

SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCION GENERAL DE PESCA E INDUSTRIAS CONEXAS
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTI-
GACIONES BIOLÓGICO PESQUERAS

PROGRAMA NACIONAL SOBRE ALGAS MARINAS MEXICANAS

AVANCES DE INVESTIGACION

TRABAJO DE DIVULGACION No. 130

VOLUMEN XIII

por

Biól. Sergio A. Guzmán del Proo

Período cubierto: 15 de mayo - 15 de agosto, 1967.

1 9 6 6

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES BIOLÓGICO-PESQUERAS.

DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA.

Investigadores:

Biol. Sergio A. Guzmán del Prío.
(Responsable del Proyecto)

Biol. Sara de la Campa de Guzmán.

P.Ocean. José Luis Granados Gallegos.

P. Biol. Oscar Holguín Quiñones.

P. Biol. Angel Vargas Nicacio.

CONTENIDO.

	Pag.
Personal técnico.	I
Contenido.	II
Lista de figuras y tablas	III
Información general. Fundamentación del proyecto.	1
I.- Estado actual de la explotación comercial de algas marinas en Baja California	3
a).- Localización geográfica de zonas permitidas para <u>Gelidium cartilagineum</u> .	
b).- Estadísticas de producción de <u>G. cartilagineum</u> 1955-1966.	
c).- Localización geográfica de zonas permitidas para explotación de <u>Macrocystis pyrifera</u> .	
d).- Estadísticas de producción de <u>M. pyrifera</u> 1956-1966.	
II.- Muestras mensuales de <u>Macrocystis pyrifera</u>	27
Algunas observaciones realizadas en bancos de <u>M. pyrifera</u> sometidos a explotación.	
III.- Muestras mensuales de <u>Gelidium cartilagineum</u>	34
Resultados del análisis de muestras de <u>G. cartilagineum</u> de diversas zonas sargaceras.	
IV.- Resumen	39
V.- Bibliografía.	40

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS.

Fig. No.		Pag.
1-2	Localización áreas concesionadas para explotación de <u>Macrocystis pyrifera</u>	5-6
3-11	Localización áreas concesionadas y permisionadas para explotación de <u>Gelidium cartilagineum</u>	7-15
12	Explotación anual de "sargazo gigante" (<u>M. pyrifera</u>)	17
13	Explotación anual de "sargazo rojo" (<u>G. cartilagineum</u>).	19
14	Producción anual de <u>Macrocystis pyrifera</u> durante 1966	21
15	Producción mensual de <u>Gelidium cartilagineum</u> durante 1966	24
16	Cuadro comparativo de la producción mensual de <u>Gelidium cartilagineum</u> . . 1	25

Tabla No.

1	Producción anual de <u>Macrocystis pyrifera</u> de 1956- a 1966	18
2	Producción anual de <u>Gelidium cartilagineum</u> de 1955 a 1966	20
3	Producción mensual de <u>Macrocystis pyrifera</u> durante 1966	22
4	Tabla comparativa de la explotación mensual de <u>Gelidium</u> durante 1966	26
5	Datos ecológicos de mantos de <u>M. pyrifera</u> en explotación.	29
6	Longitud de hojas de <u>M. pyrifera</u> de áreas en explotación.	30
7	Ancho de hojas de <u>M. pyrifera</u> de áreas en explotación.	31
8	Longitud de entrenodos de <u>M. pyrifera</u> de áreas en explotación.	32
9	Características de muestras de <u>Gelidium cartilagineum</u> de diversas localidades sargaceras	37
10	Flora y fauna acompañante de <u>G. cartilagineum</u> observada en los muestreos analizados.	38

INFORMACION GENERAL.
FUNDAMENTACION DEL PROYECTO.

La existencia en la Costa Occidental de Baja California, de grandes volúmenes de algas marinas cuya explotación comercial ha cobrado especial incremento en los últimos cinco años, y el interés del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras por lograr un conocimiento de los aspectos biológicos y económicos del recurso, ha motivado la planeación y desarrollo de un programa de investigación, tendiente a conocer la biología y ecología de las especies más importantes de la zona, desde el punto de vista comercial.

El valor de la producción de algas cercana a los 20 millones de pesos (Estadísticas, S.I.C.) y su importancia regional en Baja California, como uno de los principales productos marinos de exportación, junto con especies tan preciadas como la langosta y el abulón; da idea de la importancia económica de este recurso, justificando por esa sola razón, la atención que le ha prestado la Dirección General de Pesca al destinar personal técnico que desarrolle directamente en la zona, un programa de investigación a largo plazo.

Las especies objeto de investigación son Gelidium cartilagineum y Macrocystis pyrifera, planteandose como objetivos inmediatos para ambas, una evaluación de las reservas naturales en la Costa Occidental de Baja California y la estimación hasta donde sea posible del tonelaje máximo de producción de las diversas zonas concesionadas y permitonadas en exclusividad para su explotación.

Paralelamente, se planea llevar a cabo estudios periódicos -- que permitan determinar el ciclo biológico de estas especies y la forma en que el medio marino influye en ellas. Es decir, conocer todos los factores de orden físico-químico, dinámicos y biológicos que concurren y forman parte indivisible de las comunidades vegetales formadas por estas dos especies.

Lo anterior, permitirá establecer las bases técnicas indispensables de las que surgirán recomendaciones para una explotación adecuada, que sea consecuente al esfuerzo aplicado y que mantenga al recurso en un nivel de explotación permanente.

El proyecto cuenta con las instalaciones, equipo e instrumental de la Estacion de Biología Pesquera de El Sauzal, B. C. en -- donde se desarrollará el Programa; cuenta además, con una embarcación de tamaño mediano (60 pies) diseñada originalmente para patrulla costera y que sera adaptada para los propósitos de trabajos de exploración; lancha de madera de triplay de 18 pies de eslora y un "pangón" de 22 pies adaptado también para exploración del infralitoral, esta última embarcación será proporcionada por la Compañía-Gel-Mex, S.A. explotadora de algas marinas en Baja California, --- quien facilitará además el personal de buzos necesarios para los trabajos subacuáticos que se realicen.

La duración del proyecto ha sido estimada de 3 a 5 años, tiempo en el que consideramos obtener la información necesaria para -- orientar y garantizar la correcta explotación de ambas especies, -- así como contar con los elementos técnicos necesarios, que permitan resolver en gran parte los problemas que en el futuro confronte la industria de algas marinas del país como producto de su propio desarrollo.

ESTADO ACTUAL DE LA EXPLOTACION DE ALGAS MARINAS EN BAJA CALIFORNIA.

por

Sergio A. Guzmán del Prío y José L. Granados Gallegos.

Se consideró de suma importancia antes de dar cualquier paso, concentrar toda la información básica existente sobre la explotación de algas marinas en Baja California. Con este propósito se procedió a glosar todas las estadísticas de producción para tener una idea de cuales han sido hasta la fecha, los centros de mayor actividad "sargacera" y delimitar en un solo mapa, todas las zonas que en la actualidad se encuentran permitidas para la extracción de "sargazo rojo" (Gelidium cartilagineum) y de "sargazo gigante" (Macrocystis pyrifera).

Si bien estos mapas no pueden considerarse como verdaderos mapas de distribución de ambas especies, en la práctica resultan bastante confiables, ya que la misma actividad comercial, ha propiciado localizaciones directas de áreas con bancos de gran densidad. No obstante, en ciertos casos la situación de las zonas no corresponde con exactitud al lugar en donde se encuentran los bancos de las especies aquí consideradas, pues a menudo los permisionarios simplemente han solicitado zonas basándose en simples puntos geográficos elegidos sobre un mapa, sin saber, si efectivamente, en dichas zonas existían bancos de algas marinas de la especie que ellos deseaban explotar en exclusividad.

Sin embargo y como se indicó renglones arriba, esta es la información básica o primaria que se ha juzgado necesario concentrar como primer paso dentro del Programa; información, que de manera objetiva se presenta en las páginas siguientes.

AREAS PERMISIONADAS.- El área de las zonas permitidas en el caso de Gelidium varía desde 1 Km² hasta varias decenas, sin embargo, el promedio fluctúa entre los 7 y 5 Km² por zona permitida. No todas ellas son objeto de explotación, ya que el establecimiento de campamentos en cada una, es un tanto limitado por las condiciones meteorológicas presentes, o bien, por la calidad del Gelidium que se extrae de una zona determinada. Cuando se trata de Macrocystis, es la madurez y densidad de los mantos que son regu-

lamente observados mediante vuelos periódicos, lo que determina que la actividad del barco cosechador se concentre en una zona de terminada.

En los mapas que siguen, se señalan las áreas permitidas por la Dirección General de Pesca para la extracción de las dos especies consideradas y a partir de los datos de producción de cada una de las zonas, se ha hecho clasificación de ellas, de acuerdo con su producción promedio dividiéndolas en tres categorías:

Gelidium cartilagineum (Figs. 3-11)

A= Manto de alta producción (de 40 a 100 toneladas secas anuales).

M= Manto de producción media o regular (de 20 a 40 toneladas anuales).

E= Manto de producción escasa (de 5 a 20 toneladas anuales)

N= Manto que nunca ha producido o bien que su producción no ha sido registrada en las estadísticas.

Se ha tomado como base la producción de los últimos cinco años, fundamentalmente, de la Cía. Agar-Mex y de la Cía. Gel-Mex así como algunas Cooperativas, aunque la actividad de éstas y de Gel-Mex no sea tan antigua como la primera.

Macrocystis pyrifera (Figs. 1-2)

A= Manto de alta producción (mayor de 2000 toneladas húmedas anuales).

M= Manto de producción media o regular (de 1000 a 2000 toneladas anuales).

E= Manto de producción escasa (menos de 1000 toneladas anuales).

N= Manto que nunca ha producido o bien que su producción no ha sido registrada en las estadísticas.

En el presente caso, el tonelaje que sirvió de base para la clasificación de las zonas es resultado de la producción promedio de cada uno de los mantos en operación desde 1958, es decir, los últimos nueve años. Estos valores son más representativos que en el caso de Gelidium, ya que las estadísticas de producción de Macrocystis pyrifera son más fieles con la realidad, pues tratándose de una sola empresa y con un solo barco para operar en las -

LOCALIZACION DE AREAS CONCESIONADAS Y PERMISIONADAS POR
 LA DIRECCION GENERAL DE PESCA PARA LA EXTRACCION DE AL-
 GAS MARINAS DE LA ESPECIE GELIDIUM CARTILAGINEUM, EN LA
 COSTA DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO.

PERMISIONARIOS:	NUMERO DE MANTOS:
 AGAR - MEX, S.A.	27
 GEL - MEX, S.A.	35
 LUIS M. SALAZAR	3
 COOPERATIVA ENSENADA	4
 COOP. PESCADORES NACIONALES DE ABULON	7
 COOPERATIVA LA PURISIMA	1
 COOPERATIVA LA EMANCIPACION	2
 CIA. PRODUCTOS DEL PACIFICO	12

A = Zona de alta producción (40 a 100 toneladas
secas anuales)

M = Zona de producción media o regular (20 a 40
toneladas secas -
anuales).

E = Zona de producción escasa (5 a 20 toneladas
secas anuales).

N = Zona de producción nula.

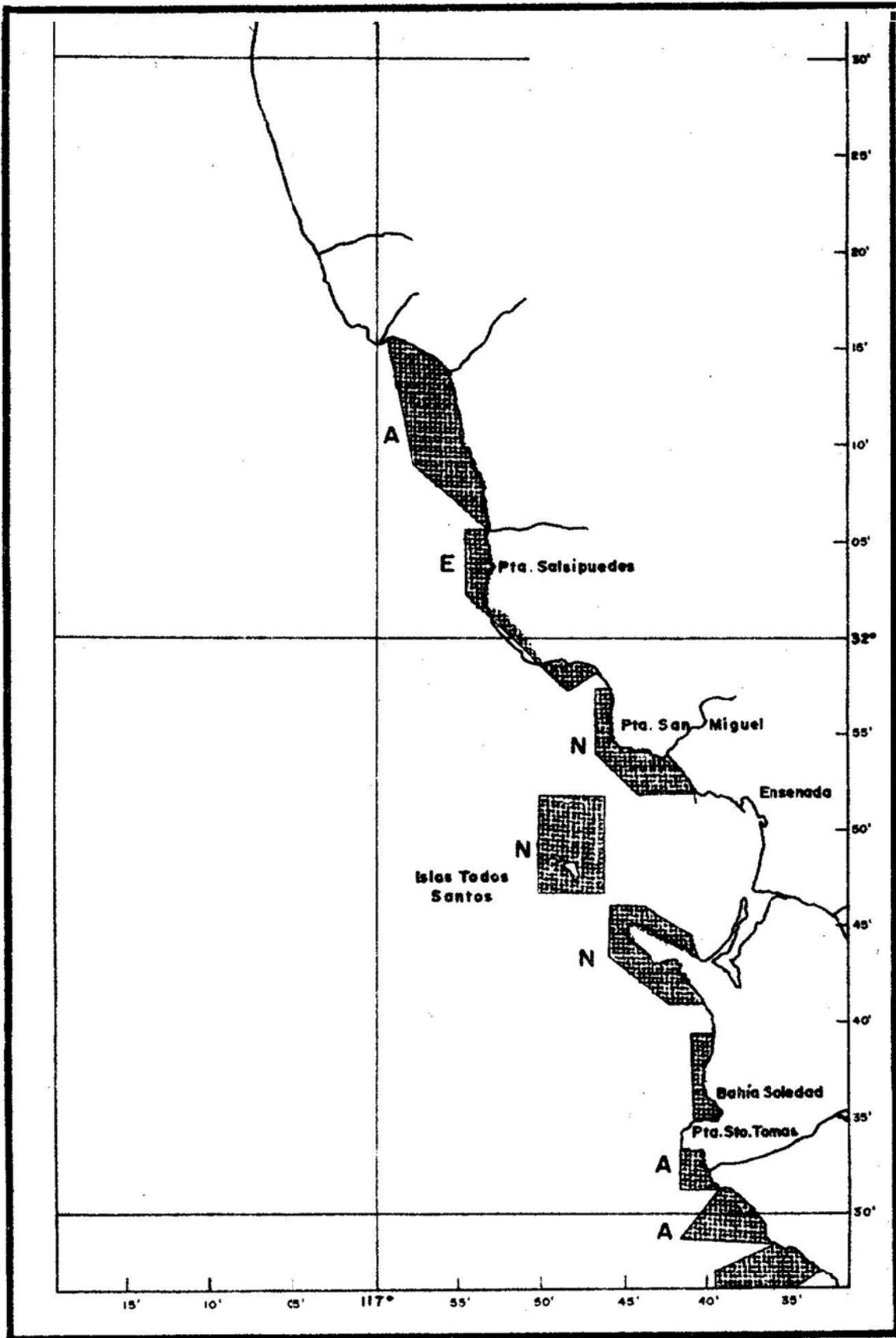


Fig.1. ZONAS DE EXPLOTACION DE *Macrocystis pyrifera* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

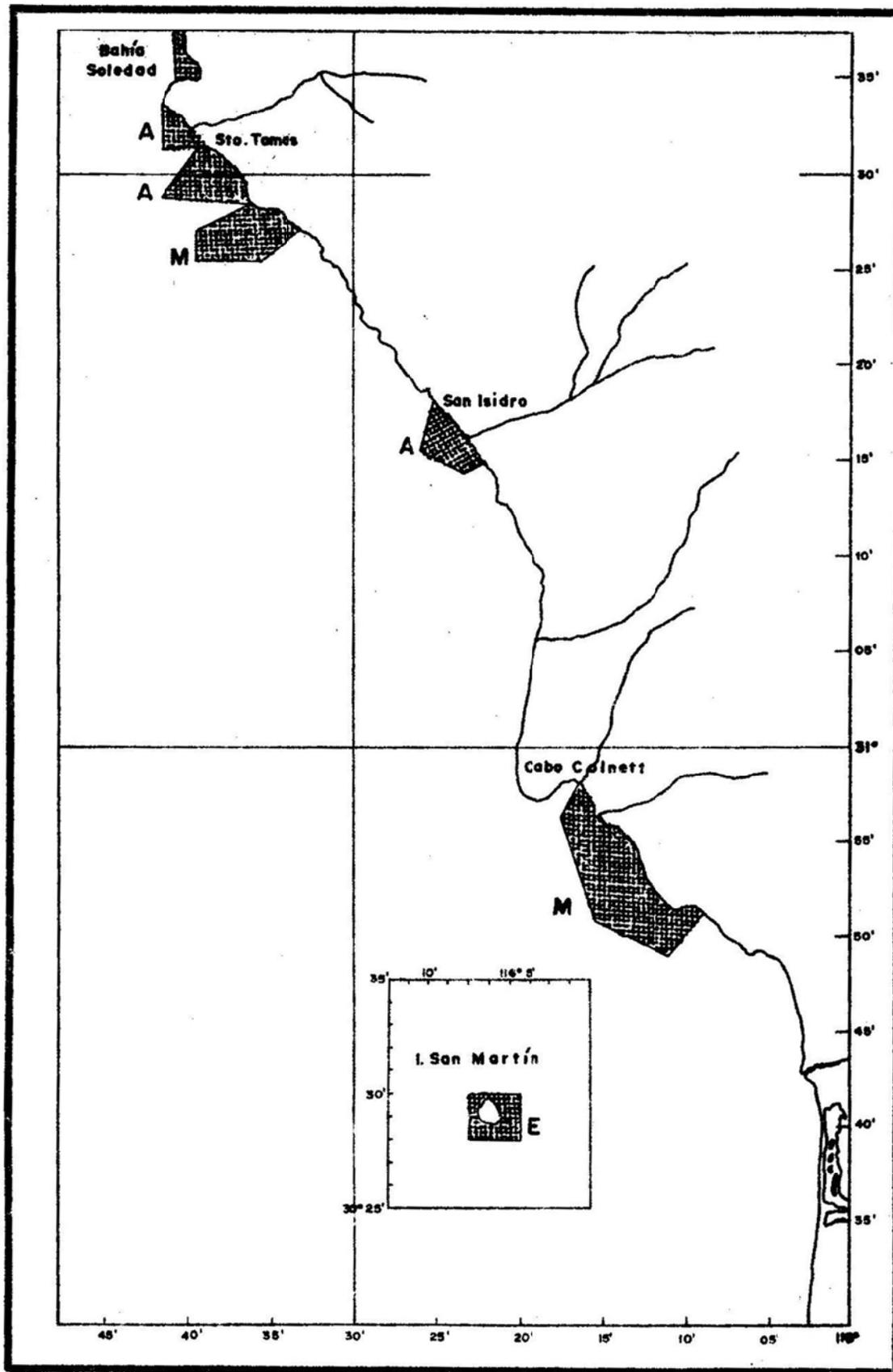


Fig.2.- ZONAS DE EXPLOTACION DE *Macrocystis pyrifera* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

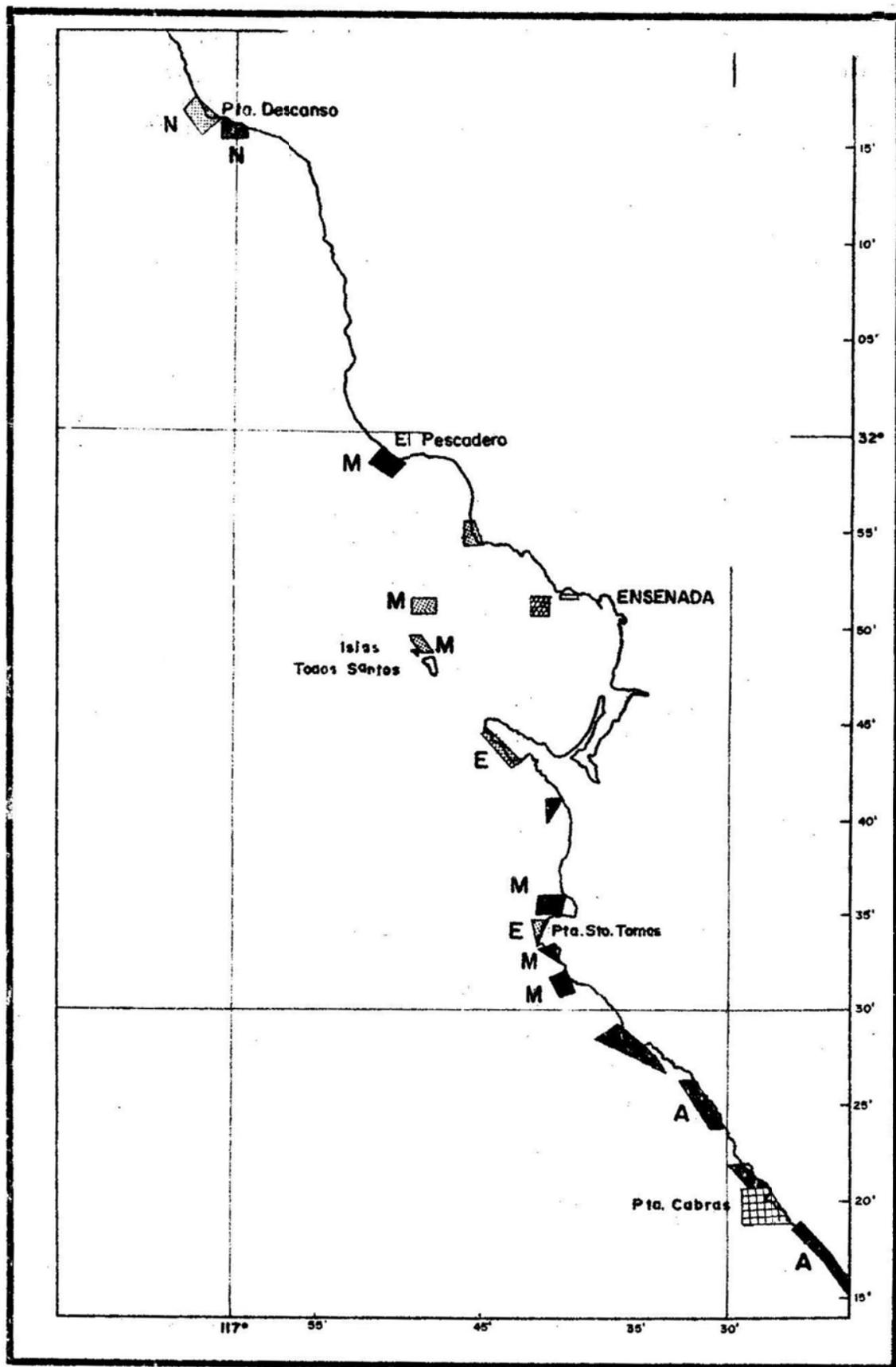


Fig.3. ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

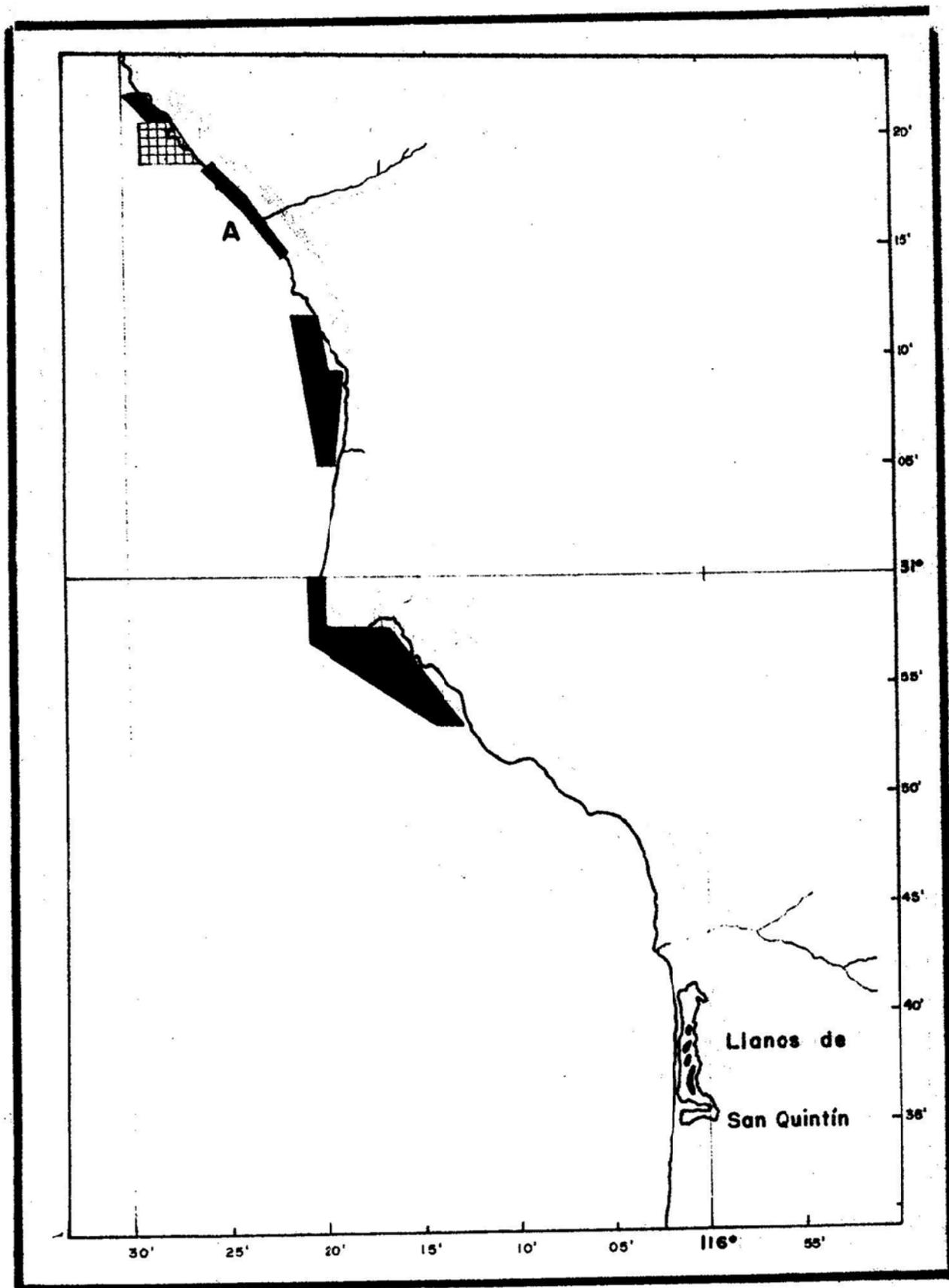


Fig.4.-ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEX.

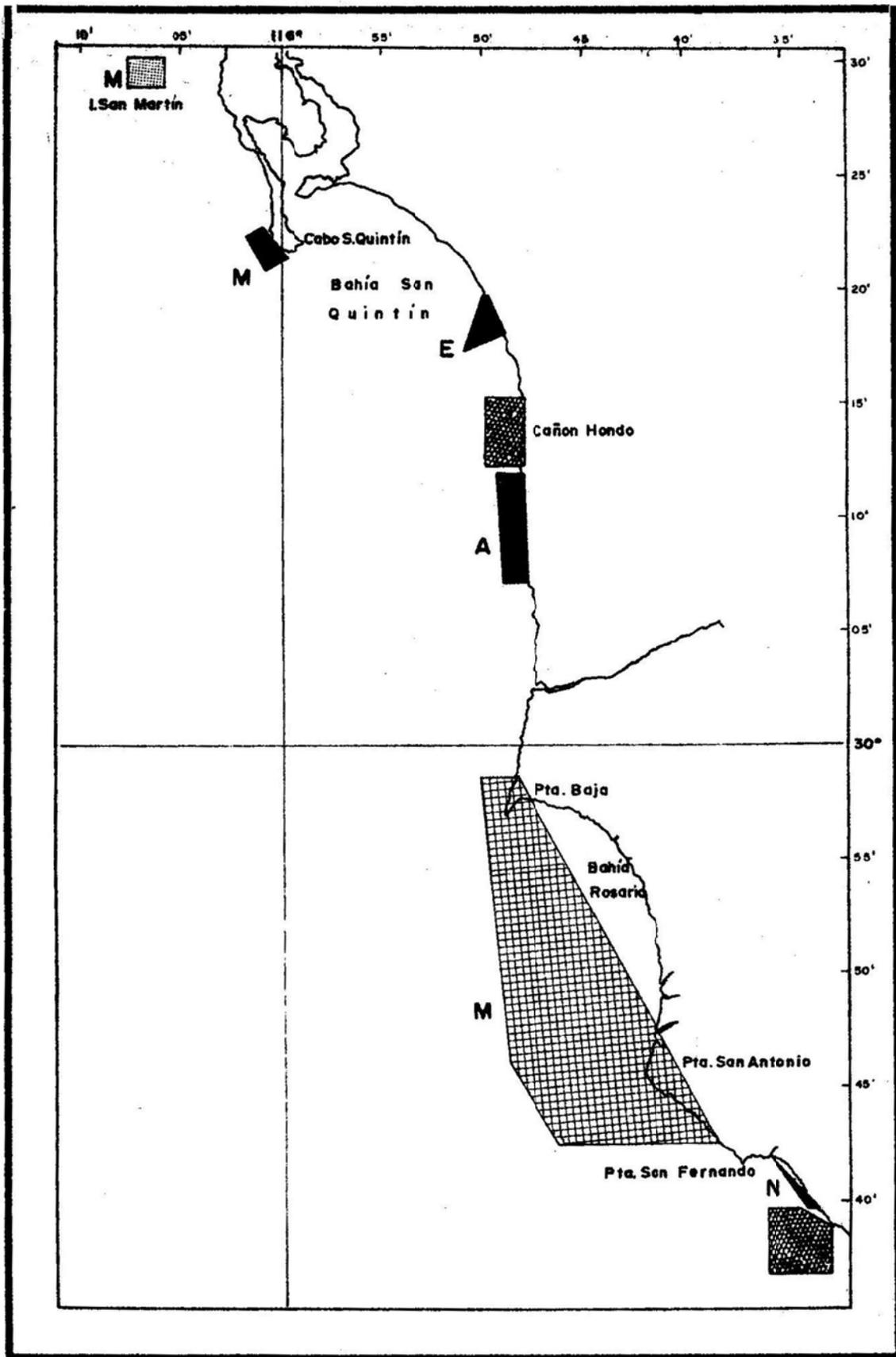


Fig.5_ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

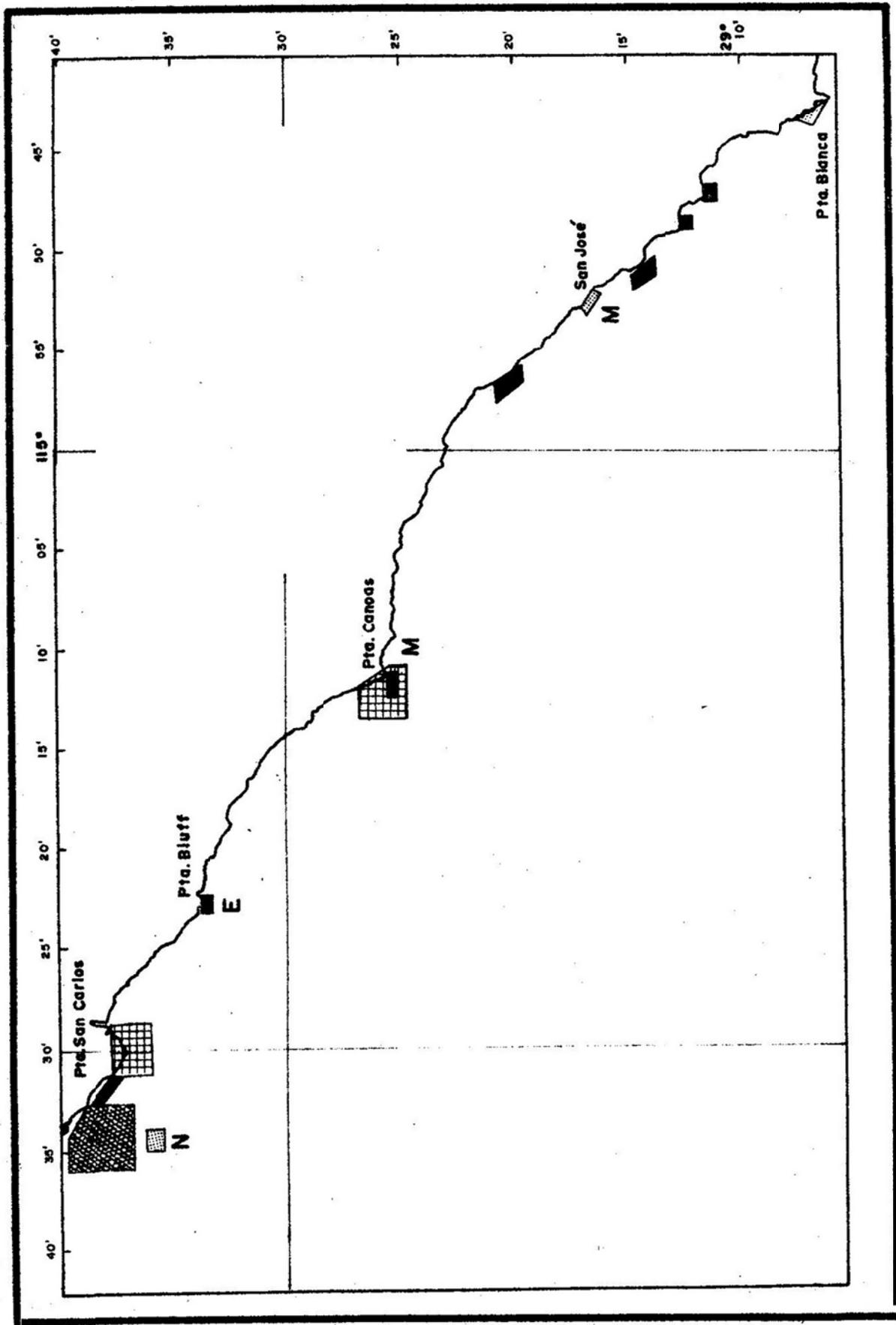


Fig.6_ ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

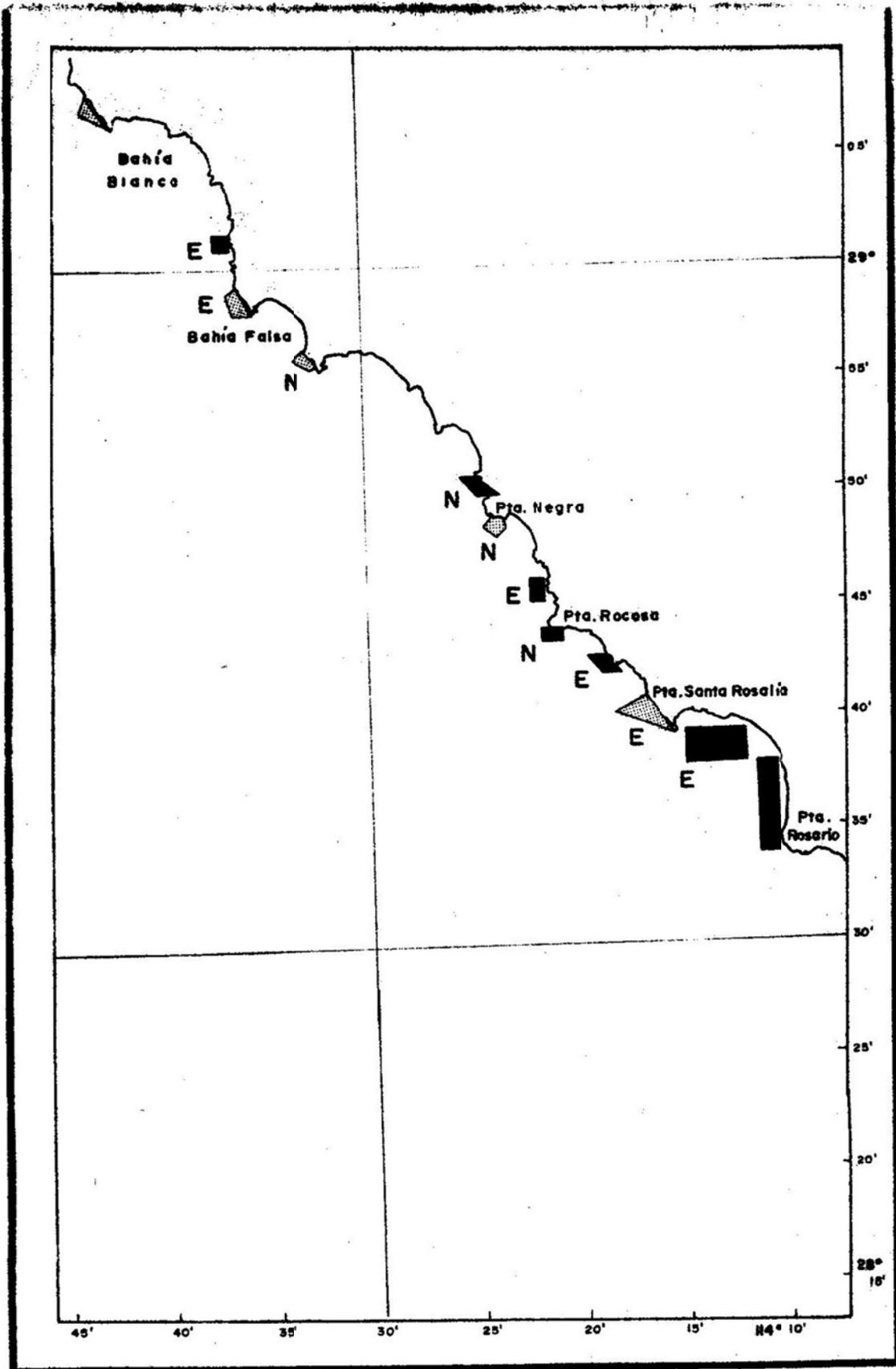


Fig.7. ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

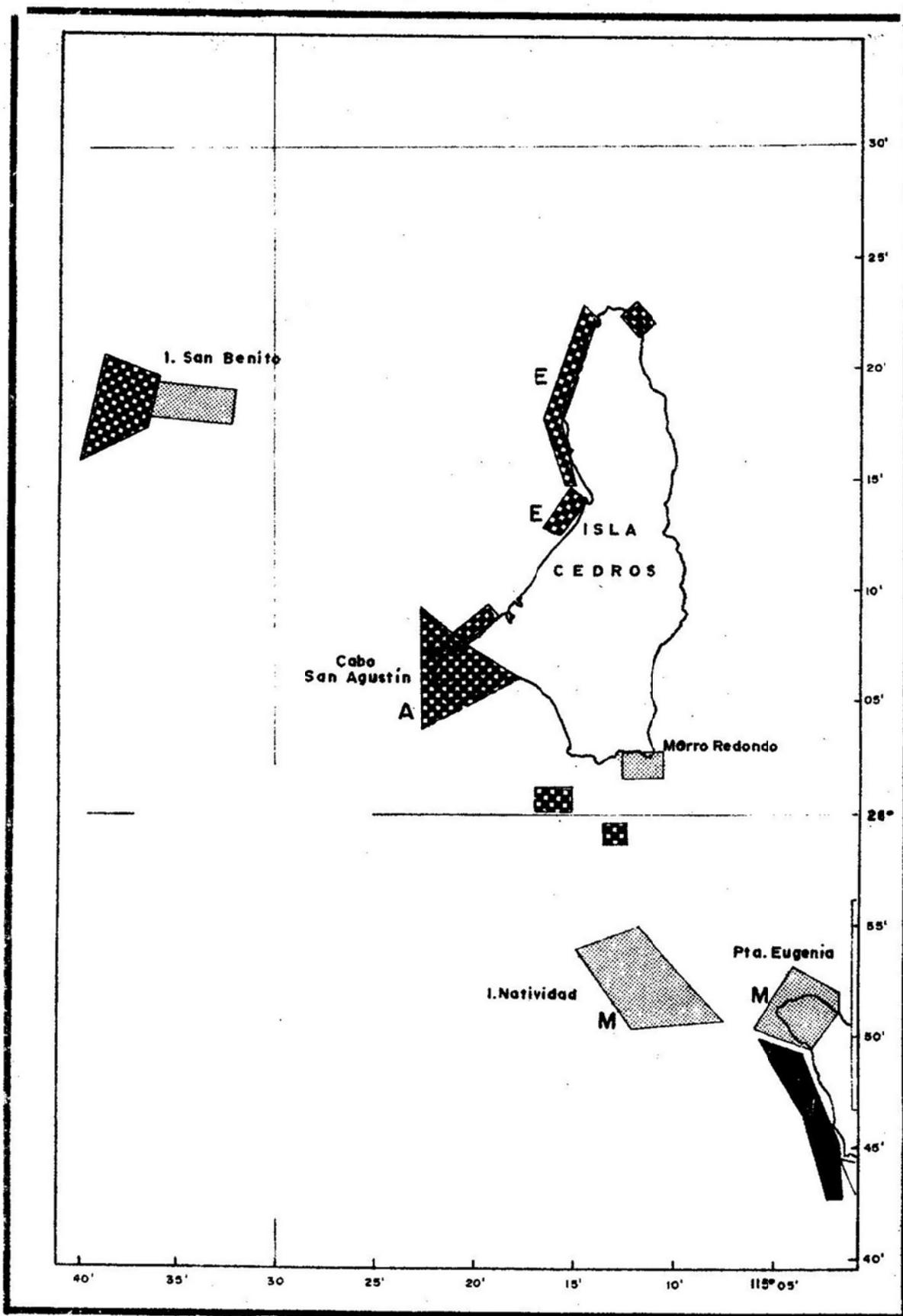


Fig.8. ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

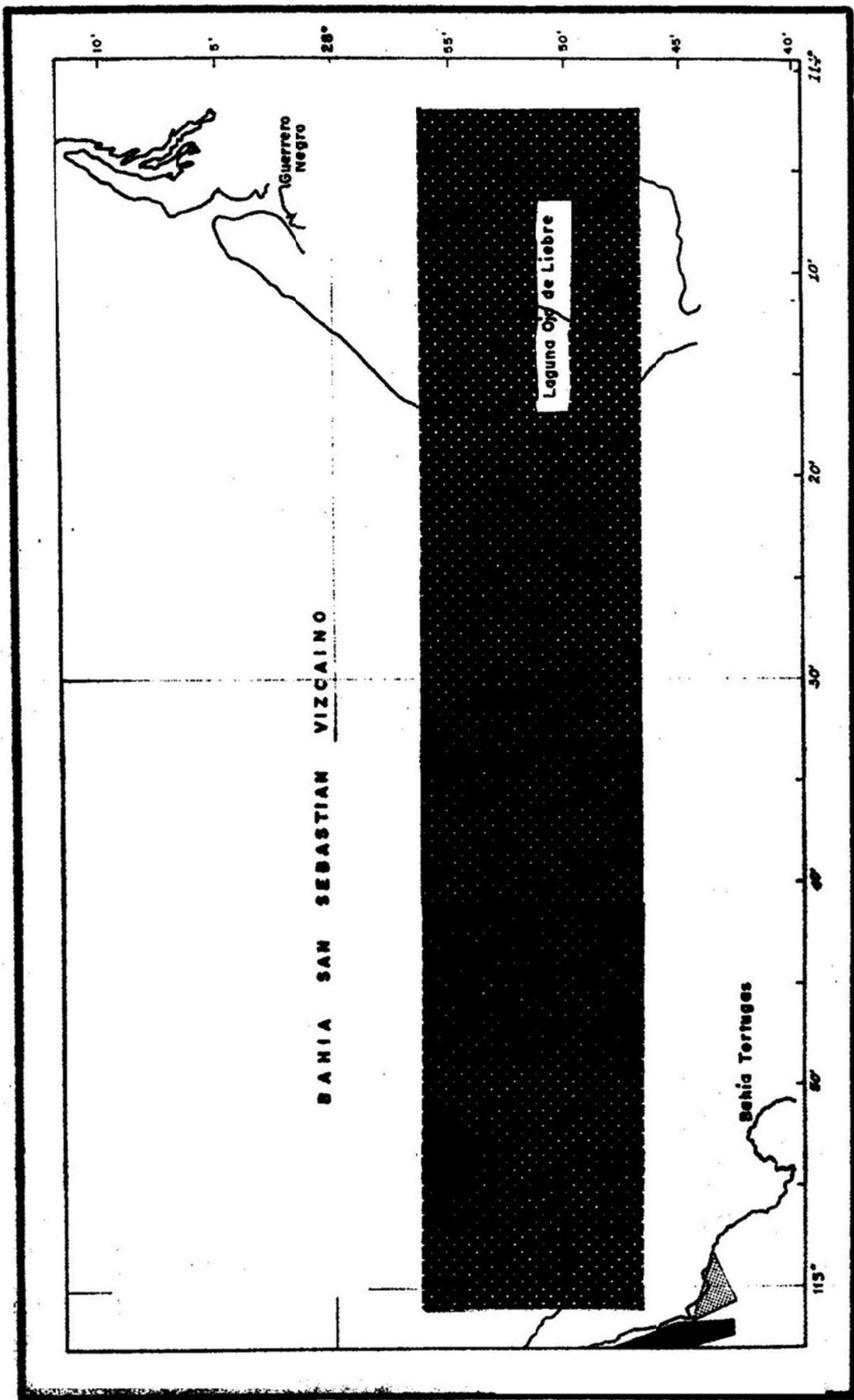


Fig. 9.- ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

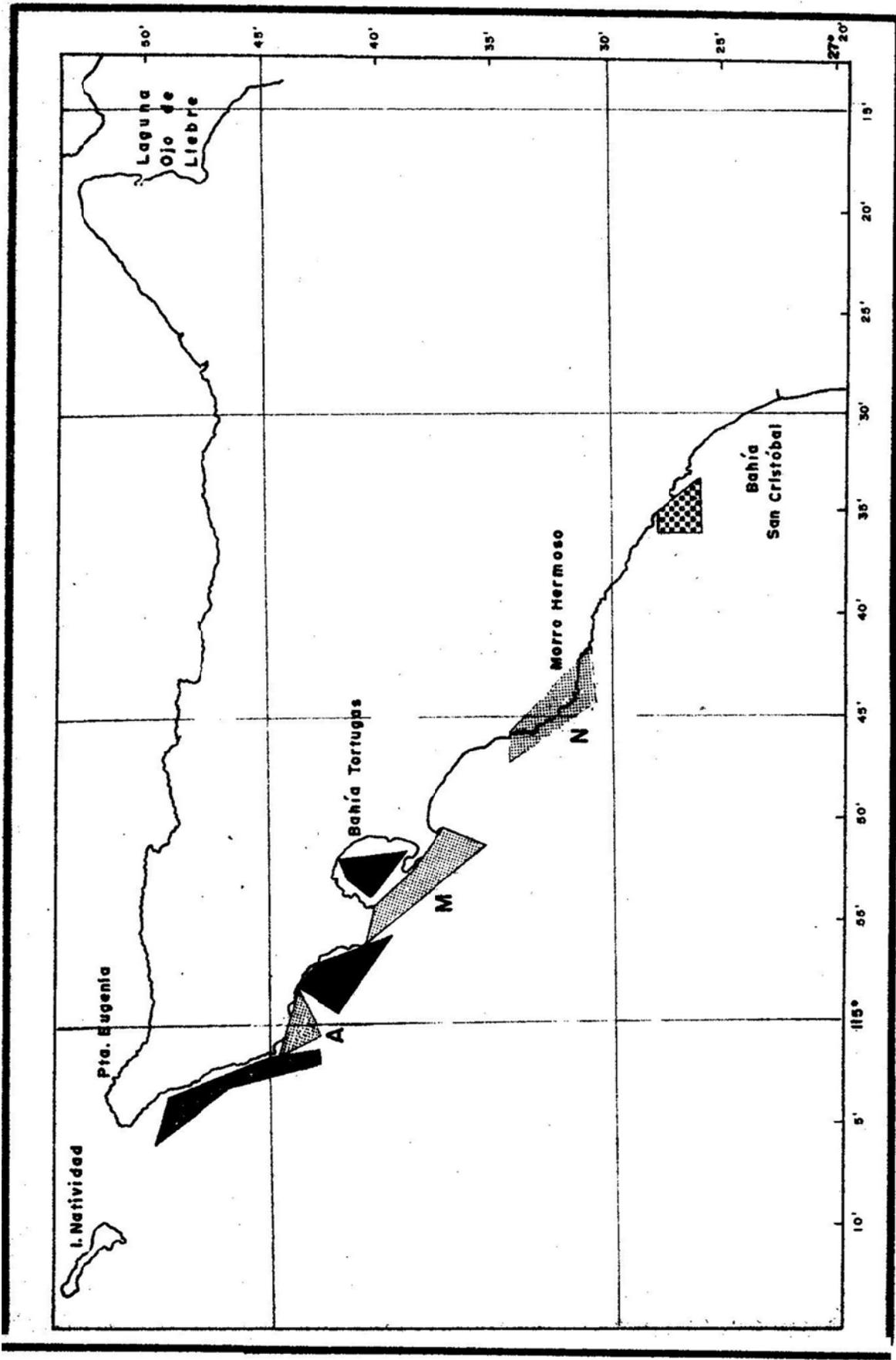


Fig.10.- ZONAS DE EXPLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

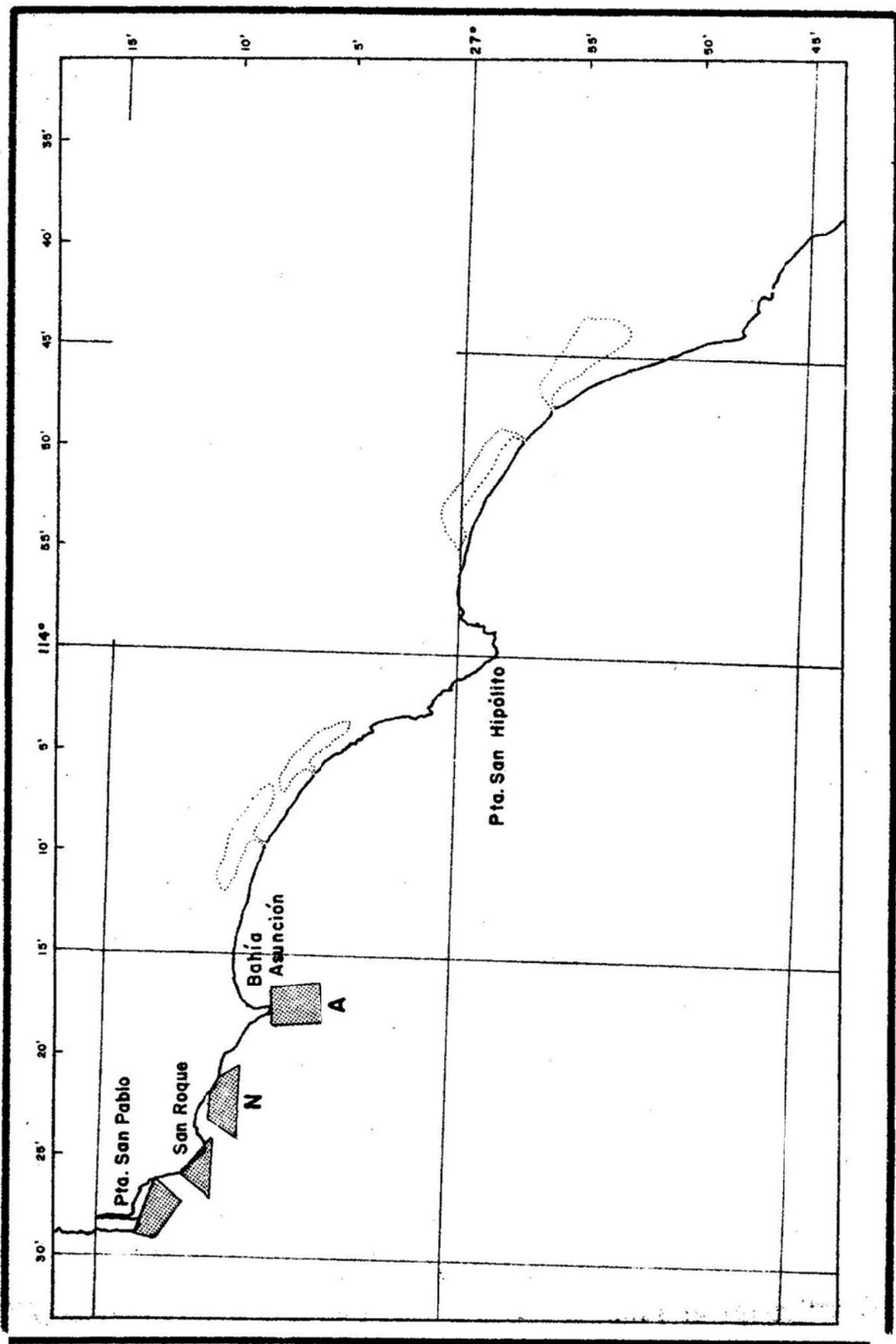


Fig. II.- ZONAS DE EXLOTACION DE *Gelidium cartilagineum* EN BAJA CALIFORNIA, MEXICO

diversas zonas, el control estadístico de la producción resulta mucho más sencillo.

En esta clasificación, es difícil atribuir a una ó varias causas las diferencias de producción que se observan, pues al momento carecemos de elementos de juicio necesarios que nos permitan asegurar las causas reales de dichas variantes, sin embargo, en muchos de los casos es obvio suponer que existen condiciones naturales en una zona determinada que la hacen altamente productiva, por lo que partiendo de esta base se han elegido varias zonas tipo o testigo, que serán objeto de visitas de observaciones periódicas en un futuro próximo.

CIFRAS DE PRODUCCION.- La producción de Gelidium y Macrocystis muestra una curva ascendente. En la Fig. 12, tabla 1, se observan gráficamente la producción de Macrocystis desde que la Cía. explotadora de esta alga inició sus operaciones en 1956. La explotación es realizada desde entonces por un solo concesionario y mediante un barco cosechador de diseño especial.

La explotación de Gelidium (Fig. 13, tabla 2) muestra también una curva ascendente y esta última especie reviste especial importancia pues la producción prácticamente ha sido duplicada en los últimos años con el concurso de nuevos permisionarios. El ritmo de producción actual, permite suponer que las cifras de 1966 serán igualadas en el presente año, ó más aún, de acuerdo con los últimos informes de producción recabados, esta cifra puede ser superada. Esto nos ha llevado a prestar especial interés a dicha especie, pues si bien, ha generado nuevos centros de actividad para el buzo bajacaliforniano, debe procurarse que esta actividad sea permanente normando la explotación a niveles en los que el recurso no se vea afectado.

Es interesante observar, cómo se concentra la producción de estas especies en determinados meses. En el caso de Macrocystis la actividad es permanente a lo largo del año por lo que el incremento en la producción podría explicarse como resultado de las propias condiciones oceanográficas que favorecen en un momento dado, el rápido desarrollo y engrosamiento de los mantos. (Fig. 14, tabla 3).

Por su parte, la producción de Gelidium aparentemente está influenciada por dos factores fundamentales, uno, las condiciones del tiempo que impide muchas veces la actividad del buzo con la regu-

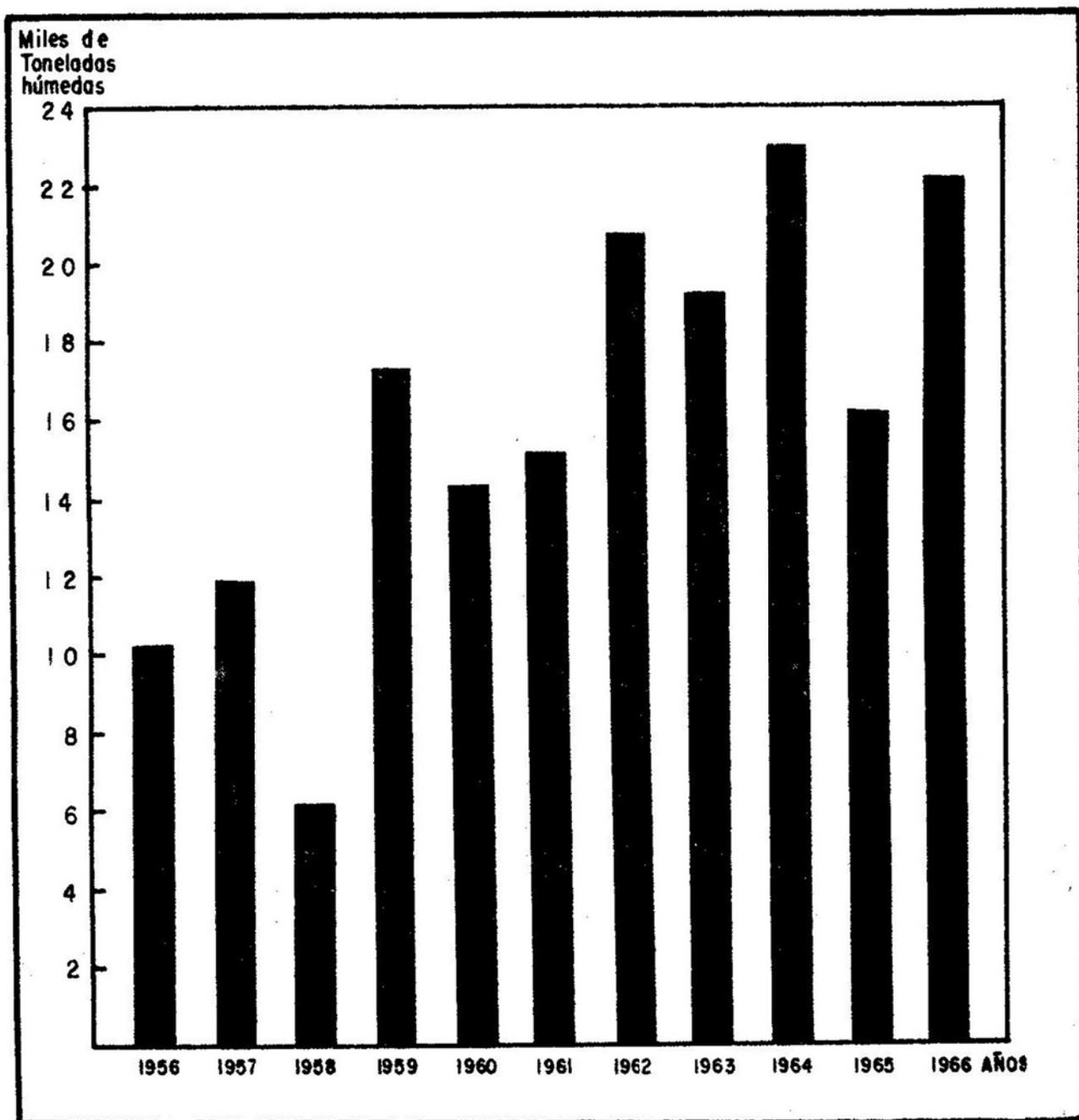


Fig.12_ VOLUMEN DE EXPLOTACION ANUAL DE *Macrocystis pyrifera* (1956-1966).

AÑOS.	TONELADAS HUMEDAS.
1956	10,305
1957	12,000
1958	6,259
1959	17,186
1960	14,224
1961	15,248
1962	20,780
1963	19,054
1964	22,945
1965	16,239
1966	22,209

TABLA 1.- Producción Anual de Macrocystis pyrifera ("Sargazo gigante") en México de 1956-1966.

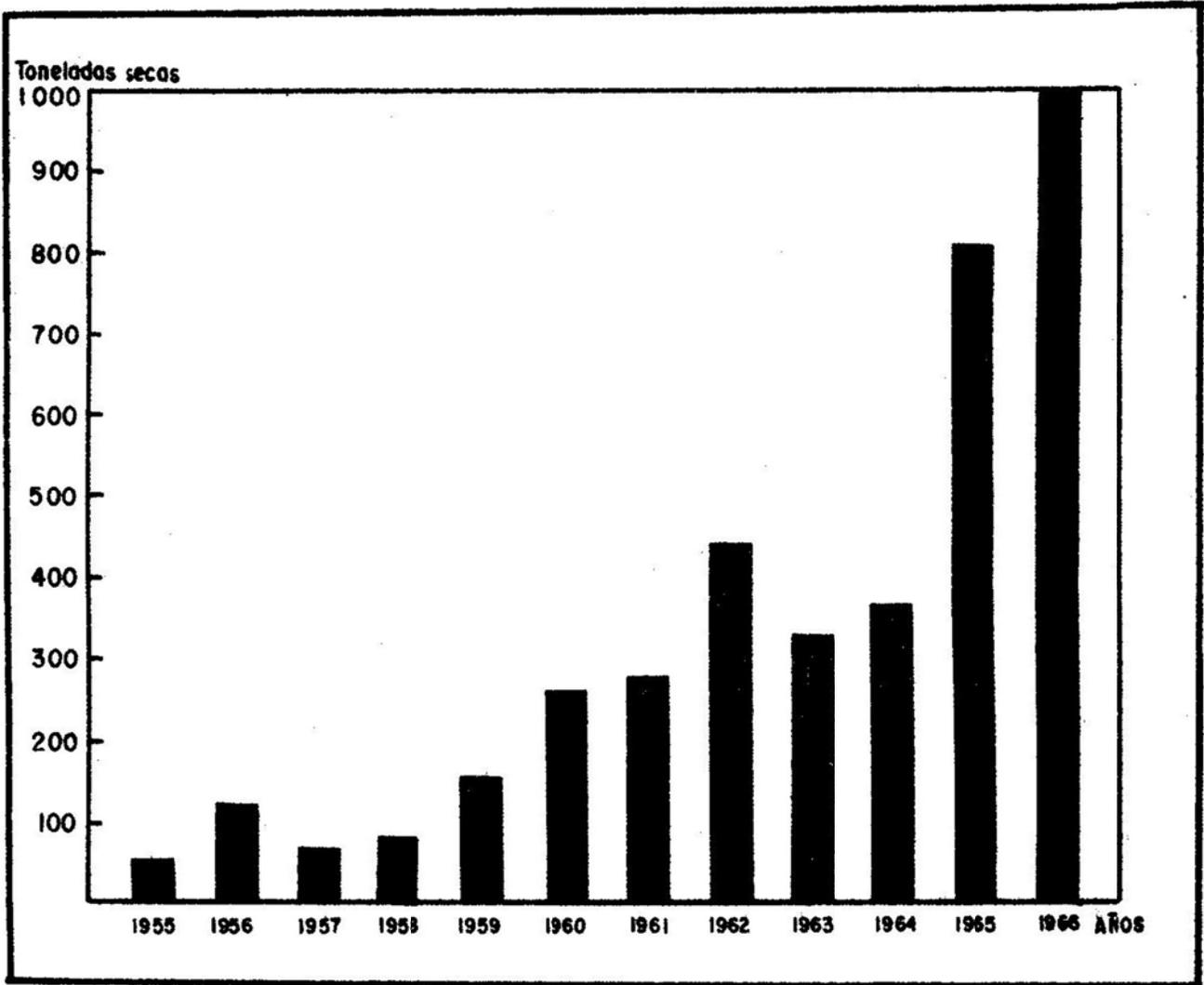


Fig.13_ EXPLOTACION ANUAL DE Gelidium cartilagineum.

AÑOS.	TONELADAS SECAS.
1955	58.6
1956	124
1957	69
1958	79.2
1959	158.2
1960	264.2
1961	273
1962	440.6
1963	331.3
1964	360.7
1965	811
1966	1,027.1

TABLA 2.- Producción Anual de Gelidium cartilagineum de 1955 a 1966.

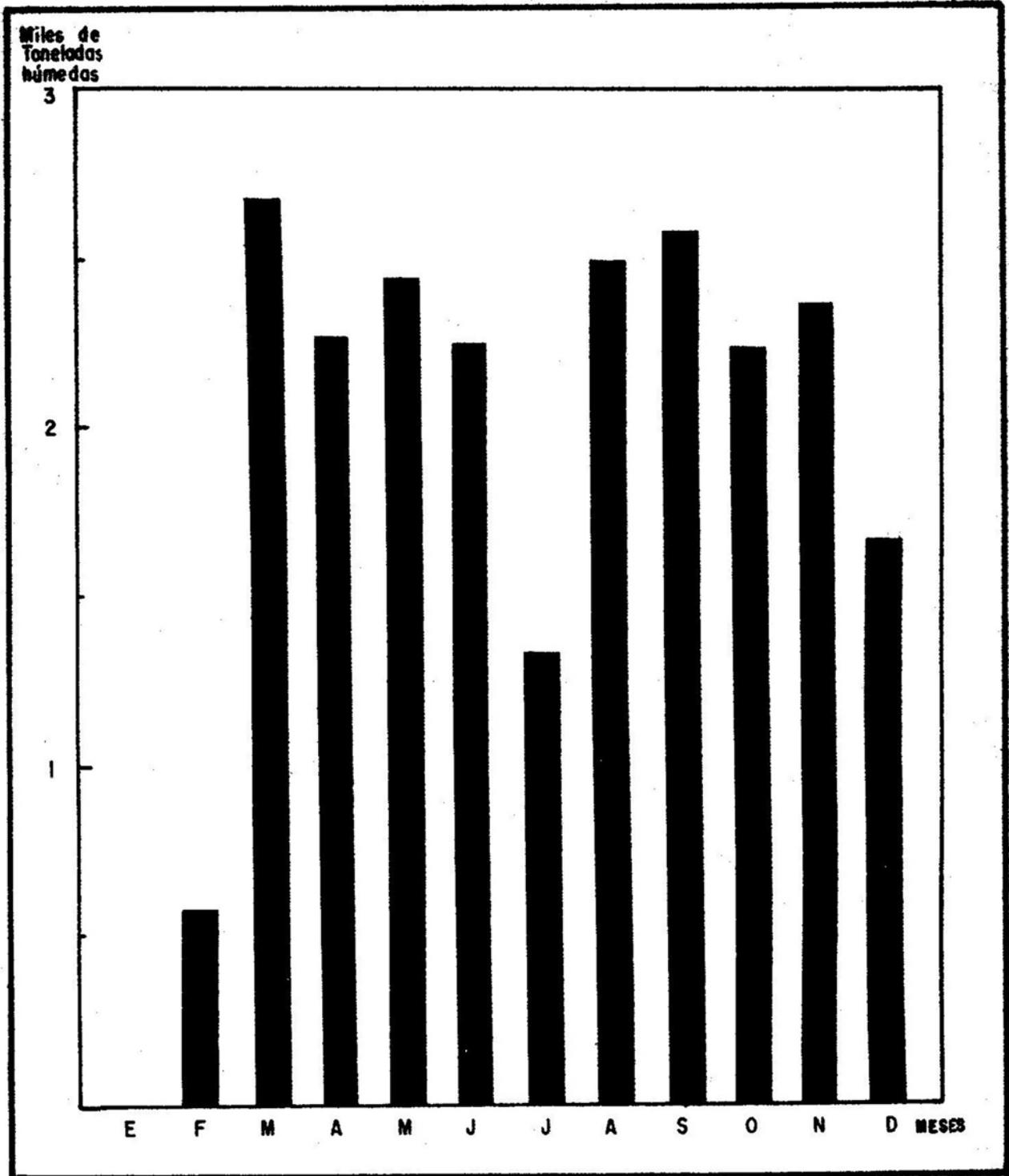


Fig.14_ PRODUCCION MENSUAL DE Macrocytis pyrifera EN EL AÑO DE 1966

MESES.	TONELADAS HUMEDAS.
ENERO	- -
FEBRERO	586
MARZO	2,698
ABRIL	2,294
MAYO	2,475
JUNIO	2,277.5
JULIO	1,352
AGOSTO	2,546.5
SEPTIEMBRE	2,596
OCTUBRE	2,262.5
NOVIEMBRE	2,381
DICIEMBRE	1,672
	<hr/>
TOTAL ...	23,140 .5

TABLA 3.- Producción Mensual de Macrocystis
pyrifera en el año de 1966.

laridad que él mismo deseara, dando lugar, a que en muchas ocasiones, únicamente diez ó doce días de un mes sean los propicios para que el buzo pueda trabajar con un margen medio de seguridad personal. El otro factor, lo constituyen los períodos de actividad pesquera de otras especies como el abulón y la langosta, cuyo valor comercial es superior y rinde mejores dividendos a la actividad -- de estos hombres de mar. Sin embargo, esto último sólo es aplicable a los buzos cooperativistas, ya que en el caso de los dos grandes concesionarios de Gelidium que existen en la península, operan todo el año con un personal propio de buzos sargaceros.

Hemos tomado por último y a manera de ejemplo, la producción de 1965 de las principales empresas y cooperativas que extraen --- Gelidium, elaborando un cuadro comparativo (tabla 4) de su producción mensual a lo largo de todo un año. Puede observarse en las -- Figs. 15 y 16 que la mayor producción se concentra en los meses -- centrales es decir desde mayo hasta agosto descendiendo poco a poco hacia los últimos meses del año para caer finalmente en los tres primeros meses de enero a marzo.

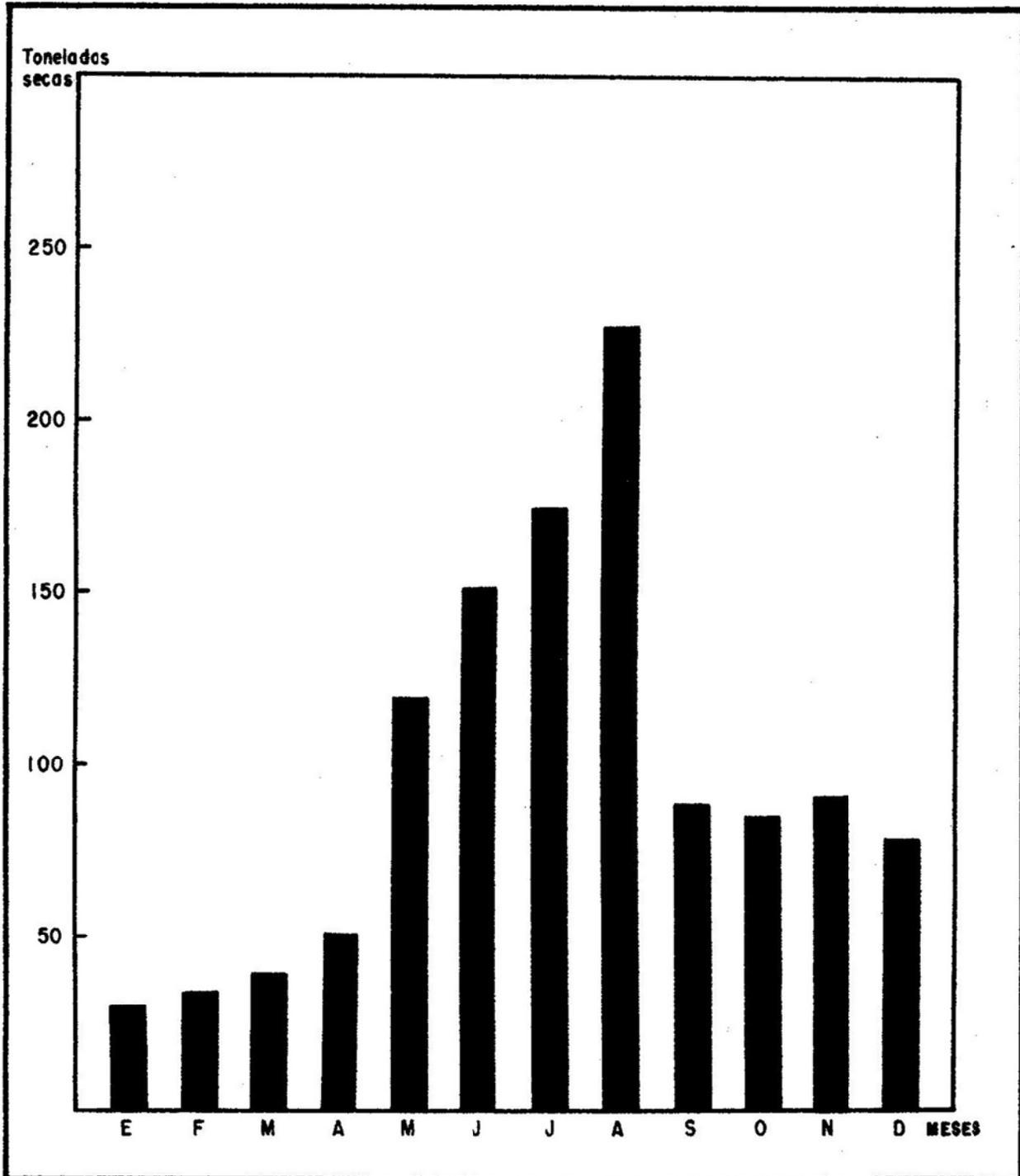


Fig.15_ PRODUCCION MENSUAL DE Gelidium cartilagineum DURANTE 1966.

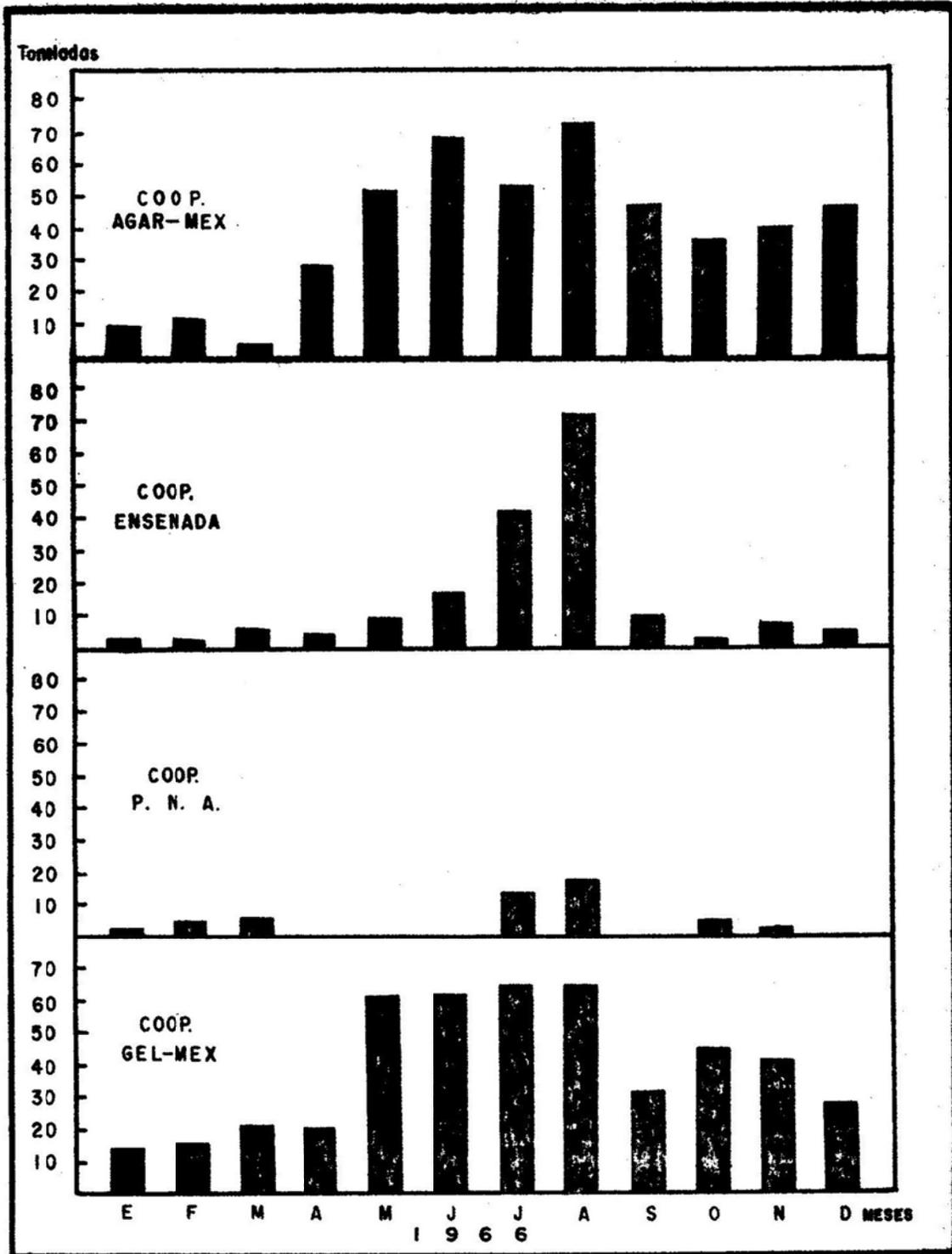


Fig.16_ CUADRO COMPARATIVO DE LA PRODUCCION DE Gelidium DURANTE UN CICLO ANUAL.

MESES	GEL-MEX	COOP. P.N.A.	COOP. ENSENADA	AGAR-MEX	TOTAL
ENERO	14,164	2,531	2,721	10,357	29,953
FEBRERO	16,816	4,701	2,433	11,035	34,985
MARZO	22,659	5,057	6,881	5,798	40,395
ABRIL	21,503		2,088	29,290	52,881
MAYO	61,098		8,206	52,927	122,051
JUNIO	61,366		18,633	70,753	150,752
JULIO	64,467	13,443	41,239	56,331	175,470
AGOSTO	64,560	17,250	71,090	73,292	226,192
SEPTIEMBRE	31,426		9,895	48,088	89,409
OCTUBRE	44,620	3,752	1,582	37,389	87,343
NOVIEMBRE	41,094	1,699	7,754	41,762	92,309
DICIEMBRE	27,531		4,995	47,217	79,743
TOTAL	471,304	48,433	177,517	484,239	484,239

TABLA 4.- Tabla comparativa de la explotación mensual de Gelidium durante 1956.

ALGUNAS OBSERVACIONES REALIZADAS EN BANCOS DE
Macrocystis pyrifera SOMETIDOS A EXPLOTACION.

Sergio A. Guzmán del Prío y José L. Granados Gallegos.

Aprovechando las operaciones de cosecha de Macrocystis pyrifera que realiza regularmente el barco cosechador "El Sargacero" de la Compañía Productos del Pacífico, S.A., se ha diseñado un programa de muestreos mensuales a bordo de dicha embarcación - cuyos objetivos son los siguientes:

- a).- Obtener datos físico, químicos y condiciones ecológicas generales de los mantos sujetos a explotación.
- b).- Observar la reacción al corte en dichos mantos.
- c).- Realizar un análisis de la composición del producto cosechado, atendiendo fundamentalmente a las frondas, en cuanto a sus caracteres morfométricos; observar la incidencia de pequeños crustáceos que predan sobre la capa superficial de los mantos y la presencia de briozoos -- que al depositarse como material calcáreo afectan la -- función fotosintética y calidad del producto cosechado.

MATERIAL Y METODOS.- La obtención de datos fue realizada a bordo del barco cosechador. Para el conjunto de determinaciones físico-químicas se emplearon:

- 1 Equipo de campo portátil M-Dr-El, para determinaciones químicas del agua.
- 1 Densímetro de rango 1.0200 a 1.0231
- 1 Termómetro de rango -10°C a 50°C
- 1 Disco de Secchi
- 1 Eco sonda 0-50 brazas.
- 1 Regla graduada 0-50 cm
- Frascos, bolsos, etiquetas, ligas, formol.
- Formas de registro, F1, y F3

Los datos como temperatura superficial, densidad, nitratos - fosfatos, pH y turbidez fueron obtenidos cuando el barco interrumpía la operación de corte y responden a las características interiores del manto.

A lo largo de la operación del barco se tomaron varias muestras del material cosechado, hasta reunir cinco lotes de 50 hojas

cada uno para determinar ancho y longitud de hojas, y, longitud de entrenodos en la porción terminal de las frondas.

Durante la cosecha se puso especial interés en estimar la incidencia de Idothea resecata y Amphitoe humeralis, pequeños crustáceos que causan daños en el manto provocando defoliaciones y destrucción parcial de las frondas terminales. Estas estimaciones fueron producto de apreciaciones personales sin que se empleara ningún método cuantitativo, pero dada la gran cantidad de dichos predadores se considera necesario incluir algún método en futuros muestreos, que nos permita estimar con mayor exactitud la incidencia de estos organismos.

RESULTADOS.- Las tablas 5,6,7 y 8 contienen los datos ecológicos obtenidos y el resultado del análisis morfométrico de las hojas. Dichos datos resultan aún insuficientes para emitir cualquier conclusión en el presente informe, pero pueden adelantarse algunos hechos sobresalientes que merecen discusión.

- a)- En el conjunto de mantos visitados, se observó una notable diferencia entre zonas que presentaban nuevas hojas y áreas cubiertas por hojas maduras o viejas. La proporción en términos generales fué de 1 a 5 en todos los casos observados.
- b)- En el caso de los datos morfométricos de las hojas, los valores de intervalos de frecuencia serán analizados al completar el primer semestre de observaciones, sin embargo, los valores promedios de cada uno de los mantos merecen ser señalados ya que mostraron variaciones considerables de manto a manto y de un mes a otro inclusive.

	Pta.China.	Pta.Sto.Tomás	I.Coronados.	Pta.Mezquite	
Long.Prom.hojas.	483 mm	366 mm	434 mm	378 mm	390 mm
Ancho prom.hojas.	117 "	105 "	109 "	98 "	100 "
Long.prom.entrenodos.	64 "	58 "	76 "	70 "	66 "
Fecha. (1967)	Julio	Agosto	Julio	Julio	Agosto

Estos resultados promedio podrían sugerir que las diferencias existentes están influenciadas por las condiciones ambientales o bien, tratarse de diferencias a nivel taxonómico; resulta difícil al momento asegurar una u otra cosa pues el número de muestreos es aún

TABLA 5.- DATOS ECOLOGICOS DE MANTOS EN EXPLOTACION DE Macrocyctis pyrifera.

LOCALIDAD.	I			II			III			IV			III			
	J	U	L I O	J	U	L I O	J	U	L I O	J	U	L I O	J	U	L I O	
Abosidad.	70 % N.A.	100 % N.A.	70 % N.A.	90 % N.A.	100 % N.A.	70 % N.A.	90 % N.A.	100 % N.A.	70 % N.A.	90 % N.A.	100 % N.A.	70 % N.A.	90 % N.A.	100 % N.A.	70 % N.A.	
lentos.	Leves N.W.	Nulos	Brisa N.W.	Leves N.W.	Nulos	Brisa N.W.	Leves N.W.	Nulos	Leves N.W.	Nulos	Brisa N.W.	Leves N.W.	Nulos	Leves N.W.	Nulos	
ndiciones del mar	Calmo.	Calmo.	Calmo.	Oleaje ligero	Calmo.	Calmo.	Oleaje ligero	Calmo.	Oleaje ligero	Calmo.	Calmo.	Oleaje ligero	Calmo.	Calmo.	Calmo.	
Area.	Alta.	Alta.	Baja.	Media.	Alta.	Baja.	Media.	Alta.	Media.	Baja.	Baja.	Media.	Baja.	Baja.	Baja.	
mp.superf.agua.	18.5°C	19.8°C	19.6°C	18.3°C	19.8°C	19.6°C	18.3°C	19.8°C	18.3°C	19.6°C	19.6°C	18.3°C	19.6°C	21.6°C	21.6°C	
ensidad.	1.0246	1.0242	1.0242	1.0240	1.0242	1.0242	1.0240	1.0242	1.0240	1.0242	1.0242	1.0240	1.0242	1.0242	1.0242	
T	6.60	6.65	6.61	7.91	6.65	6.61	7.91	6.65	7.91	6.61	6.61	7.91	6.65	8.41	8.41	
irbidez.	3.00 m	14.0 m	5.5 m	7.5 m	14.0 m	5.5 m	7.5 m	14.0 m	7.5 m	5.5 m	5.5 m	7.5 m	14.0 m	7.5 m	7.5 m	
3	8.0 ppm	8.0 ppm	6.0 ppm	11.5 ppm	8.0 ppm	6.0 ppm	11.5 ppm	8.0 ppm	11.5 ppm	6.0 ppm	6.0 ppm	11.5 ppm	8.0 ppm	9.7 ppm	9.7 ppm	
3	0.4 ppm	0.25 ppm	0.3 ppm	0.27 ppm	0.25 ppm	0.3 ppm	0.27 ppm	0.25 ppm	0.27 ppm	0.3 ppm	0.3 ppm	0.27 ppm	0.25 ppm	0.75 ppm	0.75 ppm	
rofundidad del mar to.	14.5 m	25.00 m	9.0 m	12.5 m	25.00 m	9.0 m	12.5 m	25.00 m	12.5 m	9.0 m	9.0 m	12.5 m	25.00 m	9.0 m	9.0 m	
tras algas presentes.	Laminaria sp. Cystoceira sp	Laminaria sp.	Laminaria sp.	Egregia sp. Phyllospadix sp	Laminaria sp.	Laminaria sp.	Egregia sp. Phyllospadix sp	Laminaria sp.	Egregia sp. Phyllospadix sp	Laminaria sp.	Laminaria sp.	Egregia sp. Phyllospadix sp	Laminaria sp.	Egregia sp. Phyllospadix sp	Egregia sp. Phyllospadix sp	
redadores.	<u>Idothea</u> <u>resecata.</u> <u>Amphithoe</u> <u>humeralis</u> +++	<u>Membranipora</u> sp. +++ <u>I. resecata</u> + <u>A. humeralis</u> +	<u>Membranipora</u> <u>I. resecata.</u> + <u>A. humeralis</u> +	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>Membranipora</u> sp. +++ <u>I. resecata.</u> + <u>A. humeralis</u> +	<u>Membranipora</u> <u>I. resecata.</u> + <u>A. humeralis</u> +	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++	<u>I. resecata</u> +++ <u>A. humeralis</u> +++ <u>Membranipora</u> sp. (estados juveniles). *+++

I = Punta China.
II = Islotes Coronado.
III = Punta Mezquite.
IV = Punta Santo Tomás.

N.A. = Nubes altas.
N.B. = Nubes bajas.
+++ = Muy abundante.
++ = Regular.
+ = Escaso.

TABLA 6.- LONGITUD DE HOJAS DE Macrocystis pyrifera DE AREAS EN EXPLOTACION.

LOCALIDAD I.F.	MES			MES		TOTAL.
	I	II	III	IV	III	
	J U L I O .			A G O S T O .		
120-139	-	1	-	-	-	1
140-159	-	-	-	-	-	0
160-179	-	-	2	4	-	6
180-199	-	1	-	5	-	6
200-219	2	2	-	3	-	7
220-239	2	-	1	8	2	13
240-259	9	1	3	13	-	26
260-279	4	3	6	8	1	22
280-299	11	10	16	18	12	67
300-319	20	16	25	21	18	100
320-339	25	19	15	25	29	114
340-359	32	9	32	11	34	118
360-379	26	19	36	23	25	129
380-399	21	15	35	13	24	108
400-419	23	21	19	8	20	91
420-439	22	27	16	24	18	107
440-459	9	21	8	14	17	69
460-479	10	18	5	24	14	71
480-499	7	9	11	11	10	48
500-519	12	10	5	13	19	59
520-539	1	5	2	3	3	14
540-559	1	8	9	-	4	22
560-579	2	3	-	-	-	5
580-599	6	6	4	1	-	17
600-619	3	13	-	-	-	16
620-639	1	3	-	-	-	4
640-659	-	1	-	-	-	1
660-679	-	-	-	-	-	0
680-699	-	-	-	-	-	0
700-719	-	2	-	-	-	2
720-739	-	1	-	-	-	1
740-759	-	-	-	-	-	0
760-779	-	-	-	-	-	0
780-799	-	-	-	-	-	0
800-819	-	3	-	-	-	3
820-839	-	-	-	-	-	0
840-859	-	-	-	-	-	0
860-879	-	1	-	-	-	1
880-899	-	1	-	-	-	1
900-919	-	-	-	-	-	0
920-939	-	-	-	-	-	0
940-959	-	-	-	-	-	0
960-979	-	1	-	-	-	1
TOTAL	250	250	250	250	250	1250

I.F. = Intervalos de frecuencia en mm

I = Punta China.

II = Islotes Coronado.

III = Punta Mezquite.

IV = Punta Santo Tomás.

TABLA 7.- ANCHO DE HOJAS DE Macrocystis pyrifera DE AREAS EN EXPLOTACION.

LOCALIDAD	I	II	III	IV	III	TOTAL
MES	J U L I O			A G O S T O		
I.F.						
40-44	-	-	1	-	-	1
45-49	-	-	1	-	-	1
50-54	-	1	1	1	1	4
55-59	-	-	-	-	1	1
60-64	-	1	1	3	1	6
65-69	-	-	2	4	4	10
70-74	2	3	3	11	10	29
75-79	-	-	18	10	13	41
80-84	4	5	28	12	25	74
85-89	3	8	10	10	31	62
90-94	7	20	20	14	44	105
95-99	22	23	19	13	30	107
100-104	29	26	24	23	13	115
105-109	16	32	36	21	11	116
110-114	29	44	49	29	12	163
115-119	29	28	23	29	5	114
120-124	30	19	7	28	3	87
125-129	22	5	6	17	6	56
130-134	12	6	1	13	14	46
135-139	11	9	-	6	6	32
140-144	12	9	-	5	8	34
145-149	6	2	-	1	8	17
150-154	8	3	-	-	4	15
155-159	4	3	-	-	-	7
160-164	1	2	-	-	-	3
165-169	1	1	-	-	-	2
170-174	2	-	-	-	-	2
TOTAL	250	250	250	250	250	1250

I.F. = Intervalos de frecuencia.

I = Punta China.

II = Islotes Coronado.

III = Punta Mezquite.

IV * Punta Santo Tomás.

TABLA 8.- LONGITUD DE ENTRENODOS DE Macrocystis pyrifera DE AREAS EN EXPLOTACION.

LOCALIDAD	I	II	III	IV	III	TOTAL
I.F. MES	J U L I O			A G O S T O		
0-4	-	-	-	-	-	0
5-9	-	-	-	-	-	0
10-14	-	1	-	-	-	1
15-19	-	3	-	1	-	4
20-24	-	2	-	5	-	7
25-29	-	1	-	4	2	7
30-34	-	-	-	3	5	9
35-39	7	2	2	7	14	32
40-44	24	-	3	22	22	71
45-49	36	2	33	25	23	120
50-54	29	7	51	35	22	144
55-59	26	26	40	48	12	152
60-64	27	27	22	37	21	134
65-69	21	26	19	25	19	110
70-74	8	24	7	8	29	76
75-79	15	18	13	1	18	65
80-84	15	17	12	10	12	66
85-89	9	27	1	5	10	53
90-94	7	19	3	3	10	42
95-99	5	14	5	3	9	36
100-104	8	17	7	2	5	39
105-109	2	6	3	-	4	15
110-114	3	3	3	-	4	13
115-119	1	4	4	-	1	10
120-124	4	-	3	-	3	10
125-129	-	2	1	1	2	6
130-134	1	-	1	-	1	3
135-139	-	-	2	1	1	4
140-144	1	2	1	1	-	5
145-149	-	-	3	1	-	4
150-154	-	-	2	-	-	2
155-159	-	-	1	-	-	1
160-164	-	-	1	-	-	1
165-169	-	-	-	-	-	0
170-174	1	-	1	-	-	2
175-179	-	-	-	1	-	1
180-184	-	-	-	-	-	0
185-189	-	-	-	-	-	0
190-194	-	-	-	-	-	0
195-199	-	-	2	-	-	2
200-204	-	-	1	-	-	1
205-209	-	-	1	-	-	1
210-214	-	-	-	-	-	0
215-219	-	-	-	-	-	0
220-224	-	-	-	-	-	0
225-229	-	-	-	-	-	0
230-234	-	-	1	-	-	1
235-239	-	-	-	-	-	0
240-244	-	-	-	-	-	0
245-249	-	-	-	-	-	0
TOTAL	250	250	250	250	250	1250

I.F. = Intervalos de frecuencia en mm
 I = Punta San José.
 II = Islotes Coronado.
 III = Punta Mezquite.
 IV = Punta Santo Tomás.

insuficiente. Un tercer elemento puede ser la influencia de la explotación misma si se toma en cuenta el hecho de que un manto demasiado explotado sufre una reducción en sus hojas terminales por lo que se ha tomado como testigo el manto de Islotes Coronados que ha permanecido por varios años sin ser explotado.

c)- En la tabla 5 se señala en términos de abundancia relativa la incidencia de Idothea resecata y Amphitoe humeralis, su abundancia varía de un manto a otro observándose con mayor intensidad en Punta Mezquite y Santo Tomás.

La acción de estos pequeños crustáceos es digna de ser tomada en cuenta; baste señalar que en casi todas las áreas visitadas un 20 ó 30% del manto presentaba los estípites carentes de hojas, fenómeno al que denominan los marineros sargazo "rapado".

En el caso del briozoo incrustante Membranipora membranacea, es interesante anotar que en la capa más superficial de los mantos su presencia es más bien escasa, sin embargo hacia los primeros 90 cm por debajo de la superficie, un enorme porcentaje de hojas se encontraban -- cubiertas en forma parcial, por este briozoo.

RESULTADO DEL ANALISIS DE MUESTRAS DE
Gelidium cartilagineum DE DIVERSAS ZONAS SARGACERAS.

Sara de la Campa Jerez y Sergio A. Guzmán del Prío.

Introducción.- Con el objeto de conocer algunos aspectos sobre la biología de Gelidium cartilagineum y de investigar acerca de la composición del producto extraído a lo largo de una temporada anual, se ha diseñado un programa de muestreos que comprende el análisis mensual de muestras de G. cartilagineum de diversos campos sargaceros situados a lo largo de la Costa de Baja California.

Tomando en consideración que el buzo al extraer esta alga lo hace en forma indiscriminada, es decir, extrae junto con Gelidium un sin número de pequeñas algas y organismos animales que se encuentran dentro o en la proximidad del banco, hemos pensado que dicho material es una valiosa fuente de información acerca de la flora y fauna de acompañamiento de nuestra especie en estudio.

Por otra parte, al carecer de toda información acerca de las variaciones en talla, y velocidad de crecimiento de esta especie en Baja California, hemos estimado que el análisis de muestras mensuales de un mínimo de 10 zonas suficientemente repartidas a lo largo de la costa, pueden proporcionar una idea clara de los cambios que sufren los bancos de Gelidium a lo largo de un ciclo anual tanto por las condiciones propias del medio ambiente en que vive, como por la acción del hombre.

Para tal objeto, y aprovechando el hecho de que toda la producción es concentrada en los almacenes de las diversas compañías y cooperativas que operan en Ensenada, se han tomado muestras de las diversas zonas en explotación actual, durante las descargas del producto que llega a los almacenes.

Método empleado.- La selección de las muestras es hecha al azar con un peso no mayor de 1000 g de G. cartilagineum seco con un 5% de humedad que es la forma como llega a los almacenes. De dicho volumen son elegidos, también al azar, 100 ejemplares para determinar talla. Las demás observaciones que se han previsto incluidas madurez sexual, porcentaje de "conchilla" (Membranípóra) y fauna y flora de acompañamiento, son realizadas sobre el volumen de la muestra original previamente hidratada para su fácil manejo.

El tamaño de la muestra para la determinación de talla, fue elegido después de haber experimentado con muestras de 300, 200 y 100 especímenes. El análisis estadístico practicado a los valores obtenidos en cada uno de los casos, nos llevó a concluir que una muestra de 100 especímenes bastaba para proporcionar valores que quedarán dentro de los límites de confianza.

Resultados.- Los resultados del análisis de 11 muestras, correspondientes al mes de julio, se incluyen en la tabla No. 9

Como puede observarse, la talla promedio de los especímenes cosechados durante el mes de julio osciló entre 22 y 42 cm. Las tallas más pequeñas fueron observadas en especímenes procedentes de la zona exterior de la Dársena del puerto de Ensenada. En estos ejemplares, fue notoria la ausencia de materia extraña y es interesante anotar, además que difieren de otras muestras en el hecho de presentar un profuso crecimiento hacia las frondas laterales formando matas de gran densidad y escasa altura.

Por el contrario, los valores más altos para talla, correspondieron al Gelidium de Punta Escarpada, San Fernando y Salsipuedes. Al parecer en estas zonas influyen mucho el que han sido poco explotadas y aparentemente los bancos existentes son viejos con un alto porcentaje de materia extraña constituida principalmente por algas epífitas.

En relación con la madurez sexual, el 90% de los especímenes revisados presentaron una abundante producción de tetrasporangiosmaduros. Smith (1955) señala que en América las gelidiales cubren ambas fases de su ciclo (sexual y asexual) a fines del otoño y durante el invierno; esto difiere de lo observado con las presentes muestras que corresponden al verano, pero concuerda con los resultados obtenidos por Katada (1955) quien señala los meses de junio a octubre para la producción de esporas (tetrasporas y carposporas). De elementos sexuales se localizaron únicamente carpogonios maduros y no se observaron espermatangios. Cabe aquí señalar el hecho de que se comprobaron diferencias macroscópicas entre las ramas que contenían carpogonios y las que llevaban tetrasporangios.

La reproducción vegetativa parece ser muy intensa. Hacia la porción basal del talo se observaron masas compactas de ramificaciones estoloníferas que dan lugar a nuevos individuos.

Entre el material extraño, la presencia de "conchilla" (Membranípora) es el principal problema de los bancos de Gelidium de Baja California. Son raros los casos en los que esta alga se encuentra libre de dicho briozoo. La zona de Bahía Tortugas son un ejemplo de lo anterior.

La flora acompañante está formada fundamentalmente por rodofíceas las cuales se señalan en la tabla No. 10. De los organismos animales, Sertularia furcata, Aglaophenia latirostris, y Abietinaria greenei utilizan a Gelidium como sustrato al igual que ejemplares juveniles de Mytilus sp. que forma verdaderos racimos sobre las frondas.

LA 9.- CARACTERISTICAS OBSERVADAS EN MUESTRAS DE *Gelidium cartilagineum* DE DIVERSAS LOCALIDADES DE BAJA CALIFORNIA.

Calidad	Peso total seco.	Peso total húmedo.	Peso 100 plantas.	Peso l. planta.	Talla promedio.	"Conchilla".	Gelidium.	Flora acompañante.	Fauna acompañante.	Plantas c/órgano fijación.	Madurez sexual.
	g	gr	gr	gr	mm	%	%	%	%	%	
I	990	2070	-	10	377	80	75	21	3	80	Ta, Ce, s0
II	670	1785	-	10	356	25	80	16	3	90	Ta, Ce, s0
III	1215	3090	580	10	402	60	75	21	3	90	Ta, Ca, 0
IV	825	1670	805	12	226	50	98	--	-	90	Tma, Cma, 0
V	594	1200	595	15	301	--	91	9	-	99	Ta, sC,
VI	1217	3019	680	5	426	30	88	21	1	100	Ta, sC,
VII	565	1213	559	17	293	20	91	6	3	99	Ta, Ca, 0,
VIII	463	1344	815	17	387	30	83	14	2	100	Ta, Ca, 0,
IX	757	1639	510	10	357	60	94	5	-	100	Ta, sC,
X	793	1986	615	14	245	30	99	.5	-	100	Ta, Ca, 0,
XI	350	897	677	32	311	10	91	8	-	100	Ta, sC,

ABREVIATURAS:-

Ta = Tetrasporangios abundantes.
 Tma = Tetrasporangios muy abundantes.
 Ca = Carposporangios escasos.
 C0 = Carposporangios abundantes.
 sC = sin Carposporangios
 0 = sin Ostiolos.
 O = Ostiolos presentes.

I = Punta San Fernando.
 II = S.E. Punta Descanso.
 III = Punta San Carlos.
 IV = Zona exterior de la Dársena.
 V = Bahía Tortugas.
 VI = Punta Escarpada.
 VII = N.E. Punta Piedra.
 VIII = Salsipuedes.
 IX = Punta Canoa.
 X = Zonas más exteriores de la Dársena.
 XI = Xatay.

TABLA 10.- FLORA Y FAUNA ACOMPAÑANTE DE Gelidium cartilagineum.

PHYLLUM	E S P E C I E	ABUNDANCIA	
RHODOPHYTA.	<u>Cryptopleura violacea</u> .	+++	Epífita.
	<u>Gigartina</u> sp.	+++	Epífita.
	<u>Gracilaria</u> sp.	+++	Epífita.
	<u>Acrosorium uncinatum</u> .	++	Epífita.
	<u>Zanardinula cornea</u> .	+	
	<u>Plocanium pacificum</u> .	+	Epífita.
	<u>Microcladia coulteri</u> .	+	Epífita.
	<u>Gigartina canaliculata</u> .	+	
COELENTERATA HYDROZOA.	<u>Sertularia furcata</u> .	++	Epífita.
	<u>Aglaophenia latirostris</u> .	++	Epífita.
	<u>Abietinaria greeni</u> .	+	Epífita.
BRYOZOA.	<u>Membranipora tuberculata</u> .	+++	Epífita.
ARTHROPODA ISOPODA AMPHIPODA.	<u>Idothea resacata</u> .	+	
	<u>Caprella kernerlyi</u> .	+++	
MOLLUSCA PELECYPODA.	<u>Mytilus</u> sp. (juveniles).	+	Epífita.
CHORDATA UROCHORDATA.	<u>Styela montereyensis</u> .	+	Epífita.

V.- RESUMEN.

Se ha iniciado un Programa de Investigación biológica en la Costa Occidental de Baja California sobre algas marinas de valor comercial. Las especies objeto de estudio son: Gelidium cartilagineum y Macrocystis pyrifera de las cuales las principales observaciones hechas son las siguientes:

1.- El número de áreas permitidas para la cosecha de ambas especies es de 91 de las cuales 12 corresponden a Macrocystis y 79 a Gelidium. La producción de dichas zonas permiten distinguir tres categorías: zonas de alta producción, zonas de producción media y zonas de escasa producción. El volumen total de la producción de ambas especies a lo largo de 10 años, muestra un incremento constante que se hace más sensible en Gelidium.

2.- Algunas observaciones hechas a bordo del barco cosechador de Macrocystis pyrifera, han demostrado una considerable variación en los valores morfométricos de las frondas de un manto a otro; pero se carece de suficientes elementos de juicio para emitir una opinión sobre las causas de dicha variación.

3.- La incidencia de pequeños crustáceos tales como Idothea resicata y Amphitoe humeralis que predan sobre las frondas de Macrocystis es al parecer muy alta; se planea poner en práctica la aplicación de métodos cuantitativos para valorar con mayor exactitud el daño que dichos crustáceos causan en los mantos sargaceros.

4.- Se inició el análisis de muestras comerciales de Gelidium de diversas zonas con el objeto de observar las variaciones en talla, madurez sexual y presencia de otras especies de algas y organismos animales que componen el habitat de esta especie. Del análisis practicado, los hechos más evidentes son los siguientes: diferencia hasta de 20 cm en la talla de los especímenes cosechados en diferentes zonas; la abundancia de tetrasporas y carposporas en casi todos los especímenes observados; una alta incidencia de rodofitas epífitas de los géneros Gracilaria, Gigartina, Cryptopleura etc. y la presencia en todas las muestras observadas de un briozoo epífito de la especie Membranipora tuberculata.

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

- CLENDENNING, K.A., y M.E. SARGENT. 1958. Physiology and Biochemistry of Giant Kelp. Quart. Prog. Rpt., Kelp Inv. Progr., Univ. of Calif., Inst. Mar. Res., I.M.R. Ref. 58-10, pp.25-35.
- _____ 1960. Physiology of Giant Kelp. Quart. Prog.Rpt., Kelp, Inv. Progr., Univ. of Calif., Inst. Mar. Res., I.M.R. - Ref. 60-8., pp. 9-13.
- DAVIES, D.H. 1958. The Relationship Between Sportfishing in The -- Kelp Beds And The Harvesting of Kelp Off The Coast Of California. Univ. Of Calif., Inst. Mar. Res., I.M.R. - Ref. 58-4., pp.60.
- KATADA, M. 1955. Fundamental Studies on the Propagation of Gelida ceus Algae With Special Reference To Shedding And Adhesion Of Spores, Germination, Growth And Vegetative Reproduction. Univ. of Fisheries, Tokio, Japon, pp. 87. (En japonés, resumen en inglés).
- NEUSHUL, M. 1958. Studies On The Growth And Reproduction Of Macrocystis. Quart. Prog. Rpt., Kelp Inv. Progr., Univ. of Calif., Inst. Mar. Res., I.M.R. Ref. 58-10, pp. 4-25.
- NORTH, W.I. 1958. Kelp Investigation Program, Annual Report. Univ. of Calif., Inst. Mar. Res., I.M.R. Ref. _____, - pp. 10.
- _____ 1963. Kelp Habitat Improvement Project, Final Report. Univ. of Calif., Inst. Mar. Res., I.M.R. Ref.63-13, pp. 123.
- _____ 1965. Kelp Habitat Improvement Project, Annual Report. Calif. Inst. Tech., pp. 76.
- RICKETTS, T.F. y J. CALVIN. 1962. Between Pacific Tides. Stanford Univ. Press., XIII + 513 pp.
- SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO. 1966. Estadísticas básicas de la Actividad Pesquera Nacional 1959-1965. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas., S.I.C. México, pp. 170.
- SMITH, G.M. 1958. Cryptogamic Botany. Mc-Graw Hill Co. Vol. I, pp. 319-322.