

**OPERACIONES DE PESCA EXPLORATORIA Y DE PESCA COMERCIAL
SIMULADA DEL R/V "CANOPUS" EN EL MAR CARIBE OCCIDENTAL
DE MAYO A NOVIEMBRE DE 1970**

**EXPLORATORY AND SIMULATED COMMERCIAL FISHING
OPERATIONS IN THE WESTERN CARIBBEAN SEA.
R/V "CANOPUS," MAY TO NOVEMBER, 1970**

Marcel Giudicelli

PROYECTO REGIONAL DE DESARROLLO PESQUERO EN CENTROAMERICA
(Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá)

CCDP-FAO-PNUD

SAN SALVADOR, 1971

El Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centroamérica es un Proyecto de los Gobiernos del Istmo Centroamericano que se realiza con el respaldo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (Fondo Especial), siendo la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Organismo de Ejecución.

Las finalidades que persigue el Proyecto son las de fomentar la explotación racional de los recursos pesqueros disponibles en aguas del mar y salobres de la región; el uso de las técnicas más apropiadas de procesamiento y de mercadeo de los productos pesqueros; el consumo nacional e intraregional y la explotación de esos productos; así como la consolidación de la administración pesquera en los países participantes.

La correspondencia referente a este Boletín Técnico deberá ser dirigida a:

Guy De Moras
Director
Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centro América
Apartado Postal, 1609, San Salvador, El Salvador, C.A.

SE SOLICITA CANJE

EXCHANGE REQUESTED



UNITED NATIONS AND FAO 1967.

IMPRESO EN EL SALVADOR

INDICE

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. CRUCERO 1970/3 - HONDURAS	2
2.1 OBJETIVOS	2
2.2 ARTES	2
2.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES	3
2.3.1 Resultados Generales	3
2.3.2 Resultados de la Red de Prueba	3
2.3.3 Resultados de la Pesca Comercial Simulada	3
2.3.4 Observaciones Técnicas	4
2.3.5 Observaciones del Habitat	4
2.3.6 Observaciones del Stock	4
2.3.7 Observaciones del Comportamiento	5
2.3.8 Otras Observaciones	5
2.4 CONCLUSIONES	5
3. CRUCERO 1970/4 - HONDURAS	5
3.1 OBJETIVOS	6
3.2 ARTES	6
3.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES	6
3.3.1 Resultados Generales	6
3.3.2 Resultados de los Sondeos	6
3.3.3 Resultados de la Investigación Langostera	7
3.3.4 Observaciones en la zona de Banco Gorda	8
3.3.5 Observaciones del Habitat Langostero	8
3.3.6 Resultados de las Investigaciones Camaroneras	9
3.3.7 Otras observaciones (Pescado)	9
3.4 CONCLUSIONES	9
4. CRUCERO 1970/5 - HONDURAS	10
4.1 OBJETIVOS	10
4.2 ARTES	10
4.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES	10
4.3.1 Resultados Generales	10
4.3.2 Resultados de los Sondeos	10
4.3.3 Resultados de la Investigación Langostera	11
4.3.4 Resultados de la Investigación Camaronera	11
4.3.5 Resultados sobre Pesca Demersal	11
4.3.6 Observaciones del Habitat	12
4.4 CONCLUSIONES	12

	Página
5. CRUCERO 1970/6 - GUATEMALA	12
5.1 OBJETIVOS	13
5.2 ARTES	13
5.3 RESULTADOS	13
5.3.1 Resultados Generales	13
5.3.2 Resultados de los Sondeos	13
5.3.3 Resultados de las Investigaciones Langosteras	13
5.3.4 Resultados de las Investigaciones Camaroneras	13
5.3.5 Resultados sobre la Captura de Peces	14
5.3.6 Observaciones del Habitat	15
5.4 CONCLUSIONES	15
6. CRUCERO 1970/7 - NICARAGUA	15
6.1 OBJETIVOS	16
6.2 ARTES DE PESCA	16
6.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES	16
6.3.1 Resultados Generales	16
6.3.2 Resultados de los Sondeos	16
6.3.3 Resultados de la Red de Prueba	17
6.3.4 Resultados de la Pesca Comercial Simulada	17
6.3.5 Observaciones del Habitat y Comportamiento	18
6.3.6 Observaciones Técnicas	20
6.3.7 Resultados de las Investigaciones en el Pescado	21
6.4 CONCLUSIONES	21
7. CONCLUSIONES GENERALES	22
7.1 LANGOSTA	22
7.2 CAMARON COSTERO	22
7.3 PESCADO	23
FIGURAS	25

CONTENTS

	Page
1. INTRODUCTION	55
2. CRUISE 1970/3 - HONDURAS	56
2.1 OBJECTIVES	56
2.2 GEAR	56
2.3 RESULTS AND OBSERVATIONS	57
2.3.1 General Results	57
2.3.2 Try-Net Results	57
2.3.3 Simulated Commercial Fishing Results	57
2.3.4 Technical Observations	58
2.3.5 Observations on the Habitat	58
2.3.6 Observations concerning the Stock	58
2.3.7 Observations on Behaviour	58
2.3.8 Other Observations	59
2.4 CONCLUSIONS	59
3. CRUISE 1970/4 - HONDURAS	59
3.1 OBJECTIVES	59
3.2 GEAR	60
3.3 RESULTS AND OBSERVATIONS	60
3.3.1 General Results	60
3.3.2 Results of Echo-Sounding	60
3.3.3 Results of Spiny Lobster Investigation	61
3.3.4 Observations on Gorda Bank	62
3.3.5 Observations on Spiny Lobster Habitat	62
3.3.6 Shrimp Investigations Results	62
3.3.7 Fish Observations	62
3.4 CONCLUSIONS	63
4. CRUISE 1970/5 - HONDURAS	63
4.1 OBJECTIVES	64
4.2 GEAR	64
4.3 RESULTS AND OBSERVATIONS	64
4.3.1 General Results	64
4.3.2 Results of the Echo-Sounding	64
4.3.3 Results of Spiny Lobster Investigations	64
4.3.4 Results of Shrimp Investigations	65
4.3.5 Results of Fish Investigations	65
4.3.6 Observations on the Habitat	65
4.4 CONCLUSIONS	65

	Page
5. CRUISE 1970/6 - GUATEMALA	66
5.1 OBJECTIVES	66
5.2 GEAR	66
5.3 RESULTS AND OBSERVATIONS	67
5.3.1 General Results	67
5.3.2 Echo-Sounding Results	67
5.3.3 Spiny Lobster Observations	67
5.3.4 Observations on Shrimp Investigations	67
5.3.5 Results of the Fish Investigations	68
5.3.6 Observations on the Habitat	68
5.4 CONCLUSIONS	68
6. CRUISE 1970/7 - NICARAGUA	69
6.1 OBJECTIVES	69
6.2 GEAR	69
6.3 RESULTS AND OBSERVATIONS	69
6.3.1 General Results	69
6.3.2 Results of Echo-Sounding	69
6.3.3 Results of Try-Net Investigations	70
6.3.4 Results of the Simulated Commercial Fishing	71
6.3.5 Observations on the Habitat and Behaviour	72
6.3.6 Technical Observations	73
6.3.7 Fish Investigations Results	74
6.4 CONCLUSIONS	74
7. GENERAL CONCLUSIONS	75
7.1 SPINY LOBSTER	75
7.2 COASTAL SHRIMP	76
7.3 FISH	76
8. BIBLIOGRAPHY CITED	77

OPERACIONES DE PESCA EXPLORATORIA Y DE PESCA COMERCIAL SIMULADA DEL R/V "CANOPUS" EN EL MAR CARIBE OCCIDENTAL DE MAYO A NOVIEMBRE DE 1970.

Marcel Giudicelli

1. INTRODUCCION

Entre Diciembre de 1968 y Octubre de 1970, el R/V "CANOPUS" (Fig. 1) realizó un programa de investigación pesquera general en la plataforma continental de la costa caribeña de Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, con esfuerzo principal en la langosta (Panulirus argus), y el camarón costero (Penaeus duorarum) en zonas de pesca camarонера y langostera no tradicionales.

Durante este período, cerca de 46, 000 millas cuadradas fueron investigadas de la siguiente manera :

- 42, 950 millas de exploración lineal con ecosonda
(En viaje-terreno de trabajo)
- 3, 407 estaciones de trabajo.

El R/V "CANOPUS" estuvo bajo el mando de Marcel Giudicelli, desde el 19/12/68 an 5/11/70. Los Biólogos embarcados fueron : Mitsuo Yesaki, Biólogo del Proyecto de Desarrollo Pesquero en Centroamérica, Roberto Flores, Biólogo contraparte, y Laurence Shubel, Biólogo del Cuerpo de Paz. M. Yesaki estuvo a bordo de Septiembre a Diciembre de 1969, R. Flores de Abril a Julio de 1969, L. Shubel de Abril 1969 a Noviembre de 1970.

El trabajo realizado de Diciembre de 1968 a fines de Junio de 1970 ha sido publicado por Yesaki y Giudicelli (1971), sin considerar las operaciones de pesca comercial langostera simulada, realizada durante el mencionado período.

El objetivo del presente informe es de proporcionar una visión global del trabajo exploratorio y de pesca comercial simulada realizado por el R/V "CANOPUS" de Mayo a Noviembre de 1970. Se incluyen los resultados cuantitativos de las investigaciones, y las observaciones realizadas en relación al hábito y comportamiento de las especies de langosta y de camarón costeros.

Los métodos de investigación, y en particular el uso de la red de prueba langostera, constituyen una nueva técnica de exploración que han sido detallados por Giudicelli, 1971.

De Mayo a Noviembre de 1970, el R/V "CANOPUS" realizó 5 viajes:

- 1970/3 : HONDURAS (6/5 a 6/6/70)
- 1970/4 : HONDURAS (18/6 a 16/7/70)
- 1970/5 : HONDURAS (22/7 a 4/8/70)
- 1970/6 : GUATEMALA (17/8 a 27/8/70)
- 1970/7 : NICARAGUA (12/9 a 4/11/70)

Las operaciones de investigación del crucero R/V "CANOPUS" 1970/3 con la red de prueba langostera de 24 pies, ya han sido citados en el informe de las operaciones hasta Junio de 1970 (Yesaki y Giudicelli). Sin embargo, por el interés de este crucero, se estima deseable incluir aquí sus resultados.

Los resultados serán presentados en orden cronológico de los cruceros.

2. CRUCERO 1970/3 - HONDURAS

Durante el año 1969, el R/V "CANOPUS" realizó 4 viajes de investigación general y langostera en la plataforma continental oriental de Honduras, encontrando un importante recurso langostero virgen. Como resultado del descubrimiento, la explotación de dicho recurso empezó en Septiembre de 1969. La producción hondureña generalmente de 50,000 a 80,000 libras de colas de langosta anuales hasta 1968, alcanzó 583,000 libras en los seis primeros meses de 1970, sin incluir en este tonelaje la producción de una de las cinco plantas exportadoras. Debido a que algunas zonas de la plataforma continental estaban aún inexploradas, se ha decidido continuar el programa hasta cubrir toda la plataforma hondureña.

El R/V "CANOPUS" zarpó de LA CEIBA el 6 de Mayo y regresó el 6 de Junio, después de un crucero de 31 días.

2.1 OBJETIVOS

- Completar las investigaciones de la plataforma continental al Norte de los $16^{\circ} 00' N$, y entre $80^{\circ} 50' W$ y $82^{\circ} 10' W$.
- Completar las investigaciones con ecosonda para determinar la topografía y calidad de fondos.
- Realizar esfuerzos de pesca comercial simulada con nasas y red de arrastre para determinar la importancia comercial de las concentraciones comerciales encontradas.

2.2 ARTES

- Red de prueba langostera de 24 pies. (Fig.2 y 19)
- Red de arrastre langostera de 79 pies, con 2 costuras laterales. (Fig.3)
- Nasas de alambre de tipo nicaragüense. (Fig.20 y 21).

2.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES

2.3.1 RESULTADOS GENERALES

Durante este crucero se realizaron, 1,682 millas de exploración lineal por ecosonda y 217 estaciones de trabajo con las distintas artes de pesca.

Se capturó un total de 12,592 langostas, con un peso bruto de 10,659.0 libras, produciendo 3,190.0 libras de cola.

Se encontraron 30 estaciones con langosta, 6 de ellas con fuertes concentraciones (Fig. 8).

- Estación 1	: 81° 19' W - 16° 29' N,	18-20 brazas
- Estación 2	: 81° 33' W - 16° 16' N,	29-32 brazas
- Estación 3	: 81° 29' W - 16° 13' N,	24-25 brazas
- Estación 4	: 81° 28' W - 16° 11' N,	23-24 brazas
- Estación 5	: 81° 51' W - 16° 23' N,	26 brazas
- Estación 6	: 81° 56' W - 16° 38' N,	28 brazas

2.3.2 RESULTADOS DE LA RED DE PRUEBA

Han sido incluidas en el "Resumen de las Operaciones de Pesca Exploratoria del R/V "CANOPUS" en el Mar Caribe Occidental hasta Junio de 1970 (Yesaki y Giudicelli, 1971).

2.3.3 RESULTADOS DE LA PESCA COMERCIAL SIMULADA

Captura con red de arrastre. En la posición 2, entre 29 y 32 brazadas, la red de arrastre langostera de 79 pies fue lanzada 88 veces. La duración de cada lance fue de 30 minutos. Los 69 lances efectivos pescaron 8,008 langostas con un peso bruto de 6,725.0 libras, produciendo 1,984.0 libras de cola. El promedio de captura por hora efectiva de arrastre fue de 57.6 libras de cola. (Fig.22, 23 y 24).

Se realizaron 4 lances de 30 minutos en la posición 4, en 23 y 24 brazas de profundidad. Los 3 lances efectivos pescaron 159 langostas con un peso bruto de 120.0 libras, produciendo 36.0 libras de cola. El promedio de captura fue de 24.0 libras de cola por hora efectiva de arrastre.

En la posición 3, en 24 y 25 brazas se tiraron 2.025 nasas-noche. La captura fue de 4.112 langostas, con un peso bruto de 3.542.0 libras, produciendo 1.031.0 libras de cola. Promedio de captura por nasa-noche: 2.03 langostas, equivalentes a un peso de 1.74 libra entera; 050 libra de cola.

2.3.4 OBSERVACIONES TECNICAS

No se han observado diferencias importantes en la captura de las nasas, según el tipo de carnada utilizada : pescado ó cuero fresco de vaca.

La red de arrastre de 79 pies da buenos resultados; sin embargo, este arte puede resultar caro y poco práctico en fondos duros con conchas y corales. Por otra parte, por su efecto destructivo podría representar un peligro para la población langostera esencialmente dependiente de la flora y co-fauna. (Fig. 25).

2.3.5 OBSERVACIONES DEL HABITAT

La langosta se encontró en profundidades entre 18 y 32 brazas. El tipo de fondo más adecuado es llano y levemente ondulado, constituido por arena gruesa con conchas muertas y algunos afloramientos de coral. La flora es generalmente pobre, con algas verdes y pardas. La co-fauna está dominada por una gran variedad de esponjas de todo tamaño, que parecen constituir el principal abrigo de la langosta en esta zona. Se encuentran también numerosos peces de pequeño tamaño (Balistidae, Scaridae, Pomadasyidae), caracoles y, en los afloramientos de coral, erizos de largas espinas azules o negras. Los predadores son bastante escasos, consistentes en grandes viejas (Balistidae), grupas (Epinephelus sp.) rayas y unos tiburones.

2.3.6 OBSERVACIONES DEL STOCK

La densidad de langostas es elevada en las zonas donde se realizan operaciones de pesca comercial simulada, es decir las estaciones 2, 3 y 4. En 10 días de pesca en la estación 2, de una superficie aproximada a 5 millas cuadradas, se realizó un total de 34 horas de arrastre efectivo, produciendo una captura total de 8.008 ejemplares, con una tasa de captura de 57.6 libras de cola por hora de arrastre. En el último día de pesca el promedio de captura fue de 58.0 libras de cola por hora.

En este crucero, el peso promedio individual para langostas capturadas por la red de arrastre en el Banco ubicado al Este del barranco (81° 40 ' W) (Fig. 9), fue de 0.839 libras. Este peso promedio para las capturas de la red de arrastre en 1969, en el Banco situado al Oeste del barranco, fue de 1.24 libra. Esto parece indicar la existencia de dos poblaciones diferentes, con tamaños más grandes al Oeste del barranco, que impediría la comunicación entre ellas por sus profundidades de 100 a 120 brazas. Esta observación sería confirmada por la flota industrial que obtiene regularmente capturas de ejemplares más grandes en la zona Oeste del barranco.

2.3.7 OBSERVACIONES DEL COMPORTAMIENTO

En las capturas de la red de arrastre, se observó un porcentaje de 41% para machos, 29% de hembras sin huevos, y 30% de hembras ovíferas. La captura por nasas se divide a razón de 54% de machos, 36 de hembras sin huevos y 10% de ovíferas. La nasa por ser un arte selectivo, parece ofrecer una verdadera protección para las hembras, sobre todo para aquellas ovíferas que no entran en las trampas.

2.3.8 OTRAS OBSERVACIONES

Se han observado numerosas detecciones de peces entre 5 y 20 brazas sobre el fondo, en zonas de 25 a 35 brazas de profundidad. Igual tipo de observaciones se efectuaron en esta zona en 1969. La captura de algunos Carangidae (Decapterus macarellus) en la red de arrastre podría indicar la composición de estas detecciones.

2.4 CONCLUSIONES

- Este crucero confirma los resultados anteriores que señalan que toda la parte Noreste de la plataforma de Honduras tiene un potencial langostero importante, de una superficie total aproximada de 3,500 millas cuadradas.
- Indica también que la distribución vertical de la langosta es más profunda que lo observado hasta ahora en esta zona, es decir 32 brazas en vez de 30.
- Los tamaños individuales de langosta, son más grandes en el Oeste del barranco situado a lo largo de $81^{\circ} 40' W$.
- El arrastre de langosta constituye un peligro para el stock, captura pequeños tamaños y sobre todo, 3 veces más hembras ovíferas que las nasas.
- El arrastre, al destruir la flora y co-fauna, particularmente las esponjas componentes importantes del habitat, constituye peligro adicional para la población langostera dependiente del fondo. Este peligro es aún mayor para las primeras etapas de la vida demersal juvenil. (Fig.25).

3. CRUCERO 1970/4 - HONDURAS

Hasta Junio de 1970, las investigaciones langosteras del R/V "CANOPUS" en las aguas caribeñas de Honduras se habían limitado al Norte del paralelo $16^{\circ} 00' N$. Se programó un crucero para terminar las investigaciones entre $15^{\circ} 00'$ y $16^{\circ} 00' N$, y en una pequeña zona ubicada al Noreste del Banco situado al Este del barranco de $81^{\circ} 40' W$,

El R/V "CANOPUS" zarpó de LA CEIBA el 18 de Junio, regresando el 16 de Julio, después de una campaña de 28 días.

3.1 OBJETIVOS

- Completar las investigaciones langosteras de la meseta hondureña entre $15^{\circ} 00' N$ y $16^{\circ} 00' N$.
- Completar las investigaciones con ecosondas para calidad y topografía de los fondos.
- Realizar exploraciones langosteras y camaroneras, fuera de la zona camarонера tradicional de Cayos Vivarios, entre Punta Patuca ($84^{\circ} 18' W$) y los Cayos Cochinos ($86^{\circ} 32' W$).

3.2 ARTES

- Red de prueba langostera de 24 pies. (Fig. 2 y 19)
- Red de prueba camarонера de 24 pies. (Fig. 4)
- Nasas de tipo nicaragüense. (Fig. 20 y 21)
- Línea de mano de fondo y línea de superficie.

3.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES

3.3.1 RESULTADOS GENERALES

Durante este crucero se realizaron 2,966 millas de exploración lineal con ecosonda y 391 estaciones de trabajo. (Fig. 10 y 11). Se exploraron dos zonas geográficas absolutamente diferentes: una zona costera con una superficie aproximada de 1,700 millas cuadradas, entre los Cayos Cochinos y Punta Patuca; y una zona exterior con una superficie de 6,500 millas cuadradas, ubicada al Este-Noreste de Cabo Gracias a Dios, entre $15^{\circ} 00'$ y $16^{\circ} 00' N$, hasta el meridiano $81^{\circ} 00' W$.

3.3.2 RESULTADOS DE LOS SONDEOS

La zona costera (Fig. 9) se compone de tres sub-zonas: una situada entre Cayos Cochinos y Cabo Honduras ($86^{\circ} 04' W$), lodosa y con altos y numerosos picos de coral; la otra entre Cabo Honduras y Cabo Camarón ($85^{\circ} 03' W$), lodo-arenosa con aumento de las arenas hacia el Oeste; y la última entre Cabo Camarón y Punta Patuca, lodosa hasta 20-30 brazas, areno-lodosa en mayores profundidades.

La zona exterior (Fig. 9) se divide en dos conjuntos esenciales: la zona de Banco Gorda y el Banco Este del barranco de $81^{\circ} 40' W$.

El Banco Gorda es una amplia plataforma de coral llano, aproximadamente de 1,300 millas cuadradas. Los corales son muy densos en el Este y mezclados con manchas arenosas en el Oeste. Las profundidades oscilan entre 7 y 13 brazas.

En el Oeste de Banco Gorda (Fig. 9) existe una zona con fondos llanos de arena blanca y dura, delimitada por la latitud $15^{\circ} 00' N$ al Sur, los arrecifes de Media Luna y Alargate en el Suroeste, los arrecifes de Cocorocuma en el Oeste y los $16^{\circ} 00' N$ en el Norte.

Al Noreste de Banco Gorda (Fig. 9) existe una zona de fondos de arena gruesa con gravas y conchas quebradas, delimitada por Farrall Rock por el Oeste, el barranco de $81^{\circ} 40' W$ en el Este, la isobata de 22 brazas a lo largo de los $16^{\circ} 00' N$ por el Norte, y la isobata de 13 brazas en el Sur.

Al Sureste del Banco Gorda (Fig. 9) entre el Banco y el borde de la meseta en el Este, existe una zona delimitada en el Norte por la línea de 13 brazas y en el Sur por los $15^{\circ} 00' N$; se compone de coral llano con manchas de arena gruesa.

Banco Este del barranco de $81^{\circ} 40' W$, (Fig. 9) entre el barranco y la línea de 16-17 brazas; esta zona se constituye de arenas gruesas con conchas quebradas. Entre el borde oriental del banco y la línea de 14-15 brazas, los corales llanos son frecuentes. La faja Sur del banco es idéntica, con unos picos de coral. El centro del banco, con profundidades de 14 a 15 brazas, y unas zonas de 12 a 14 brazas, es una amplia llanura de arena gruesa con manchas de coral llano y fondo generalmente ondulado, particularmente en profundidades de 15 brazas.

3.3.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION LANGOSTERA

Se encontraron 44 estaciones con langostas, 3 de ellas muy buenas con captura de más de 10 langostas por lance de 10 minutos con red de prueba; 11 estaciones consideradas como buenas, con captura de 5 a 10 langostas por lance; 30 estaciones consideradas regulares con capturas de 1 a 4 langostas por lance de 10 minutos.

Todas estas estaciones se agrupan en 5 zonas principales indicadas en la Figura 10, 26 y 27).

La primera de estas zonas continúa hacia el Sur de los $16^{\circ} 00' N$, las concentraciones langosteras encontradas en 1969, en el Norte de esta latitud y al Oeste del barranco de $81^{\circ} 40' W$. Tiene una superficie aproximada de 400 millas cuadradas, profundidades de 17 a 22 brazas, con las mejores concentraciones entre 16 y 18 brazas.

La segunda zona continúa también hacia el Sur de $16^{\circ} 00' N$ las concentraciones encontradas en 1969 al Norte de esta latitud y al Este del barranco de $81^{\circ} 40' W$. Tiene una superficie aproximada de 300 millas cuadradas, profundidades de 16 a 30 brazas, con las mejores concentraciones entre 21 y 28 brazas.

Las otras tres zonas están en terrenos de corales llanos con

esponjas gigantes. El punto central de cada una es :

- 15° 50' N - 81° 10' W
- 15° 07' N - 81° 43' W
- 15° 30' N - 81° 57' W

La zona costera entre Punta Patuca y los Cayos Cochinos no posee una población langostera de interés comercial. Al Norte y Oeste de Cabo Honduras existen algunos fondos de arena gruesa con afloramiento de coral apropiados para langosta, sin embargo en esta zona se capturó solamente 1 langosta con la red de prueba.

3.3.4 OBSERVACIONES EN LA ZONA DE BANCO GORDA

Este Banco y la zona vecina en el Sureste poseen fondos de corales llanos prácticamente no arrastrables, (aún con red de prueba langostera). En esta zona se han perdido 3 redes y sufrido más de 40 averías graves en las artes de pesca.

Por otra parte, aún si la red de prueba puede arrastrar por 5 ó 10 minutos, los enormes pesos de coral y esponjas capturados en los primeros momentos del lance cierran la red, suprimiendo totalmente su acción.

Se puede decir que toda esta zona, naturalmente adecuada para la langosta, donde a pesar de las dificultades mencionadas se han encontrado dos buenas concentraciones, tendría una población langostera más importante con otras concentraciones comercialmente buenas. La situación es similar en la faja oriental del Banco Este del barranco de 81° 40' W, entre las 14-15 brazas y el borde oriental.

Sería necesario investigar estas zonas realizando pesca exploratoria con trampas langosteras.

3.3.5 OBSERVACIONES DEL HABITAT LANGOSTERO

La langosta se encuentra en profundidades entre 13 y 18 brazas. La zona al Oeste de Banco Gorda, amplia llanura de arena blanca, fina, dura y pobre en fauna y flora parece no interesar a la langosta. La especie se encuentra en fondos de arena gruesa, con conchas quebradas y otros afloramientos de coral llano, así como en fondos constituidos casi totalmente de corales llanos. En fondos de corales llanos, la flora consiste en una rica vegetación de algas pardas, con una co-fauna dominada por esponjas gigantes de 2 a 3 pies de altura. Existen también caracoles y erizos de espinas largas azules o negras. El pescado es más abundante que en los fondos de arena, también de tamaño más grande y esencialmente constituidos por "viejas" (Balistidae), "loros" (Scaridae), pargo cola amarilla (Lutjanidae) y grupas (Serranidae). Todos ellos en mayor o menor grado actúan como predator de la langosta, particularmente las viejas de gran tamaño (Balistidae).

3.3.6 RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES CAMARONERAS

En la zona costera se han encontrado buenas concentraciones de camarón rosado (Penaeus duorarum), sobre todo entre Punta Patuca y Cabo Camarón (con una captura de 30 a 65 individuos por lance nocturno de 10 minutos con la red de prueba). Estas concentraciones se encontraron de 11 a 15 brazas y de 24 a 27 brazas. No se encontraron concentraciones en la zona costera exterior.

3.3.7 OTRAS OBSERVACIONES (PESCADO)

El pescado demersal de tamaño comercial es generalmente muy pobre en las zonas arenosas. El Banco Gorda y la zona situada al Sureste de dicho Banco hasta el borde de la plataforma continental, parece tener cierta cantidad de pescado comercial. A lo largo del borde de la plataforma, entre los 15° 00' N y 15° 20' N, se observaron densas detecciones en profundidades de 25 a 120 brazas. La presencia de barcos pescando con líneas de mano en esta zona, parece confirmar su valor comercial. No se observaron cardumenes pelágicos.

3.4 CONCLUSIONES

- Durante este crucero se completó la exploración langostera en 6,500 millas cuadradas de la plataforma oriental de Honduras, finalizando investigaciones anteriores del R/V "CANOPUS" en esta zona. Finalmente se exploró la zona costera de 1,700 millas cuadradas entre Punta Patuca y Cayos Cochinos. (Fig. 10 y 11).
- En esta plataforma continental oriental se encontraron 3 excelentes zonas de pesca, 11 buenas, y 30 zonas consideradas regulares en cuanto a capturas. Estas zonas se indican en la Fig. 10.
- Las zonas situadas en fondos de coral llano (Banco Gorda y Sureste de este Banco), tendrían una población langostera comercialmente interesante. Pero las dificultades de trabajo con la red de prueba en estos fondos no han permitido una observación regular.
- Este crucero confirma que la población langostera encontrada durante los viajes anteriores en el Norte de los 16° 00' N, se continúa hacia el Sur, hasta 15° 30' - 15° 40' N. Otra población comercial ocupa los corales llanos de Banco Gorda y de sus alrededores Surorientales. Lo mismo se observa en la faja oriental del Banco Este del barranco de 81° 40' W.
- La plataforma costera, entre Punta Patuca y los Cayos Cochinos, no posee población langostera alguna. Es rica en camarón rosado, particularmente de 11 a 15 brazas y de 24 a 27 brazas.

- El pescado demersal, generalmente escaso, es más abundante en Banco Gorda y sus alrededores Surorientales. El borde de la plataforma entre $15^{\circ} 00'$ y $15^{\circ} 20'$ N, parece poseer una interesante población de pargo entre 25 y 120 brazas de profundidad.

4. CRUCERO 1970/5 - HONDURAS

La investigación langostera en Honduras, realizada por toda la plataforma oriental y la plataforma costera occidental hasta los Cayos Cochinos ($86^{\circ} 32'$ W), no había considerado la plataforma costera entre los Cayos Cochinos y la frontera Hondureña/Guatemalteca. Esta zona había sido ya investigada para el camarón y pescado en 1968 y a principios de 1969 (Yesaki y Giudicelli, 1971), por lo tanto se decidió explorar nuevamente la zona con énfasis en la langosta.

El R/V "CANOPUS" zarpó de LA CEIBA el 22 de Julio, y regresó a puerto el 4 de Agosto, después de un crucero de 14 días.

4.1 OBJETIVOS

- Completar la investigación general, langostera y camaronera, entre los Cayos Cochinos ($86^{\circ} 32'$ W) y la frontera Hondureña/Guatemalteca ($88^{\circ} 14'$ W).
- Completar las investigaciones con ecosonda para calidad y topografía de fondos.

4.2 ARTES

- Red de prueba langostera de 24 pies. (Fig. 2 y 19).
- Red de prueba camaronera de 24 pies. (Fig. 4).
- Nasas langosteras de tipo nicaragüense. (Fig. 20 y 21).
- Líneas de fondo.
- Dragas para muestras de fondo.

4.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES

4.3.1 RESULTADOS GENERALES

Durante este crucero se realizaron 1,215 millas de exploración lineal con ecosonda y 144 estaciones de pesca (Fig. 12).

4.3.2 RESULTADOS DE LOS SONDEOS

Esta área de relieve muy accidentado, consiste esencialmente de lodo, arena-lodo y picos de coral. La faja costera, de un ancho máximo de 5 millas, se sitúa entre la orilla y las profundidades de 15 brazas. Compuesta generalmente de arena dura, arena-lodo duro y de algunas mesetas de coral llano especialmente frente al pueblo de Cuero ($87^{\circ} 08'$ W- $15^{\circ} 48'$ N). Los picos de coral son escasos.

La dureza de esta faja costera se debe al parecer a constantes y fuertes corrientes costeras que traen el lodo, transportándolo hacia aguas más profundas, sobre una zona de picos de coral, entre 15 y 40 brazas. En esta última zona, con numerosos picos altos y de pendiente muy fuerte, solamente se encuentran fondos de lodo grisáceo y verdoso sin vegetación aparente y con fauna muy pobre. (Fig. 9).

4.3.3 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION LANGOSTERA

El área investigada no cuenta con una población langostera de interés comercial. La faja costera con fondos duros que pareciera bastante buena para esta especie, tiene solamente una población pequeña y reducida. Un total de 507 nasas-noche produjeron 18 langostas, con un rendimiento de 0.035 langosta/nasa-noche.

En el área de Cuero ($87^{\circ} 08' W - 15^{\circ} 48' N$), se encontró una plataforma de coral llano cercana a las 20 millas cuadradas, entre 5 y 12 brazas, con una población langostera que resultó ser la más importante. En esta área, un total de 151 nasas-noche produjeron 16 langostas, con una captura de 0.10 langosta por nasa-noche.

4.3.4 RESULTADOS DE LA INVESTIGACION CAMARONERA

El camarón rosado (Penaeus duorarum) se encuentra en toda el área investigada, entre 5 y 28 brazas, en fondos de arena, arena-lodo y lodo.

En la bahía de Tela (Punto central : $87^{\circ} 30' W - 15^{\circ} 49' N$), se detectó una concentración muy densa de 13 a 20 brazas de profundidad, con los mejores resultados entre 15 y 17 brazas. La mejor captura fue de 450 camarones en un lance nocturno de 10 minutos con red de prueba camaronera de 24 pies, y un rendimiento de 9.0 libras de cola. Operaciones nocturnas efectuadas con el mismo arte y en la misma área, durante varias noches, rindieron 20.0 a 24.0 libras de cola por hora de arrastre. Este promedio de captura fue el más alto obtenido por el R/V "CANOPUS" en todo el Caribe.

4.3.5 RESULTADOS SOBRE PESCA DEMERSAL

La pesca demersal generalmente resultó muy pobre. Algunas grupas se capturaron en las nasas langosteras en la región de Cuero - Arrecife Salmedina ($15^{\circ} 55' N - 87^{\circ} 05' W$). Ensayos con línea de mano en la plataforma continental a lo largo de su borde, resultaron de escasa importancia. En la bahía limitada por Punta Sal y el río Ulua (punto central $87^{\circ} 40' W - 15^{\circ} 55' N$), se capturaron con red de prueba camaronera cantidades importantes de peces sin interés comercial (Gerridae, Polynemidae, Lutjanidae). Observándose en la misma área pequeñas detecciones, al parecer constituidas por Clupeidae.

4.3.6 OBSERVACIONES DEL HABITAT

A lo largo en la faja costera, la flora se reduce a unas pequeñas manchas de algas pardas, rojas y verdes. Las zonas con picos de coral están despobladas.

La fauna no posee la abundancia de esponjas observadas en la plataforma oriental, encontrándose de vez en cuando algunas de ellas de tamaño pequeño o mediano, de colores pálidos y opacos. En la parte exterior de la faja costera los picos de coral no indican este tipo de fauna.

Entre 5 y 15 brazas, además de peces de pequeño tamaño, se observan cangrejos, "scallops" (Pecten sp.) estrellas y algunos erizos de espinas gruesas. En mayores profundidades la fauna se diluye y consiste generalmente de cangrejos de pequeño tamaño.

4.4 CONCLUSIONES

- Durante este crucero exploratorio para langosta, se investigaron 1,500 millas cuadradas de la plataforma costera occidental de Honduras, comprendida entre los Cayos Cochinos y la frontera Hondureña/Guatemalteca; poniéndose fin a las exploraciones langosteras de la plataforma continental hondureña. (Fig. 12).
- El área investigada no presenta una población langostera de interés comercial. Solamente la región de Cuero ($87^{\circ} 08' W - 15^{\circ} 48' N$), podría tener pequeñas posibilidades para pesca artesanal. La limitada producción, podría ser comercializada en los mercados locales de La Ceiba y Tela.
- Este crucero señaló la presencia de langosta en $8\frac{1}{2}$ brazas, que corresponden a la menor profundidad observada en las investigaciones exploratorias de la plataforma hondureña.
- En toda el área considerada, la pesca demersal y recursos pelágicos parecen ser bastante pobres.
- En la Bahía de Tela (Punto central: $87^{\circ} 30' W - 15^{\circ} 49' N$), el camarón rosado se encontró en buenas concentraciones. La captura con red de prueba camaronesa de 24 pies, fue de 20.0 a 24.0 libras de cola por hora de arrastre en lances nocturnos efectuados en 15-17 brazas. Esta zona, y los fondos de 19 a 27 brazas situados al Norte de la Bahía, investigados en 1969, constituyen un buen potencial comercial para una pequeña flota de 5 a 10 camaroneros.

5. CRUCERO 1970/6 - GUATEMALA

La plataforma del Caribe de Guatemala, ubicada en el fondo del Golfo de Honduras, es de una superficie cercana a las 455 millas cuadradas. En esta área, poco conocida, se decidió una investigación general,

especialmente orientada hacia el camarón, pescado y langosta.

El R/V "CANOPUS" zarpó de LA CEIBA el 17 de Agosto, realizando un crucero de 10 días, que terminó el 27 de Agosto.

5.1 OBJETIVOS

- Efectuar una investigación general de los recursos pesqueros en aguas guatemaltecas.
- Realizar esfuerzos de pesca comercial simulada en toda concentración de apariencia comercial a fin de observar su valor económico real.
- Realizar una investigación con ecosonda para determinar calidad y topografía de fondos.

5.2 ARTES

- Red de prueba langostera de 24 pies. (Fig. 2 y 19)
- Red de prueba camaronesa de 24 pies. (Fig. 4)
- Red de arrastre camaronesa de 70 pies.(Fig. 5)
- Red de arrastre camaronesa semi-balloon de 80 pies. (Fig. 6)
- Red de arrastre langostera de 79 pies. (Fig. 3)
- Draga .

5.3 RESULTADOS

5.3.1 RESULTADOS GENERALES

Durante este crucero se realizaron 854 millas de exploración lineal con ecosonda y 143 estaciones de trabajo.

5.3.2 RESULTADOS DE LOS SONDEOS

La característica principal de esta zona es la ausencia de grandes fondos de lodo y arena, lisos y blandos, como es de esperar en un golfo de este tipo. Por el contrario, son numerosos los fondos duros, constituidos de corales y rocas florantes, reduciendo la superficie verdaderamente arrastrable a 140 millas cuadradas aproximadamente, o sea, 30% del total de la zona. La distribución de los diferentes tipos de fondo se indican en la Fig. 13.

5.3.3 RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES LANGOSTERAS

No se capturó langosta ni existe stock de interés comercial.

5.3.4 RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES CAMARONERAS

Se encontraron dos especies, el camarón rosado (P. duorarum),

y camarón blanco (*P. schmitti*). El blanco se encuentra sobre todo entre Punta Palma y el río Sarstun, en profundidades de 4.5 a 6.5 brazas, y el rosado en toda el área considerada entre las 4.5 y 72 brazas, con las concentraciones más importantes entre 5 y 19 brazas.

La densidad no es muy alta, a pesar de existir estas especies en toda la zona investigada (Fig. 14). El promedio de captura nocturna por lance de 10 minutos con red de prueba camaronera fue de 44.5 camarones.

Los promedios más altos de captura por lance nocturno de 10 minutos con red de prueba camaronera, fueron los siguientes:

- 57 individuos por lance en la zona Oeste-Noroeste de Cabo Tres Puntas, en profundidades de 12 a 18 brazas.
- 55 individuos por lance en la zona Este-Sureste de Cabo Tres Puntas, en profundidades de 8 a 20 brazas.

Se realizaron esfuerzos de pesca comercial simulada con redes camaroneras de 70 a 80 pies, con un total de 22 lances nocturnos y una duración de 11.30 horas.

El promedio de captura por hora de arrastre fue bajo, sobresaliendo los siguientes valores:

- 24.0 libras de camarón entero por hora de arrastre al Este-Sureste de Cabo Tres Puntas.
- 39.0 libras de camarón entero por hora de arrastre al Oeste-Noroeste de Cabo Tres Puntas.
- 16.0 libras de camarón entero por hora de arrastre al Sur-Suroeste de Cabo Tres Puntas.

La mejor captura observada fue de 32.0 libras de camarón entero por lance de 30 minutos con red de 80 pies, tipo semi-balloon, al Noroeste de Cabo Tres Puntas, entre 12.5 y 14 brazas de profundidad.

5.3.5 RESULTADOS SOBRE LA CAPTURA DE PECES

Esta población está distribuida en toda el área (Fig. 15), consistiendo principalmente de pequeños ejemplares de Lutjanidae en fondos duros, Gerridae y Sciaenidae en fondos blandos.

El promedio de captura nocturna y diurna por lance con red de prueba, fue de 8.8 libras. Las mejores concentraciones se encontraron en el fondo de Bahía de Amatique, entre Punta Palma y río Sarstun y en profundidades de 4.5 y 8 brazas. El promedio de captura con redes comerciales fue de 180.0 libras por hora de arrastre, incluidas las capturas de la red langostera con mallas de $4\frac{1}{4}$ ".

Pescado Pelágico : pequeños ejemplares de la familia Carangidae parecen abundar en toda la Bahía de Amatique. Sus capturas en las redes de arrastre no son de importancia. Sin embargo, en numerosas oportunidades se han observado importantes detecciones, sobre todo en las primeras horas del día.

5.3.6 OBSERVACIONES DEL HABITAT

La flora es muy pobre y sólo se han encontrado pequeñas cantidades de algas en el Oeste y Suroeste de Cabo Tres Puntas. La fauna consiste principalmente de pequeños cangrejos azules, algunas estrellas (8 a 20 brazas) y unos ejemplares de "Scallops", (Pecten sp.).

5.4 CONCLUSIONES

- Durante este crucero se realizó una campaña de investigación general en el Caribe de Guatemala, con esfuerzos de pesca comercial simulada en zonas con posibilidades comerciales.
- En esta zona, los fondos arrastrables representan 140 millas cuadradas, o sea 30% del total del área; los fondos difícilmente arrastrables 90 millas cuadradas, 20%; los fondos peligrosos o no arrastrables 225 millas cuadradas, 50% del total de la superficie. Los fondos arrastrables pierden su interés por estar divididos en cuatro pequeñas sub-zonas, rodeados de zonas rocosas. (Fig. 13).
- No existe un potencial comercial langostero.
- En la época en que se realizó el crucero, 17 a 27 de Agosto, el camarón se distribuye por toda la zona en concentraciones de mediana importancia, sugiriendo que aún cuando las capturas aumentan en otra estación del año, su explotación industrial quedaría limitada por la poca superficie arrastrable y la reducida magnitud del recurso. (Fig. 14).
- El pescado demersal es de pequeño tamaño, sin registrarse detecciones a lo largo del borde de la plataforma. El pescado pelágico parece ser en esta época bastante abundante en la Bahía de Amatique. Las detecciones parecen estar constituidas por pequeños ejemplares de la familia Carangidae. A lo largo del borde de la plataforma se han observado algunos cardúmenes de escasa densidad, constituidos por "bonitos" de mediano tamaño, 2.0 a 4.0 libras por individuo.

6. CRUCERO 1970/7 - NICARAGUA

En 1969, se realizaron dos expediciones langosteras en la plataforma continental nicaragüense. El primer crucero (1969/9) puramente exploratorio, demostró la existencia de una importante población langostera virgen. El segundo, (1969/11) exploratorio y de pesca comercial simulada, confirmó los resultados anteriores. En base a la información obtenida por estos cruceros se programó una nueva expedición orientada a la

exploración de la zona exterior de la plataforma continental de Nicaragua, estudio de sus fondos, contemplando operaciones de pesca comercial simulada.

El R/V "CANOPUS" zarpó de LA CEIBA el 12 de Septiembre, terminando el crucero el 4 de Noviembre en las Islas del Maíz, Nicaragua. El crucero duró 39 días, contemplando dos semanas utilizadas en reparaciones técnicas.

6.1 OBJETIVOS

- Completar las investigaciones langosteras de la faja exterior de la plataforma nicaragüense.
- Completar las investigaciones con ecosonda para la determinación de calidad y topografía de fondos.
- Realizar esfuerzos de pesca comercial simulada con nasas langosteras determinando los rendimientos económicos de las concentraciones.

6.2 ARTES DE PESCA

- Red de prueba langostera de 24 pies. (Fig. 2 y 19)
- Nasas langosteras de tipo nicaragüense. (Fig. 7, 20 y 21)
- Nasa de pescado de tipo jamaiqueño. (Fig. 28)
- Trasmallos.
- Palangres .

6.3 RESULTADOS Y OBSERVACIONES

6.3.1 RESULTADOS GENERALES

Durante este crucero se realizaron 2.136 millas de exploración lineal con ecosonda y 586 estaciones de trabajo. Se capturó un total de 5,122 langostas, comunmente en las operaciones de pesca comercial simulada. Se devolvieron al mar 852 ejemplares por ser de tamaño inferior a los 20 cm. (talla mínima legal), o por ser hembras ovíferas. Las 4,270 langostas restantes, con peso bruto de 4.942.0 libras, produjeron 1,588.0 libras de cola; agregando la captura con red de prueba durante los esfuerzos comerciales, la producción total alcanzó a 1.626.0 libras de cola.

6.3.2 RESULTADOS DE LOS SONDEOS

La descripción de la topografía y calidad de fondos de la plataforma continental nicaragüense, ha sido informada por Yesaki y Giudicelli (1971). La Figura 16 resume las observaciones realizadas con ecosonda después de una exploración lineal de aproximadamente 6,000 millas. En base a estas investigaciones, es posible indicar que la plataforma está constituida aproximadamente de un 30% de coral, 31% arena gruesa y 36% de arena fina, sin considerar la faja costera. La composición de estos

fondos representa un 64% de fondos apropiados para la existencia de langosta.

6.3.3 RESULTADOS DE LA RED DE PRUEBA

Este arte se utilizó durante los primeros 15 días del crucero en su parte exploratoria y durante las investigaciones preliminares al esfuerzo comercial, en la segunda etapa de las investigaciones. (Fig. 17).

Durante la primera parte se exploró principalmente las zonas prácticamente no investigadas en 1969 : sierra central con el borde, el ancho valle central situado entre la sierra central y la faja costera, y la zona septentrional de la plataforma, entre $14^{\circ} 40' N$ y $15^{\circ} 00' N$.

Se realizaron 294 lances, con un total de captura de 219 langostas. La duración de cada lance varió entre 1 y 10 minutos según la topografía del fondo. El tiempo total de arrastre fue de 42.40 horas o sea 256 lances de 10 minutos cada uno, unidad de esfuerzo adoptada en el informe anterior por Yesaki y Giudicelli (1971). Resultando un promedio de captura por lance de 0.85 langosta.

Durante la segunda parte, de pesca comercial simulada, se realizaron 120 lances con red de prueba, obteniéndose una captura de 140 langostas, con tiempo total de arrastre de 12.00 horas. El promedio de captura por lance de 10 minutos fue de 1.94. La diferencia entre los dos promedios, 0.85 y 1.94, se explica por los objetivos diferentes de cada investigación : (1) evaluación general, (2) investigación preliminar de esfuerzos comerciales.

Los esfuerzos realizados con red de prueba confirmaron los resultados del año anterior, de que a lo largo de toda la sierra central y principalmente al Oeste, existe una población langostera de alto valor comercial; que se extiende, sin interrupción hasta aproximadamente 130 millas, y en una superficie cercana a 1,500 millas cuadradas.

Nuevas concentraciones existen también en el valle central, en una superficie próxima a 500 millas cuadradas, y en la plataforma exterior, entre la sierra central y la cordillera del borde de la plataforma. Su superficie es de cerca de 1,000 millas cuadradas.

La distribución batimétrica observada oscila en profundidades de 6 a 29 brazas, con la mayoría de la población entre 12 y 22 brazas, y las mejores concentraciones en 13, 14, 20 y 22 brazas.

6.3.4 RESULTADOS DE LA PESCA COMERCIAL SIMULADA

Del 4 de Noviembre al 14 de Diciembre de 1969, el R/V "CANOPUS" realizó importantes operaciones de pesca comercial simulada en la parte Sur de la plataforma nicaraguense, alrededor del paralelo $13^{\circ} 00' N$.

Sus resultados positivos estimularon, en la región una actividad langostera, hoy en gran producción. Se decidió realizar un crucero de pesca comercial simulada (1970/7) más al Norte, en una región todavía no muy explotada por la flota comercial y donde, durante las investigaciones anteriores se localizaron importantes potenciales langosteros. La zona situada entre $13^{\circ} 50' N$ y $14^{\circ} 15' N$ fue escogida porque ofrecía la ventaja adicional de el estrechamiento de la plataforma continental, entre las pequeñas profundidades del Banco de los Miskitos por el Oeste, y el borde de la plataforma por el Este; favoreciendo la concentración de la langosta. Con red de prueba se localizaron 32 estaciones con langostas, de las cuales cuatro fueron escogidas para esfuerzos de pesca comercial simulada. (Fig. 18).

- Posición 1 : $14^{\circ} 07' N$ - $82^{\circ} 21' W$, 13-15 brazas
- Posición 2 : $14^{\circ} 06' N$ - $82^{\circ} 16' W$, 15-18 brazas
- Posición 3 : $14^{\circ} 16' N$ - $82^{\circ} 11' W$, 17-23 brazas
- Posición 4 : $14^{\circ} 10' N$ - $82^{\circ} 07' W$, 20-26 brazas

En la posición 1, se hicieron 551 caladas de trampa-noche produciendo 87 langostas. La captura comercial fue de 81 langostas, con un peso bruto de 114.0 libras y 37.0 libras de cola, se devolvieron al mar 6 individuos por ser de tamaño inferior a 20 cm. o hembras ovíferas. El promedio de captura por nasa-noche fue el siguiente : 0.14 langostas, 0.2 libras de langosta entera, ó 0.07 libras de cola.

En la posición 2 se tiraron 2,138 nasas-noche produciendo 608 langostas. La captura comercial fue de 492 langostas, con un peso bruto de 651.0 libras y 208.0 libras de cola. El promedio de captura por nasa-noche fue el siguiente : 0.23 langostas comercial, 0.30 libras de langosta entera, 0.09 libras de cola.

En la posición 3 se tiraron 2,507 nasas-noche produciendo 1,635 langostas. La captura comercial fue de 1,399 langostas, con un peso bruto de 1,938.0 libras y 629.0 libras de cola. El promedio de captura por nasa-noche fue de : 0.25 libras de cola.

En la posición 4 se tiraron 1,317 nasas-noche con una captura de 2,768 langostas. La captura comercial fue de 2,281 langostas, con un peso bruto de 2,212.0 libras produciendo 705.0 libras de cola. El promedio de captura por nasa-noche fue de : 1.73 langosta comercial, 1.67 libras de langosta entera, 0.53 libra de cola. (Fig. 7, 29, 30, 31 y 32).

6.3.5 OBSERVACIONES DEL HABITAT Y COMPORTAMIENTO

Como se observa, en estas investigaciones durante los cruceros 1969/11 y 1970/7, los mejores períodos de captura, ya sea en época de mar fuerte o mar manso, se obtuvieron siempre en los fondos más profundos, de 19 a 26 brazas.

Considerando las capturas con nasas en los cruceros mencionados, 1969 y 1970, se observan los siguientes rendimientos de cola por nasa-noche para profundidades :

Posición	Profundidades	Libra de cola nasa-noche
No. 1-1969/11	19-20	1.60
No. 4-1970/7	20-26	0.53
No. 4-2969/11	23-23	0.34
No. 3-1970/7	20-23	0.25
No. 3-1969/11	13-14	0.17
No. 2-1970/7	15-18	0.09
No. 1-1970/7	13-15	0.06

Por otra parte, los mejores resultados se han obtenido en fondos con las siguientes características : (Fig. 33 y 34).

- Profundidad : 19 a 26 brazas .
- Constitución del fondo : arena gruesa gris ó amarilla, con ó sin conchas muertas, con ó sin corales llanos aflorando.
- Relieve : llano u ondulado.
- Flora : generalmente pobre, escasas algas verdes o pardas .
- Co-fauna : esponjas pequeñas redondas o cilíndricas grises, rosadas, oscuras o púrpuras, caracoles de varios tipos, erizos grandes de espinas largas azules o negras, algunos cangrejos rosados, algunas langostas de arena (Scyllaridae).
- Pescado : escaso y de pequeño tamaño.

En las zonas dominadas por los corales la captura es generalmente más reducida. Las características de estas zonas ricas en corales, son las siguientes : (Fig. 35)

- Profundidad : 10 a 18 brazas.
- Constitución del fondo : coral en forma de meseta, cerros, sierras o picos aislados, con o sin zonas de arena gruesa.
- Relieve : quebrado.
- Flora : abundante, algas cafés o pardas.
- Co-fauna : esponjas rosadas, medianas o grandes, redondas o cilíndricas.
- Pescado : abundante y de buen tamaño (Balistidae, Pomadasyidae, Serranidae, Lutjanidae...).

Las zonas de arenas finas son generalmente muy pobres, o poseen concentraciones de pequeñas langostas inmaduras, sin interés comercial. Estas zonas tienen las siguientes características :

- Profundidades : generalmente entre 10 y 20 brazas.
- Constitución del fondo : arena fina, blanca o gris.
- Relieve : llano.
- Flora : varios tipos de algas verdes.
- Co-fauna : esponjas de pequeñas a grandes, redondas o cilíndricas y multicolores; erizos de gruesas espinas, numerosos cangrejos rosados y pequeños, numerosas estrellas grandes.
- Pescado : generalmente escaso y dominado por la familia Diodontidae.

Las altas y quebradas sierras coralinas (Fig. 36) no poseen generalmente concentraciones langosteras.

Con relación a la actividad de esta especie, se puede decir que es esencialmente nocturna. Durante la parte puramente exploratoria del crucero, 130 lances diurnos capturaron en total de 20 ejemplares y, 164 lances nocturnos, 199 langostas; o sea, cerca de 8 veces más. En la zona considerada, la especie se oculta de día en las manchas de coral, y empieza a salir por las zonas arenosas vecinas al aproximarse el crepúsculo. Parece desplazarse bastante lejos, hasta 2 ó 3 millas de estos lugares que le brindan protección.

Este fenómeno aunque en menor intensidad, se observa en fondos de arena gruesa carentes de coral. Al parecer, en tales fondos la langosta se cobija de día bajo las esponjas y conchas muertas, y quizás penetre en el fondo.

Estas observaciones se obtuvieron en experiencias efectuadas con nasas langosteras. Nasas tiradas sobre el coral resultaron menos positivas que las nasas caladas a lo largo de los bordes del coral en arena gruesa, a 100 ó 200 metros distantes de ellos. Parece que la langosta evita el centro de las zonas de coral donde dominan sus enemigos, especialmente grandes ejemplares de la familia Balistidae.

6.3.6. OBSERVACIONES TECNICAS

No se observan diferencias en las capturas según el tipo de carnada utilizada : pescado fresco o cuero fresco de vaca. En las zonas de corales y de arenas gruesas se obtienen los mejores resultados tirando las nasas en la arena, a lo largo de los bordes del coral, y a 100 o 200 metros de ellos.

Una serie de 5 nasas tiene un mejor promedio de captura que una serie de 20 a 50 nasas colocadas en el mismo lugar. En la posición 3 por ejemplo, series de 5 nasas indicaron un promedio de captura de 1.65 langostas comerciales por nasa-noche, contra 0.55 para el total de las nasas-noche. En la posición 4, series de 5 nasas produjeron 2.85 langostas por nasa-noche, contra 1.73 para el total de las nasas-noche.

En la pesca langostera con nasas, existe un hecho importante,

la densidad de la población, es decir el número de langostas en una superficie dada; esta densidad soporta hasta un número máximo de nasas. Al sobrepasar este número se observa un descenso de la captura por nasa-noche, es decir, una disminución en el rendimiento por unidad de esfuerzo de producción, aumentando sus costos. Por ello es recomendable utilizar, en las concentraciones reducidas, series de 5 a 10 trampas, con 10 a 15 brazas entre cada trampa, y con suficiente distancia entre cada serie para aumentar su radio de acción. Solamente en fuertes concentraciones se pueden colocar series de 20 a 50 nasas muy juntas. En este caso, la distancia entre cada trampa puede reducirse a 10 o aún 5 brazas.

Esta observación indicaría que el sistema de nasas individuales, cada una con su boya, puede ser de alto rendimiento en concentraciones reducidas, particularmente cuando se quiere trabajar a lo largo de las formaciones coralinas. Este sistema ofrece la ventaja también de una mayor facilidad de exploración cuando se buscan concentraciones de langostas con trampas, de poder tirar exactamente en el punto deseado, y eliminar los problemas del viento y de la corriente encontrados al trabajar con series largas de trampas. La desventaja del sistema es la reducción en el número de ozadas por día.

6.3.7 RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES EN EL PESCAO

Esfuerzos de pesca con trasmallos de 1.000 x 80 mallas de 5" (estiradas), realizados frente a la costa Oeste de las Islas del Maíz, produjeron una captura promedio de 68.0 libras de pescado por trasmallo-noche. La captura consistió esencialmente de tiburones. Los palangres de tiburón resultaron negativos. Una nasa de tipo jamaiqueño, de 7 x 3.5 x 2.5 pies (Fig.28), tirada en las posiciones langosteras, obtuvo un promedio de captura de 7.1 libras por nasa-noche : Serranidae, Lutjanidae. Las nasas langosteras capturaron un total de 1.276.0 libras de pescado comercial de buen tamaño constituido por ejemplares de las familias Serranidae, Lutjanidae, Balistidae y Labridae.

6.4 CONCLUSIONES

- Este crucero finaliza el programa de investigaciones langosteras en Nicaragua. Confirma los resultados de los cruceros anteriores que, a cada lado de la sierra central, entre las Islas del Maíz (12°10'N) y Cayo Gorda (15°52'N) en Honduras, existe un recurso langostero de gran potencial económico. La distribución de esta área hasta la latitud 15°00'N, correspondiente a Nicaragua, tiene una superficie aproximada de 5.000 millas cuadradas. (Fig.17)
- Este potencial langostero puede contribuir substancialmente con aporte de divisas a la economía del país, Es necesario sin embargo considerar que el stock langostero es de bajo potencial reproductivo y de crecimiento anual lento, necesitando una reglamentación pesquera adecuada y permanente.

- Se ha observado que las concentraciones de langosta comercialmente más interesantes, se encuentran entre 19 y 26 brazas, en fondos de arenas gruesas; y que las zonas de coral poseen concentraciones más diluidas y de producción más irregular.
- Las series de 5 nasas langosteras tienen una captura 3 veces superior a las series de 20 a 50 nasas en profundidades de 17 a 23 brazas, y solamente 1.64 veces en profundidades de 23 a 26 brazas.

7. CONCLUSIONES GENERALES

7.1 LANGOSTA

- En 1969 y 1970 el R/V "CANOPUS" encontró un stock importante de *P. argus* a lo largo de los fondos duros de la plataforma continental de NICARAGUA y HONDURAS. Se demostró la existencia de este stock entre las latitudes 11°38'N y 16°40'N (excluyendo el Banco Rosalind), o sea en una zona con una longitud de más de 300 millas y una superficie total aproximada de 11.000 millas cuadradas (excluyendo el Banco Rosalind).
- La especie no existe en cantidades comerciales al sur de los 11°38'N, y hasta la frontera de COLOMBIA-PANAMA. La captura realizada entre Septiembre y Enero en Puerto Limón, COSTA RICA, parece tener su origen en una migración procedente del stock nicaraguense, migración al parecer debida a un incremento estacional de la Contra-Corriente Caribeña.
- La especie tampoco existe en cantidades comerciales entre 83°00'W y HONDURAS BRITANICA.
- Es difícil adelantar cifras en relación al porvenir de este recurso en NICARAGUA y HONDURAS. Es posible estimar una producción con promedio anual de 1.5 a 2.5 millones de libras de cola, para los dos países. HONDURAS, por ejemplo, tenía una producción anual promedio de 77.000 libras de cola, para los años 1964 a 1968 incluidos. Entre Septiembre de 1969, fecha inicial de la explotación comercial de la plataforma oriental, y Septiembre de 1970, la producción alcanzó 996.000 libras de cola, o sea, un valor aproximado de US\$ 2.800.000, con un incremento en la producción anual de cerca de 13 veces.
- Se puede fácilmente comprender la importancia económica y social de tal desarrollo. Sin embargo, si se quiere mantener una producción regular en el curso de los próximos años, es necesario establecer rápidamente una adecuada reglamentación pesquera del recurso.

7.2 CAMARON COSTERO

- Fuera de las zonas tradicionales de la plataforma continental caribeña de Centro América, no parecen existir concentraciones camaroneras coste-

ras de alto potencial económico.

- Las investigaciones exploratorias del R/V "CANOPUS" han demostrado la existencia de una población fragmentada en aguas de PANAMA, en la plataforma costera de HONDURAS y en las aguas de GUATEMALA. Estas pequeñas poblaciones pueden alcanzar muy fuertes densidades en ciertas épocas, como se ha observado en la Bahía de Tela, HONDURAS, en los meses de Julio-Agosto de 1970. Es necesario realizar una investigación que cubra las cuatro estaciones del año para controlar las variaciones de estas poblaciones.
- Sin embargo, debe acordarse que la fragmentación de los fondos apropiados para el arrastre, constituirá siempre un obstáculo para cualquier operación de gran envergadura. En PANAMA, por ejemplo, la fragmentación de las zonas adecuadas se complica por una mezcla de fondos arrastrables y no aptos para este tipo de pesca, por grandes distancias entre las posibles zonas camaroneras, por condiciones meteorológicas bastante duras, etc.
- Es decir, el stock camaronero costero fuera de las zonas tradicionales, puede tener un valor comercial en ciertas épocas del año. Este valor pierde su importancia por la fragmentación de los recursos y las largas distancias entre ellos. Podrá tomar importancia en el futuro, considerando un incremento en el mercado consumidor y una disminución de la producción en áreas tradicionales sobre explotadas.

7.3 PESCADO

- En las zonas investigadas el pescado pelágico parece sin grandes posibilidades económicas. El pescado demersal se encuentra más o menos en la misma situación. Las fajas costeras poseen solamente tamaños pequeños y no comerciales, por lo menos para el mercado Centro Americano actual. Las zonas coralinas de la plataforma, sobre todo entre Cayo Gorda ($15^{\circ}52'N$) y las Islas del Maíz ($12^{\circ}10'N$), y también ciertas zonas de PANAMA, poseen algunos recursos constituidos por ejemplares de tamaño comercial de las familias Serranidae, Lutjanidae y Balistidae. No se puede hablar de verdadera riqueza. Sin embargo, con la organización de un mercado de consumo local, o de las exportaciones, este recurso puede tomar interés para una pesca realizada por trampas y líneas.

La población de Lutjanidae del borde de la plataforma existe principalmente alrededor de la plataforma oriental de HONDURAS, a lo largo del borde de la plataforma de NICARAGUA, y en unas zonas de PANAMA. En el Caribe Occidental existe en la actualidad una pesca comercial del pargo rojo realizada por embarcaciones extranjeras, indicando el valor comercial de este recurso para mercados externos. Tal situación sugiere posibilidades de pesca para exportación desde la región del Caribe.

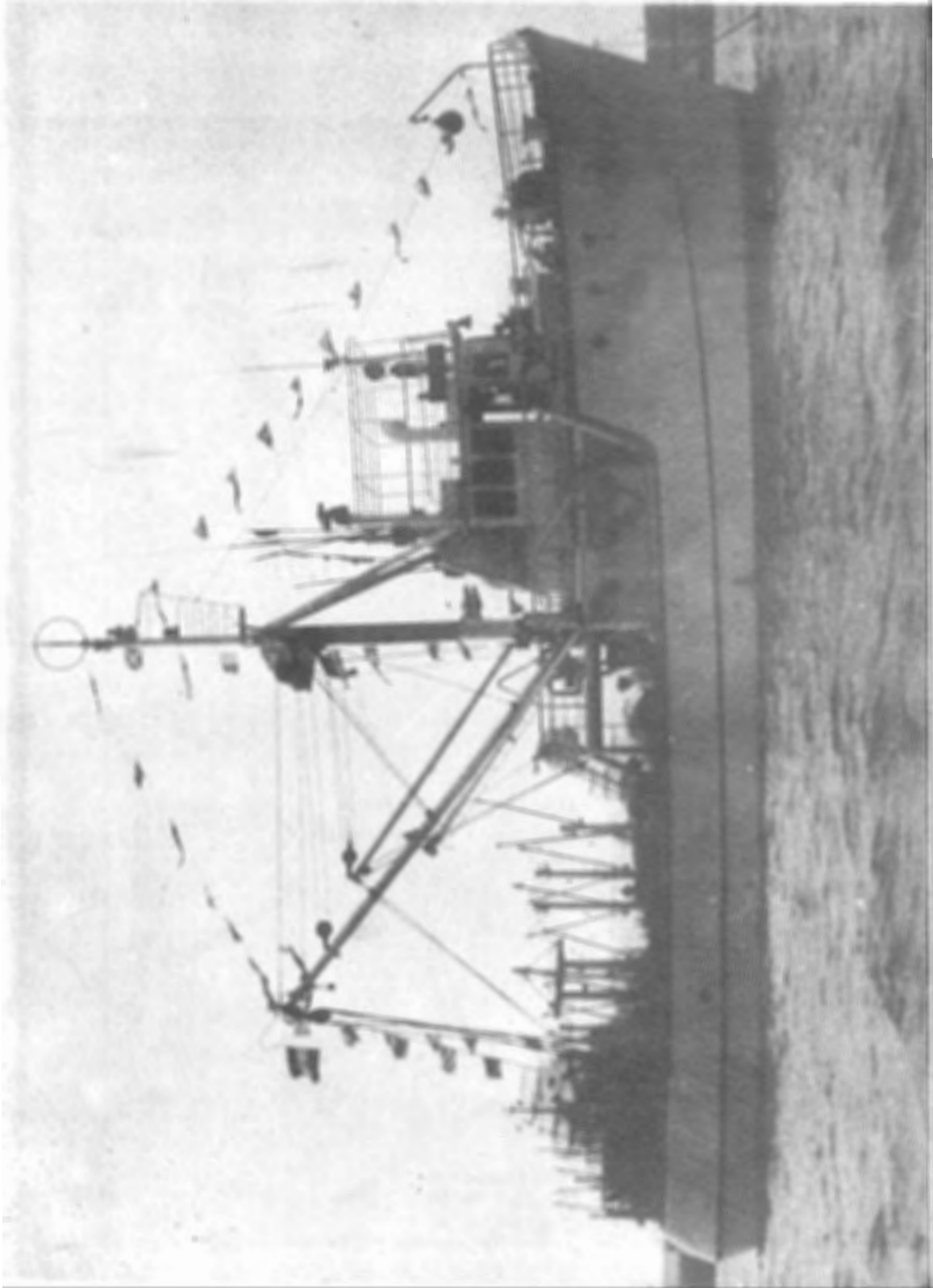
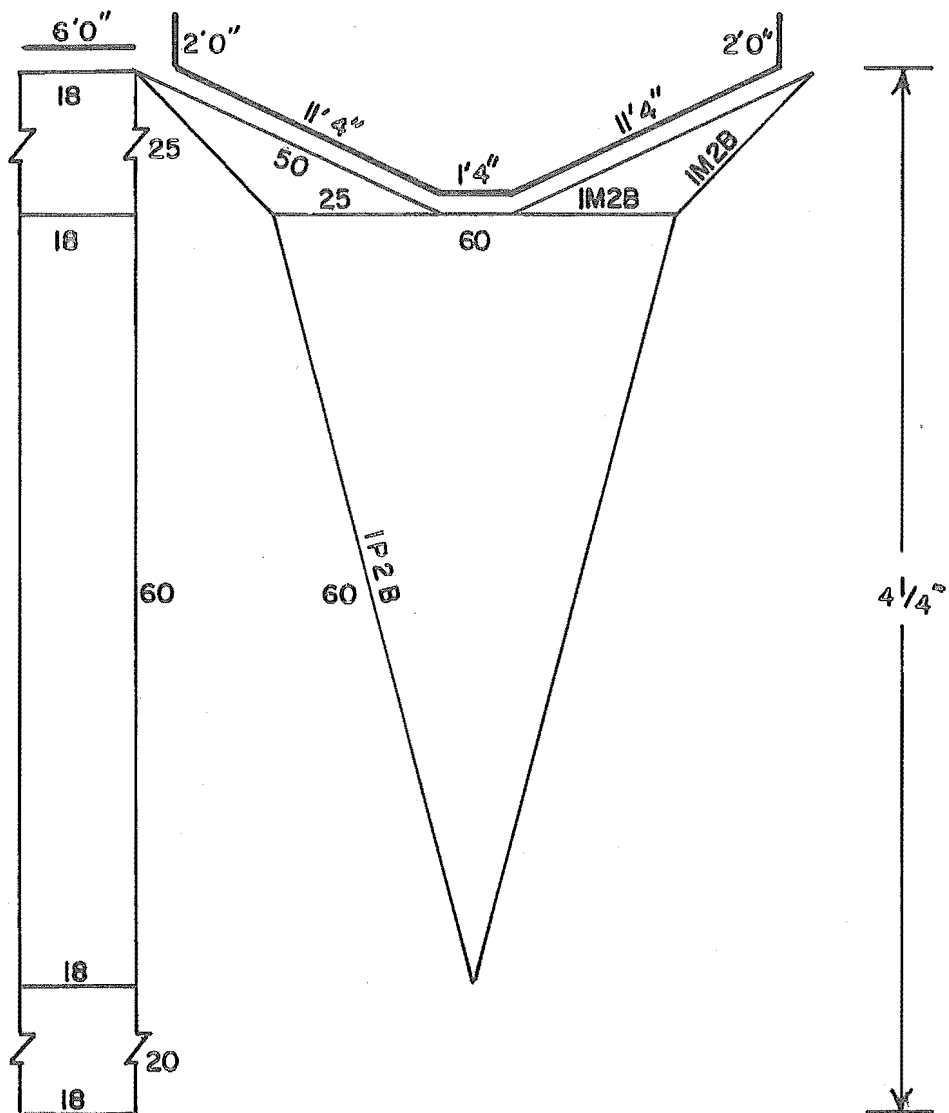


Fig. 1. El R/V "CANOPUS", barco de investigación, Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centro América (PNUD/FAO).
Fig. 1. The R/V "CANOPUS" of the (PNUD/FAO) Regional Central America Fishery Development Project.

RED DE PRUEBA LANGOSTERA
de 24 pies



Paño : Cuerpo y saco No. 84 trenzado
 Línea de boya y cadena, tralla : ϕ 1/2", 2'0" - 11'4" - 1'4" - 11'4" - 2'0"
 Línea de ala, nylon : ϕ 3/8", 6'0"

Fig. 2. Características de la red de prueba langostera de 24 pies.
 Fig. 2. Characteristics of the 24 foot spiny lobster try-net.

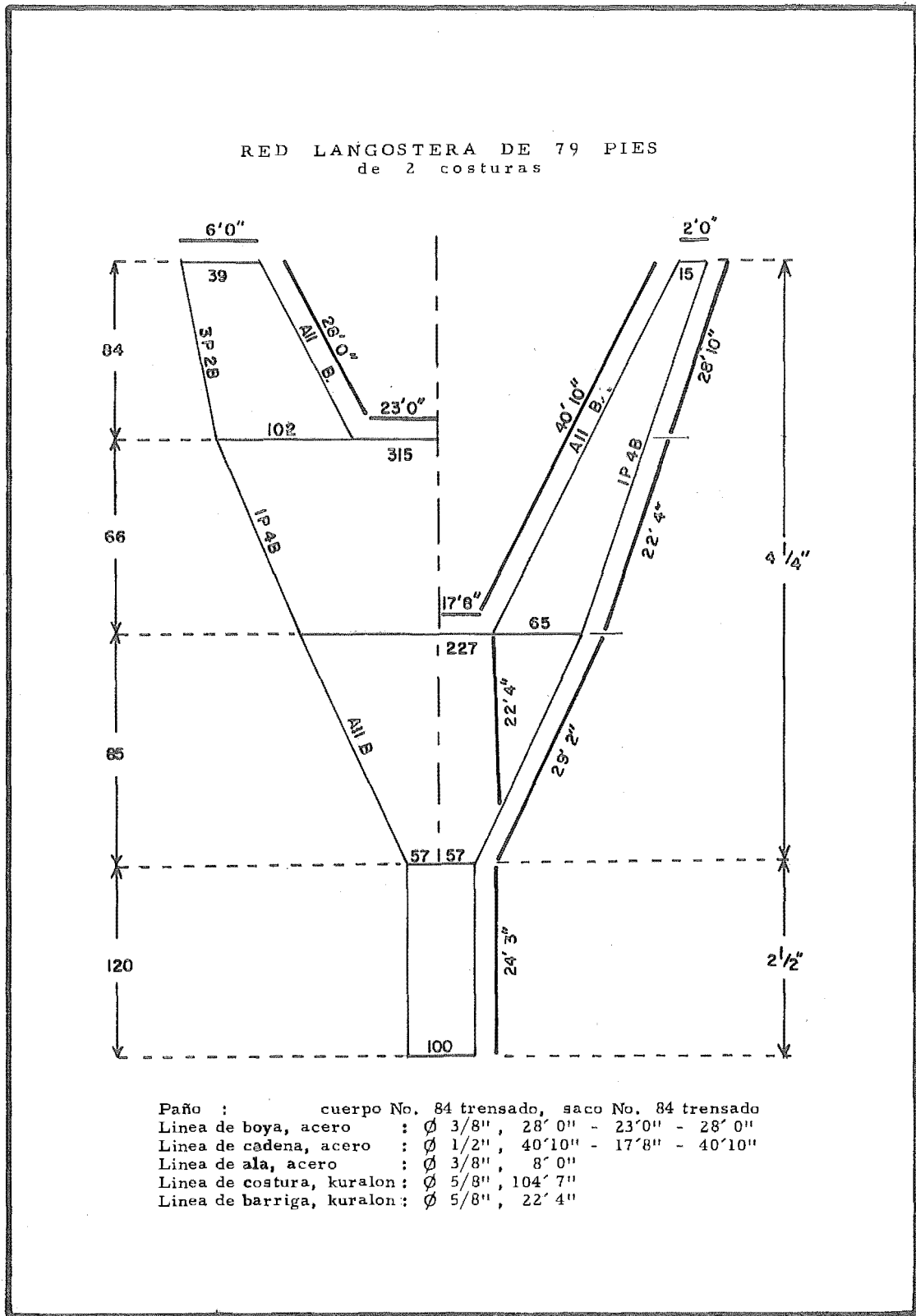
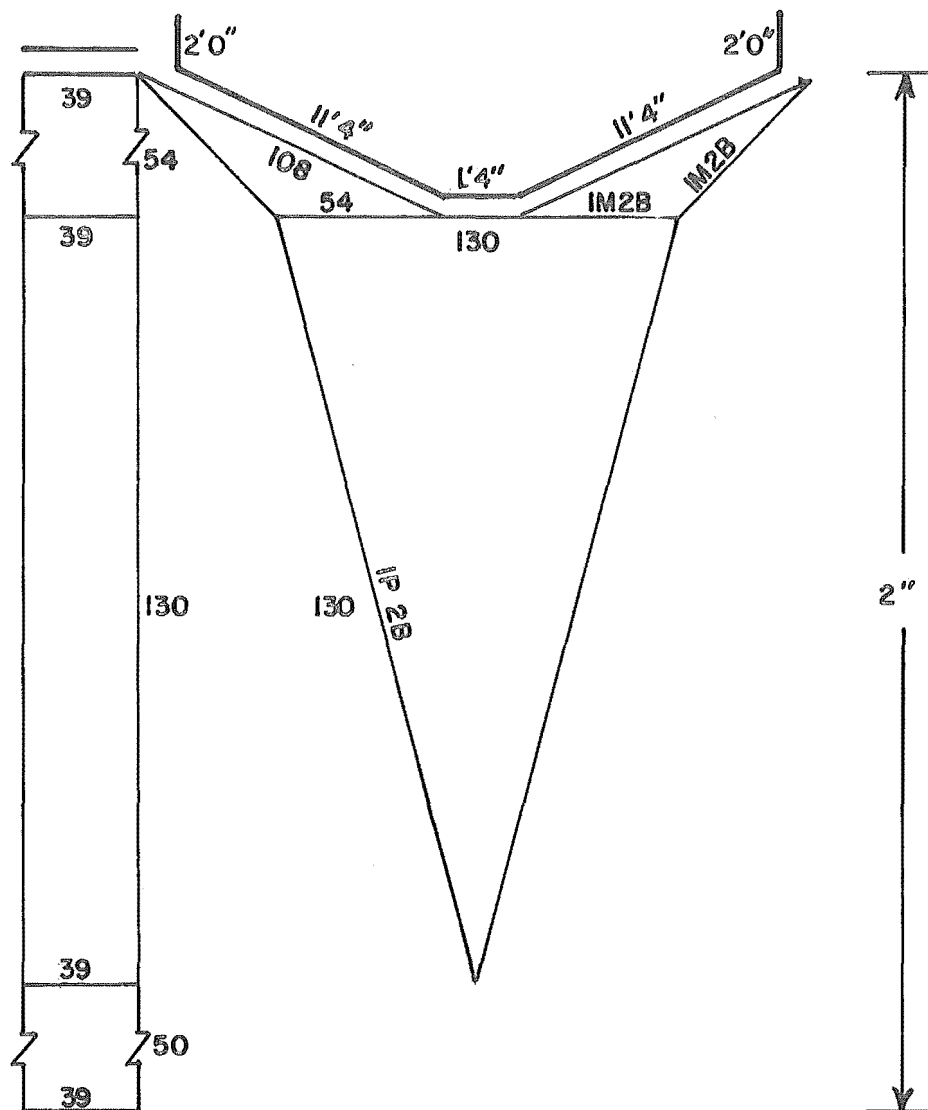


Fig. 3. Características de la red de arrastre langostera de 79 pies, de 2 costuras.
 Fig. 3. Characteristics of the 79 foot 2 seams spiny lobster trawl-net.

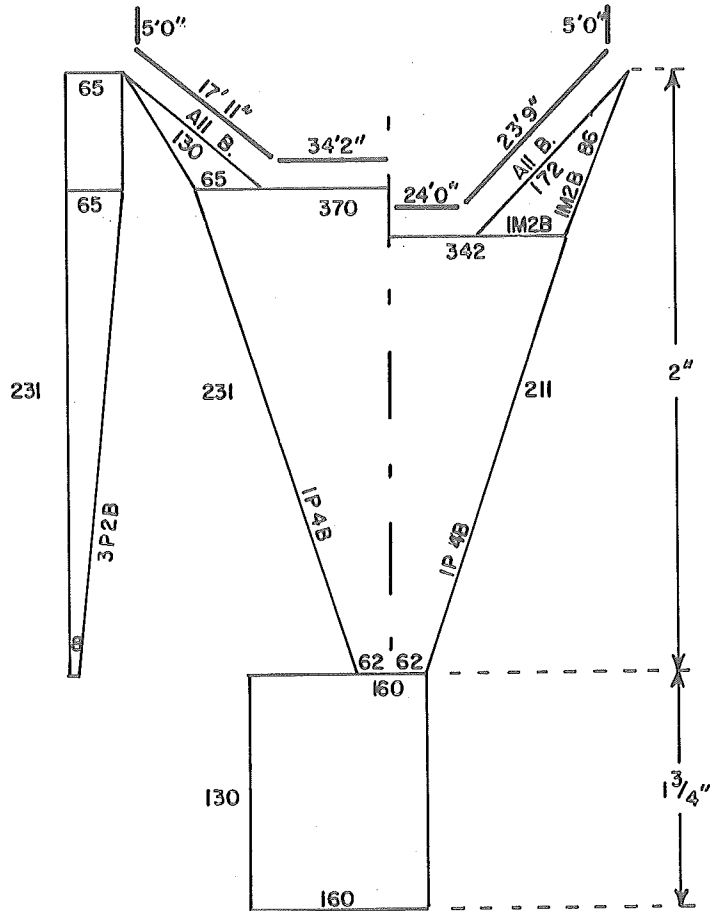
RED DE PRUEBA CAMARONERA
de 24 pies



Paño : Cuerpo y saco No. 21 retorcido
 Línea de boya y cadena, tralla : \varnothing 3/8", 2'0" - 11'4" - 1'4" - 11'4" - 2'0"
 Línea de ala, nylon : \varnothing 3/8", 6'0"

Fig. 4. Características de la red de prueba camaronera de 24 pies.
 Fig. 4. Characteristics of the 24 foot shrimp try-net.

RED CAMARONERA DE 70 PIES
 Tipo "flat" de 4 costuras



Paño : Cuerpo No. 21 retorcido, saco No. 32 retorcido
 Línea de boya, tralla : \varnothing 1/2", 5'0" - 17'11" - 34'2" - 17'11" - 5'0"
 Línea de cadena, tralla : \varnothing 1/2", 5'0" - 23'9" - 24'0" - 23'9" - 5'0"

Fig. 5. Características de la red camaronera de 70 pies, tipo "flat", de 4 costuras.
 Fig. 5. Characteristics of the 70 foot flat 4 seams shrimp trawl-net.

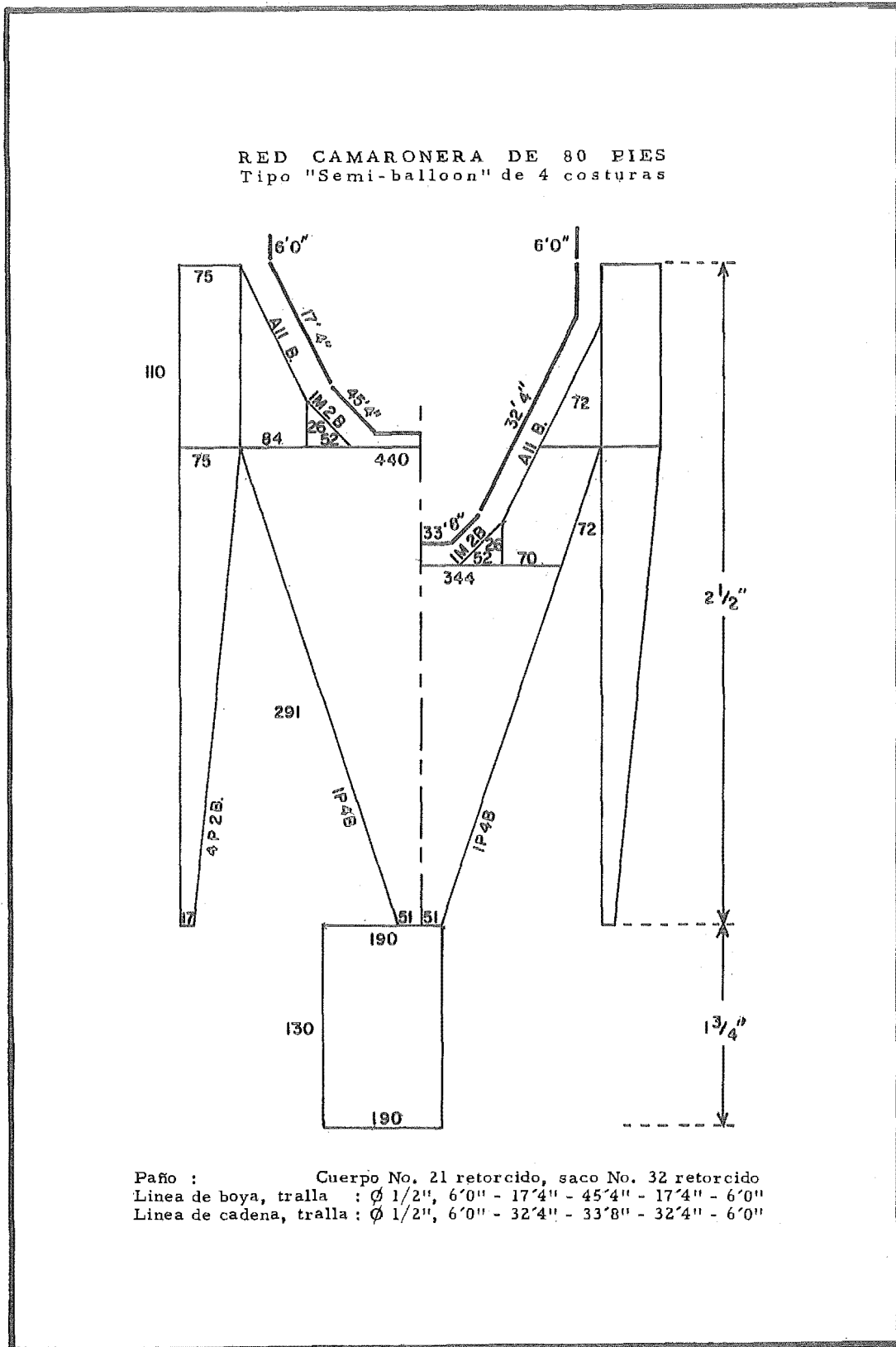


Fig. 6. Características de la red camarонера de 80 pies, tipo "semi-balloon", de 4 costuras.
 Fig. 6. Characteristics of the 80 foot semi-balloon shrimp trawl-net.

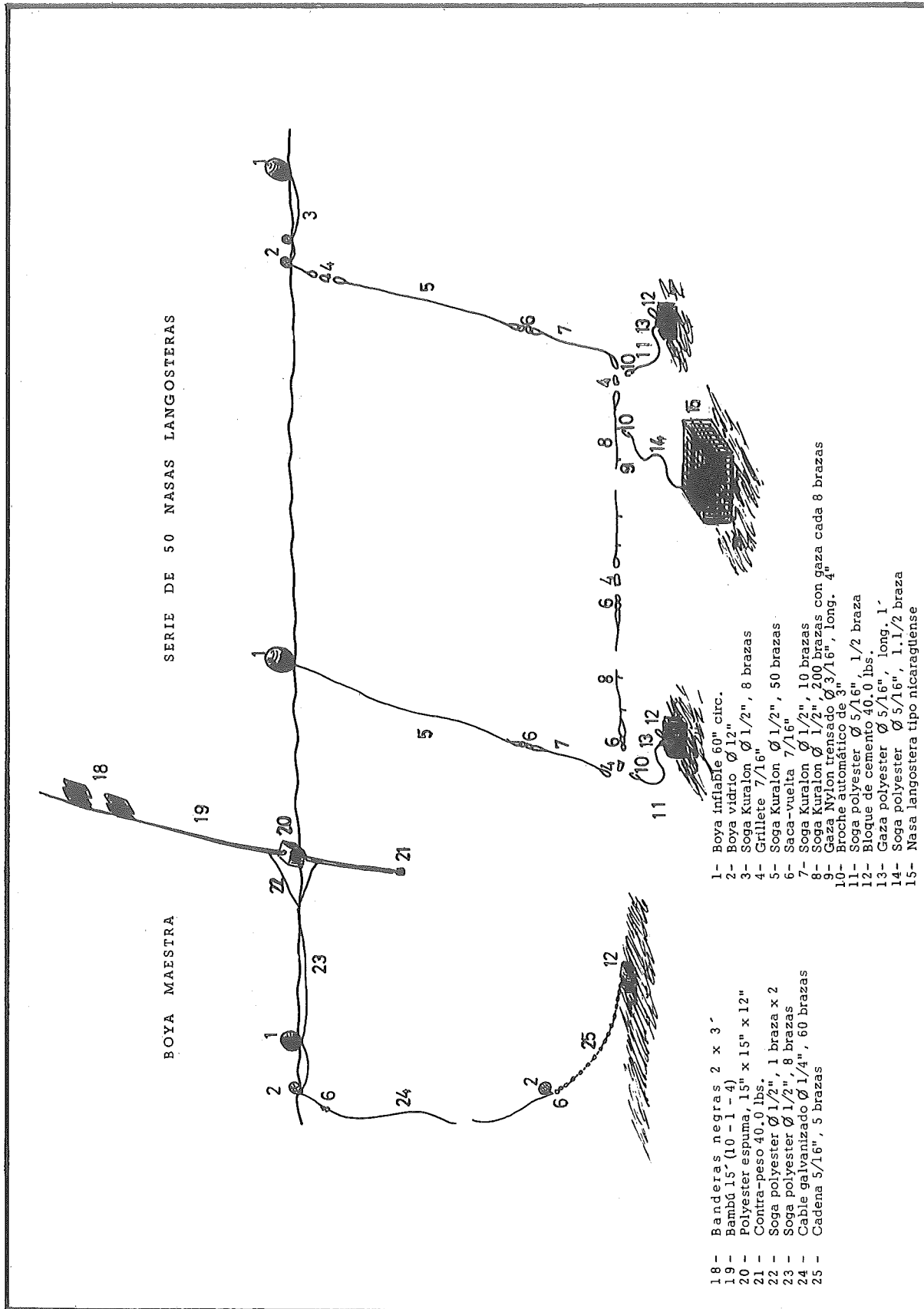


Fig. 7. Características generales de una serie de 50 nasas langostas, tipo Nicaragüense.
 Fig. 7. Characteristics of a set of 50 spiny lobster traps of Nicaraguan type.

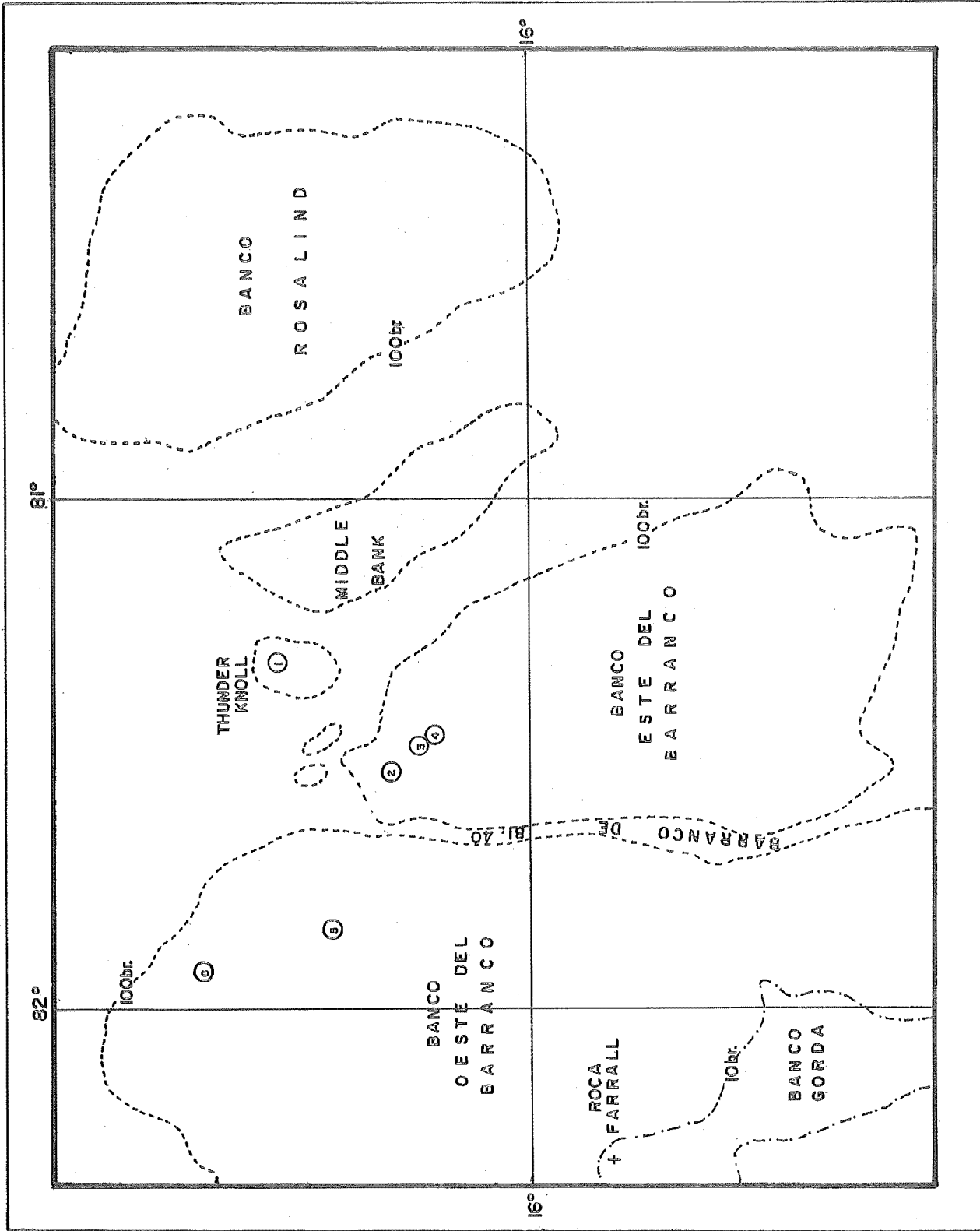


Fig. 8. Posiciones con elevadas concentraciones langosteras encontradas en la plataforma continental Hondureña durante el crucero 1970/3.
Fig. 8. Positions with high concentrations of spiny lobster found on the continental shelf of Honduras, cruise 1970/3.

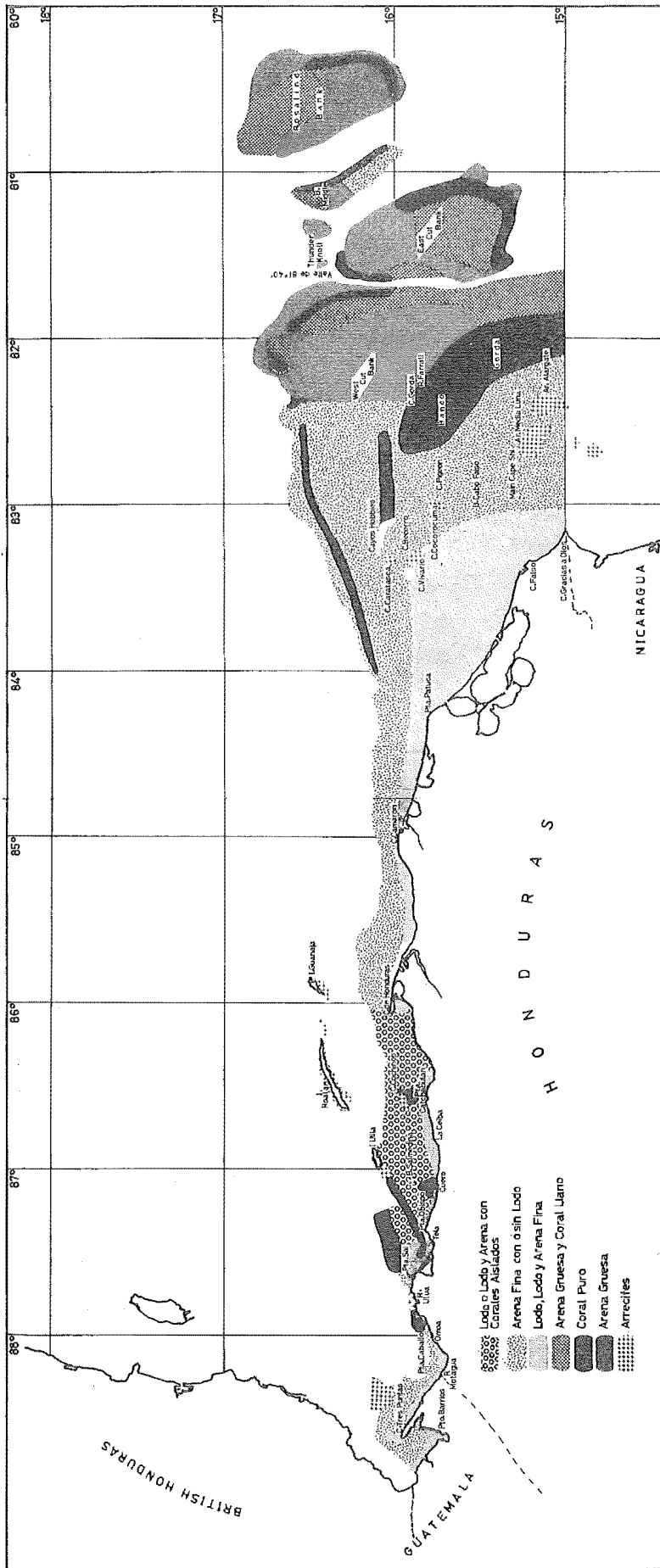


Fig. 9. Características generales de la topografía y composición de la plataforma continental en Honduras.

Fig. 9. General characteristics of relief and nature of the Honduran continental shelf.

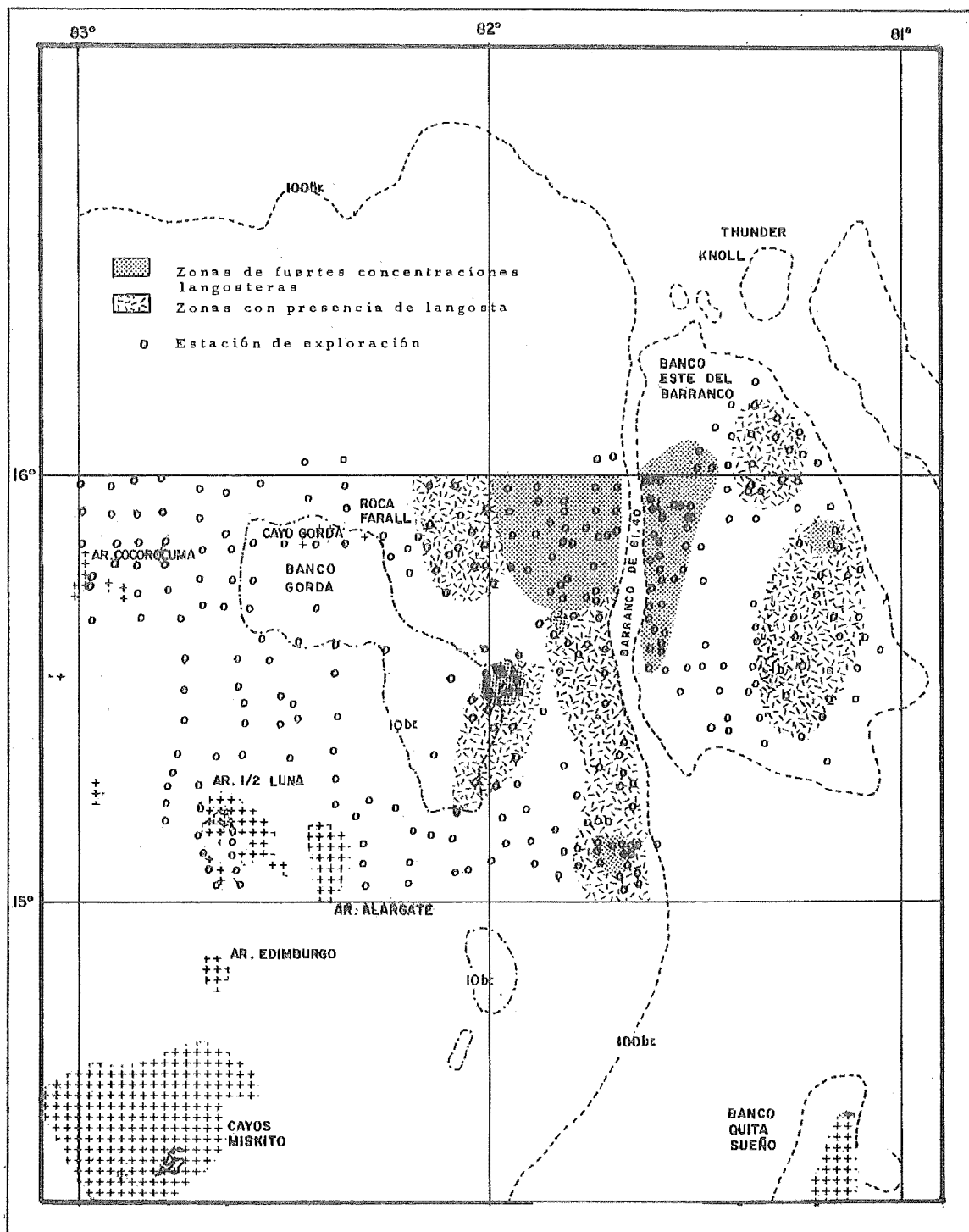


Fig. 10. Estaciones de exploración con red de prueba langostera de 24 pies en la plataforma continental oriental de Honduras, crucero 1970/4.

Fig. 10. Exploratory stations with the 24 foot spiny lobster try-net on the oriental continental shelf of Honduras, cruise 1970/4.

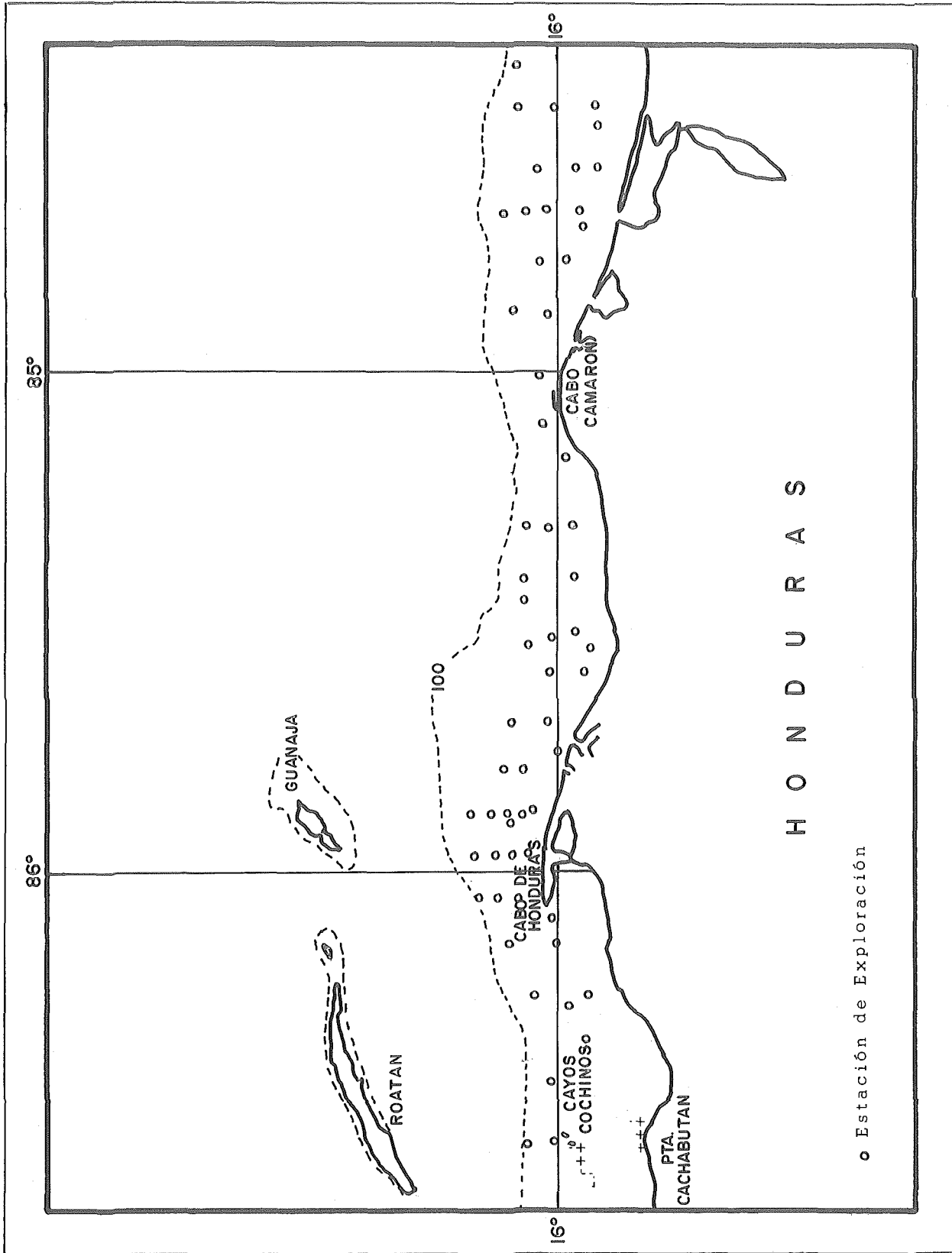


Fig. 11. Estaciones de exploración langostera y camarona, con red de prueba camaronera de 24 pies en la plataforma continental costera de Honduras, crucero 1970/4.
 Fig. 11. Spiny lobster and shrimp exploratory stations with the 24 foot shrimp try-net on the Honduran coastal continental shelf, cruise 1970/4.

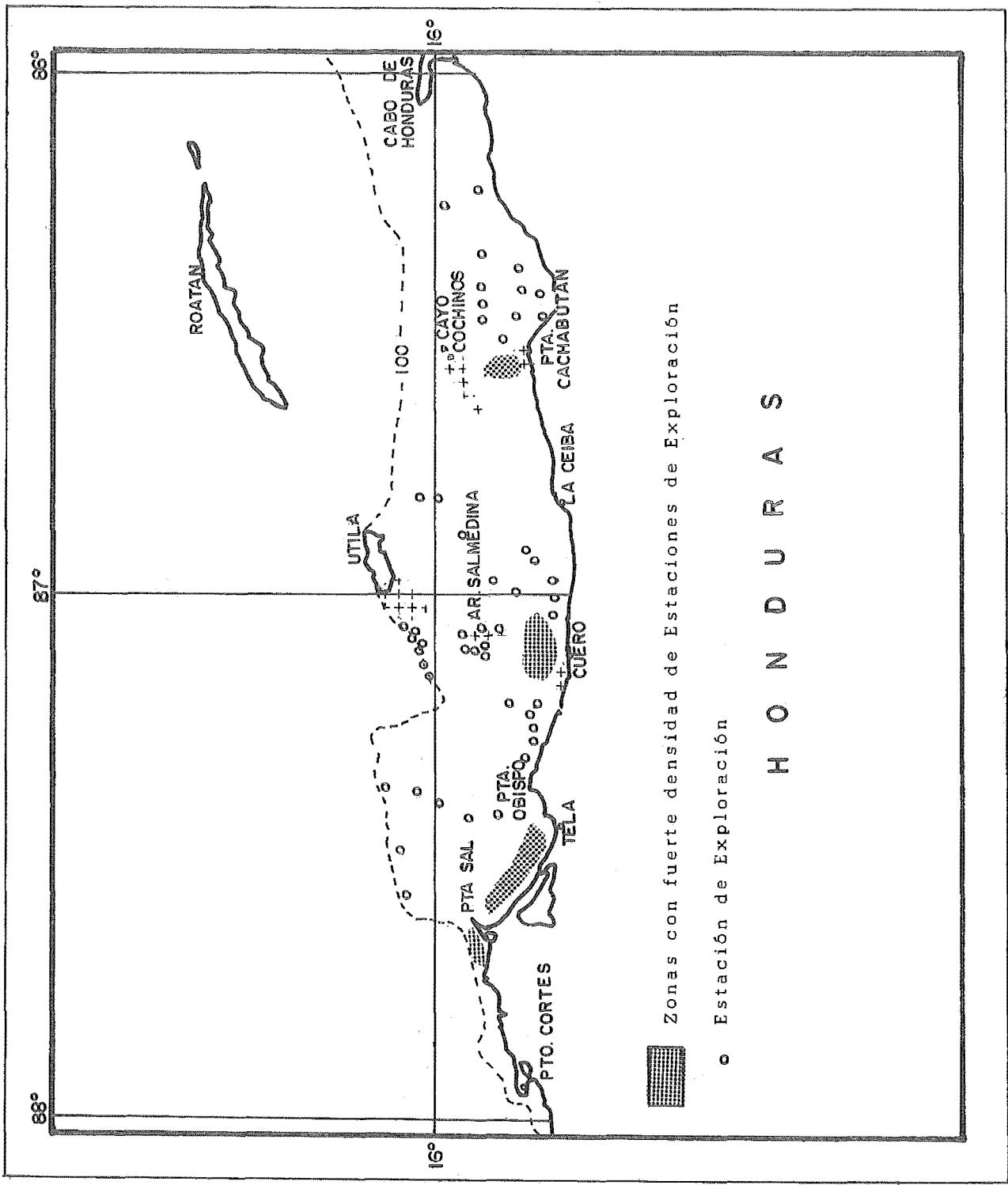


Fig. 12. Estaciones de exploración langostera, camaronera y de pescado demersal durante el crucero 1970/5 en Honduras.

Fig. 12. Spiny lobster, shrimp and demersal fish exploratory stations during cruise 1970/5 in Honduras.

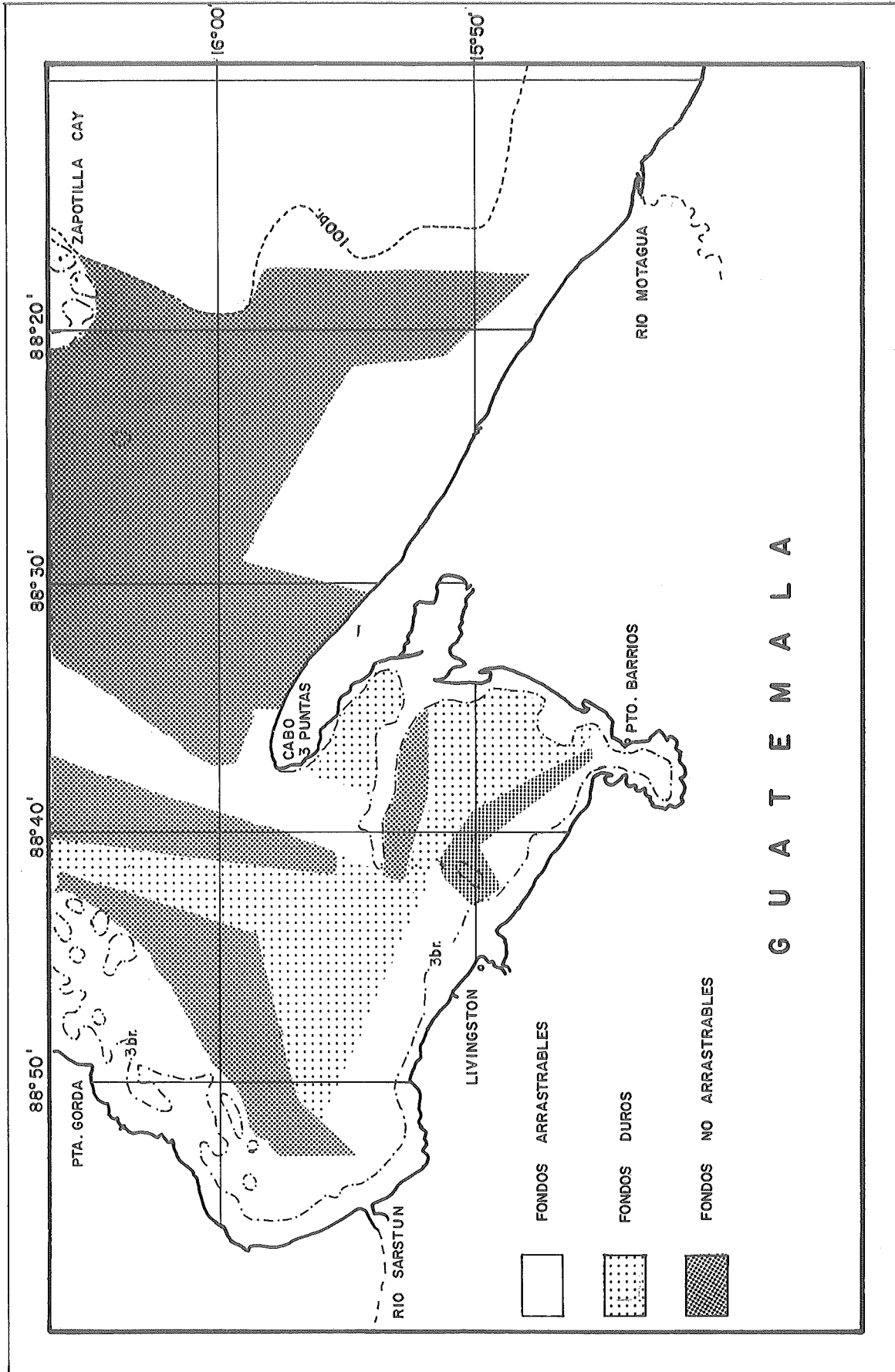


Fig. 13. Características de la topografía y composición de la plataforma continental en Guatemala.
 Fig. 13. Characteristics of the relief and nature of the continental shelf in Guatemala.

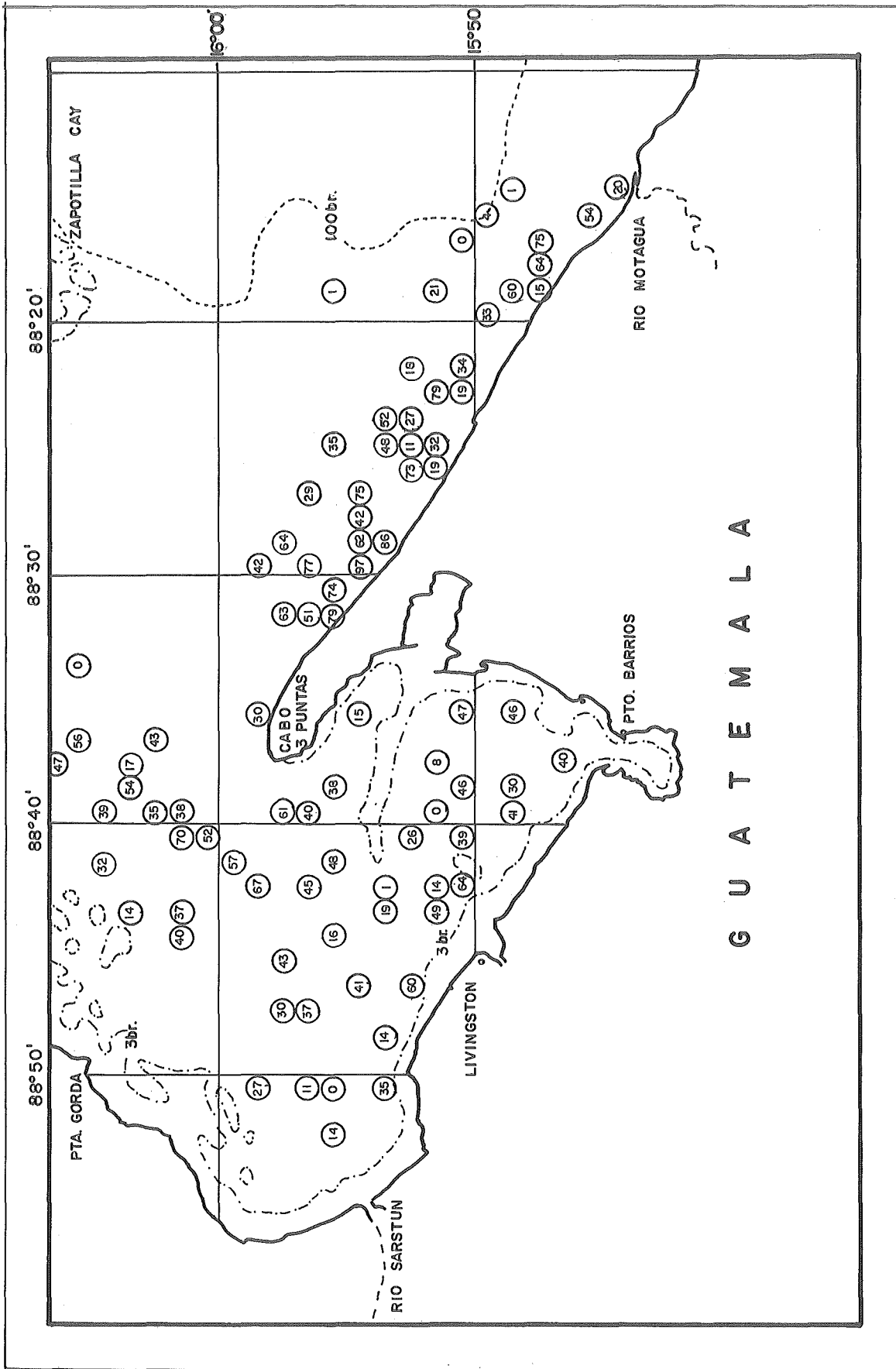


Fig. 14. Guatemala. Número promedio de camarón capturado en lances nocturnos de 10 minutos con red de prueba camaronera de 24 pies en áreas de una milla cuadrada.
 Fig. 14. Guatemala. Average number of shrimps captured during nocturnal shoots of the 24 foot shrimp try-net in areas of one square mile.

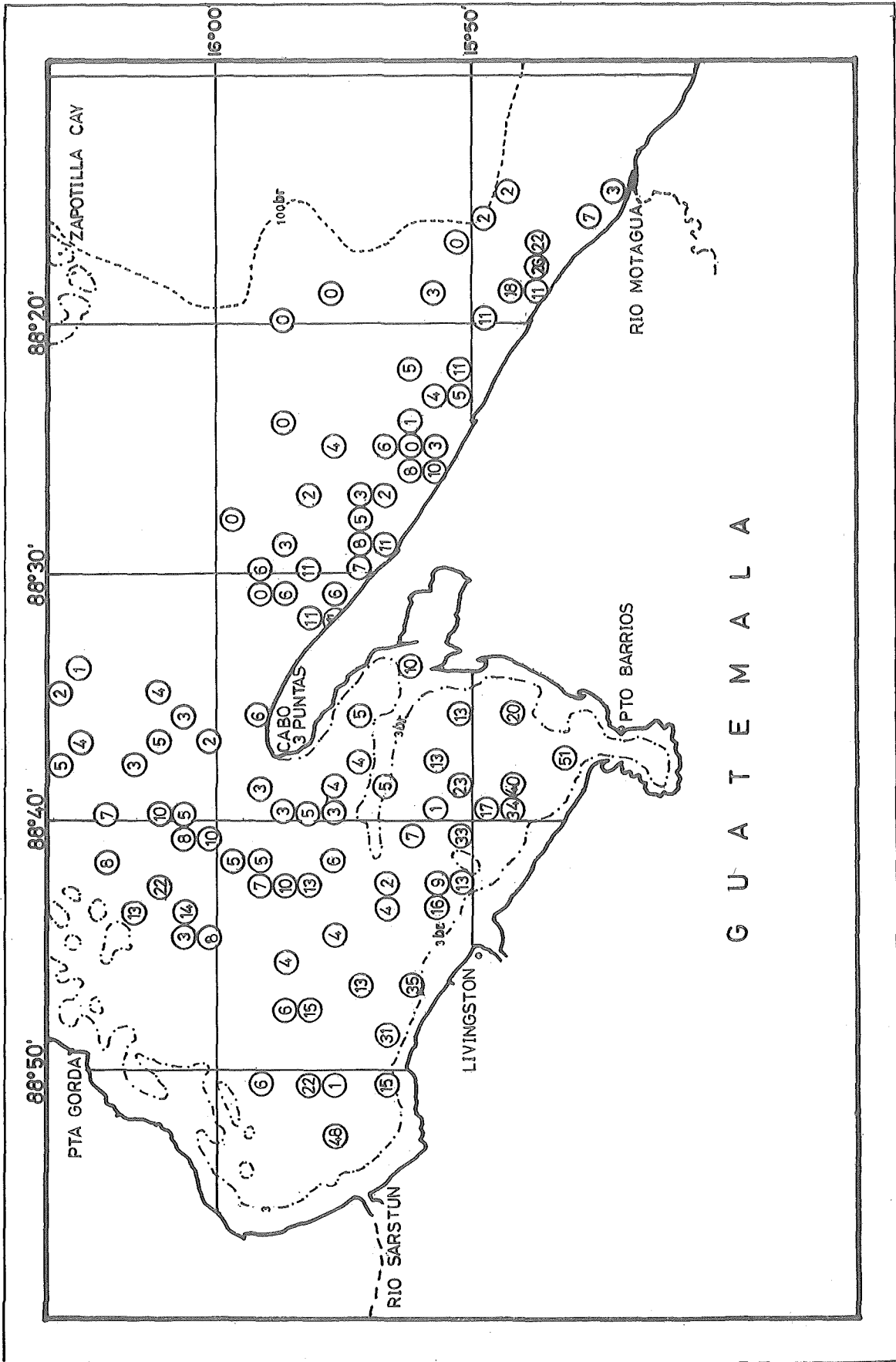


Fig. 15. Guatemala. Captura promedio de pescado en libras, obtenidas en lances diurnos y nocturnos de 10 minutos con red de prueba camaronera de 24 pies, en áreas de una milla cuadrada.
 Fig. 15. Guatemala. Average capture of fish in pounds captured during diurnal and nocturnal shoots of the 24 foot shrimp try-net in areas of one square mile.

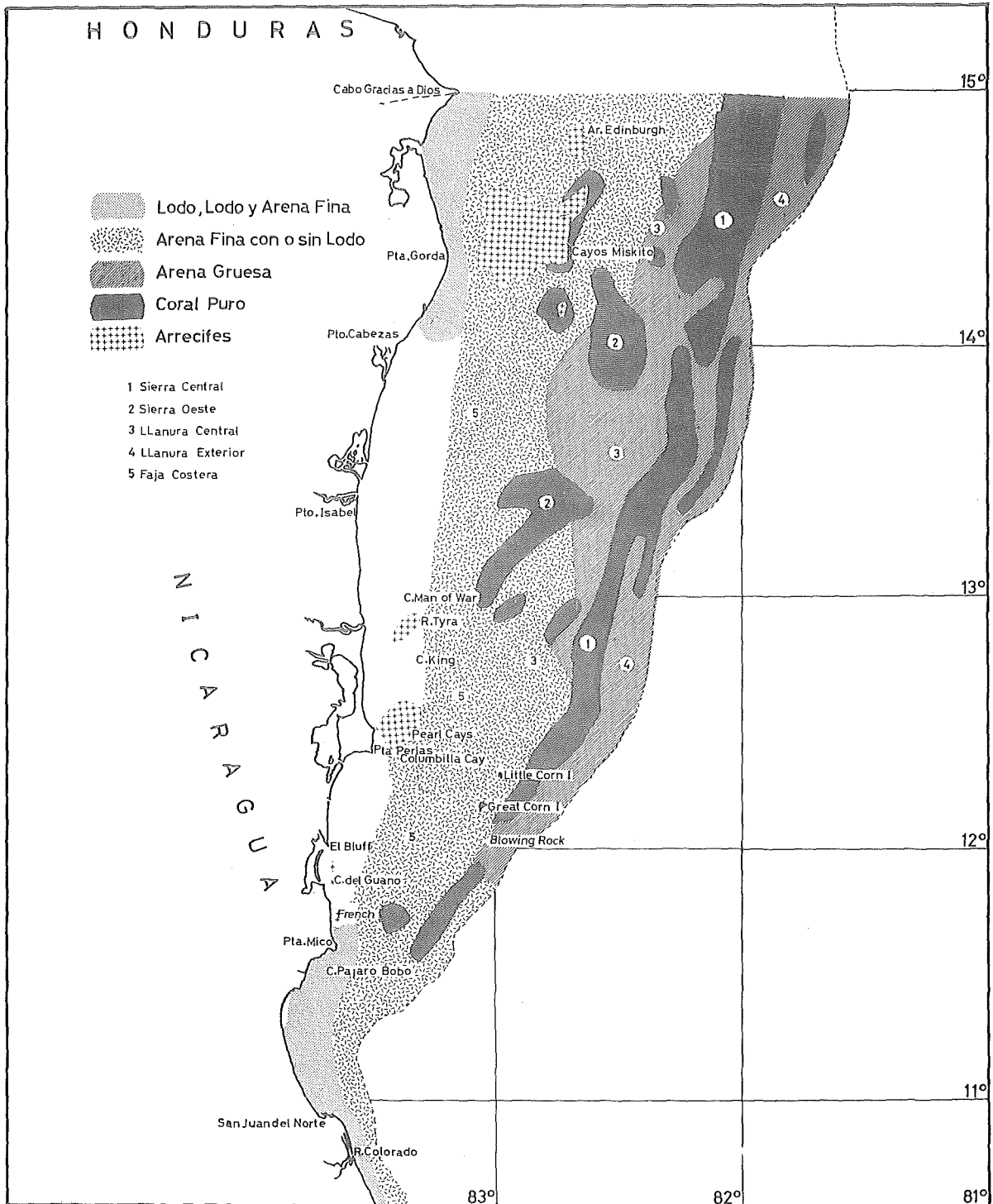


Fig. 16. Características de la topografía y composición de fondos en Nicaragua.
 Fig. 16. Characteristics of the relief and nature of the bottoms in Nicaragua.

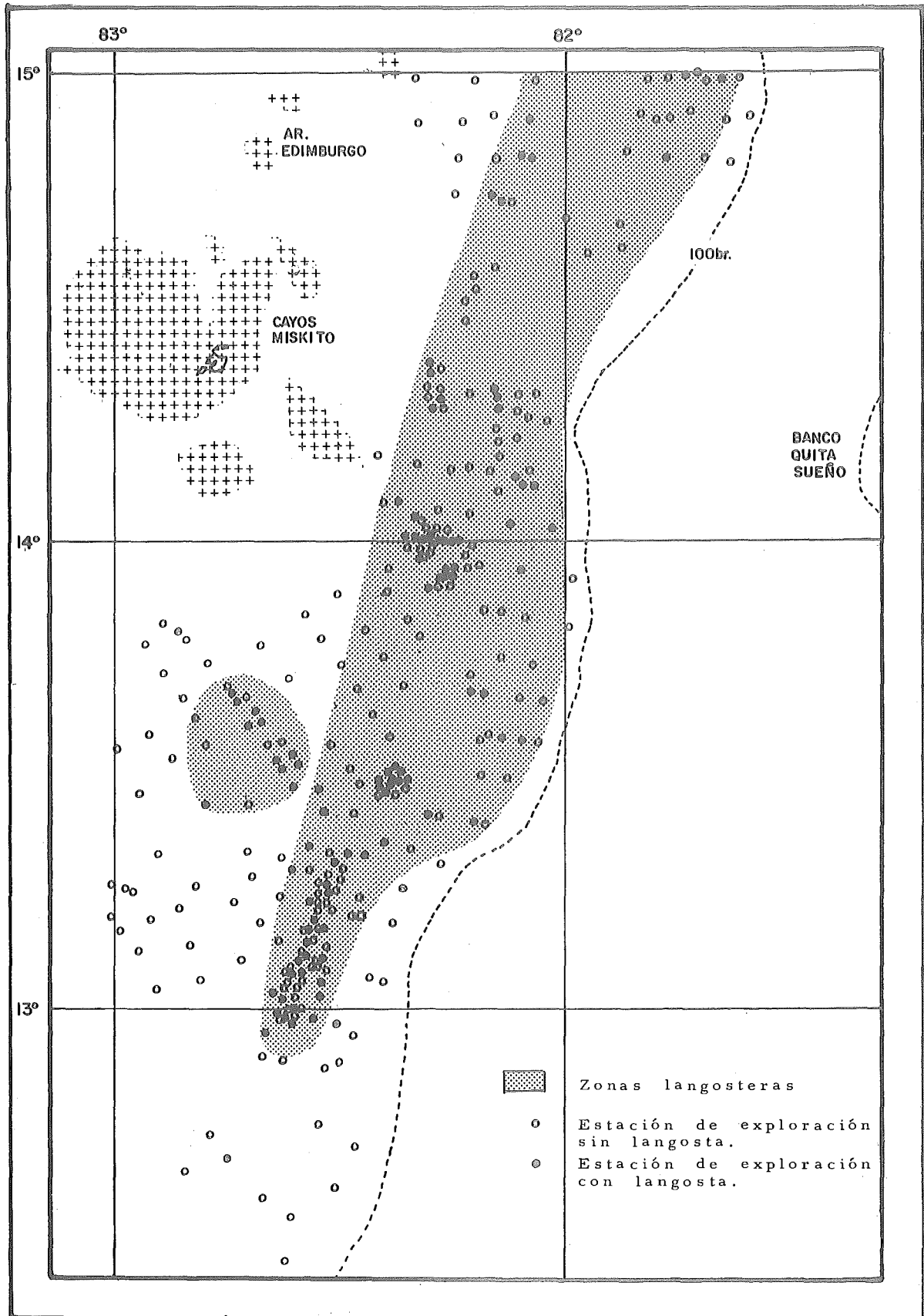


Fig. 17. Estaciones de exploración langostera con red de prueba langostera de 24 pies, en la plataforma continental de Nicaragua, crucero 1970/7.

Fig.17. Spiny lobster exploratory stations with the 24 foot spiny lobster try-net on the Nicaraguan continental shelf, cruise 1970/7.

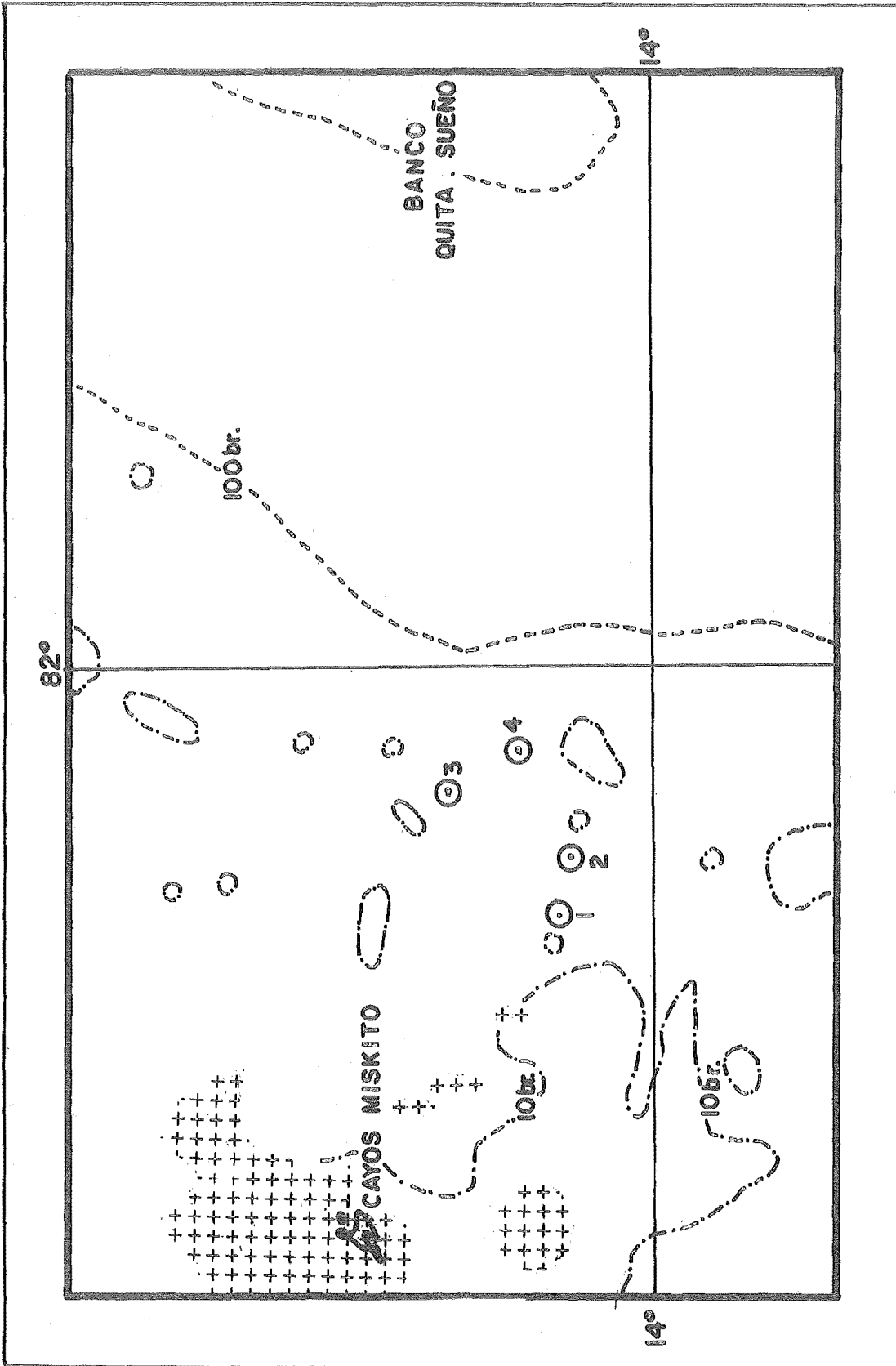


Fig. 18. Estaciones de pesca comercial simulada con trampas langosteras en la plataforma continental de Nicaragua, crucero 1970/7.

Fig. 18. Stations of simulated commercial fishing effort with spiny lobster traps on the Nicaraguan continental shelf, cruise 1970/7.



Fig. 19. Características del armado de la red de prueba langostera de 24 pies y de su aparejo a bordo.

Fig. 19. Characteristics of the rigging of the 24 foot spiny lobster try-net.

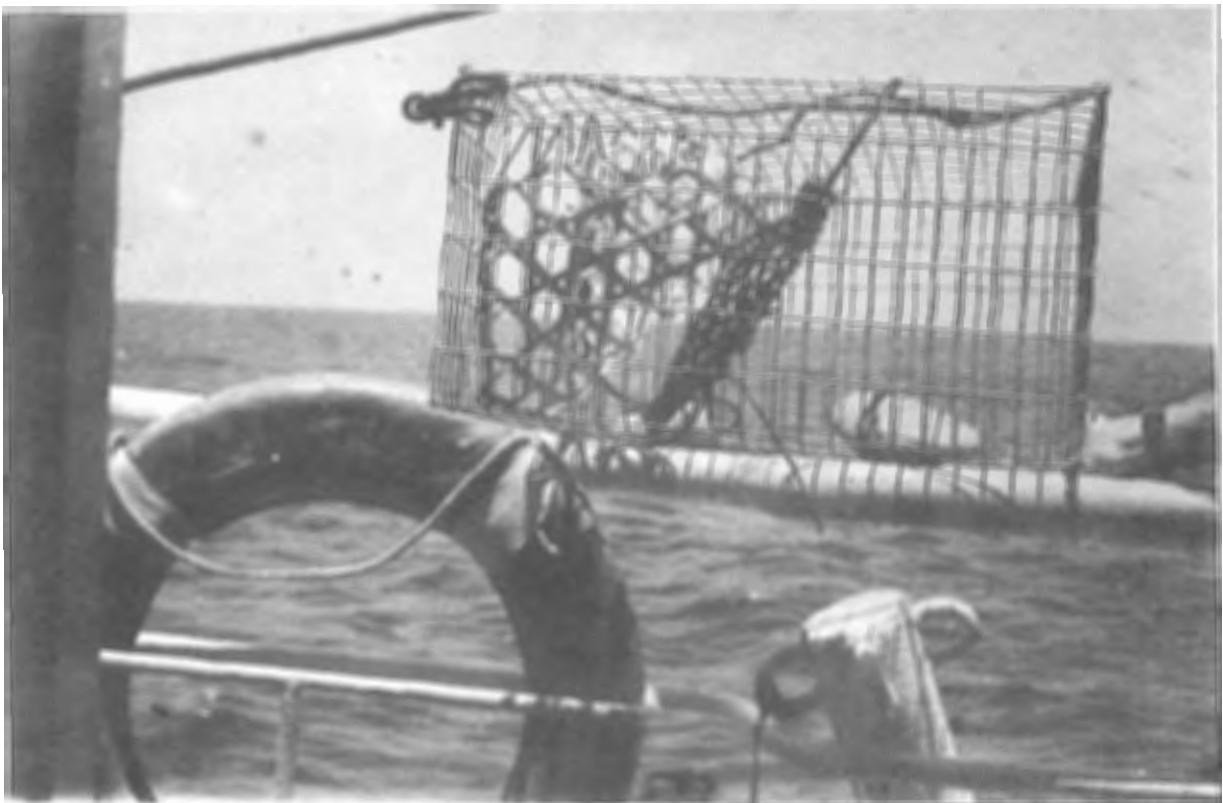


Fig. 20. Características de la nasa langostera de alambre, tipo Nicaragüense.

Fig. 20. Characteristics of the Nicaraguan wire-netting spiny lobster trap.



Fig. 21. Características del embudo de la nasa langostera, tipo Nicaragüense.
Fig. 21. Characteristics of the funnel of the Nicaraguan wire-netting spiny lobster trap.



Fig. 22. Capturas de langosta con red de arrastre de 79 pies durante el crucero 1970/3 en Honduras. Faenas de subir la bolsa.
 Fig. 22. Spiny lobster catches with the 79 foot trawl-net during cruise 1970/3 in Honduras. Hoisting of the bag.



Fig. 23. Capturas de langosta con red de arrastre de 79 pies durante el crucero 1970/3 en Honduras. Faenas de limpieza del contenido de la bolsa.
 Fig. 23. Spiny lobster catches with the 79 foot trawl-net during cruise 1970/3 in Honduras. Sorting of the catch.



Fig. 24. Captura de langosta con red de arrastre de 79 pies durante el crucero 1970/3 en Honduras. Pesca obtenida por 4 lances de 30 minutos de duración.

Fig. 24. Spiny lobster catches with the 79 foot trawl-net during cruise 1970/3 in Honduras. Catch of 4 shoots of 30 minutes duration each.



Fig. 25. Destrucción del habitat langostero por la red de arrastre de 79 pies, crucero 1970/3 en Honduras.

Fig. 25. Destruction of the spiny lobster habitat by the 79 foot trawl-net in Honduras, cruise 1970/3.

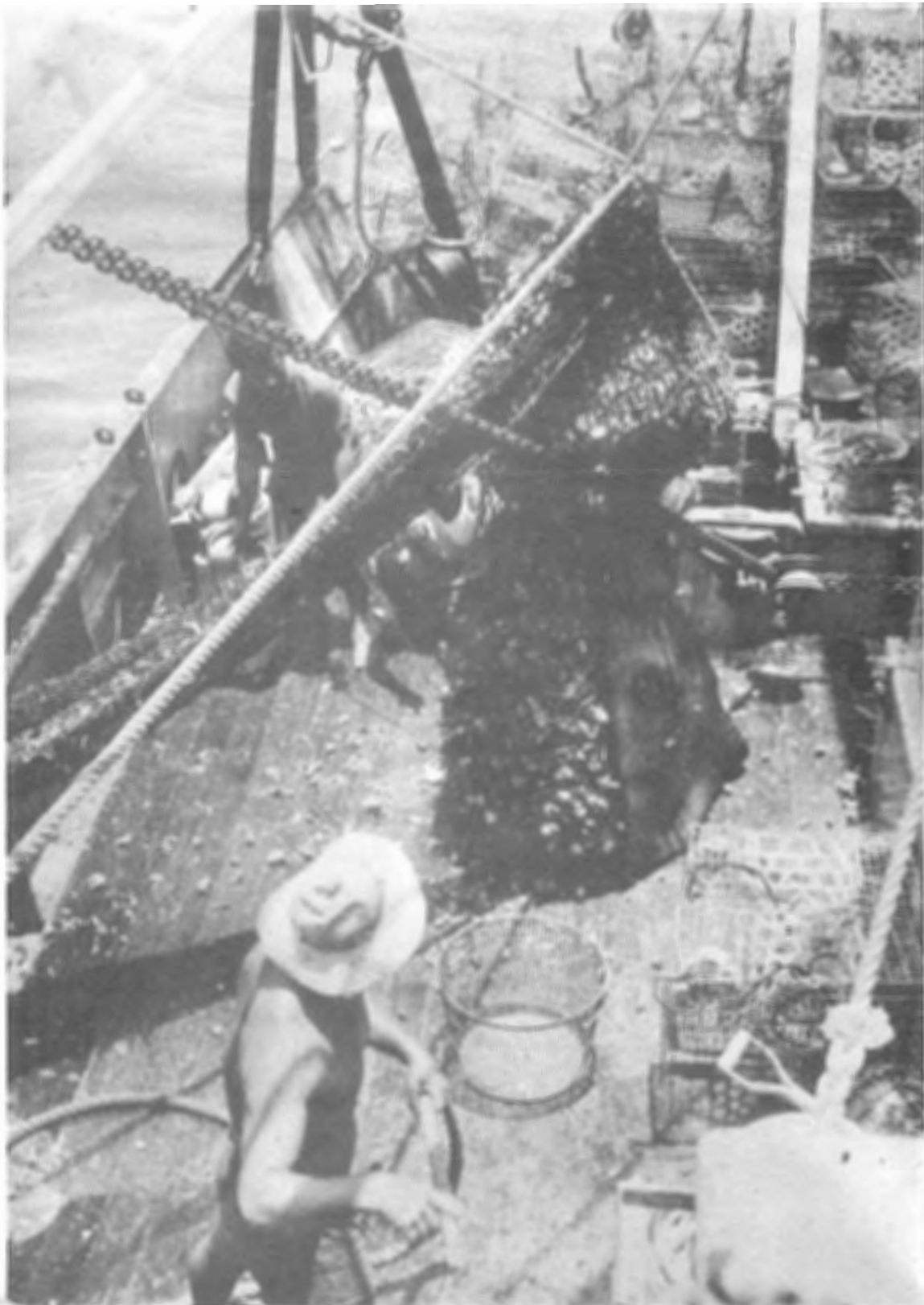


Fig. 26. Capturas con red de prueba langostera de 24 pies durante el crucero 1970/4 en Honduras. Faenas de subir la bolsa.

Fig. 26. 24 foot spiny lobster try-net catches during the cruise 1970/4 in Honduras. Hoisting of the bag.



Fig. 27. Captura con red de prueba langostera de 24 pies durante el crucero 1970/4 en Honduras. Faenas de limpieza del contenido de la bolsa.

Fig. 27. 24 foot spiny lobster try-net catches during the cruise 1970/4 en Honduras. Sorting of the catch.



Fig. 28. Características de la nasa de pescado, tipo Jamaiqueño.
Fig. 28. Characteristics of the Jamaican fish trap.



Fig. 29. Operaciones de pesca comercial simulada con trampas en Nicaragua, crucero 1970/7. Faenas de lanzar una serie de nasas.

Fig. 29. Simulated commercial spiny lobster trapping effort in Nicaragua, cruise 1970/7. Shooting of a set of traps.



Fig. 30. Operaciones de pesca comercial simulada con trampas en Nicaragua, crucero 1970/7. Faenas de subir una serie de nasas.

Fig. 30. Simulated commercial spiny lobster trapping effort in Nicaragua, cruise 1970/7. Hoisting of a set of traps.



Fig. 31. Operaciones de pesca comercial simulada con trampas en Nicaragua, crucero 1970/7. Faena de separar una nasa de la línea principal.

Fig. 31. Simulated commercial spiny lobster trapping effort in Nicaragua, cruise 1970/7. Unhooking of a trap from the main line



Fig. 32.

Operaciones de pesca comercial simulada en Nicaragua, crucero 1970/7. Sacando la langosta de las trampas y preparando el próximo lance.

Fig. 32.

Simulated commercial spiny lobster trapping effort in Nicaragua, cruise 1970/7. Removing of the catch from the traps and preparation of next shoot.

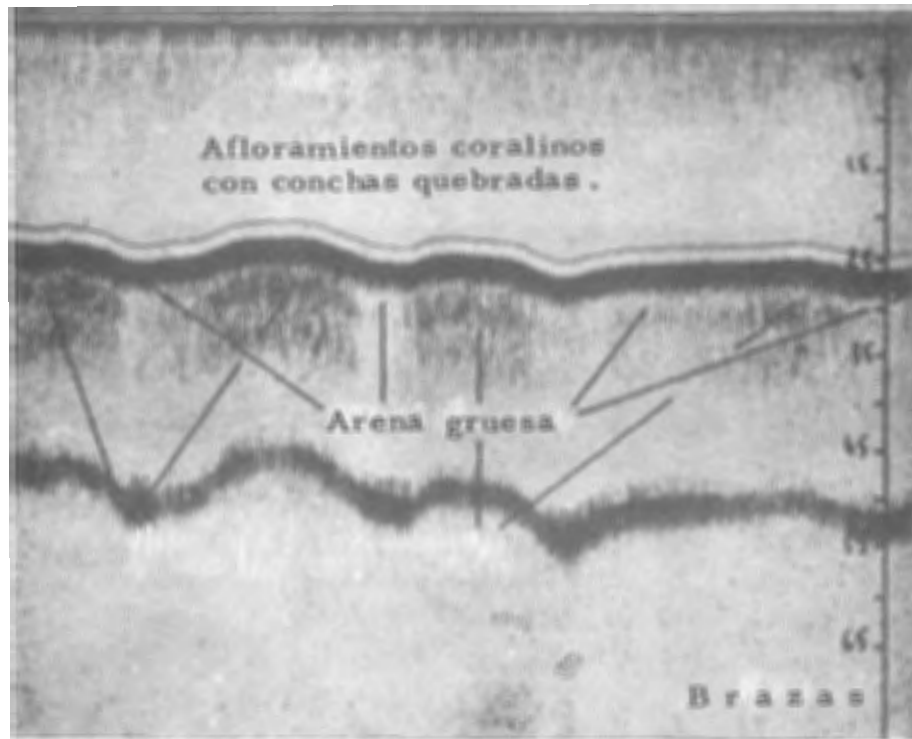


Fig. 33. Ecograma de fondos de arena gruesa con ligeros afloramientos coralinos.
 Fig. 33. Echo-gramme of coarse sand bottoms with slight coralline outcrops.

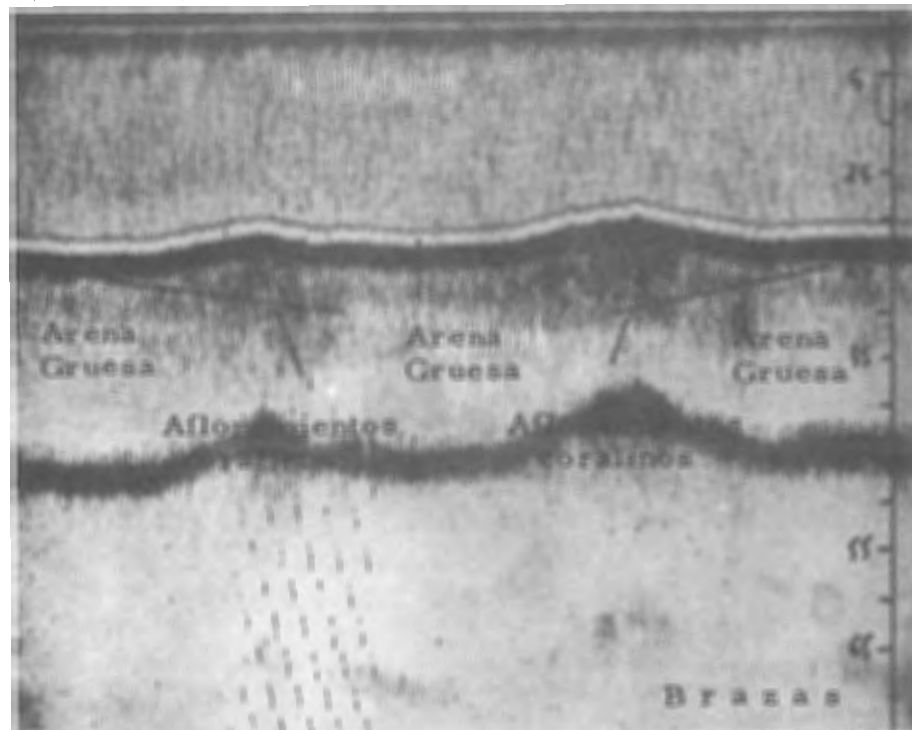


Fig. 34. Ecograma de fondos de arena gruesa con afloramiento de corales llanos.
 Fig. 34. Echo-gramme of coarse sand bottoms with flat coralline outcrops.

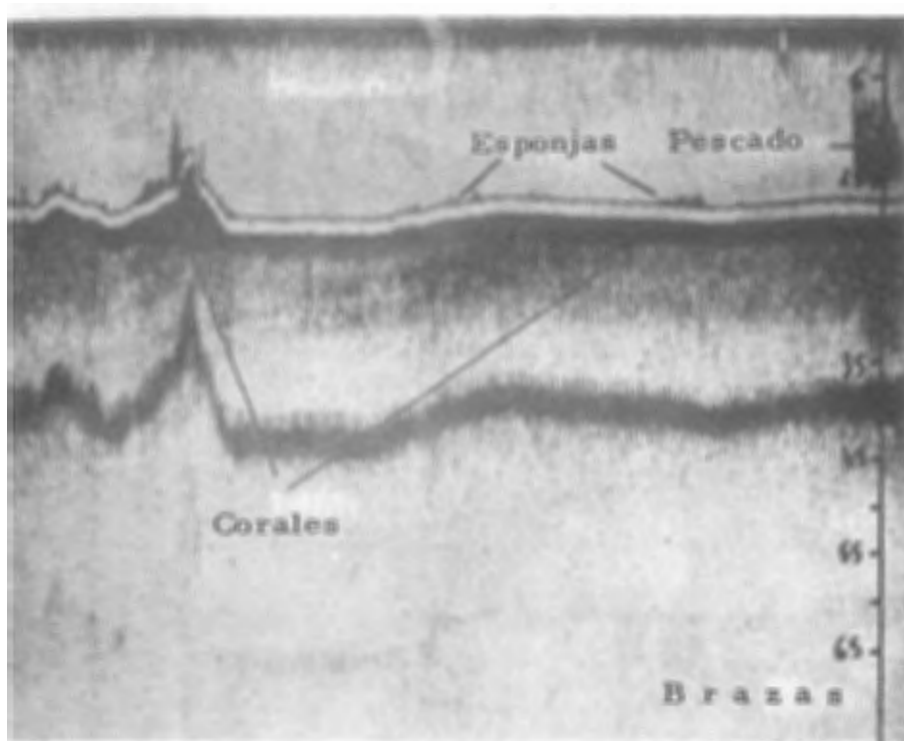


Fig. 35. Ecograma de fondos dominados por corales.

Fig. 35. Echo-gramme of bottoms with dominating coralline outcrops.

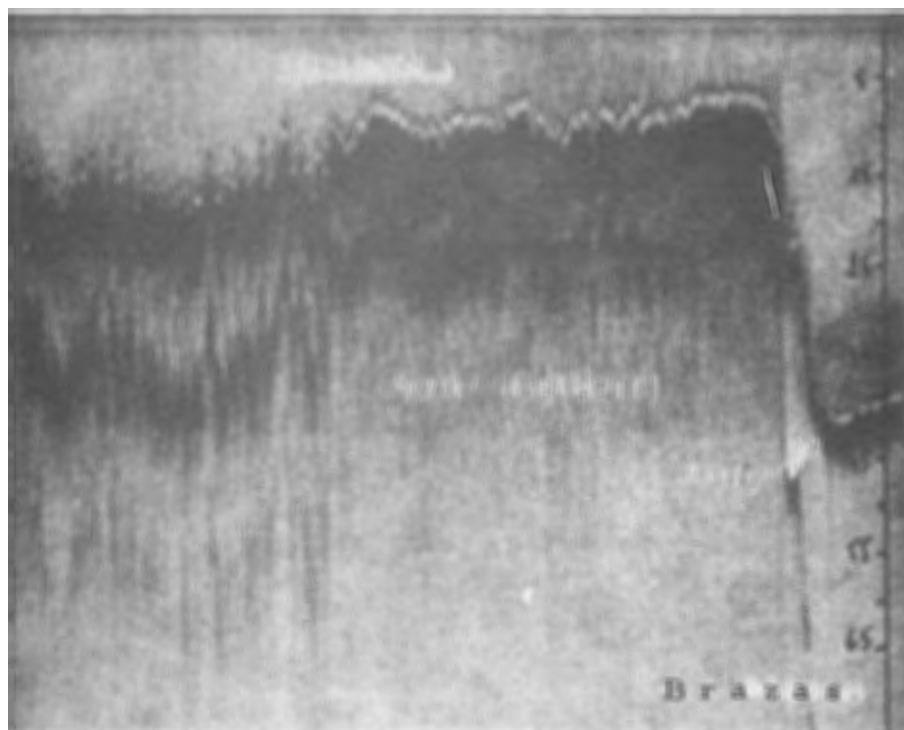


Fig. 36. Ecograma de fondos con sierras coralinas.

Fig. 36. Echo-gramme of bottoms with coralline range.

EXPLORATORY AND SIMULATED COMERCIAL FISHING
OPERATIONS IN THE WESTERN CARIBBEAN SEA.
R/V CANOPUS, MAY TO NOVEMBER 1970.

Marcel Giudicelli

1. INTRODUCTION

Between December 1968 and the end of October 1970, and throughout the continental shelf of Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica and Panama, the R/V "CANOPUS" (Fig. 1) carried out a Programme of general investigation principally aimed at research on spiny lobster (Panulirus Argus) and coastal shrimp, outside of the traditional fishing grounds.

During this period of time about 46.000 square miles were investigated and the following were effected :

- 42.950 miles of linear exploration with the echo-sounders.
- 3.407 working stations with exploratory and commercial gears.

The R/V "CANOPUS" was under the command of Marcel Giudicelli from 19/12/68 to 5/11/70. The Biologists on board were : Mitsuo Yesaki, Project Biologist (Sept. to Dec. 69), Roberto Flores, Counterpart Biologist (Apr. to July 69), Laurence Shubel, Peace Corp Biologist (Apr. 69 to Nov. 70).

The work effected from December 1968 to the end of June 1970 was reported by Yesaki M. and Giudicelli M. (1971). This report does not include the simulated commercial operations carried out on spiny lobster during this period.

The objective of the present report is to give a global summary of the work of the R/V "CANOPUS" between May and November 1970. In the present report not only the quantitative results will be considered but also all practical observations made concerning the environment and behaviour of the spiny lobster and coastal shrimp.

The methods of investigation and more particularly the use of the try-net in spiny lobster investigations, which represents a new system of investigation in spiny lobster exploration, were reported by Giudicelli in 1971.

Between May and November 1970, the R/V "CANOPUS" completed 5 cruises :

- 1970/3 : HONDURAS (6/5 to 6/6/70)
- 1970/4 : HONDURAS (18/6 to 16/7/70)
- 1970/5 : HONDURAS (22/7 to 4/8/70)
- 1970/6 : GUATEMALA (17/8 to 27/8/70)
- 1970/7 : NICARAGUA (12/9 to 4/11/70)

The investigations conducted on cruise 1970/3 with the 24 foot spiny lobster try-net were reported in the summary of operations to June 1970 by Yesaki M. and Giudicelli M. (1971). However, for simplicity we prefer to include these results in this report. The results will be reported in the chronological order of the cruises.

2. CRUISE 1970/3 - HONDURAS

During 1969, the R/V "CANOPUS" carried out 4 cruises of general investigation on spiny lobster throughout the Eastern Honduran continental shelf, an important heretofore unexploited spiny lobster stock was discovered. As a result, commercial exploitation of this stock began in September 1969. The Honduran spiny lobster tail production which had generally averaged from 50.000 to 80.000 pounds yearly, reached 582.000 pounds for the first six months of 1970. This number does not include the production of one of the five plants in Honduras. However, some parts of the shelf were not explored and it was decided to keep to the programme until the completion of the investigation.

R/V "CANOPUS" sailed from LA CEIBA on the 16th of May and returned on the 6th of June, after a cruise of 31 days.

2.1 OBJECTIVES

- Completion of investigations of the continental shelf North of $16^{\circ} 00' N$ and between $80^{\circ} 50' W$ and $82^{\circ} 10' W$.
- Completion of investigations with echo-sounders for study of relief and nature of the sea bottoms.
- To conduct simulated commercial fishing with traps and trawl-nets with the object of determining the economic value of all apparent commercial concentrations discovered.

2.2 GEAR

- 24 foot spiny lobster try-net (Fig.2 and 19)
- 79 foot double seam spiny lobster trawl-net (Fig. 3)
- Wire netting Nicaraguan traps. (Fig.20 and 21)

2.3 RESULTS AND OBSERVATIONS

2.3.1 GENERAL RESULTS

During this cruise 1.682 miles of linear exploration by echosounding and 217 working stations with the various gears were completed.

Catches included : 12.592 spiny lobsters with a gross weight of 10.659.0 pounds producing 3.190.0 pounds of tails.

30 positions with spiny lobster were found, 6 of them having concentrated density (Fig. 8)

- Position 1	: 81° 19' W - 16° 29' N,	18-20 fathoms
- Position 2	: 81° 33' W - 16° 16' N,	29-32 fathoms
- Position 3	: 81° 29' W - 16° 13' N,	24-25 fathoms
- Position 4	: 81° 28' W - 16° 11' N,	23-24 fathoms
- Position 5	: 81° 51' W - 16° 23' N,	26 fathoms
- Position 6	: 81° 56' W - 16° 38' N,	28 fathoms

2.3.2 TRY-NET RESULTS

Previously reported in : "Summary of Exploratory Fishing Operations of the R/V Canopus in the Western Caribbean Sea to June 1970" by Yesaki M. and Giudicelli M. (1971).

2.3.3 SIMULATED COMMERCIAL FISHING RESULTS

Trawl-net catches. On position 2, between 29 and 32 fathoms, the 79 foot trawl-net was shot 88 times. Each shoot lasted 30 minutes. 69 effective shoots had a total catch of 8.008 individuals with a total gross weight of 6.725.0 pounds producing 1.984.0 pounds of tails. The average catch per effective trawling hour was of 1.984.0/69x2 : 57.6 pounds of tails. (Fig.22, 23 y 24).

The same gear was shot 4 times on position 4, between 23 and 24 fathoms. The duration of each shoot was 30 minutes. The 3 effective shoots produced 159 individuals with a gross weight of 120.0 pounds producing 36.0 pounds of tails. The average catch per effective trawling hour was of 36.0/3x2 : 24.0 pounds of tails.

Trap catches. On position 3, between 24 and 25 fathoms, 2.025 trap-nights were shot. Captures were 4.112 individuals with a gross weight of 3.542.0 pounds producing 1.031.0 pounds of tails. Average catch per trap-night : 2.03 spiny lobsters; 1.74 pounds whole animal; 0.50 pounds of tails.

2.3.4 TECHNICAL OBSERVATIONS

We did not observe important differences in the catches according to the type of bait : fresh fish or fresh cow hide. The 79 foot trawl-net gave good results. However, this gear is expensive and not very efficient on hard bottoms of broken shells and corals. On the other hand, it seems to represent a real danger to the spiny lobster, a species very dependent on the flora and the co-fauna, two elements rapidly destroyed by trawl-nets. (Fig.25).

2.3.5 OBSERVATIONS ON THE HABITAT

We found spiny lobster between 18 and 32 fathoms. The best bottom type is flat or slightly corrugated. It is composed of broken shells and coarse sand with some almost level outcrops of coral. Flora is generally poor, consisting mainly of green or brown seaweeds resembling lettuce. The co-fauna is dominated by sponges of all sizes and colours. These sponges seem to be the principal shelter of the spiny lobster in the area considered. Numerous small fishes also exist here (Balistidae, Scaridae, Pomadasyidae...), with snails and, on the coral outcrops, numerous blue or black long-spined sea urchins. Enemies are rather scarce consisting mainly of big "old wives" (Balistidae), groupers (Epinephelus sp.) big morays and sharks.

2.3.6 OBSERVATIONS CONCERNING THE STOCK

The density was heavy on position 2, 3 and 4. On position 2 for example, a surface of about 5 square miles produced 8.008 individuals, and the average capture of tail per hour on the last fishing day was 58.0 pounds for a general average of 57.6 pounds.

Concerning the geographical distribution of the sizes (Fig.9) the average individual weight of the trawl-net catches during this cruise on the fishing grounds situated in the East of the Cut ($81^{\circ} 40' W$), was 0.839 pounds. The same average in 1969, on the grounds situated in the West of the Cut, was 1.24 pounds. It seems that there are two different populations with bigger sizes on the West of the Cut. This may indicate that communication does not exist between the two populations across the Cut which has a depth of 100 to 120 fathoms. This observation is confirmed by the catches of the commercial fleet in 1969 and 1970 which were regularly composed of bigger sizes in the West of the Cut.

2.3.7 OBSERVATIONS ON BEHAVIOUR

In the catch of the trawl-net we observe 41% males, 29% females without eggs and 30% berried females. On the same position and in the traps, the catch was 54% males, 36% females without eggs and 10% berried females. The traps are a selective gear and seem to offer good protection for females, more particularly for berried females, which seem to refuse to enter them.

2.3.8 OTHER OBSERVATIONS

We observed numerous and important concentrations of fish between 5 and 20 fathoms above depths of 25 to 35 fathoms all over the considered area. This confirmed observations made in this area on 1969. The capture of some Carangidae (Decapterus macarellus) in the trawl-nets may indicate the composition of these concentrations of fish.

2.4 CONCLUSIONS

- This cruise confirms the preceeding results and indicates that all the North-East part of the Honduran continental shelf has an important spiny lobster potential extending over a total surface of about 3.500 square miles.
- It also revealed deepest spiny lobster vertical commercial distribution found in this area until now : 32 fathoms instead of 30 fathoms.
- Sizes are bigger in the West of the Cut at $81^{\circ} 40' W$.
- Trawl-nets are a danger to the spiny lobster stock. They capture small sizes and, even more serious, 3 times more berried females than the traps.
- Trawling destroys flora and co-fauna, particularly sponges, and this is another threat to spiny lobster populations which are dependent on the bottom (habitat). This danger is of course greater during the first stages of the demersal juvenile life. (Fig. 25).

3. CRUISE 1970/4 - HONDURAS

Until now, the spiny lobster investigations of the R/V "CANOPUS" in the Caribbean waters of HONDURAS were limited to North of $16^{\circ} 00' N$. it was necessary to extend this exploration to between $15^{\circ} 00'$ and $16^{\circ} 00' N$, and also into a small area in the North-East part of the shelf situated in the East of the Cut at $81^{\circ} 40' W$. This was the purpose of the present cruise.

The R/V "CANOPUS" sailed from LA CEIBA on the 18th of June and returned to this port on the 16th of July, after 28 days at sea.

3.1 OBJECTIVES

- To conduct spiny lobster investigations on the Honduran continental shelf between $15^{\circ} 00'$ and $16^{\circ} 00' N$.
- To complete investigations by echo-sounders to determine the nature of the bottoms and the relief.

- To carry out spiny lobster and shrimp investigations outside of the traditional shrimping grounds of Vivario Cay, that is to say between Punta Patuca ($84^{\circ} 18' W$) and Cochinos Cays ($86^{\circ} 32' W$).

3.2 GEAR

- 24 foot spiny lobster try-net. (Fig. 2 and 19)
- 24 foot shrimp try-net. (Fig. 4)
- Nicaraguan traps. (Fig. 20 and 21)
- Hand lines and trolling lines.
- Hand sounding line.

3.3 RESULTS AND OBSERVATIONS

3.3.1 GENERAL RESULTS

During this cruise we carried out a linear exploration by echo-sounding of 2.966 miles and 391 working stations. (Fig. 10 and 11). This cruise was made in two absolutely different geographical zones : a coastal area of about 1.700 square miles between Cochinos Cays and Punta Patuca; and an off-shore area with a surface of about 6.500 square miles, East-North-East of Cabo Gracias a Dios, between $15^{\circ} 00' N$ and $16^{\circ} 00' N$ and ending at $81^{\circ} 00' W$ in the East.

3.3.2 RESULTS OF ECHO-SOUNDING

The coastal zone (Fig. 9) is divided into three parts. The first one, between Cochinos Cays and Cabo Honduras ($86^{\circ} 04' W$), is muddy with numerous high coral peaks. The second, between Cabo Honduras and Cabo Camaron ($85^{\circ} 03' W$), is sandy around Cabo Honduras and progressively becomes muddy when travelling East. The third, from Cabo Camaron to Punta Patuca is muddy from 5 to 20-30 fathoms, and is sandy-muddy at greater depths.

The off-shore zone (Fig. 9) can be divided into two principal areas : Gorda Bank and the shelf East of the Cut at $81^{\circ} 40' W$.

Gorda Bank is a large flat coral shelf with a surface of about 1.300 square miles. Corals, very dense in the East, are mixed with sand in the West. Depths are shallow : 7 to 13 fathoms.

In the West of Gorda Bank (Fig. 9) between this Bank and Half-Moon/Alargate Reefs in the South-West, Cocorocuma Reefs in the West, $16^{\circ} 00' N$ in the North and $15^{\circ} 00' N$ in the South, bottoms are flat and of hard white fine sand.

To the North-East of Gorda Bank (Fig. 9) between Farrall Rock in the West, the Cut at $81^{\circ} 40' W$ in the East, the 22 fathoms line

following $16^{\circ} 00' N$ in the North, and the 13 fathoms line in the South, bottoms are made up of coarse sand with gravel and broken shells.

South-East of Gorda Bank (Fig. 9) between this bank and the edge of the shelf in the East, the 13 fathoms line in the North and $15^{\circ} 00' N$ in the South, bottoms are made up of flat corals mixed with some patches of coarse sand.

The shelf situated in the East of the Cut at $81^{\circ} 40' W$, between this Cut and the 16-17 fathoms line found when travelling East, has bottoms of coarse sand with broken shells, On the East side of this shelf, between its eastern edge and the 14-15 fathoms line found when going West, bottoms consist generally of flat corals. The southern edge of the shelf is identical, with some coral peaks. Along the middle of this shelf, with depths of 14 to 15 fathoms, 14 to 12 fathoms in some spots, is a large plain of coarse sand with some coral patches and a relief generally corrugated, more particularly at depths of 15 fathoms. (Fig.9).

3.3.3 RESULTS OF SPINY LOBSTER INVESTIGATION

We found 44 positions with spiny lobster. Three of them were excellent (more than 10 individuals per 10 minutes shoot of the try-net), 11 good (5 to 10 spiny lobsters) and 30 with indications (1 to 4 spiny lobsters). These positions are divided into 5 principal areas. (Fig. 10, 26 and 27).

The first area follows to the South of $16^{\circ} 00' N$ the concentrations found in 1969 North of this latitude and in the West of the Cut. South of $16^{\circ} 00' N$, its surface is of about 400 square miles between 16 and 22 fathoms, with the best concentrations between 16 and 18 fathoms.

The second follows to the South of $16^{\circ} 00' N$ the concentrations found in 1969 North of this latitude and in the East of the Cut. This new area is of about 300 square miles between depths of 16 to 30 fathoms, with the best concentrations between 21 and 28 fathoms.

The three other zones are on bottoms of coral with big sponges. The central point of each one is :

- $15^{\circ} 50' N$ - $81^{\circ} 10' W$
- $15^{\circ} 07' N$ - $81^{\circ} 43' W$
- $15^{\circ} 30' N$ - $81^{\circ} 57' W$

The coastal zone from Punta Patuca to Cochinos Cays has no spiny lobster population. To the North and West of Cabo Honduras were found some types of bottom which are suitable for spiny lobster. However, in this area, we caught only one individual.

3.3.4 OBSERVATIONS ON GORDA BANK

This Bank and its neighbouring zone to the South-East are made of flat corals which are practically untrawlable, even with the strong spiny lobster try-net. In this area we lost 3 try-nets and suffered 40 serious damages. On the other hand, even when having the luck to trawl for 5 to 10 minutes, the enormous weights of corals and big sponges caught during the first moment of the shoot, closed the net, totally suppressing its action.

We can therefore say that all of this area is naturally suitable for spiny lobster. We found there two good concentrations in spite of the above difficulties, and it is perfectly possible that this area has a commercial population with other good concentrations. The case is more or less the same for the eastern belt of the shelf to the East of the Cut, between the 14-15 fathoms line and its eastern edge.

It is obvious that, with more available time, it would be useful to carry out trap investigations in these zones.

3.3.5 OBSERVATIONS ON SPINY LOBSTER HABITAT

Spiny lobster was found between 13 and 28 fathoms. The area situated in the West of Gorda Bank, a wide plain of white hard thin sand, without important flora and co-fauna, does not interest the species. Spiny lobsters are found on coarse sand bottoms with broken shells and coral outcrops. They are also found on bottoms consisting exclusively of flat corals. On the first bottom type, the habitat is more or less similar to that found during the cruise 1970/3. On the second type there exists a rich flora of brown algae resembling lettuce. Co-fauna is dominated by big sponges 2-3 feet in height, snails and blue or black long-spined sea urchins. On this latter type fish is more abundant and bigger than on the first one (Balistidae, Scaridae, Pomadasyidae...). Groupers and yellow-tails are in medium quantities. All of them are more or less enemies of the spiny lobster, more particularly the "old wives" (Balistidae).

3.3.6 SHRIMP INVESTIGATIONS RESULTS

Coastal shrimp does not exist on the off-shore shelf. We did not find it off the traditional shrimping grounds of Vivario Cay. Along the coastal zone investigated during the present cruise we found good concentrations of pink shrimp (P. duorarum). Particularly between Punta Patuca and Cabo Camaron, and between 11 and 27 fathoms : 30 to 65 individuals per night shoot of 10 minutes of the 24 foot shrimp try-net. The best concentrations were found on 11-15 fathoms and 24-27 fathoms.

3.3.7 FISH OBSERVATIONS

We did not observe pelagic fish. Demersal fish was generally

very scarce and was not found on the bottoms of fine sand. As already noted, Gorda Bank and all the region included between the South-East of this Bank and up to the edge of the shelf seems to have a certain quantity of commercial demersal fish. Along the edge of the shelf, between $15^{\circ} 00'$ and $15^{\circ} 20'$ N, and from 25 down to 120 fathoms, numerous fish were detected on the echo-sounders. The presence of some snapper-boats working on this position seems to confirm its commercial value.

3.4 CONCLUSIONS

- During this cruise explorations for spiny lobster on the last 6.500 miles of the previously unexplored eastern Honduran continental shelf was carried out. This cruise ended the spiny lobster investigations on the eastern Honduran shelf. During this cruise exploration of 1.700 square miles between Punta Patuca and Cochinos Cays, was also carried out for spiny lobster. (Fig. 10 and 11).
- On the eastern shelf were found 44 spiny lobster positions, 3 excellent, 11 good and 30 with more or less important indications. (Fig. 10).
- The areas with bottoms of flat corals (Gorda Bank and South-East of this Bank), seem to have a spiny lobster population of commercial interest, but the difficulties encountered when using the try-net on this bottom type did not permit regular observations.
- This cruise confirms that the Honduran spiny lobster potential stretches South of $16^{\circ} 00'$ N. The populations discovered during the preceding cruise North of this latitude continue towards the South until $15^{\circ} 30'$ - $15^{\circ} 40'$ N. Another commercial population exists on Gorda Bank and its south-eastern neighbourhood. The same can be said for the eastern belt of the shelf situated to the East of the Cut at $81^{\circ} 40'$ W.
- The coastal shelf between Punta Patuca and Cochinos Cays has no important concentrations of spiny lobsters. In the season considered it has pink shrimp, particularly at 11-15 fathoms and 24-27 fathoms.
- Demersal fish although generally scarce, is more abundant on Gorda Bank and its south-eastern neighbourhood. The edge of the continental shelf, between $15^{\circ} 00'$ and $15^{\circ} 20'$ N, seems to possess an interesting commercial population from 25 down to 120 fathoms.

4. CRUISE 1970/5 - HONDURAS

Spiny lobster investigations in HONDURAS had been terminated for all the off-shore eastern shelf and the coastal western shelf between Punta Patuca and Cochinos Cays ($86^{\circ} 32'$ W). To complete the survey it was necessary to investigate the remainder of this last shelf, from Cochinos Cays to the GUATEMALA borders. This zone was investigated in 1968 and at the beginning of 1969, but only with a shrimp and fish objective. A further investigation was therefore necessary with the

location of spiny lobster as the principal objective.

The R/V "CANOPUS" sailed from LA CEIBA on the 22nd on July and returned to this port on the 4th of August, having spent 14 days at sea.

4.1 OBJECTIVES

- To complete the general investigation of spiny lobster and shrimp from Cochinos Cays ($86^{\circ} 32' W$) to the Guatemalian borders ($88^{\circ} 14' W$).
- To complete echo-sounding investigations of the nature and relief of the bottom.

4.2 GEAR

- 24 foot spiny lobster try-net. (Fig. 2 and 19)
- 24 foot shrimp try-net. (Fig. 4)
- Nicaraguan traps. (Fig. 20 and 21)
- Hand lines.
- Drag.

4.3 RESULTS AND OBSERVATIONS

4.3.1 GENERAL RESULTS

During this cruise we completed 1.215 miles of linear exploration by echo-sounders and 144 working stations. (Fig. 12).

4.3.2 RESULTS OF THE ECHO-SOUNDING

This area consists mainly of mud, mixed sand and mud and coral peaks. The relief is generally broken. The coastal belt, of a maximum width of 5 miles, is situated between the shore line and the 15 fathoms line. It is generally made of hard sand, hard sand and mud and some scarce outcrops of flat corals (Cuero : $87^{\circ} 08' W - 15^{\circ} 58' N$). Coral peaks are scarce. The hardness of this belt seems due to constant and strong coastal currents washing away the mud. This mud is carried deeper and descends to the deeper zone of the coral peaks where depths go from 15 to 40 fathoms. In this last area numerous high steep coral peaks exist reaching sometimes from 45 to 5 fathoms and overlooking a plain of grey or greenish mud without vegetation and with a very poor fauna. (Fig. 9).

4.3.3 RESULTS OF SPINY LOBSTER INVESTIGATIONS

The area considered does not have spiny lobster concentrations of commercial interest. The coastal belt, with relatively hard bottoms, seems at first sight suitable for the species. However, it possesses only a very small scattered population. 507 trap-nights caught only 18 individuals, 0.035 per trap-night. In the region of Cuero ($87^{\circ} 08' W - 15^{\circ} 48' N$),

where we found a flat coral table of about 20 square miles with depths from 5 to 12 fathoms, spiny lobster was a little more concentrated. On this position a total of 151 trap-nights caught 16 individuals, 0.10 per trap-night.

4.3.4 RESULTS OF SHRIMP INVESTIGATIONS

Pink shrimp (P. duorarum) were present all over the considered area, between 5 and 28 fathoms, on bottoms of sand, sand and mud and mud. In the Bay of Tela (central point: $87^{\circ}30'W - 15^{\circ}49'N$), we found a very dense concentration between 13 and 20 fathoms, with the best results between 15 and 17 fathoms. The best catch was of 450 individuals for a night shoot of 10 minutes with the 24 foot shrimp try-net. This capture produced 9.0 pounds of tails. Night operations conducted with the same gear and during various nights produced 20.0 to 24.0 pounds of tails per hour. This result is the best we obtained until now in all the Caribbean Sea outside of the traditional shrimping grounds.

4.3.5 RESULTS OF FISH INVESTIGATIONS

Demersal fish are generally very scarce. Some groupers were caught by spiny lobster traps in the area of Cuero-Salmedina Reefs ($15^{\circ}55'N - 87^{\circ}05'W$). Some trials with hand lines along the edge of the shelf gave no important results. Great amounts of small demersal fish without commercial value (Gerridae, Polynemidae, Lutjanidae...), were caught with the shrimp try-net in the bay situated between Punta Sal and Rio Ulua (central point: $87^{\circ}40'W - 15^{\circ}55'N$). In the same region small traces were observed by echo-sounders, possibly made by Clupeidae.

4.3.6. OBSERVATIONS ON THE HABITAT

The habitat is poor. The flora is only represented by some small patches of brown or pink algae resembling lettuce and green moss along the coastal belt. The fauna has not the concentration of sponges observed on the Eastern shelf. Only a few small colourless sponges exist along the coastal belt, and these disappear completely between 15 and 40 fathoms. On the other hand, the coastal belt has some small scallops (Pecten sp.), some thick-spined sea urchins, starfishes and various species of small demersal fishes. Deeper, the fauna becomes more and more scarce and consists only of small crabs and star-fishes.

4.4 CONCLUSIONS

- During this cruise the spiny lobster investigation of the 1.500 square miles bordered by Cochinos Cays and the Guatemalian borders was completed. This cruise finished the entire spiny lobster exploration of HONDURAS. (Fig. 12).

- The considered area has no spiny lobster population of commercial interest. Only in the region of Cuero (15° 58'N - 87°08'W) is there a small potential for artisanal fishery with consumption of the production on local market in LA CEIBA or TELA.
- This cruise shows the most shallow spiny lobster vertical distribution found during the whole programme : 8.5 fathoms.
- Throughout the area considered, demersal and pelagic fishes are scarce.
- Pink shrimp were found in a rich concentration in the Bay of Tela (central point : 15°49'N - 87°30'W). By night, between 15 and 17 fathoms, the catch per hour of the 24 foot shrimp try-net was of 20.0 to 24.0 pounds of tails. This bay and the possibilities offered by the neighbouring position investigated during 1969, in the North and between 19 and 27 fathoms, make a complete area with a good commercial potential able to give good seasonal results for a small fleet of 5 to 10 shrimpers.

5. CRUISE 1970/6 - GUATEMALA

The Caribbean continental shelf of GUATEMALA has a total surface of about 455 square miles. Little is known of this area situated at the very bottom of the Gulf of Honduras. It was then decided to carry out a cruise of general investigation aimed particularly at shrimp, fish and spiny lobster.

The R/V "CANOPUS" sailed from LA CEIBA on 17th August, and returned to this port on 27th August, having spent 10 days at sea.

5.1 OBJECTIVES

- To conduct a complete and general investigation of the fishery resources of the Guatemalan Caribbean waters.
- To carry out simulated commercial fishing efforts when a concentration of apparent interest is found to determine its true commercial value.
- To investigate bottom relief and nature by echo-sounding.

5.2 GEAR

- 24 foot spiny lobster try-net. (Fig. 2 and 19)
- 24 foot shrimp try-net. (Fig. 4)
- 70 foot 4 seams flat shrimp trawl-net. (Fig. 5)
- 80 foot 4 seams semi-balloon shrimp trawl-net. (Fig. 6)
- 79 foot 2 seams spiny lobster trawl-net. (Fig. 3)
- Drag.

5.3 RESULTS AND OBSERVATIONS

5.3.1 GENERAL RESULTS

During this cruise 854 miles of linear exploration were completed by echo-sounding, and 143 stations were worked with the various gears.

5.3.2 ECHO-SOUNDING RESULTS

The main characteristic of this region is that it does not contain important bottoms of soft flat mud or sand as would normally be expected in such a gulf. On the contrary, hard bottoms with slight coral and rocky outcrops are numerous, reducing the trawlable areas to about 140 square miles, that is to say 30% of the total surface of this region. (Fig. 13)

5.3.3 SPINY LOBSTER OBSERVATIONS

This specie was not caught and it can be said that the considered area has no potential.

5.3.4. OBSERVATIONS ON SHRIMP INVESTIGATIONS

We found two species : pink shrimp (P. duorarum), and white shrimp (P. schmitti). White shrimp is predominant between Punta Palma and Rio Sarstun, from 4.5 to 6.5 fathoms. Pink shrimp is present through all the area and from 4.5 to 72 fathoms, with the best concentrations between 5 and 19 fathoms.

This latter specie is present over all the area but is not found in dense concentrations (Fig. 14). The average night catch of the 24 foot shrimp try-net, for a shoot of 10 minutes was 44.5 individuals. The best results were the following :

- W. N. W. of Cabo Tres Puntas, 12 to 18 fathoms : 57 individuals
- E. S. E. of Cabo Tres Puntas, 8 to 20 fathoms : 55 individuals

We carried out simulated commercial fishing efforts with the 70 and 80 foot shrimp trawl-nets. A total of 22 shoots gave 11.30 night trawling hours. The average catch was mediocre :

- E. S. E. of Cabo Tres Puntas : 24.0 pounds, head-on
- W. N. W. of Cabo Tres Puntas : 39.0 pounds, head-on
- S. S. W. of Cabo Tres Puntas : 16.0 pounds, head-on

The best capture was 32.0 pounds head-on for a 30 minutes night shoot of the 80 foot semi-balloon trawl-net. This shoot was made at 6 miles North-West of Cabo Tres Puntas, between 12.5 and 14 fathoms.

5.3.5 RESULTS OF THE FISH INVESTIGATIONS

Demersal fish exists all over the area. It consists mainly of Serranidae and Lutjanidae on hard bottoms, Sciaenidae on soft bottoms. All of this fish is of small sizes. The day and night average catch of the 24 foot shrimp try-net was of 8.8 pounds per shoot of 10 minutes. The best concentrations were found in the very bottom of the Bay of Amatique, between Punta Palma and Rio Sarstun at depths of 4.5 to 8 fathoms. The average catch of the various trawl-nets, including the spiny lobster one, was of 180,0 pounds per hour. (Fig.15)

Pelagic fish is represented in the Bay of Amatique by small fishes of the Carangidae family. Captures in the trawl-nets were not large but, often in the morning, important traces were registered on the echo-sounders.

5.3.6 OBSERVATIONS ON THE HABITAT

The flora is poor. Only small quantities of a whitish seaweed were found in the W. S. W. of Cabo Tres Puntas. The co-fauna consists of small blue crabs, scarce small star-fishes and, between 8 and 20 fathoms, small quantities of scallops (Pecten sp.)

5.4 CONCLUSIONS

- During this cruise we proceeded with a general investigation of the Caribbean waters of GUATEMALA with simulated commercial fishing efforts on areas apparently containing concentrations of commercial value.
- In this area the trawlable bottoms represent 140 square miles or 30% of the total area; bottoms difficult to trawl represent 90 square miles or 20% of the area; and dangerous or untrawlable bottoms 225 square miles or 50% of the total surface. The trawlable bottoms lose a part of their value because they are divided into 4 small sub-areas, and also because they are surrounded by dangerous or untrawlable zones. (Fig. 13)
- There is no commercial spiny lobster population. Shrimps, pink and white, are present all over the area in average quantities in this season. It may be stated that even if these populations are more important at other times, their industrial exploitation will remain of little interest because of the small surface of the trawlable bottoms and the lack of size of the stock itself. (Fig.14)
- Demersal fish is of small sizes. We did not encounter traces along the edge of the continental shelf. Pelagic fish seemed abundant in the Bay of Amatique during this season. However, the Carangidae of which these detections may be composed are also of small sizes. Near the edge of the continental shelf were observed some diluted schools of medium-sized "bonitos" weighting 2.0 to 4.0 pounds per individual.

6. CRUISE 1970/7 - NICARAGUA

In 1969 two spiny lobster cruises were completed on the Nicaraguan continental shelf. The first (1969/9) was purely exploratory and demonstrated the presence of an important spiny lobster virgin stock outside of the traditional crayfishing area of Corn Islands. The second (1969/11), exploratory with simulated commercial fishing efforts, confirmed the preceding results. It was necessary however to investigate more completely this resource and the present cruise was arranged for this purpose.

The R/V "CANOPUS" sailed from LA CEIBA on the 12th of September, and returned to GREAT CORN ISLAND on the 4th of November. This cruise lasted 39 days, two weeks being lost for auxiliary engine repairs.

6.1 OBJECTIVES

- To complete the spiny lobster investigations of the exterior belt of the Nicaraguan continental shelf.
- To complete investigations by echo-sounders of bottom relief and nature.
- To carry out simulated commercial fishing efforts with traps to determine the economic value of the apparently commercial concentrations that have been found.

6.2 GEAR

- 24 foot spiny lobster try-net. (Fig. 2 and 19)
- Traps of Nicaraguan type. (Fig. 7, 20 and 21)
- Fish trap of Jamaican type. (Fig. 28)
- Gill-nets.
- Long lines.

6.3 RESULTS AND OBSERVATIONS

6.3.1 GENERAL RESULTS

During this cruise a linear exploration of 2.136 miles by echosounding and 586 working stations were carried out. A total catch of 5.122 spiny lobsters was made during simulated commercial fishing. Individuals under legal size (20 cms) and berried females, 852 in all, were put back into sea. The 4.270 remainders, with a gross weight of 4.942.0 pounds, produced 1.588.0 pounds of tails. Adding the production of the try-net, the total product was of 1.626.0 pounds of tail.

6.3.2 RESULTS OF ECHO-SOUNDING

Description of the relief and nature of the sea bottom was given by Yesaki M. and Giudicelli M. (1971). The enclosed Figure 16 is a synthesis

of all the observations carried out up to now by the R/V "CANOPUS" after a total echo-sounding exploration of about 6.000 miles. Briefly it is possible to state that the Nicaraguan continental shelf, aside from the coastal belt, is composed of about 33% of coral, 31% of coarse sand and 36% of fine sand. That is to say that about 64% is potentially suitable for spiny lobster.

6.3.3 RESULTS OF TRY-NET INVESTIGATIONS

This gear was used during the first 15 days of the cruise which was purely exploratory; and during all the investigations preceeding the simulated commercial fishing efforts, on known concentrations, during the second part of this cruise. (Fig. 17)

During the first part we concentrated the investigation on the zones which were not well known or unknown after our work in 1969 : central sierra with the belt between this and the edge of the continental shelf; wide central plain between the central sierra and the coastal belt; and the Northern part of the Nicaraguan continental shelf, between 14°40'N and 15°00'N.

With the try-net, 294 shoots were made, producing 219 individuals. Duration of each shoot was variable, 1 to 10 minutes depending on the bottom type. The total trawling time was 42.40 hours, that is to say 256 efforts of 10 minutes, unit of effort adopted in the preceeding summary of Yesaki M. and Giudicelli M. (1971). On this basis, the average catch per shoot was of 0.85 spiny lobster.

During the second part, carrying out simulated commercial fishing efforts, 120 shoots were made with the try-net. These shoots produced 140 individuals for a total trawling time of 12.00 hours. The average catch was of : $140 \times 10 / 720 : 1.94$ individuals. The difference between these two averages, 0.85 and 1.94, is easy to understand from the differing objectives of the two parts of the cruise, the first being a general exploration and evaluation, the second investigations leading up to commercial efforts, that is to say conducted in a commercial manner.

These results confirmed those obtained in 1969, which showed that, all along the central sierra, and mainly along its West side, there exists a spiny lobster population of high commercial value. This population is present, without interruption, over a distance of about 130 miles and a surface of about 1.500 square miles. Another population, discovered in 1969, is present in the central plain on a surface of about 500 square miles. Finally yet another population occupies the belt of coarse sand and corals situated between the central sierra and the edge of the continental shelf. The area of this belt is about 1.000 square miles.

The bathymetric distribution of the various populations goes from 6 to 29 fathoms. However, most of these lobsters live between 12 and 22

fathoms, with the best concentrations on 13, 14, 20 and 22 fathoms.

6.3.4 RESULTS OF THE SIMULATED COMMERCIAL FISHING

This programme followed the same pattern as the simulated commercial cruise in 1969. During this part of the programme, from the 4th November to the 14th December 1969, the R/V "CANOPUS" carried out a maximum effort in the Southern part of the Nicaraguan continental shelf, in the neighbourhood of latitude 13°00'N. The positive results obtained in this area initiated the establishment of a new commercial spiny lobster fishery in NICARAGUA. For these reasons, it was decided to carry out the simulated commercial part of the present cruise more to the North, in a region not much exploited by the commercial fleet until now and where, during the preceding cruise of pure investigation, important possibilities were found.

The region situated between 13°50'N and 14°15'N was chosen because it offered the additional advantage of a narrowing of the continental shelf between the shallow waters of Miskito Bank in the West and the edge of the shelf in the East; this natural situation favouring a supplementary concentration of the stock.

With the try-net 32 positions with spiny lobsters were found, 4 of them being chosen for simulated commercial fishing efforts. (Fig.18) :

- Position 1 : 14°07'N - 82°21'W, 13 to 15 fathoms
- Position 2 : 14°06'N - 82°16'W, 15 to 18 fathoms
- Position 3 : 14°16'N - 82°11'W, 17 to 23 fathoms
- Position 4 : 14°10'N - 82°07'W, 20 to 26 fathoms

On position 1, 551 trap-nights produced 87 spiny lobsters. Commercial capture, after putting back into the sea illegal sizes and berried females, was 81 individuals with a gross weight of 114.0 pounds producing 37.0 pounds of tails. Average catch per trap-night : 0.14 individuals, 0.20 pounds of whole animal, 0.07 pounds of tails.

On position 2, 2.138 trap-nights produced 608 individuals. Commercial catch was of 492 spiny lobsters with a gross weight of 651.0 pounds producing 208.0 pounds of tails. Average catch per trap-night : 0.23 individuals, 0.30 pounds of whole animal, 0.09 pounds of tails.

On position 3, 2.507 trap-nights caught 1.625 individuals. The commercial catch of 1.399 spiny lobsters and a gross weight of 1.938.0 pounds, produced 629.0 pounds of tails. Average catch per trap-night : 0.55 individuals, 0.77 pounds of whole animal, 0.25 pounds of tails.

On position 4, 1.317 trap-nights captured 2.768 spiny lobsters, 2.281 of them being commercial with a gross weight of 2.212.0 pounds yielding 705.0 pounds of tails. Average catch per trap-night : 1.73 individuals,

1.67 pounds of whole animal, 0.53 pounds of tails. (Fig. 7, 29, 30, 31, 32).

6.3.5 OBSERVATIONS ON THE HABITAT AND BEHAVIOUR

Taking into consideration the trap catches in 1969 and 1970, we observe the following :

Position	Depths in fathoms	Pounds of tail per trap-night
No 1 - 1969/11	19-20	1.60
N ^o 4 - 1970/7	20-26	0.53
N ^o 4 - 1969/11	23-23	0.34
N ^o 3 - 1970/7	20-23	0.25
N ^o 3 - 1969/11	13-14	0.17
N ^o 2 - 1970/7	15-18	0.09
N ^o 1 - 1970/7	13-15	0.07

The best average catch in periods of rough sea for example during the cruise 1969/11, or of smooth sea during the cruise 1970/7, is always attained on the deepest positions, between 19 and 26 fathoms.

On the other hand, the best catches were made on positions having the following characteristics :

- Depths : 19 to 26 fathoms.
- Bottom nature : grey or yellow coarse sand with or without broken shells, with or without coral outcrops.
- Bottom relief : flat or corrugated.
- Flora : generally poor with sparse brown or green algae.
- Co-fauna : small round or cylindrical grey, brown or purple sponges, snails of various types, big long-spined blue or black urchins sparse small pink flat crabs, sparse sand lobsters (Scyllaridae sp. fish is generally scarce and of small sizes. (Fig.33 and 34).

On the positions dominated by corals, the catch is generally less important. These corals have the following characteristics :

- Depths : 10 to 18 fathoms.
- Bottom nature : coral tables, sierras or isolated peaks with or without sand patches.
- Bottom relief : broken.
- Flora : generally abundant and consisting of brown algae.
- Co-fauna : big and gigantic round or cylindrical, pink or brown

sponges, fish is generally abundant enough and of good sizes :
Balistidae, Pomadasyidae, Serranidae, Lutjanidae... (Fig.35)

Zones consisting of fine sand are generally very poor and possess only minor concentrations of small non-adult spiny lobsters without commercial value. These zones have the following characteristics :

- Depths : 10 to 20 fathoms.
- Bottom nature : hard fine grey or white sand.
- Bottom relief : flat.
- Flora : poor, small green seaweeds.
- Co-fauna : small round or cylindrical many-coloured sponges, medium-sized or big round grey sponges, thick-spined brown sea-urchins, numerous small pink flat crabs, big thick star-fishes, fishes are generally scarce and are dominated by Diodontidae.

High coral ranges (Fig. 36) are generally without important concentrations of spiny lobsters.

Concerning the activities of spiny lobster, we can say that they are essentially nocturnal. During the first exploratory part of this cruise, 130 diurnal shoots of the try-net captured 20 spiny lobsters, and 160 nocturnal shoots 199 individuals, that is to say about 8 times more at night. It appears in the area considered that spiny lobsters look for shelter along the borders of the coral patches during the day, and go out on the adjacent sandy zones at night. They seem to wander quite far from shelter, up to 2 or 3 miles. The same behaviour to a lesser degree, is observed throughout the areas of coarse sand without important coral groups. It is probable that in the latter areas spiny lobsters look for shelter under the sponges and broken shells during the day, and perhaps even bury in the substratum.

These various observations were verified when trapping. Traps shot directly on the pure coral bottoms nearly always had smaller catches than traps shot along the borders of these coral patches, at 100 to 200 metres from them and on the adjacent small plains of coarse sand. It seems that spiny lobsters avoid pure coral zones where its enemies abound, more particularly the large sizes of the Balistidae family.

6.3.6 TECHNICAL OBSERVATIONS

We did not observe difference in the catches relating to the type of bait used, whether fresh fish or fresh cow hide. As already mentioned, on positions of mixed sand and coral, the best results were achieved when shooting the traps on the sand adjacent to the borders of the coral patches and from 100 to 200 metres away from them.

It was also observed that a string of 5 traps had a better average catch than a string of 20 to 50 traps shot on the same position. On position 3 for example, strings of 5 traps had an average catch of 1.65 individuals

per trap-night for 0.55 for the total fishing effort units (trap-night). On position 4, strings of 5 traps produced an average of 2.85 individuals per trap-night for a general average of 1.73.

It appears that an important factor to consider in spiny lobster trapping is the density of the considered population. That is to say, the number of individuals living on a given surface. This density limits the number of traps which should be used on the surface. A greater quantity of traps will not produce more but will instead reduce the catch per fishing effort unit and increase its cost price. For these reasons, on diluted concentrations, it is better to shoot strings of 5 to 10 traps with 10 to 15 fathoms between each trap and enough distance between each string, in order to avoid their power of attraction overlapping. It is only with dense concentrations that it is worth while to shoot strings of 20 to 50 traps with small distances between each trap: 10 and even 5 fathoms. In this latter case, the distance between each string can be reduced from 1/4 to 1/8 of a mile.

These observations indicate that the system of the single trap, each trap having its own buoy, can give excellent results with diluted concentrations, more particularly when it is necessary to work along the borders of coral patches. This system also provides the advantage of good facilities for investigations when investigating only with traps, and also when it is necessary to shoot on well-determined small spots. Its last advantage is to eliminate the problems of winds and currents encountered when working with long strings. The essential disadvantage of the system is that it reduces the number of the shoots per day.

6.3.7 FISH INVESTIGATIONS RESULTS

Fishing efforts were carried out opposite the West coast of Great Corn Island, at about one mile from the beach, with 1.000 x 80 meshes gill-nets (5" stretched meshes). The average catch per gill-net-night was 68.0 pounds of fish. The majority of the catch consisted of sharks. Shark long-lines shot near this position gave no results. A Jamaican fish trap, 7' x 3.5' x 2.5', (Fig.28), shot on spiny lobster position, had an average catch of 7.1 pounds of commercial fish per trap-night: Serranidae, Lutjanidae... The spiny lobster traps caught a total of 1.276.0 pounds of good sized commercial fishes: Serranidae, Lutjanidae, Balistidae, Labridae...

6.4 CONCLUSIONS

- This cruise ends the spiny lobster programme in NICARAGUA. It confirms the results of the preceding cruises, that is to say, that on each side of the central sierra joining Little Corn Island (12°10'N) to Gorda Cay (15°52'N) in HONDURAS, there exists a spiny lobster fishery potentially of excellent commercial value. The distribution of this commercial fishery in the area off NICARAGUA, up to latitude 15°00'N, has a total surface of about 5.000 square miles. (Fig. 17)

- This potential fishery could substantially increase the fishery economy of the country, taking into account that all spiny lobster stock has a low potential of reproduction and a low annual growth rate imposing permanent and strict management.
- It was observed that the most important concentrations of commercial interest were found between 19 and 26 fathoms on coarse sand bottoms; that coral zones have more diluted populations producing more irregular catches; and that compared to strings of 20 to 50 traps, strings of 5 traps produce a catch greater by 3 times between 17 and 23 fathoms, and by 1.64 times between 23 and 26 fathoms.

7. GENERAL CONCLUSIONS

7.1 SPINY LOBSTER

- During 1969 and 1970 the R/V "CANOPUS" found an important virgin stock of spiny lobster (*P. argus*) all along the hard bottoms of the Eastern continental shelf of NICARAGUA and HONDURAS. This stock was found to exist from 11°38'N to 16°40'N (excluding Rosalind Bank), that is to say along a total distance of more than 300 miles, and over a surface of about 11.000 square miles (excluding Rosalind Bank).
- This specie does not exist in commercial quantities South of 11°38'N, and up to the borders of COLOMBIA. The seasonal catch in Puerto Limón, COSTA RICA, from September to January, seems to originate from migrations of the Nicaraguan stock, migrations which seem to be partly caused by a seasonal increase in the Caribbean Counter-Current.
- The specie also does not exist in commercial quantities between 83°00'W and BRITISH HONDURAS.
- It is difficult to put forward precise figures concerning the future of this resource in NICARAGUA and HONDURAS. But it is possible to count upon an average annual catch of 1.5 to 2.5 millions pounds of tails for the two countries. HONDURAS for example, had an average annual catch of 77.000 pounds of tails between 1964 and 1968. From September 1969, the date of the beginning of the commercial exploitation of the newly discovered stock, and September 1970, the production rose to 996.000 pounds of tails, this representing an increase over the former annual production of about 13 times and resulted in an increase in exports of about US\$ 2.800.000 for HONDURAS.
- It is easy to understand the economical and social importance of such a development. It is also certain that, if regular production is looked for the future, it will be necessary to organize a strong fishery management quickly.

7.2 COASTAL SHRIMP

- Outside of the traditional shrimping grounds of the Caribbean Sea of Central America, coastal shrimp concentrations of potential commercial importance do not appear to exist.
- The explorations show a population spread out in small groups through the waters of PANAMA, of the Western coastal shelf of HONDURAS and of GUATEMALA. These small groups can attain very important density during certain seasons, for example the density observed in the Bay of Tela, HONDURAS, in July-August 1970. The same thing can occur in the rest of the Caribbean waters of Central America. To determine this an investigation spread over various periods of time would be necessary.
- However it should be noted that the parcelling off of the bottoms appropriate for the species would always be an obstacle to any large scale venture. In PANAMA for example, the division of the potentially good bottoms is complicated by a complete mixture of the trawlable and untrawlable regions, by the considerable distances between the various possible areas and by fairly rough meteorological conditions.
- In conclusion, the coastal shrimp stock, outside the traditional shrimping areas, can have a commercial value in certain seasons. This value is decreased by difficulties coming from the parcelling off of the population in small groups, and long distances between each one of these groups. This stock could be of some importance in the future through an increasing market and decreasing rate of production of the fishing effort in the traditional areas. But, in the future, we should also consider the possible competition of developing shrimp farming industry.

7.3 FISH

- Throughout the area considered, pelagic fish does not seem to have an important economical potential, this also applies to demersal fish. The coastal belt has only a population of small non-commercial fish, at least for the present Centro-American market. The areas of coral on the shelf, mainly between Gorda Cay and Corn Islands and in some areas of PANAMA, have an existing population consisting of Serranidae, Lutjanidae, Balistidae and Labridae. The sizes are generally commercial. We cannot say whether these resources are important. However, with the organization of the market for local consumption or for the export, these resources could be interesting for a small scale fishery venture with hand lines and traps.
- The population of Lutjanidae of the edge of the continental shelf is particularly remarkable all around the Eastern shelf of HONDURAS, along the shelf of NICARAGUA, and in some areas of PANAMA. An existing foreign fishery exploiting these species in these considered areas is demons-

trating the commercial value of this population on foreign markets. This fact proves the possibilities of exportation of snappers produced by a Central American industry.

8. BIBLIOGRAPHY CITED.

- GIUDICELLI, M. 1971. Nueva red de prueba para investigaciones langostas: su construcción, armado y técnicas de utilización en los fondos coralinos del mar Caribe Occidental. (With English summary). Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centro América. Circular No. 71/3.
- YESAKI, M. and M. GIUDICELLI. 1971. Summary of Exploratory Fishing Operations of the R/V "CANOPUS" in the Western Caribbean Sea from December 1968 to June 1970. (Spanish-English). Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centro América. Bol. Téc. IV No. 5.

BOLETIN TECNICO

Vol. I

- 1967 No. 1, Anders H. Hagberg, Robert W. Ellis y Malvern Gilmartin: Compilación Bibliográfica sobre Pesquería en Centro América y Panamá (Oceanografía, Biología Marina, Limnología e Industria).
- 1967 No. 2, J.L. González López: Informe sobre la Encuesta Pesquera Preliminar en el Istmo Centroamericano.

Vol. II

- 1968 No. 1, J.L. González López: Puertos y Mercados Terminales Pesqueros en los Países del Istmo Centroamericano.
- 1968 No. 2, Anders H. Hagberg y Carl Kalb: Marine Shelled Mollusks of Commercial Importance in Central America (Moluscos Bivalvos y Gasterópodos Marinos de Importancia Comercial en América Central) (Con sumario en Español).

Vol III

- 1970 No. 1, J.L. González López: Consumo y Comercialización de Harina de Pescado en El Salvador.
- 1970 No. 2, I. Tilic: Programa de Censo Ocupacional e Inventario para Pesca Artesanal en Centro América.
- 1970 No. 3, J.L. González López y R. Joraholmen: Operación de Pequeña Planta de Harina Instalada a Bordo de Barco Camaronero en El Salvador. Una Evaluación Técnico-Económica.
- 1970 No. 4, Jon S. Cole y Roger Wieme: Results of Exploratory Fishing in the Pacific Ocean Region of Central America by the R/V Sagitario. (Con sumario en Español).
- 1970 No. 5, Anders H. Hagberg: Un estudio Ecológico de la Bahía de Bluefields, Nicaragua, con Especial Referencia a la Población de Ostras, Crassostrea Rhizophorae Guilding.
- 1971 No. 6, R. Joraholmen y J.M. Trejos: Secado Artificial de Pescado en Centro América.

Vol IV

- 1971 No. 1, I. Tilic y R. Artavia: Mercadeo de Pescado y Medidas para su Desarrollo en Costa Rica.
- 1971 No. 2, Robert W. Ellis, Robert T. Nishimoto, Fred M. Wolf, William D. Hughes: A Description of Fishing Activity on the Atlantic Coast of Costa Rica with Observations on the Resources Available. (Con sumario en Español).
- 1971 No. 3, I. Tilic y R. Joraholmen: Proyecto para la Construcción y Operación de la Terminal Pesquera Puntarenas, Costa Rica.
- 1971 No. 4, I. Tilic y W. McCleary: Análisis de la Comercialización de Pescado para Consumo y Requisitos para su Desarrollo, El Salvador.
- 1971 No. 5, Mitsuo Yesaki y Marcel Giudicelli: Resumen de las Operaciones de Pesca Exploratoria del R/V Canopue en el Mar Caribe Occidental. Diciembre 1968 a Junio 1970.
- 1971 No. 6, Jakob Magnusson: Pacific Coast Pelagic Survey off Central America and Panama Bay, June 1970-January 1971.

Vol V

- 1971 No. 2 Operaciones de pesca exploratoria y de pesca comercial simulada del R/V "CANOPUS" en el mar Caribe Occidental de mayo a noviembre de 1970. Exploratory and simulated commercial fishing operations in the Western Caribbean sea, R/V "CANOPUS". May to November 1970. By Marcel Giudicelli.

NOTA:

Esta publicación ha sido financiada por el Proyecto Regional de Desarrollo Pesquero en Centro América de las Naciones Unidas y la FAO. Los criterios expresados son aquellos de los autores y no de las Naciones Unidas o de la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO). Mientras los derechos de publicación de este Boletín Técnico estén respaldados conjuntamente por las Naciones Unidas y la FAO, extractos del mismo pueden ser reproducidos una vez se exprese el debido reconocimiento tanto a la publicación como a sus autores. Para la reproducción total o parcial del presente volumen, se requiere la autorización del Director de la División de Publicaciones, Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO), Via delle Terme di Caracalla, Roma, Italia.

NOTE:

This publication, has been financed by the United Nations and FAO Regional Central America Fishery Development Project. The views, expressed are those of the authors and not necessarily of the United Nations or of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. While copyright in this publication is jointly vested in the United Nations and FAO, extracts from the publication may be reproduced provided that full acknowledgment is made to it and to the copyright holders. To republish or translate and publish the entire publication requires authorization, for which application should be made to the Director, Publications Division, Food and Agriculture Organizations of the United Nations, Via delle Terme di Caracalla, Rome, Italy.