

INSTITUTO DEL MAR

SERIE DE INFORMES ESPECIALES N° IM-64

ECO-RASTREO - AGOSTO 1970

OPERACION EUREKA XVII

(ERK - 7008)

Callao, agosto de 1970

DIRECCION TECNICA

Introducción.-

La Operación Eureka XVII (ERK - 7008) se efectuó el día Viernes 21 de agosto de 1970 en la Zona Mollendo - Frontera con Chile, y el día Lunes 24 de agosto en la Zona Chimbote - Atico. Esta prospección se extendió hasta 60 u 80 millas de la costa en la mayoría de los perfiles y a lo largo de las 3,500 millas recorridas; el área total rastreada fue de 70,000 millas cuadradas.

Participaron 15 lanchas bolicheras de 14 compañías pesqueras de los puertos de Chimbote, Huacho, Callao, Tambo de Mora, Atico, Mollendo e Ilo (Cuadro N° 1). Por falta de embarcaciones disponibles, no se cubrieron dos perfiles al norte de Chimbote, y uno al sur de Pisco.

Todas las lanchas estuvieron equipadas con ecosonda, 6 tenían sonar. Sólo se tomaron datos batitermográficos en el perfil C, las demás observaciones se efectuaron siguiendo los moldes preestablecidos para este tipo de exploración.

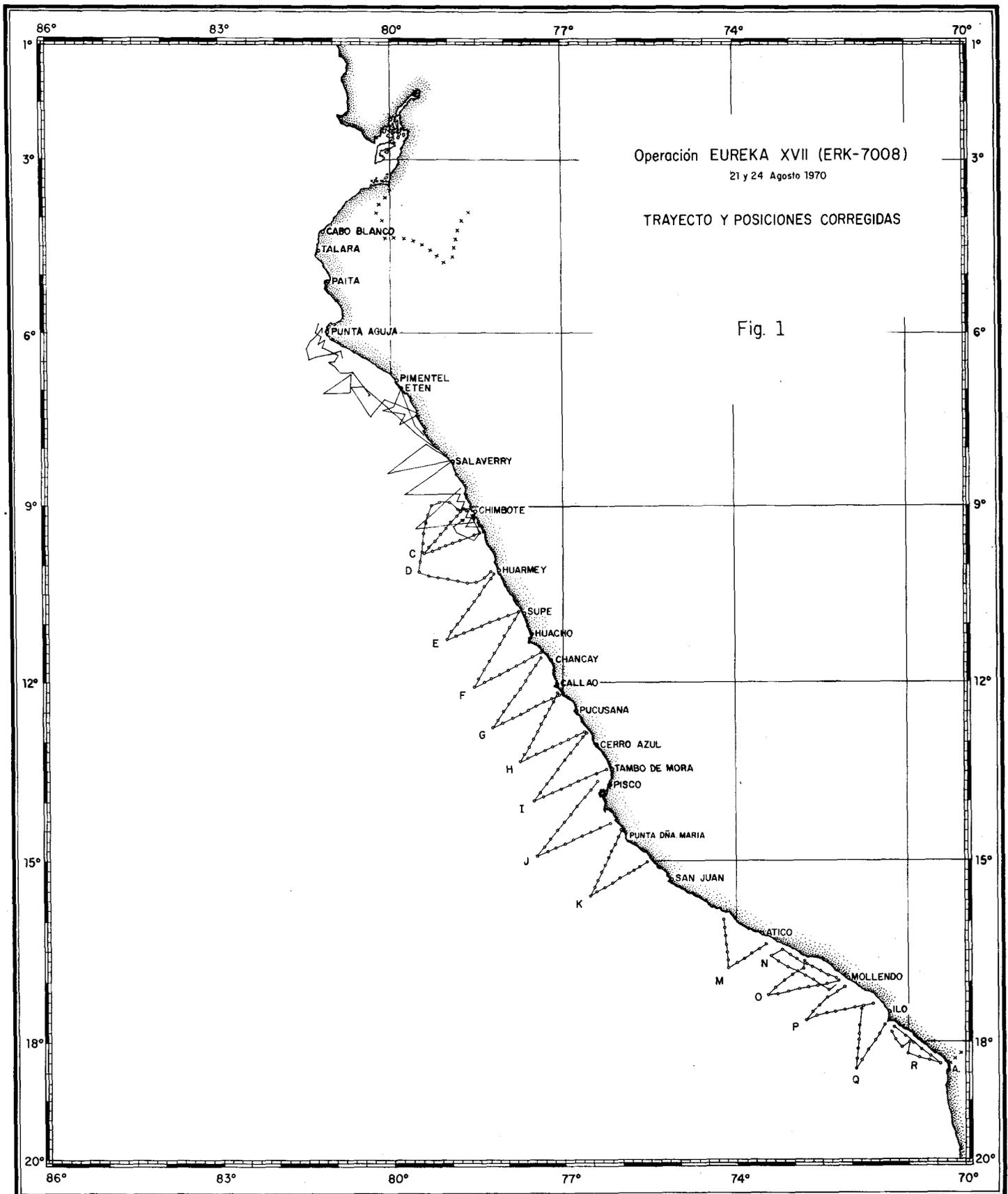
Previo al rastreo, técnicos electrónicos del Imarpe efectuaron una calibración de las ecosondas, con el fin de mejorar la interpretación de los eco-registros. La diversidad de equipos utilizados continúa siendo un obstáculo en la estandarización de los datos acústicos, tan importantes para evaluar la abundancia de cardúmenes.

En el informe se resume en la forma acostumbrada los resultados más saltantes de la Operación Eureka XVII, sobre todo aquellos que puedan ser utilizados por la flota anchovetera, al iniciarse la temporada de pesca. Además se incluyen datos de embarcaciones bolicheras que estuvieron rastreando la zona al norte de Chimbote durante el período 7-21 de agosto bajo un programa especial del Instituto.

OPERACION EUREKA XVII (EK 7008)

CUADRO N°1

PERFIL	AREA EXPLORADA	COMPAÑIA	LANCHA	PATRON	OPERADOR	EQUIPO ACUSTICO
ZONA I						
A	Chicama-Salaverry	VACANTE				
B	Salaverry-Chimbote	VACANTE				
C	Chimbote-Pta. Culebras	Pesq. Sta. Marta	Maco II	S. Alva	J. Miñano M.	E-Bt
D	Pta. Culebras-Huarmey	Pesq. San Blas	Angala	E. Vásquez	F. Vásquez P.	E
ZONA II						
E	Huarmey-Supe	Gloucester Peruvian	Pta. de Lobos	A. Castro	A. Pérez	E
F	Supe-Pta. Grita Lobos	Pesq. Sta. Anita	Rosita 11	A. Galarreta	N. Galarza	E
G	Pta. Grita Lobos-Chorrillos	Pesq. Sta. Margarita	Mar de Banda	J. Jara	A. Málaga	E-S
H	Chorrillos- I. Asia	Ind. Propesca	Promoción	E. del Rosario	H. Hartley	E-S
ZONA III						
I	I. Asia-I. Chincha	Pesq. Carguill	Petamor 1	F. Huamani	J. Quispe	E S
J	Tbo. de Mora-Morro Quemado	Pesq. Carguill	Petamor 2	B. Pegaso	P. Cano	E S
K	Morro Quemado-Pta. Ollereros	Gold Kist	Atlanta 8	E. Gutierrez	R. Sumaria	E S
L	Pta. Ollereros-Pta. Lomas	VACANTE				
ZONA IV						
M	Chala-Atico	Industrias del Mar	Imarpe 1	M. Cabena	R. Vilchez E.	E S
ZONA V						
N	Pta. Pescadores-Matarani	Env. Santa Rosa	Catacora	P. Suerra T.	E. Valdivia	E
O	Camaná-Matarani	Pesq. Huascar	Huascar VIII	J. Flores	R. Vilchez E.	E
P	Matarani-Yerbabuena	Pesq. Meilán	Candarave	G. Bayandy	F. Guzmán A.	E
Q	Río Tambo-Pta. Coles	Pesq. Matarani	Cape Mercy	P. Escarsena	J. Barriga A.	E
R	Pta. Coles-Frontera Chile	Pesq. Coishco	Del Rey	M. Biazavid	L.A. Flores	E



Operación EUREKA XVII (ERK-7008)
21 y 24 Agosto 1970

TRAYECTO Y POSICIONES CORREGIDAS

Fig. 1

OPERACION EUREKA XVII - TEMPERATURA SUPERFICIAL (°C)

CUADRO N° 2

Estación Perfil	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																			
	A																			
B																				
C	14.0	14.7	15.2	15.5	16.6	16.7	17.7	17.7	17.5	17.5	17.2	15.6	15.5	15.5	15.1					
D	14.2	14.5	14.9	15.7	16.0	16.1	16.2	16.0	17.3	17.0	16.3	16.3	16.6	16.6	16.6	15.7	15.7	15.0	14.8	14.6
E	14.8	14.8	14.3	15.3	15.4	16.4	16.4	16.8	16.8	16.7	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	15.5	14.4	13.8		
F	14.5	14.9	15.0	15.4	15.8	15.9	15.9	15.9	15.9	15.9	15.8	16.1	16.0	15.5	14.7	14.6	14.5	14.1		
G	15.4	14.4	14.6	15.5	15.6	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5	15.7	15.2	15.2	15.0	14.8	14.7	14.6		
H	15.0	15.2	15.0	14.4	14.9	14.4	15.9	15.7	15.3	15.0	14.6	14.6	14.6	14.5	14.5	14.7	15.3	14.4		
I	14.6	14.4	14.0	14.0	14.6	15.4	15.8	16.0	16.0	15.8	15.8	15.5	15.4	14.9	14.7	14.6	15.0	15.2		
J	12.9	13.8	14.4	14.9	14.6	14.6	15.2	15.0	15.0	16.0	16.0	16.2	16.0	16.0	14.2	14.5	14.0	14.0		
K	12.9	13.4	14.4	14.7	14.7	14.8	14.9	14.7	14.4	14.6	14.6	14.6	14.6	14.4	13.4	13.4	13.0	13.0		
L																				
M	13.2	15.0	15.8	16.0	16.2	16.2	16.4	16.4	16.2	14.5	13.9	13.6								
N	14.2	14.5	14.5	14.5	14.0	13.7	13.5	13.7	14.6	14.5	14.7	14.9	14.7	15.0	15.0	15.0				
O	14.0	15.2	15.4	15.6	15.6	15.7	15.6	15.7	15.8	16.0	15.6	15.4	15.3							
P	15.5	15.0	14.8	15.3	15.5	15.4	15.2	15.2	15.4	15.0	15.3	15.0	15.4							
Q	14.8	14.8	15.5	15.5	16.0	15.5	15.5	15.4	15.5	15.4	15.4	15.0								
R	14.8	14.8	15.4	15.3	15.3	15.2	15.4	15.5	15.5	14.6	15.5	15.0	14.8							

Estación Perfil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A																				
B																				
C	5	5	6	7.5	10	10	10	10	10	10	7	6	5							
D	7	7	8	8	9	9	9	9	15	11	10	9	9	9	9	8	8	8	8	8
E	5	7	7	7	9	11	13	13	13	13	11	11	10							
F	3	5	5	8	8	9	9	9	10	6	6	6	5	5	5	4	4	3		
G	3	4	4	7	8	7	8	9	10	8	8	7								
H	6	4	7	7	7.5	8.5	8	8	7.5	8	8									
I	3	8	10	10	10	11	13	13	15	15	15	13								
J	10	9	9	8	9	8	7	8	10	9	6	6	4	4	5	4	4	4		
K	10	11	12	13	13	13	14	14	14											
L																				
M	10	10	10	10	12	12	12	12	9	4	5	7								
N	4	4	3	4	4	7	5	7	7	7	7	8	7	8	8	9				
O	7	9	11	13	14	15	14	16	9	14	15	7	5							
P	8	9	12	14	14	14	9	7	9	5	4	6	8							
Q	5.5	5.5	7	8	8	8	12.5	12	7	5	8	8	8							
R	4	7	5	5	6	4	5	13	8	4	6	4	4							

VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE TEMPERATURA SUPERFICIAL Y TRANSPARENCIA

ENTRE PUNTA AGUJA Y PUERTO DE ILO

CUADRO N° 4

Z O N A S	TEMPERATURA SUPERFICIAL EN GRADOS		TRANSPARENCIA EN METROS	
	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA
Pta Aguja-Chimbote	14.0 (C - 1)	17.7 (C - 9)	3.0 (Santoña 3)	10.0 (Santoña 3)
Chimbote-Callao	14.1 (F - 1)	16.8 (E - 9)	3.0 (F - 1)	13.0 (E - 7)
Callao-Pta. Doña María	12.9 (J - 1)	16.2 (J - 12)	3.0 (I - 3)	15.0 (I - 9)
Pta. Doña María-Atico	12.9 (K - 1)	16.4 (M - 8)	4.0 (M - 10)	14.0 (K - 7)
Atico-Ilo	13.5 (N - 7)	16.0 (Q - 5)	3.0 (N - 3)	16.0 (O - 8)

Nota: Las letras y números entre paréntesis indican el Perfil y N° de Estación respectivamente.

2. Condiciones Ambientales

2.1 Temperatura y Salinidad del mar.-

Las temperaturas del mar en la superficie, en líneas generales, estuvieron entre 14° cerca de la costa y 17° lejos de ella, las variaciones por área con respecto a las observaciones mínimas y máximas se detallan en el Cuadro N° 4 en el cual se presenta además las variaciones de transparencia tomadas con Disco Secchi.

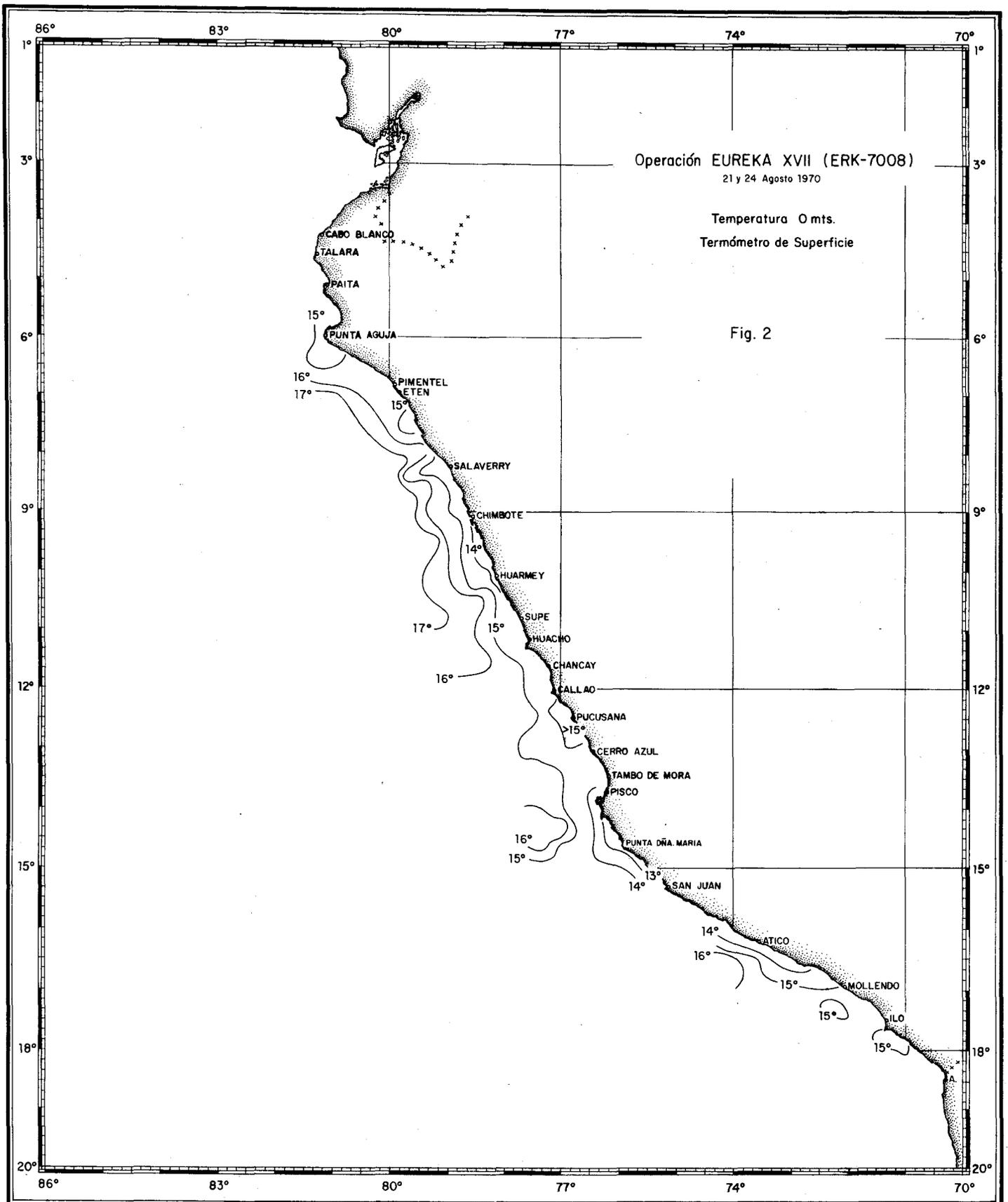
Como se puede ver en el Gráfico N° 2 la predominancia de las aguas de la Corriente Costera Fría es manifiesta. La actividad del afloramiento es clara y determinó que aproximadamente un 80% del área explorada presente temperaturas menores de 16° .

La presencia de la iso-línea de 14° puede servirnos para especular acerca de los focos de afloramiento más intensos, los que serían las zonas de Pimentel-Eten, Salaverry-Huarmey, Pisco-San Juan, Atico-Camaná.

La iso-línea de 17° con cierta tendencia a apuntar a la costa al norte de Huarmey muestra a esta zona como la única influenciada claramente por las aguas oceánicas sub-tropicales. Las aguas frías, se puede observar ocuparon una mayor área al sur de Supe.

Determinaciones de salinidad han sido realizadas de Huarmey a San Juan y corroboran las apreciaciones hechas líneas arriba con respecto a la procedencia de las aguas en la zona rastreada. Las salinidades menores de 35‰, en conexión con las temperaturas bajas predominantes, ayudan a particularizar más claramente la Corriente Fría Costera.

De acuerdo a una comparación grosera podríamos decir además que las temperaturas superficiales se presentan en 1 a 2°C más frías que las observadas el 23 de agosto de 1968, (Eureka X,) y hasta en 3°C por debajo de lo observado el 22 de agosto de 1969 (Operación Eureka XIV). La prospección Eureka VIII realizada el 24 de agosto de 1967 guarda mayor similitud con la presente, con excepción de la zona Atico-Frontera con Chi



Operación EUREKA XVII (ERK-7008)
21 y 24 Agosto 1970

Temperatura 0 mts.
Termómetro de Superficie

Fig. 2

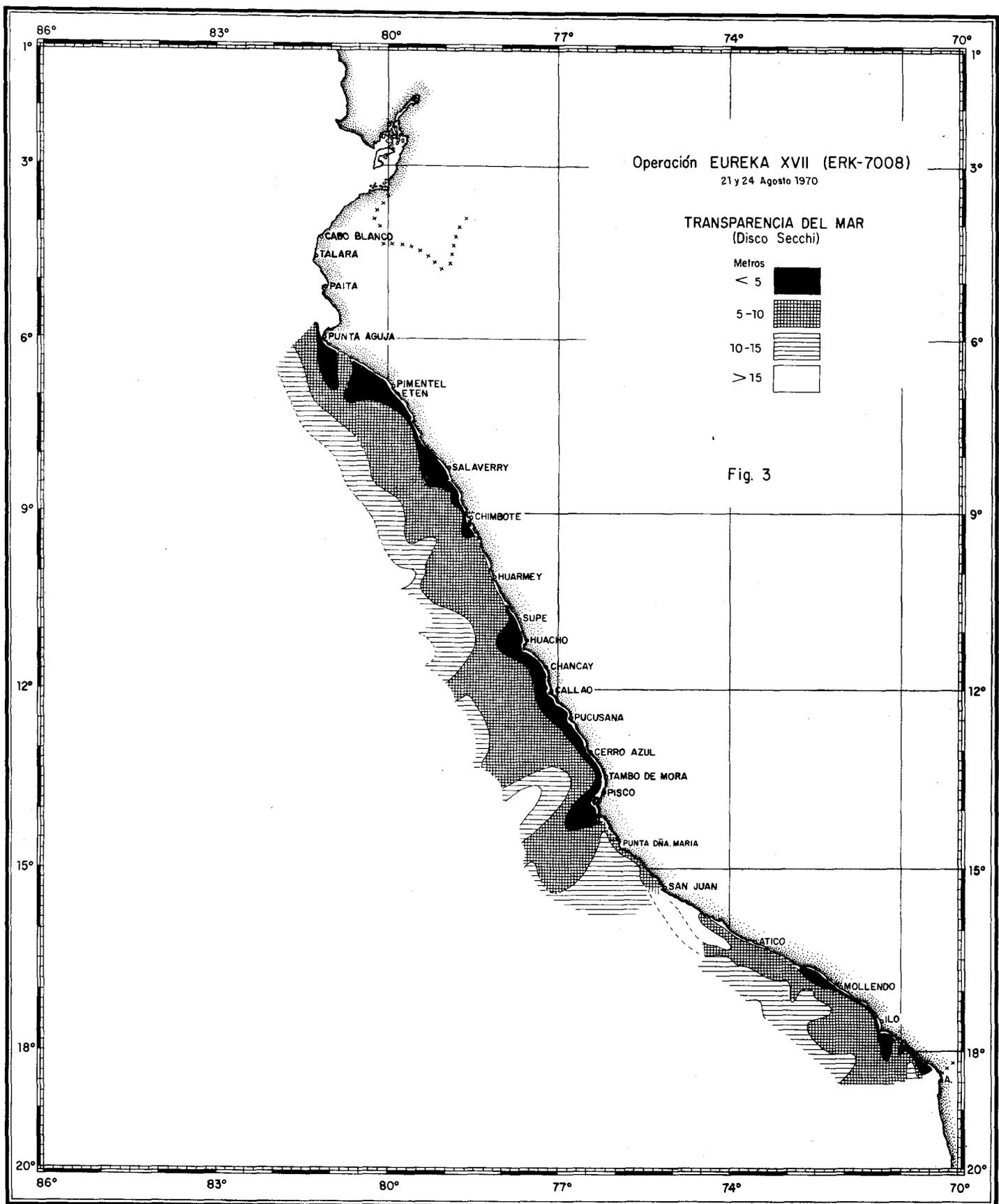
le que durante 1967 fue hasta 2°C mayor que la actual.

Con respecto a la Operación Eureka VI (17 de agosto de 1966), por lo menos para el área rastreada en dicha oportunidad (Sa_llaverry-San Juan) la situación ambiental es bastante aproximada.

2.2 Transparencia del mar.-

La zona explorada presentó mayormente una transparencia (observada con Disco Secchi) que fluctuó entre 5 y 10 m; las áreas con valores menores de 5 m. se presentan pegadas a la costa en una franja angosta interrumpida sólo frente a Huar_ume_y.

Las áreas con valores mayores de 10 m. son apreciables; al norte de Huacho coinciden con la zona de influencia de las aguas oceánicas de mayor temperatura, mientras que en el sur coinciden con temperaturas bajas; esta aparente contradicción, puesto que usualmente a mayor temperatura debe corresponder mayor transparencia (aguas azules oceánicas) y viceversa, se debe al hecho que las aguas frías costeras producto de un reciente pero constante afloramiento cuya intensidad se aprecia en áreas enormes (Pisco-San Juan), son normalmente pobres en fitoplancton; el transporte de estas aguas determina muchas veces que la turbidez del mar, indicio de riqueza fitoplanctónica se observe sólo en las áreas vecinas circundantes.



Operación EUREKA XVII (ERK-7008)
21 y 24 Agosto 1970

TRANSPARENCIA DEL MAR
(Disco Secchi)

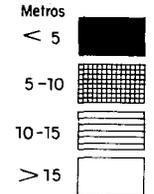


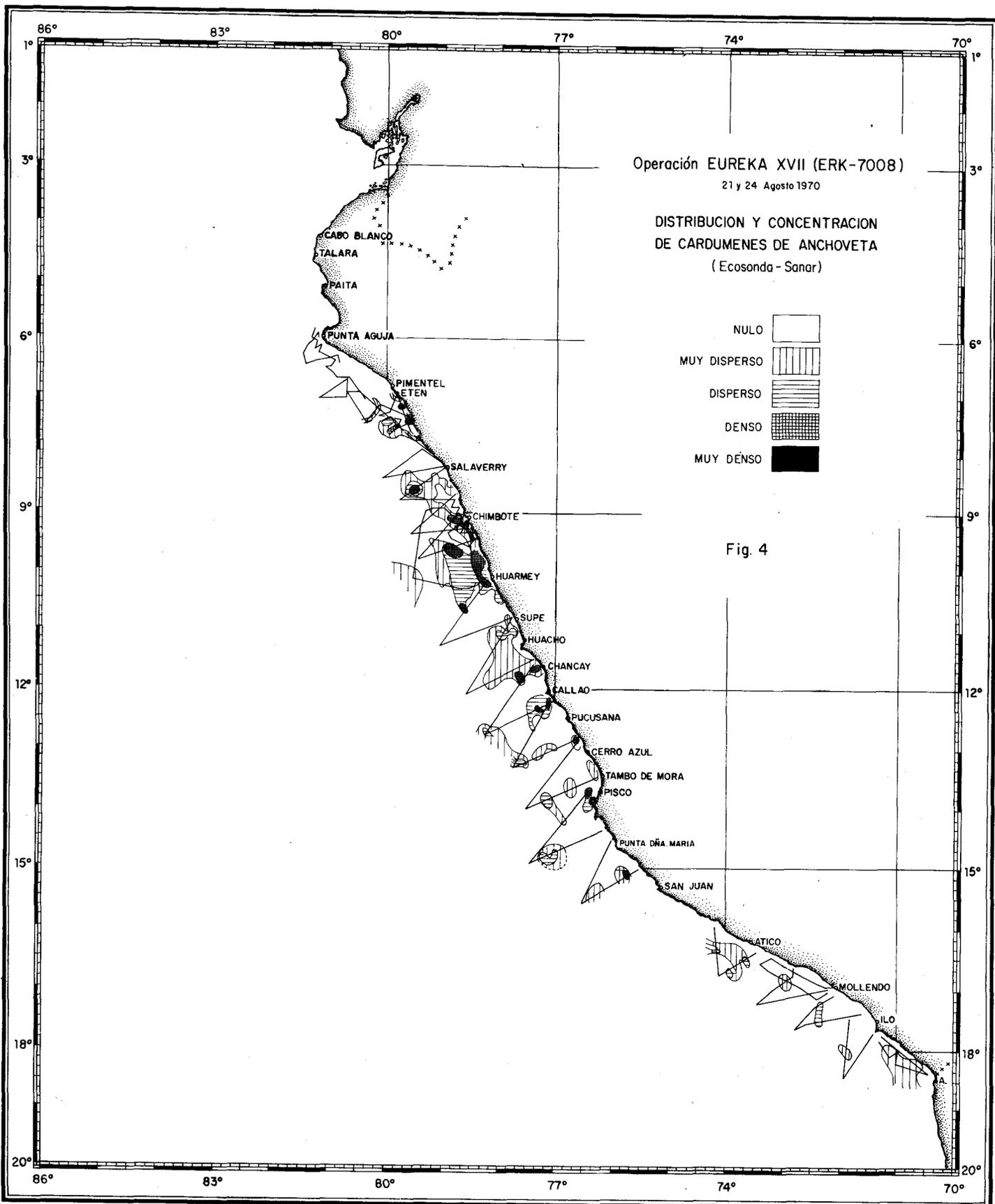
Fig. 3

3. Anchoveta.-

Explicando el Gráfico N° 4 podemos resumir lo siguiente:

- El límite ~~norteño~~ de la distribución de la anchoveta es Pimentel.
- Las mejores concentraciones en general han sido ubicadas cerca de la costa y en focos cada vez más reducidos de norte a sur. Sin embargo, la dispersión de los cardúmenes, fenómeno típico en el invierno, ha motivado que la anchoveta se ubique en forma desordenada a lo largo de toda la costa hasta 60 u 80 millas de ella como puede observarse afuera de Chimbote, Callao, Pisco, Pta. Doña María y San Juan.
- La abundancia de cardúmenes de anchoveta evidentemente es mayor entre Chimbote y Huarney.
- Las áreas densas todavía son apreciables entre Supe y Pisco.
- La aparente escasez de anchoveta es notoria en las áreas sureñas.

Comparando, esta Operación Eureka muestra una abundancia de cardúmenes menor que la observada en anteriores prospecciones de invierno; esta apreciación es preliminar y sujeta a chequeo, puesto que un índice de eco-abundancia más preciso deberá obtenerse analizando los registros en forma detallada. El Gráfico N° 4 ha sido elaborado rápidamente y por tanto obviando en muchos casos aspectos ~~conexos~~ importantes como la exactitud de los promedios en el análisis estadístico de los datos.



Operación EUREKA XVII (ERK-7008)
21 y 24 Agosto 1970

DISTRIBUCION Y CONCENTRACION
DE CARDUMENES DE ANCHOVETA
(Ecosonda - Sanar)

- NULO
- MUY DISPERSO
- DISPERSO
- DENSO
- MUY DENSO

Fig. 4

El tope superior de los cardúmenes con mayor frecuencia fue ubicada sobre las 12 brazas de profundidad, aunque debido a lo débil y profunda que normalmente se encuentra la termoclina en invierno, la distribución vertical de la anchoveta es también más amplia y permite que el tope de los cardúmenes en algunas áreas llegue a 18 brazas. La extensión vertical de los cardúmenes puede decirse, en términos generales, que fue de 10 brazas. En el Cuadro N° 5, se presentan con detalle estos datos.

OPERACION EUREKA XVII... DISTRIBUCION VERTICAL DE LA ANCHOVETA
Cuadro N° 5

Zona	Tipo de concentración observada	Profundidad de los cardúmenes en brazas (sólo tope superior)	
		Prof. mínima	Prof. más frecuente
Pta. Aguja a Chimbote	Disperso	9	10
	Denso	10	9
Chimbote a Huarmey	Disperso	6,9	8,10
	Denso	3,5	8,11
Huarmey a Pucusana	Disperso	2,3,5	6,10
	Denso	3,5	6,18
Pucusana a Pta. Dña. María	Disperso	3,8	12,13,15,17
	Denso	3,8	7,12
Atico	Disperso	6,	9
	Denso	4	12
Mollendo a Frontera Chile	Disperso	2,5,7	4,7,8,10
	Denso	-	-

Comentarios Generales.-

El fenómeno de dispersión de los cardúmenes y su interrelación con el medio ambiente es bastante típico. Si se observa la distancia a la costa a la cual fueron detectadas una gran cantidad de cardúmenes es difícil determinar cuando comenzará el proceso contrario de agrupación y movimiento hacia la costa de los cardúmenes, sobre todo si las condiciones ambientales actuales prevalecen.

El Cuadro N° 6 y el Gráfico N° 5 han sido preparados, sin embargo, con el fin de presentar en forma objetiva y simple, aquellas zonas que a nuestro juicio presentan las mejores posibilidades para la flota pesquera al iniciarse la temporada de pesca.

RECOMENDACIONES

Para llegar a 12 áreas donde la disponibilidad de las concentraciones de los cardúmenes de anchoveta es más alta, la flota navegaría en la siguiente forma:

PUEBLOS PESQUEROS	Distancia a las áreas de más alta disponibilidad	N A V E G A C I O N		Referencia Geográfica (situación de las concentraciones)
		Rumbo del compás magnético	Tiempo aproximado (horas)	
Chicama	20 - 30	260°	2 - 3	Frente a Chicama
Salaverry	30 - 40	235°	3 - 4	Frente a Salaverry
Chimbote	10 - 20	250°	1.5 - 2	Frente a Chimbote
	20 - 30	195°	2 - 3	Frente a Chimbote
Huarmey	10 - 20	275°	1 - 2	Frente a Huarmey
Supe	50 - 65	310°	5 - 6.5	Al oeste de Huarmey
Huacho	20 - 30	170°	2 - 3	Al oeste de Chancay
Chancay	5 - 10	305°	0.5 - 1	Frente a Chancay
Callao	10 - 20	295°	1 - 2	Frente al Callao
Cerro Azul	10 - 10.5	295°	1 - 1.5	Frente a Cerro Azul
Tbo. de Mora	10 - 20	205°	1 - 2	Frente a Pisco
Pisco	0 - 10	295°	1	Frente a Pisco
Atico	40 - 30	260°	3 - 4	Frente a Atico
Mollendo	20 - 35	205°	2 - 4	Frente a Mollendo
Ilo	50 - 60	275°	5 - 6	Frente a Ilo
	30 - 60	200° y 130°	3 - 6	Al S.W. de Pta. Ilo

