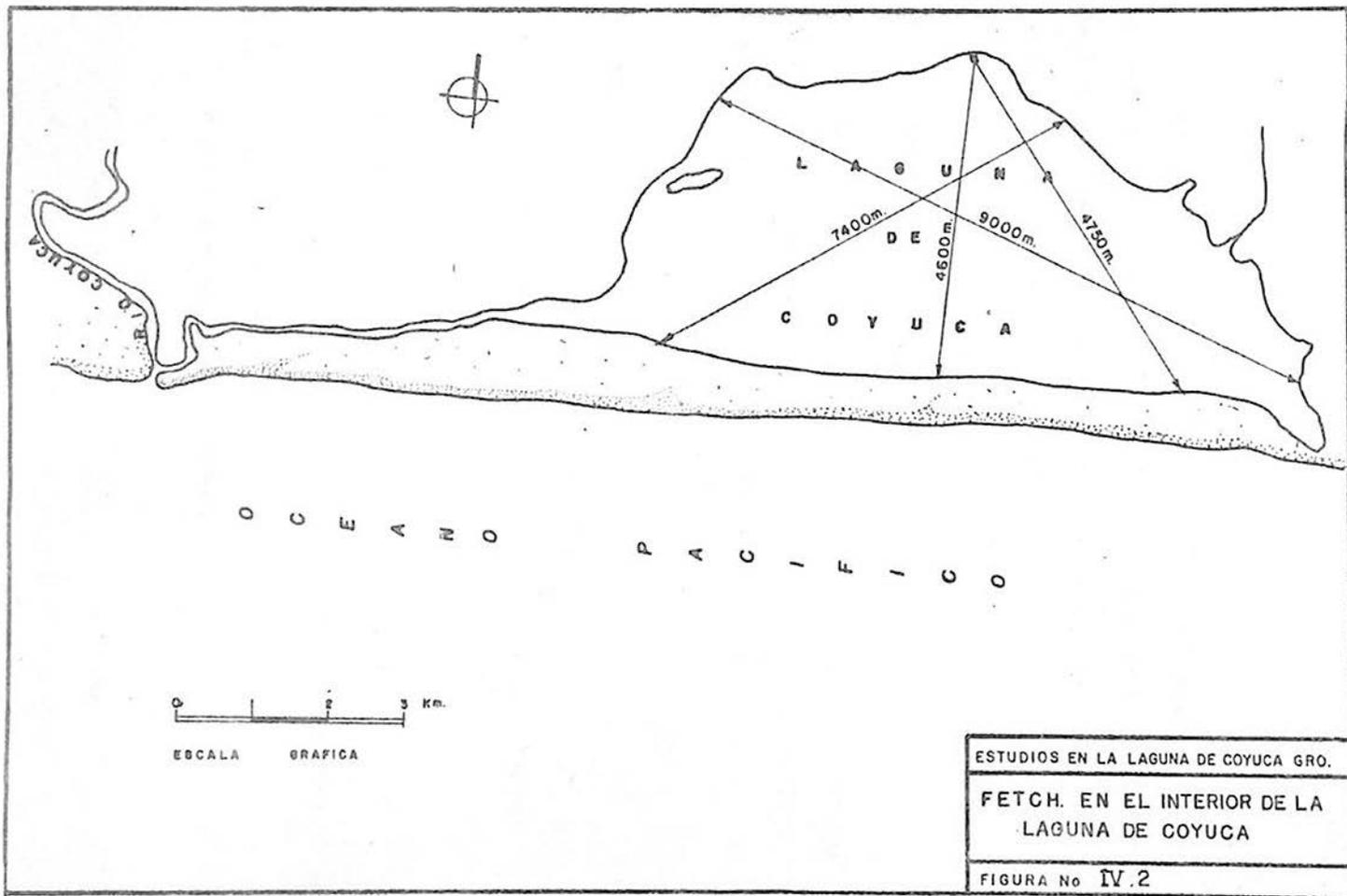
para la dirección SW-NE

$$\frac{K L}{g d^2} u^2 = 6.2 \times 10^{-9} \times 4670 \times 576 = 0.016$$

Entrando a la tabla e interpolando se determina s/d.

RESUMEN DE LA SOBREELEVACION POR VIENTO

Dirección	L (m)	u^2	$\frac{K}{g} \frac{L}{d^2} u^2$	s/d	Sobreelevación (cm)
N-S	4750	1049	0.0309	0.019	15
E-W	7400	1030	0.047	0.023	18
SE-NW	9000	1030	0.057	0.028	22
SW-NE	4670	576	0.0167	0.0081	6



IV.4.- Transporte Litoral

Con objeto de estimar el transporte litoral a todo lo largo del corredor litoral entre la laguna y el mar, se analizaron tres zonas que se denominaron A, B y C y cuya localización se muestra en los planos E. y L.-100.27, - - E. y L.-100.28 y E. y L.-100.31. respectivamente.

Para cuantificar mejor el transporte, se calculó para las diversas estaciones del año y para los oleajes distantes (swell) y local (sea).

La función de transporte utilizada fue la de Larras, por ser una función que ha dado buenos resultados en los estudios hechos para varias playas de nuestro país y que matemáticamente se expresa:

$$Q_s = K g T t H^2 \cdot \text{sen } 2\alpha$$

en donde:

Q_s = gasto sólido en m^3 por unidad de tiempo

K = Coeficiente que depende de las características del material (diámetro medio, D_{50}) y del oleaje e igual a:

$$0.118 \times 10^{-4} \frac{1}{(D_{50})^{1/2}} \left(\frac{L_o}{H_o} \right)$$

g = aceleración de la gravedad.

t = tiempo (en segundos) de acción del oleaje para una dirección dada.

T = período del oleaje

H = Altura de la ola en la rompiente

$$H = K_S K_R H_o$$

α = ángulo de incidencia

D_{50} = diámetro medio del material (en la zona de rompientes)

L_0 = longitud de la ola en aguas profundas.

H_0 = Altura de la ola en aguas profundas.

K_s = coeficiente del fondo.

K_R = coeficiente de refracción

Los datos necesarios para la aplicación de esta función de transporte fueron obtenidos de:

- El análisis estadístico del oleaje (planos E. y L.-100.18 y E. y L.-100.19)
- Los diagramas de refracción (planos E. y L.-100.25 a - - - E. y L.-100.33 y estos a su vez de los planos E. y L.-100.21 a E. y L.-100.24).
- Los análisis granulométricos
- Es necesario hacer notar que esta función de transporte, determina la POTENCIALIDAD de arrastre que tiene el oleaje incidente y no la cantidad de material que se mueve a lo largo de la playa.

La aplicación de la expresión anterior, se efectuó para la frecuencia del oleaje en cada estación, siendo el resumen del volumen total movido - el que a continuación se presenta.

Z O N A S

ESTACION	Q_s^A	sentido	Q_s^B	sentido	Q_s^C	sentido
Primavera	88214 m ³	W-E	58690 m ³	W-E	5595 m ³	W-E
Verano	65615 m ³	W-E	42825 m ³	W-E	13803 m ³	W-E
Otoño	40106 m ³	W-E	2866 m ³	W-E	5595 m ³	W-E
Invierno	64826 m ³	W-E	50536 m ³	W-E	48930 m ³	W-E
Anual	258761 m ³	W-E	180712 m ³	W-E	77691 m ³	W-E

y el cual se muestra gráficamente en el plano E. y L.-100.34.

Se puede concluir que el transporte neto es definitivamente del Oeste hacia el Este, tendencia bien marcada en todo el litoral del Pacífico, y que en vista de que la playa entre la desembocadura del río Coyuca y Piedra de la Cuesta está en equilibrio dinámico, la cantidad de arena que es susceptible de moverse a lo largo del cordón litoral es de $77691 \text{ m}^3/\text{año}$, ya que de otra manera y en función de los mismos resultados teóricos, se producirían grandes depósitos de material entre las zonas A, B y C.

IV.-5.- Análisis del Acceso

Según los estudios ecológicos, cualquier cantidad de agua salada — que penetre en la laguna de Coyuca es benéfica para su desarrollo pesquero. — Tomando en cuenta tal opinión, se llega a la conclusión de que las dimensiones del acceso deben obedecer sólo a dos causas; al tránsito de embarcaciones y a su estabilidad. El primer punto no representa problemas, ya que las embarcaciones que por allí circularán son pequeñas; el segundo punto se refiere de hecho a dos condiciones de estabilidad: la estabilidad de la boca y la estabilidad del cauce.

La boca será estable si permanecen convenientemente comunicados la laguna y el mar, independientemente del transporte litoral íntimamente ligado al oleaje, a las mareas, al viento y al comportamiento hidrológico de la laguna (gasto aportado por el río y efecto regularizador de la laguna).

El canal será estable si cuando se presentan las mayores velocidades de flujo y refluo a través de él, permanece inalterable a la erosión. Esta situación crítica se presenta en época de avenidas cuando el río aporta mayor cantidad de agua y el gradiente laguna - mar es máximo, ó cuando en época de estiaje se presente una marea viva equinoccial.

Es evidente que estas dos condiciones de estabilidad son de efectos contrarios ya que cuando se producen las velocidades mayores, el cauce es susceptible de erosionarse, mientras que la boca permanece abierta por el efecto autodragante de la corriente de refluo principalmente; ahora bien, --

cuando las velocidades son pequeñas, como sucede en la época de estiaje y de mareas muertas, el cauce no corre el peligro de erosionarse pero en cambio es posible que la boca se cierre por efecto del transporte litoral.

La localización del acceso mostrada en el plano E. y L.-100.35, obedeció a dos razones:

Primera: evitar el posible azolvamiento del lado de la laguna por efecto del transporte de sólidos en suspensión del río, de allí que se escogiera una sección alejada de la desembocadura del río y en partes profundas de la laguna.

Segunda: a la economía en el dragado del canal, es decir obtener la longitud mínima con la cual se alcanzan las mayores profundidades en el interior de la laguna.

IV.5.1.- Análisis de estabilidad de la boca.

La situación más desfavorable para que ocurra el cierre de la boca es en época de estiaje, cuando la boca trabaje solamente por marea. Este análisis se hizo para la altura de marea (H) más frecuente e igual a 0.70 m. en flujo (ver plano E. y L.-100.20), que es cuando es posible que se deposite más material debido al transporte litoral ya que las velocidades son bajas a la entrada de la boca.

Bajo esta condición y con la utilización del método de Per Bruun, se procedió a cuantificar el índice de estabilidad horizontal de acceso - - -
 $(Z = \frac{\Omega}{M_n})$ para el cual es necesario además conocer los siguientes datos:

M_n Gasto sólido neto anual = 77691 m³/año.

T Período de marea = 12.6 hs. = 45 500 seg.

d Tirante del canal = 5.50 m.

El valor de Ω (prisma de marea) es obtenido con la expresión:

$$\Omega = HA \text{ Sen } \Psi$$

siendo A según Kenlegon (8)

$$A = \frac{\mathcal{V} a T}{H \pi C_v \text{ Sen } \Psi}$$

donde \mathcal{V} es la velocidad media máxima producida por la marea de altura H y cuyo valor está dado por la expresión:

$$\mathcal{V} = \frac{H}{d} C_0 \text{ sen } \sqrt{t} \cos k (l-x)$$

obtenida del capítulo 10 (Tidal Dynamics in Estuaries) de (9), en la cual:

C_0 es la velocidad de propagación de la marea = \sqrt{gd} ,

d es la profundidad = 5.50 m.

$$\sqrt{t} = \frac{2 \pi}{T}$$

t es el instante al cual se necesita conocer \mathcal{V}

$k = \frac{2 \pi}{L}$, L = longitud de onda de marea

x = distancia con respecto a la entrada a la cual se desea conocer \mathcal{V}

Entonces si $x = 0$ y $t = T$, valores para los cuales corresponde una velocidad media máxima, se tiene:

$$\mathcal{V} = \frac{H}{d} C_0 = \frac{0.70}{5.5} (9.81 \times 5.5)^{1/2} = 0.93 \text{ n/s.}$$

Los valores de C_1 y $\text{sen } \Psi$ que corresponden respectivamente a los coeficientes de llenado y coeficiente de amortiguamiento de la marea en el interior de la laguna y que son función de la constante K , expresada como:

$$K = \frac{T}{H \pi} \frac{a}{A} \left(\frac{HgR}{\lambda l + R} \right)^{1/2}$$

siendo a el área transversal del canal, considerando taludes con pendiente 4:1 y un ancho de plantilla $b = 120 \text{ m.}$, resulta $a = 781 \text{ m}^2$.

X ; coeficiente de fricción, en función de la rugosidad (coeficiente de Manning) y del radio hidráulico R , se obtiene de la tabla No. 1 de (8) luego, suponiendo que $K = 0.85$ y entrando a la gráfica No. 6 de (8) se obtienen $C_1 = 0.84$ y $\text{sen } \Psi = 0.79$, de tal forma que sustituyendo en A , se tiene:

$$A = \frac{0.93 \times 781 \times 95500}{0.70 \times 3.14 \times 0.84 \times 0.79} = 22.8 \times 10^6 \text{ m}^2$$

Ahora sustituyendo A y calculando K mediante el uso de la tabla No. 2 de (8), considerando un coeficiente de Manning $n = 0.030$ y la longitud del canal (l) igual a 1300 m , se obtiene que $K = 0.87$ muy próximo al propuesto (0.85), lo cual implica que el valor de A es el correcto.

Conocido A , se procedió a cuantificar el prisma de mareas Ω que resulto ser:

$$\Omega = 22.8 \times 10^6 \times 0.70 \times 0.79 = 11.3 \times 10^6 \text{ m}^3 / \text{ciclo mareas.}$$

Ahora, de acuerdo con Per Brunn (7) cuando el índice $Z < 100$, indica que la estabilidad horizontal del acceso es inadecuada, ya que existirá tendencia a disminuir su sección a conveniencia de la formación de bajos.

Si $150 < Z < 200$, indica que la estabilidad es aceptable y si $Z > 300$, indica que la estabilidad es muy buena.

Por otra parte, si se considera que el material que rebase las escolleras después de haberse satisfecho su capacidad de almacenamiento no sea precisamente M_n sino de $2/3 M_n$ aproximadamente, el coeficiente Z será para este caso

$$Z = \frac{\Omega}{2/3 M_n} = \frac{11.3 \times 10^6}{51750} = 218 > 200$$

lo que significa que la estabilidad horizontal del acceso es aceptable, por lo antes dicho.

IV.5.2. - Forma de paso del material

También de acuerdo con Brunn.(7), la forma del paso del material playero de un lado a otro del canal, se califica mediante la relación:

$$\gamma^1 = \frac{M_n}{Q_m}$$

siendo Q_m el gasto máximo líquido, durante un ciclo de marea el cual se obtiene con la expresión:

$$Q_m = \frac{\pi \Omega}{T} C_1$$

donde cada una de las literales son conocidas ya, por tanto

$$Q_m = \frac{3.14 \times 11.6 \times 10^6}{45500} \times 0.84 = 655 \text{ m}^3/\text{s}$$

Ahora suponiendo igualmente que en el inciso anterior, el volumen sólido que rebasará las escolleras será de $2/3 M_n = 51750 \text{ m}^3/\text{año}$, se tendrá entonces:

$$\gamma^1 = \frac{51750}{655} = 79$$

que de acuerdo a las relaciones establecidas en (7) implica este resultado -
que el paso de material es combinado por corriente de marea y por barra.

IV.5.3. Area de estabilidad.

La mínima área necesaria (a_s) para que el material que entre por -
el canal sea igual al que sale por el mismo, es función del esfuerzo cortante -
 τ_s , de Q_m y el coeficiente de Chery C ($C = \frac{1}{n} (R)^{1/6} = \frac{1}{0.030} \times (5.5)^{1/6}$ -
= 57), así la función que los liga es:

$$a_s = \frac{Q_m}{C \sqrt{\frac{\tau_s}{\rho g}}}$$

siendo ρ la masa específica del agua y g la aceleración de la gravedad.

Haciendo nuevamente uso de (7) y conocido τ_s , se obtiene - - -

$\tau_s = 0.50 \text{ Kg/m}^2$, luego:

$$a_s = \frac{655}{57 \sqrt{\frac{0.50}{1000}}} = 585 \text{ m}^2$$

lo cual implica que "a" es estable ya $a > a_s$

IV.5.4. Capacidad de transporte del canal.

Para cuantificar la capacidad de transporte de material sólido M_s -
del canal por acción de la corriente producida por marea, se usó la expresión
de Kalinski dada por:

$$Q_s = \frac{10 \tau_s^{5/2}}{\rho_s^{1/2} D_{50} \gamma^2 (\rho_s - 1)}$$

siendo Q_s el gasto sólido en m^3/seg . por unidad de ancho de canal, ρ la densidad del material, D_{50} el diámetro 50, del mismo material y γ^1 el peso específico del agua; de manera que sustituyendo cada uno de estos datos en Q_s se obtiene:

$$Q_s = 0.51 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{seg}/\text{m}$$

el cual multiplicado por el ancho de plantilla del canal, por el período de reflujo y por el número de veces que se presenta un ciclo de mareas al año, se obtiene la capacidad de transporte anual de canal, o sea:

$$M_S = 0.51 \times 10^3 \times 22750 \times 2 \times 365 = 1.04 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{año}$$

el cual es mayor que $2/3 M_n$, implicando esto que no habrá peligro de azolve en el acceso.

IV.5.5. - Estabilidad del canal

Este análisis consistió en cuantificar la velocidad máxima admisible en el canal, esto es, la velocidad de iniciación del movimiento del material -- (V_c), con este objeto se utilizó la gráfica de Du Boys para obtener el esfuerzo cortante crítico $\tau_c = 0.19$ y en función de este conocer V_c .

Ahora aplicando la expresión:

$$\frac{\tau}{\tau_c} = \sqrt{1 - \frac{\text{sen}^2 \theta}{\text{sen}^2 \phi}}$$

(U.S. Bureau Of Redamation) se obtiene τ (esfuerzo cortante producido por el agua sobre el material de fondo), siendo θ el ángulo del talud del canal -- (4:1) y ϕ el ángulo de reposo del material igual a 17° ; de manera que sustituyendo y despejando τ se obtiene $\tau = 0.105 \text{ Kg}/\text{m}^2$

Por otra parte, de la hidráulica general de flujo a superficie libre, se sabe que $Z = \gamma RS$, siendo γ el peso específico del agua, R el radio hidráulico y S la pendiente hidráulica, por tanto despejando S se obtiene su valor - - igual a 0.0002.

Pero también $S = \frac{h_f}{L}$, donde h_f es la pérdida de energía en el tramo considerado del canal de longitud $l = 1300$ m, así entonces $h_f = 0.30$ m, - - valor que se sustituyó en la ecuación de Manning dando por resultado que:

$$V_c = 1.48 \text{ m/seg.}$$

lo que quiere decir que para velocidades mayores que ésta, se producirán - - erosiones.

Ahora, con esta velocidad de 1.08 m/seg. y el área $a = 781 \text{ m}^2$, el gasto que pasará por el canal será de $1180 \text{ m}^3/\text{seg.}$, el cual corresponde aproximadamente al 50% del gasto de pico del hidrograma de avenidas extraordinarias, significando esto que con las características de esta comunicación, la laguna funcionará como un buen vaso regulador de avenidas y supuesta la magnitud de la velocidad superior a 1.48 m/seg. se presentarán en épocas de avenidas con gastos mayores a $2300 \text{ m}^3/\text{seg.}$, los cuales hasta ahora no han sido registrados.

IV.6. - Estructuras de Defensa.

Es preciso que la zona marítima del canal de acceso, funcione adecuadamente desde el punto de vista de la navegabilidad, por tanto, aunado al diseño de la boca, es menester ayudar al funcionamiento construyendo unas estructuras de encauzamiento y de defensa contra el rompimiento del oleaje y el azolve.

Las estructuras propuestas, que por su función reciben el nombre de escolleras, son dos, una a cada lado del canal, las que se denominarán -- del Este y del Oeste respectivamente.

Para determinar su orientación y su longitud se analizaron varias -- posibilidades, llegándose al resultado mostrado en el plano E. y L. -100.35.

De los principales factores que determinaron sus longitudes fué la pendiente de la playa, que adquiere un valor del 7%. La orientación perpendicular a la playa, que aunque no es la posición más conveniente ya que se -- forman corrientes locales perjudiciales, fue obligada por la longitud tan corta de las escolleras.

Las obras propuestas son del tipo práctico de rompeolas de enrocamiento de tres capas: núcleo, capa secundaria y coraza, constituidas todas -- ellas por roca existente en la zona, con peso específico de 2.6 Ton./m³.

El diseño se hizo para las siguientes condiciones:

- Oleaje ciclónico con amplitud en aguas profundas de 4.36 m. y período de 15.5 seg.

- No se permite destrucción para las características de este oleaje.

La ecuación utilizada para el cálculo del peso de las rocas fué la de Hudson que se expresa:

$$P = \frac{\gamma_m H_d^3}{K_D \delta_a^3 \cot \alpha}$$

en donde:

P = peso individual de los elementos que constituyen la coraza.

γ_m = peso específico del material que constituye el elemento de la coraza.

H_d = altura de la ola de diseño = $H_o K_r K_s$

K_D = coeficiente adimensional que depende de las características de la coraza (trabazón, porosidad, forma, etc.) de las características de rompiente y de la degradación permitida.

δ_a = densidad del material sumergido = $\delta_m - \delta_a$.

α = ángulo que forma la horizontal con el talud de la estructura

K_r = coeficiente de refracción

K_s = coeficiente de fondo.

Diseño de las estructuras:

a).- Cálculo de la altura de la ola de diseño:

$$H_d = H_o K_r K_s = 4.36 \times 0.8 \times 1.35 = 4.70 \text{ m.}$$

b).- Selección de K_D : el valor de este coeficiente es de 2.7 correspondiente a piedra de cantera rugosa y angular colocada en el morro y con el oleaje rompiendo sobre la estructura.

c). - Cálculo de

$$\delta_* = 2.6 - 1.0 = 1.6$$

d). - Selección de $\cot \alpha$: un valor recomendado para este tipo de estructuras, sobre todo construidas fundamentalmente por volteo o con colocación al azar, es de 3, sin embargo en este caso especial para permitir una mayor accesibilidad a las máquinas y elementos de construcción, se optó por un valor de 2.

Con los valores anteriores se obtuvo para Coyuca:

$$P = \frac{2.6 \times 4.7^3}{2.7 \times 1.6^3 \times 2} = 12.2 \text{ Ton.}$$

El peso de los elementos de la capa secundaria, es según lo recomendado por el TR4 (Technical Report No. 4 : Shore Protection Planning and Design) es $P/10$ y para el núcleo de $P/200$ a $P/4000$, cuyos valores son respectivamente: 1.22, 0.061 y 0.003 toneladas.

Los pesos relativamente bajos de 3 y 60 Kg., son para lograr que el núcleo funcione como filtro y no permita pasar a través de la estructura el material playero, sin embargo, debido a que el oleaje en Coyuca es fuerte, lo más probable es que las piedras con estos pesos sean inestables y se degraden rápidamente, impidiendo que se forme el núcleo.

Esta hipótesis está basada en la experiencia que ha tenido la Secretaría de Marina en algunas construcciones recientes de este tipo.

En base a ese posible degradamiento, se recomienda que el núcleo esté formado por una mezcla de piedras, que vayan desde un peso suficiente para evitar la degradación hasta el peso de 3 Kg. para lograr el efecto de filtro.

El peso suficiente que evite la degradación antes mencionada, es definitivamente difícil de calcular, pero un recurso que puede dar idea de su magnitud es valuando la fuerza de arrastre que ejerce el oleaje. En realidad existen dos fuerzas actuando sobre un cuerpo esférico sumergido: la de inercia (F_I) y la de arrastre (F_D). La fuerza (horizontal) total que actúa sobre el cuerpo es la suma de las dos:

$$F_x = F_I + F_D = C_M \rho V \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{1}{2} \rho C_D A |u| u$$

al sustituir el valor de u y desarrollar $\frac{\partial u}{\partial t}$, aparecen las funciones seno y coseno en el 1o. y 2o. términos respectivamente, lo que hace que el valor máximo de uno de ellos corresponda al valor nulo del otro. Generalmente resulta mayor la fuerza de arrastre, por tal motivo este cálculo estimativo se hizo con dicha fuerza:

$$F_x = \frac{1}{2} \rho C_D A |u| u$$

en donde:

$$\rho = \text{masa específica} = \frac{\gamma}{g} = \frac{1025}{9.81} = 104.5 \frac{\text{Kg} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^4}$$

C_D = coeficiente de arrastre ≈ 2.5

A = área producida por la proyección del cuerpo en sentido del flujo.

u = velocidad horizontal

El valor máximo de F_x se expresa:

$$F_x = \frac{1}{2} C_D \rho A \pi^2 \frac{H^2}{T^2} \left(\frac{\cosh \frac{2\pi(d+y)}{L}}{\sinh \left(\frac{2\pi d}{L} \right)} \right)^2$$

Se procedió a calcular este valor para el fondo ($y = -d$) y para la superficie ($y = 0$), considerando que en el momento de la construcción el oleaje

je sea del orden de los 2 m. y el período de 10 seg.

Para calcular el área se considerará que las piedras pesadas del núcleo sean del mismo peso que las de la capa secundaria, esto es, de 1 200 Kg. El volumen (γ) de una piedra de este peso (considerándose esférica) es: 0.46 m^3 y el diámetro: 0.96 m. , de donde el área resultante es de 0.72 m^2 .

Por tanto F_x en el fondo resulta:

$$F_x = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 104.5 \times 0.72 \times 3.14^2 \times \frac{4}{100} \cdot \frac{1}{\sinh^2 \frac{2\pi d}{L}}$$

$$F_x = 37.1 \frac{1}{0.48^2} = 161 \text{ Kg.}$$

y en la superficie:

$$F_x = 37.1 \left(\frac{\cosh 0.458}{0.48} \right)^2 = 37.1 \times 5.31 = 197.27 \text{ Kg.}$$

Para calcular el peso (sumergido) de las rocas que resistirán estas fuerzas horizontales, hay necesidad de hacer intervenir el factor de fricción

(f) .		$f(1)$
roca - arena		0.5
roca - roca		0.7

Por tanto el peso sumergido vale:

$$P_s = \frac{161}{0.5} = 322 \text{ Kg. (fondo)}$$

$$P_s = \frac{197.27}{0.7} = 281.81 \text{ Kg. (superficie)}$$

y el peso de las rocas será, al considerar el empuje de Arquímedes (E)

(1) Valores obtenidos de: Design of Small Dams.

$$P = P_s + E$$

$$\text{y } E = \gamma V = 1025 \times 0.46 = 471.5 \text{ Kg. } \therefore$$

$$P \begin{cases} 793.5 \text{ Kg. (fondo)} \\ 753.31 \text{ Kg. (superficie)} \end{cases} \Longrightarrow 800 \text{ Kg.}$$

Es claro que si se colocan piedras de 800 Kg. resulten un poco más pequeñas que las de 1 200, por tanto la proyección del área disminuye y la fuerza de arrastre también, por eso, y pensando que es posible que el oleaje sea un poco menor de 2 m. en algunas ocasiones, se decidió que el peso de las piedras grandes constitutivas del núcleo, fuera entre 400 y 800 Kg. y se rellenen los huecos con piedras entre 3 y 60 Kg. para lograr el efecto de filtro. Evidentemente estos valores son elásticos y permiten ajustes en el momento de la construcción.

Cota del núcleo. - Esta cota será tal, que permita el tránsito de camiones durante la construcción, por lo tanto será la suma del nivel de la pleamar media superior más el lamido (R) (run-up) de la ola sobre la estructura, más un bordo libre que absorba las imprecisiones en el cálculo.

El nivel de pleamar media superior es de 0.34 m. sobre el nivel medio del mar.

El lamido de la ola se puede calcular utilizando la gráfica 3-12 del TR-4.

Para los datos de Coyuca, se encuentra una relación :

$$\frac{R}{H_0} \approx 1 \therefore R \approx H'_0 \text{ y } H'_0 = H_0 K_R$$

$$R = 2 \times 1 = 2 \text{ m.}$$

Considerando un bordo libre de 50 cm. se obtuvo:

$$\text{Cota del núcleo} = 0.34 + 2 + 0.5 = \underline{2.84 \text{ m.}}$$

Capa secundaria. - Para este caso se proponen piedras entre 800 y 1500 Kg. (el peso teórico es $P/10 = 1200 \text{ Kg.}$).

La cota de la capa secundaria queda determinada por el espesor de esta capa.

Este espesor se determinó utilizando la ecuación:

$$e = n K_{\Delta} \left(\frac{P/10}{\delta^4 \text{ m}} \right)^{1/3}$$

dada por el TR-4, en donde n es el número de capas y K_{Δ} es el coeficiente -- de capa igual a 1 para la roca (tabla 4-3 del TR4). En este caso $n = 2$.

Ancho de la corona de la capa secundaria: se emplea la fórmula, -- también dada por el TR-4:

$$B = n K_{\Delta} \left(\frac{P/10}{\delta^4 \text{ m}} \right)^{1/3}$$

considerando $n = 3$.

Utilizando las mismas fórmulas se calculó el espesor y el ancho de la coraza.

El diseño, las cantidades de obra y los detalles de estas escolleras, se muestran en el plano E. y L.-100.35.

V. - RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE LA TERMINAL TURISTICO-PESQUERA Y EL ANTEPRESUPUESTO DE LAS OBRAS PORTUARIAS Y DEL ACCESO TERRESTRE.

V.1.- Resumen de los requerimientos de la terminal turístico-pesquera.

Como resultado de los diversos análisis que se han efectuado en -- capítulos anteriores, para determinar los requerimientos para el estableci- -- miento de una terminal turístico-pesquera, en la laguna de Coyuca, Acapulco, - Gro., a continuación se relacionan los mismos:

V.1.1.- Requerimientos para el puerto industrial pesquero

V.1.1.1.- Muelles

<u>Destino</u>	<u>Longitud (m)</u>
Escameros	150.50
Camaroneros	70.50
Reparaciones	90.00
Aprovisionamiento de combustibles y lubricantes	23.50

V.1.1.2.- Almacenamientos

<u>Destino</u>	<u>Capacidad</u>	<u>Unidad</u>
Combustibles	447 222	Lts.
Lubricantes	4 700	Lts.
Agua	860 000	Lts.
Hielo	64	Ton.

V.1.1.3.- Areas de servicio

<u>Destino</u>	<u>Area (m²)</u>
Planta congeladora	5 000
Fábrica de harina de pescado	2 000
Fábrica de hielo	2 500
Talleres	2 000

V.1.2.- Requerimiento para el puerto turístico.

V.1.2.1.- Muelles

<u>Destino</u>	<u>Longitud (m)</u>
Pesca deportiva	200 m.

V.1.2.2.- Áreas de servicio

<u>Destino</u>	<u>Área (m²)</u>
Actividades marítimo-pesqueras	1 000
Recreo	12 000
Playas	4 000
Hoteles, restaurantes, tiendas, - etc.	8 000
Estacionamiento para vehículos	500

V.1.3.- Requerimientos para las obras exteriores

<u>Concepto</u>	<u>Volumen (m³)</u>
-----------------	--------------------------------

V.1.3.1.- Dragado 1'075 870

V.1.3.2.- Escolleras:

Piedra de 3 a 60 Kg.	1 809
Piedra de 400 a 800 Kg.	7 237
Piedra de 800 a 1 500 Kg.	4 957
Piedra de 12000 Kg. o más	14 386

V.1.4.- Acceso terrestre

Camino de acceso 4 Km.

Las instalaciones y áreas de servicio que se mencionaron anteriormente, es recomendable ubicarlas en la margen noreste de la laguna - de Coyuca, entre las coordenadas (2000, 18000) (4 000, 18 000) - - - (2000, 16 000) (4000, 16 000) que se pueden observar en el plano E. y L. -100. 8 y en donde la batimétrica -10 m. se encuentra más próxima a la margen men

cionada. También se recomienda que las instalaciones no se ubiquen frente a la dirección dada por el eje del canal de acceso, para evitar problemas de - - agitación.

Por último, se aclara que las dársenas de operación, no fué necesario cuantificarlas dado que en la localización que se menciona, se cuenta con una zona de profundidad en donde no se requiere el dragado para establecer la dársena.

V.2.- Antepresupuesto de las obras portuarias y del acceso terrestre.

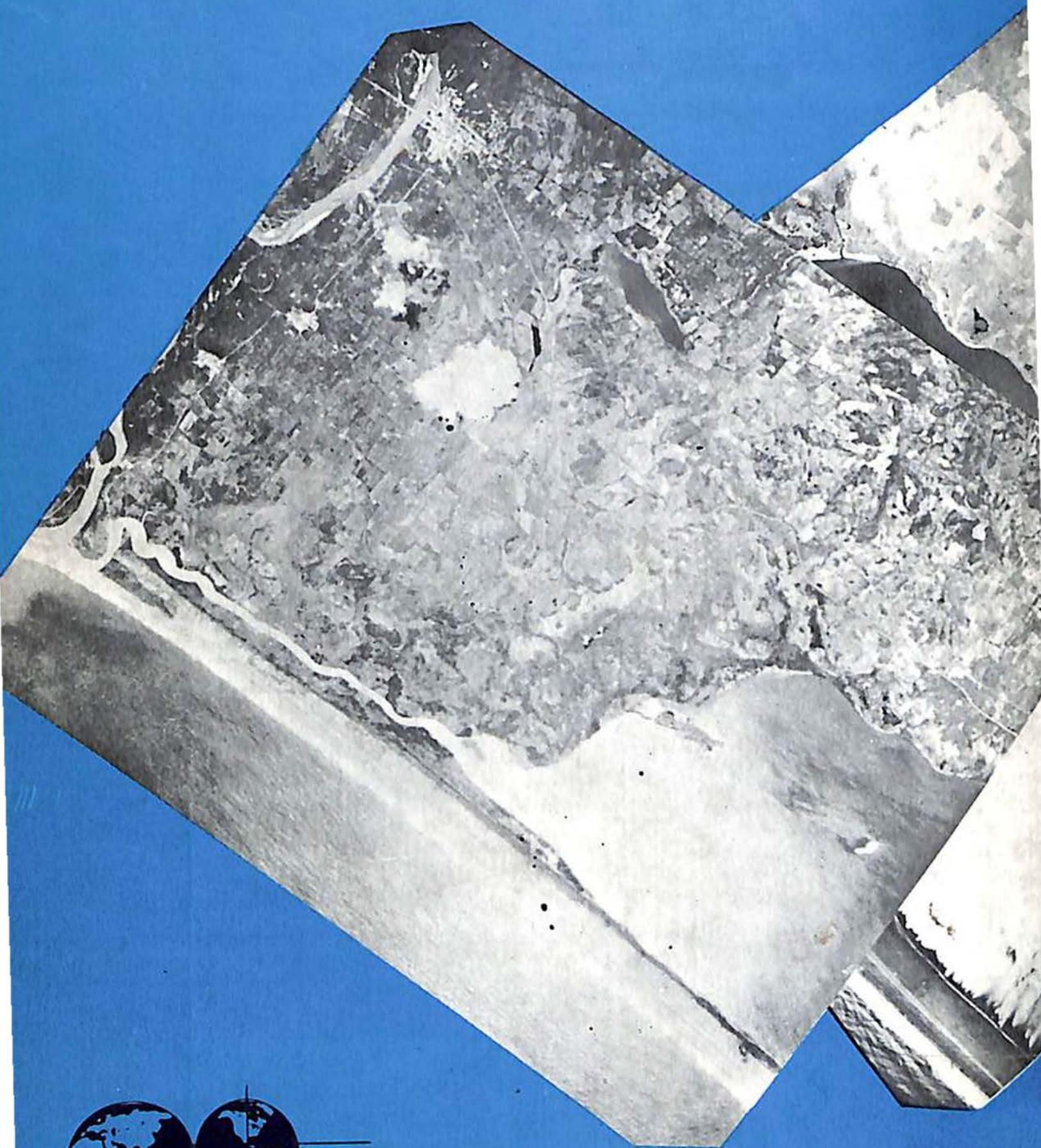
<u>Concepto</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>	<u>P.U.</u>	<u>Costo</u>
Dragado	1'075,870	m ³	\$ 8.00	\$ 8'606,960.00
<i>Escolleras:</i>				
Piedra de 3 a 60 Kg.	4,703	Ton.	83.00	390,349.00
Piedra de 400 a 1500 (Kg.)	31,704	Ton.	110.00	3'487,440.00
Piedra de 12,000 Kg.	37,404	Ton.	130.00	4'862,520.00
Acarreo a 15 Km.	1'107,165	m ³ /km.	1.78	1'970,754.00
Camino de acceso	4	Km.	500,000.00	2'000,000.00
Muelles	534.50	m.	45,000.00	24'052,500.00
Expropiación de áreas de servicio considerando - expansión	80,000	m ²	10.00	<u>800,000.00</u>
			T O T A L	<u>\$ 37'563,563.00</u>

BIBLIOGRAFIA

- (1) *Boletín Hidrológico No. 31 - Zonas de las costas de Guerrero y Oaxaca.* Dirección de Hidrología de la Sría. de Recursos Hidráulicos.
- (2) *Introduction to Mathematical Statistics.* Paul G. Hoel. John Wiley.
- (3) *Hidrología para Ingenieros* Linsley K. P. Mc. Graw-Hill.
- (4) *Shore Protection Planning and. Desing.* Technical Report No. 4 U.S. Army Corps of Engineers.
- (5) *Estudio teórico para el establecimiento de un Puerto comercial en las cercanías del actual Puerto de Acapulco, - Gro.* Memorándum Técnico No. XII. Depto. de Estudios y Laboratorios.
- (6) *Look Lab Hawaii Vol. No. 3* Bretschneider Department of Ocean Engineering. University Honolulu.
- (7) *Stability of Coastal in lets.* P. Bruun and. F. Gerrissen. Coastal Engineering Laboratory. University of Florida.
- (8) *Tidal flow in entrances water-level fluctuations of basin in communication with seas.* G.H. Keulegan. Corps of Engineers.
- (9) *Estuary and Coastline Hydrodynamics.* A.T. Ippen Mc. Graw-Hill.
- (10) *Estudio Ecológico Preliminar de las lagunas costeras cercanas a Acapulco, Gro.* 1952. Ramírez G. R. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natual. tomo XIII Núms. - 1-4. - México.
- (11) *Introducao ao Estudo da - - Limnologia.* 1944. Kleerekooper H. Serie Didactica No. 4. Ministerio da Agricultura Rão de Janeiro, Brasil.

- (12) *El agua marina* 1967. Fraga F.
Pág. 67-99. *Ecología Marina Ed. - - -*
Fundación La Salle de Ciencias Natu-
rales. -Caracas.
- (13) *Luz y temperatura* 1967. Margalet R.
Pág. 100-129. *Ecología Marina. -Ed.*
Fundación la Salle de Ciencias Natu--
rales. -Caracas.
- (14) *Pacific coast and Great -*
basin. Edmonson W.T. 1966
Pág. 371-393. David. G. Frey (ed.) -
Limnology in North América. -Univer
sity of Wisconsin press.
- (15) *Salinity Measurements in -*
Estuaries. 1967. Mangelsdorf P.C.
Pág. 80-93. George H Lauff (ed.) - -
Estuaries. -American Association for
the advances of science. -Washinton -
D.C.
- (16) *Physical Hydrology of - -*
costal Lagoons. 1967. Groen P.
Pág. 275-280. *Mem. Simp. Intern. - -*
Lagunas Costeras UNAM-UNESCO. -
Nov. 28-30.
1967 México, D.F.
- (17) *Peces de importancia comer-*
cial en la costa Noroccidental
de México. 1956. Julio Berdegue.
Secretaría de Marina. Dirección Ge-
neral de Pesca e Industrias Conexas.
- (18) *Estudio de Planeación Portua-*
ria "Industria Pesquera". 1966. *Secretaría de Marina.*
Dirección General de Obras Maríti--
mas. Departamento de Planeación y-
Programa.
- (19) *Guerrero gira de trabajo del -*
C. Presidente de la República-
Lic. Luis Echeverría Alvarez-
en el estado de Guerrero. *Secretaría de la Presidencia. Septiem-*
bre 26 y 27 de 1971.
- (20) *Registro Nacional de Pesca.* 1968. *Secretaría de Industria y Co---*
mercio. Dirección General de Pesca
e Industrias Conexas.
- (21) *IX Censo General de Población* 1970. *Secretaría de Industria y Comer-*
cio. Dirección General de Estadística.

- (22) *Estudio IPLINSA-GOPA* Banco Nacional de Fomento Cooperativo.
- (23) *Las Obras Marítimas en el desarrollo turístico.* Departamento de Turismo. Dirección General de Planeación y -- Recursos. Conferencia del Lic. Diego G. López Rosado.
- (24) *Perfiles Industriales.* Nacional Financiera. Dirección de Promoción Industrial.
- (25) *Proyecciones de la población de México.* 1960 - 1980. Banco de México.
- (26) *Estudio General del desarrollo del turismo en México.* Impulsora de Empresas Turísticas, - S.A. de C.V. 1969. Reporte anual -- 1971. Banco de México, S.A.
- (27) *III Conferencia Latinoamericana de electrificación Rural.* Comisión Federal de Electricidad.
- (28) *Estudio Operacional del Puerto de Acapulco.* C. M. A., S. A.



CMA, S.A.

CONSULTORES

GALVESTON 28
TELS. 536 50 08

COL. NAPOLES
Y 536 50 09