



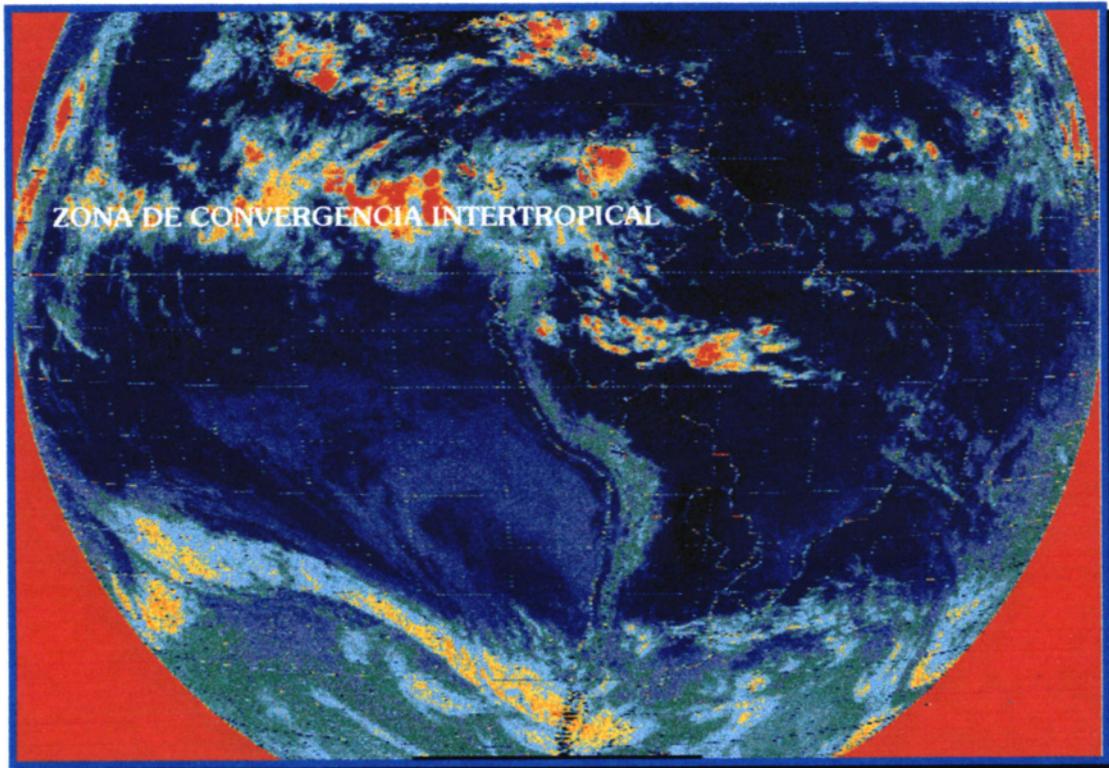
SERVICIO NACIONAL DE
METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA MUNDIAL

“El Niño - Oscilación del Sur”

1997



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

SNMH
551.47
H82n

Lima - Perú

Octubre - 1997

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

Mayor General FAP JOSE AMES RUIZ

**Jefe del SENAMHI
Representante Permanente del
Perú ante la OMM**

FELIPE HUAMAN SOLIS

Director General de Meteorologia

ENA JAIMES ESPINOZA

Directora de Climatologia

LIMA - PERU

1997

**SEDE CENTRAL: JR. CAHUIDE 805-OFICINA 401 - LIMA 11 - CASILLA POSTAL 1308
TELEFONO: (511)472-4180 FAX: (511)471-7287
E-mail: postmaster@senamh.gob.pe**

Proc.: JSS - 11498

INTRODUCCION

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), realiza el monitoreo continuo de el fenómeno "El Niño, para lo cual diariamente se elaboran y analizan mapas con la información que se recibe vía teletipo, teléfono y por medio de satélites de estaciones terrestres y marítimas del Océano Pacífico, de Sudamérica y de la Antártida. Asimismo se recepciona cartas en tiempo real y pronosticadas desde el nivel de superficie hasta aproximadamente los 18 Km. de altitud, a través del Sistema de Pronóstico de Area (WAFS), que se encuentra conectado al Sistema Mundial de Telecomunicaciones de Washington,

A ello se suman los reportes recepcionados a partir de modelos numéricos desarrollados por investigadores americanos como el NCEP (modelo acoplado) y el CCA (modelo estadístico).

Combinando estas variables, mas el aporte de la tecnología y la experiencia de sus profesionales, el SENAMHI, anunció en el mes de mayo la ocurrencia del evento El Niño - Oscilación del Sur / 1997.

El Niño es un fenómeno cuyas causas se atribuyen a procesos complejos de interacción océano - atmósfera, algunos de los cuales constituyen aún una incógnita y sus efectos son desastrosos para la economía nacional. Actualmente el nivel de conocimiento puede permitir pronosticar su ocurrencia pero no su intensidad.

Hasta principios de la década de los 80, se pensaba que su impacto era regional, pero la ocurrencia del evento de 1982-83, demostró la existencia de teleconexiones a escala mundial.

El evento de 1997, es "El Niño" mas estudiado hasta el momento debido a la globalización de la información y a las facilidades tecnológicas con que se cuenta.

Para realizar la presente publicación, se ha tenido en cuenta toda la información disponible que posee el Servicio, mas la que se ha obtenido en los trabajos de campo, realizados a lo largo del litoral y los valles de la costa.

Por último, manifestamos nuestro agradecimiento a todas las personas que han colaborado con nosotros.

Los Autores.

"EL NIÑO - OSCILACION DEL SUR 1997"

FELIPE HUAMAN SOLIS Y ENA JAIMES ESPINOZA

RESUMEN

La variabilidad interanual "El Niño-Oscilación del Sur", más conocida por los peruanos como fenómeno "El Niño", es una de las anomalías climáticas que desde tiempos inmemoriales viene afectando a las costas de Sudamérica. En 1996, la anomalía climática que afectó nuestra costa fue la fase fría de "La Niña". Desde marzo de 1997 estamos siendo afectado por la fase cálida de "El Niño".

El Niño de 1997, se inició sobre el mar peruano en enero con un desplazamiento de aguas oceánicas Subtropicales, a 40 millas náuticas, del litoral peruano, desde Atico hasta Tacna. Estas aguas incrementaron la temperatura superficial del mar peruano en 2°C por encima de lo usual e ingresaron, de sur a norte.

De abril a julio el mar peruano fue afectado por el avance de aguas oceánicas tropicales, fortaleciendo las condiciones del episodio "El Niño-Oscilación del Sur" (ENOS), registrándose anomalías positivas de agua de mar hasta de 6°C en el norte y de 5°C frente a la costa central. Hacia el sur el incremento fue entre 3° y 4°C.

De agosto a setiembre sobre la superficie del mar peruano, solo se observó la presencia de aguas oceánicas, pero manteniéndose las anomalías positivas en la parte norte y central, disminuyendo en el sur.

En la costa peruana, como respuesta a las aguas cálidas, la temperatura del aire, se incrementó de 5° a 6°C. En Lima, ciudad capital del Perú, en el mes de julio (invierno), las temperaturas extremas mensuales oscilaron entre 20,5° y 24,0°, cuando lo usual es 15,1° y 18,6° C. respectivamente, ocasionando el invierno más cálido de los últimos diez años.

El desarrollo del fenómeno de "El Niño/97" se ha visto favorecido debido a que el Anticiclón del Pacífico Sur (centro de alta presión, asociado a los vientos alisios), desde marzo hasta mediados de setiembre presentó una intensidad inferior a lo normal, desplazándose al sur oeste de su posición normal que generó un debilitamiento de los vientos alisios entre los 0° y 10°S y una situación favorable para el cambio de dirección de los vientos de la atmósfera en los niveles medios.

Asimismo, la Zona de Convergencia Intertropical, se mantiene intensificada y desplazada 3° al sur de su posición normal (10°N). Esporádicamente se observó una doble banda nubosa, como producto de la presencia de aguas calientes, aunque débil e intermitente, la misma que se irá intensificando a finales de la primavera y en los meses del verano de 1998.

EL NIÑO-OSCILACION DEL SUR (ENOS)

1. CONDICIONES OCEANO-ATMOSFERICAS A MACRO ESCALA SOBRE EL PACIFICO TROPICAL.

La temperatura superficial del mar (TSM) en el Océano Pacífico Tropical, evaluada en las áreas de monitoreo de "El Niño", registraron hasta febrero ligeras anomalías negativas y a partir de marzo, frente al litoral peruano, estas se incrementaron debido a la presencia de aguas cálidas oceánicas tropicales y subtropicales. (Fig.N°1)

Las condiciones del episodio cálido (ENOS) continuaron fortaleciéndose en gran parte de la estación de invierno. Durante este período, las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) aumentaron a través del Océano Pacífico Tropical Este y Central. De agosto hasta mediados de la segunda quincena del mes de octubre, anomalías de la TSM, superiores a 5°C, cubrieron la costa de Sudamérica y las vecindades de las Islas Galápagos, anomalías de 4°C alcanzaron hasta los 120°W y anomalías mayores a 2°C se extendieron hasta los 160°W. (Fig. N°2 y 3)

De julio a setiembre, las anomalías alcanzaron índices de 4,2°C, 3,0°C y 1,0°C en las áreas Niño 1+2, 3 y 4 respectivamente. En julio, en las áreas Niño 1+2 y Niño3 se registraron los valores más altos que hasta el momento se han observado, después del episodio "El Niño 82/83".(Fig. N° 4)

Los índices atmosféricos, como el Índice de Oscilación del Sur (IOS), después de haberse mantenido positivo (fase fría) hasta febrero, pasó a ser negativo (fase cálida) a partir de marzo, permaneciendo hasta la fecha (siete meses) con valores negativos, alcanzando su depresión en agosto con -2,1 (Fig.N°5).

La Actividad Convectiva, evaluada a través del Índice de Radiación en Onda Larga (ROL), sobre el Pacífico Tropical, se muestra intensa y continua sobre el Pacífico Ecuatorial Central ; mientras que sobre Indonesia presenta una débil actividad convectiva, característica de "El Niño - Oscilación del Sur".

La Actividad Convectiva, se mostró más intensa en los meses de mayo y agosto presentando el índice de -1,7 watt/m², en ambos meses. (Fig N°6)

En los niveles bajos, los vientos Alisios se presentaron débiles, colapsando por completo a comienzos de junio, en la última semana de agosto y en el mes de setiembre; dominando vientos del oeste sobre el Pacífico Occidental.(Fig. N°7)

A partir de la segunda quincena de setiembre hasta lo que va de octubre, se observa un receso temporal de algunas anomalías océano atmosféricas que son coherentes con el ciclo estacional de la Primavera .

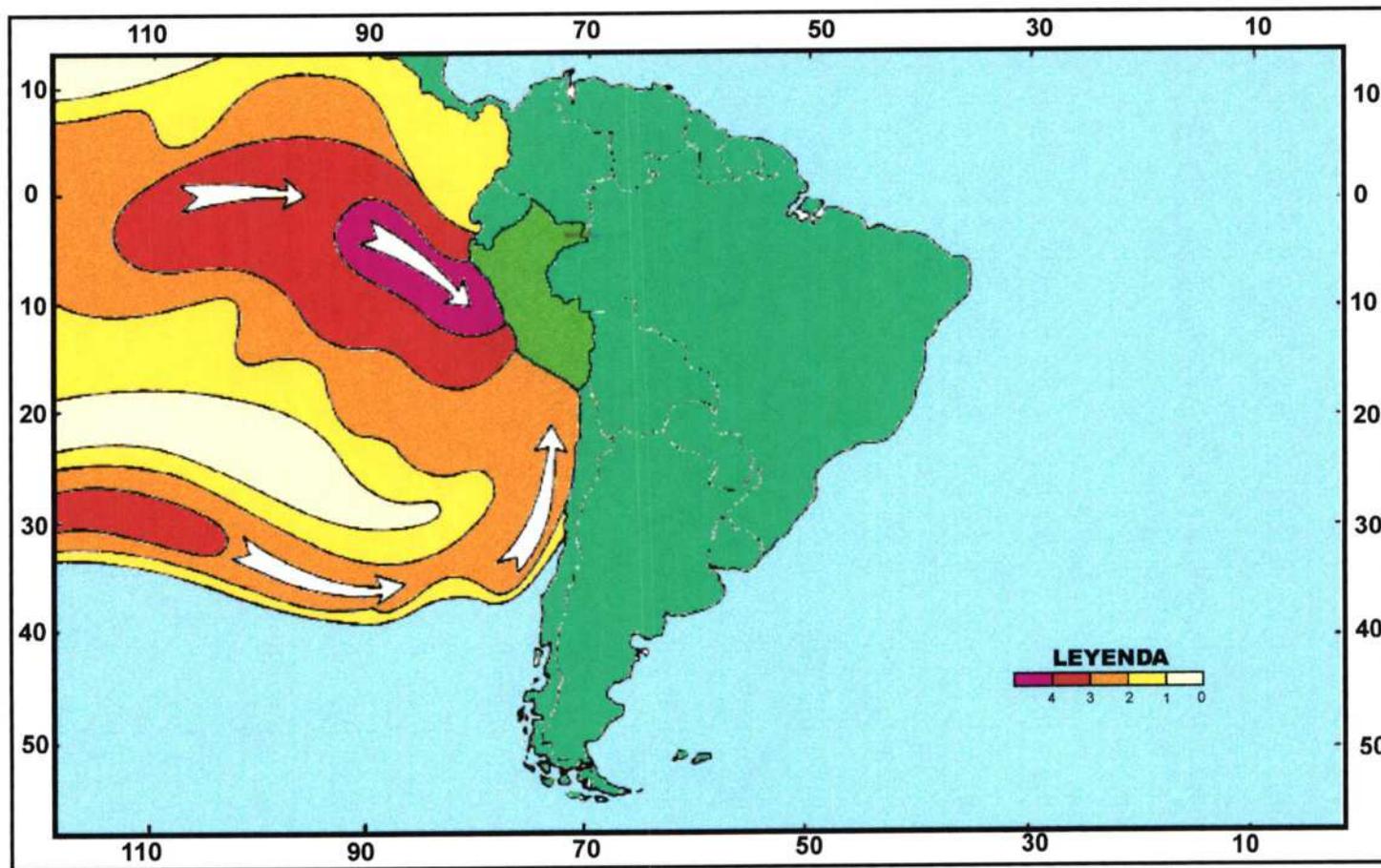
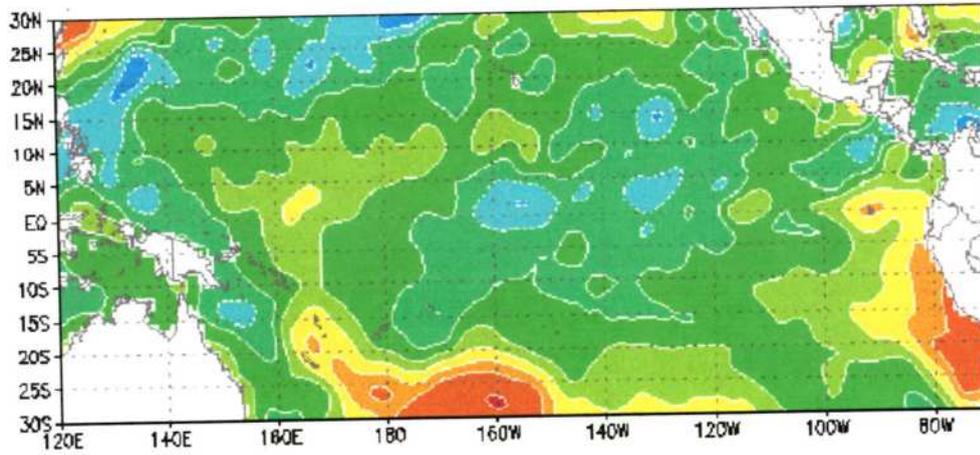
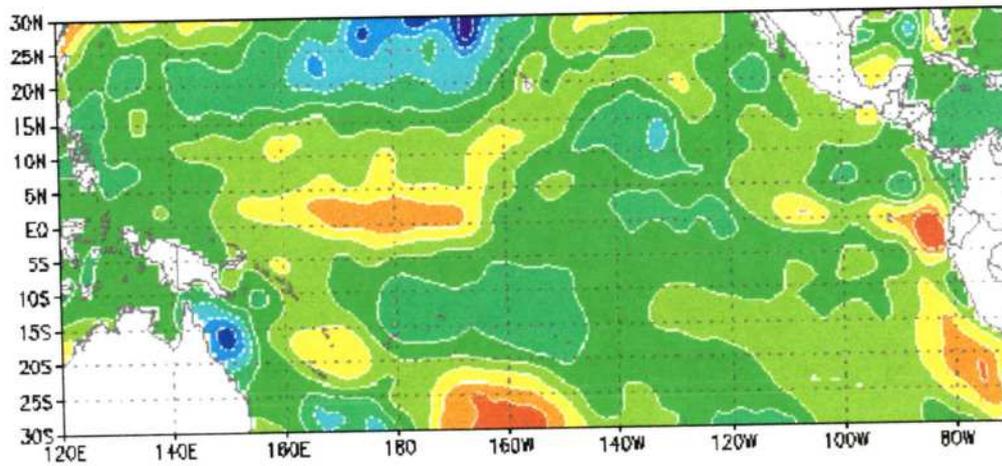


FIG.Nº1 .-ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE AGUA DE MAR EN EL OCEANO PACIFICO

DIA : 15 - 03 - 97



DIA : 06 - 04 - 97



DIA : 15 - 05 - 97

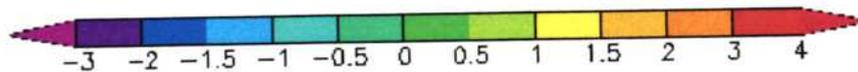
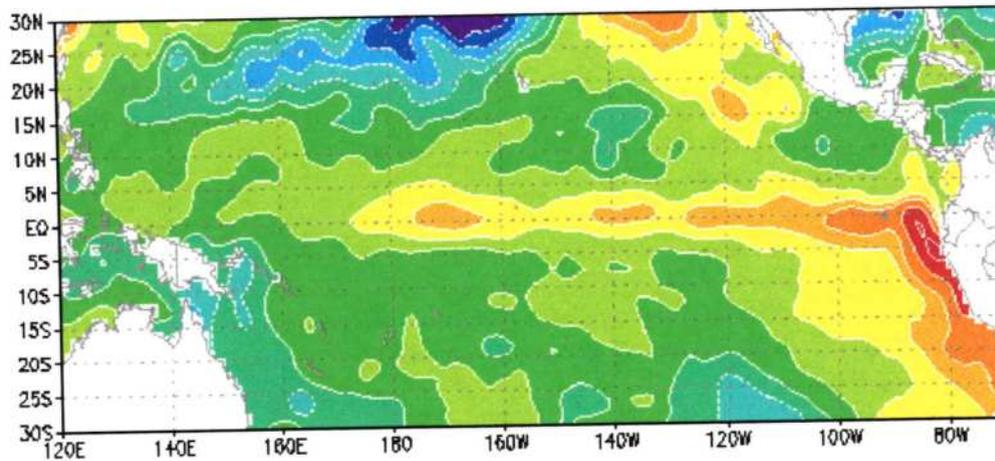
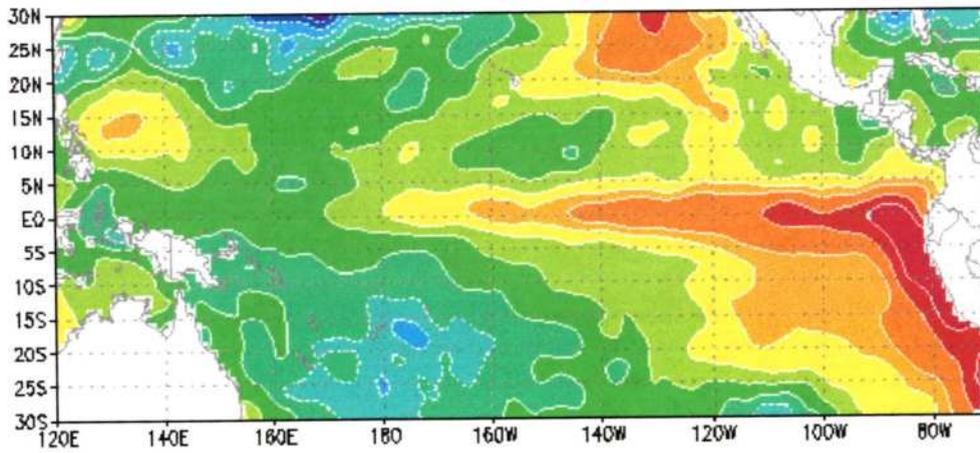


FIG. Nº 2 .-ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE AGUA DE MAR EN EL PACIFICO TROPICAL

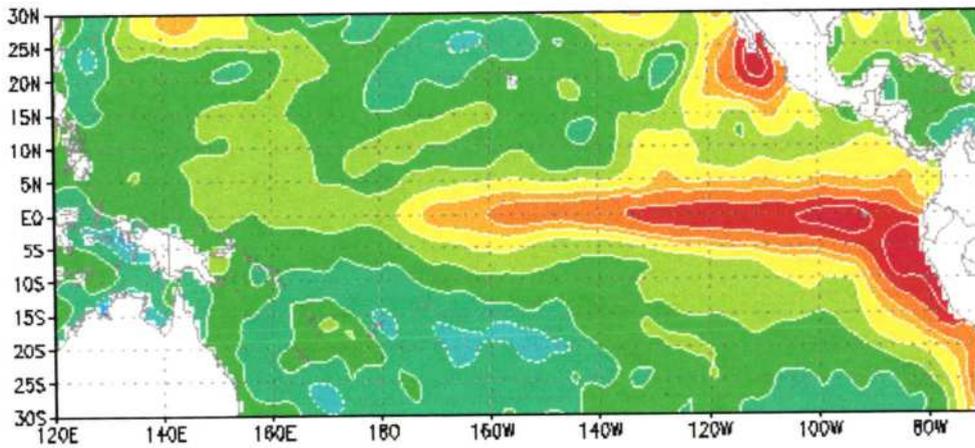
FUENTE : CPTEC / INPE - MONTHLY y NCEP

SENAMHI / DGM - DCL

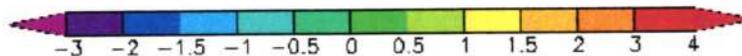
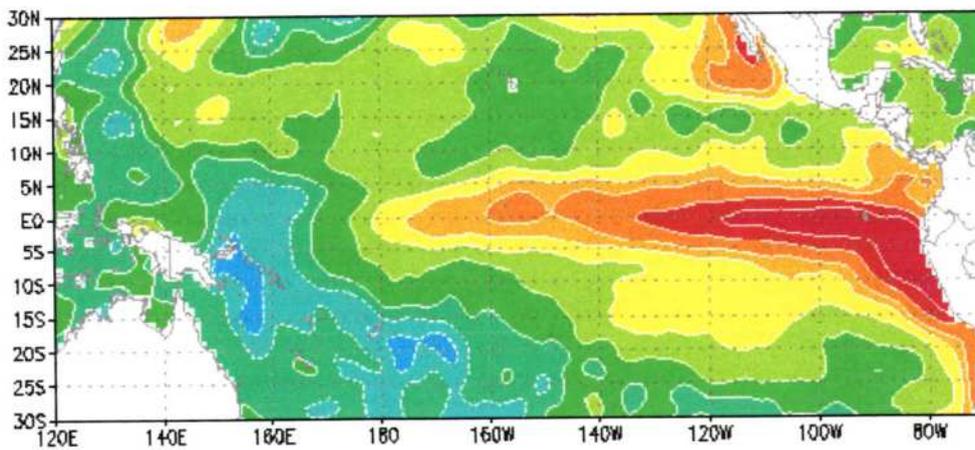
DIA : 15 - 06 - 97



DIA : 15 - 07 - 97



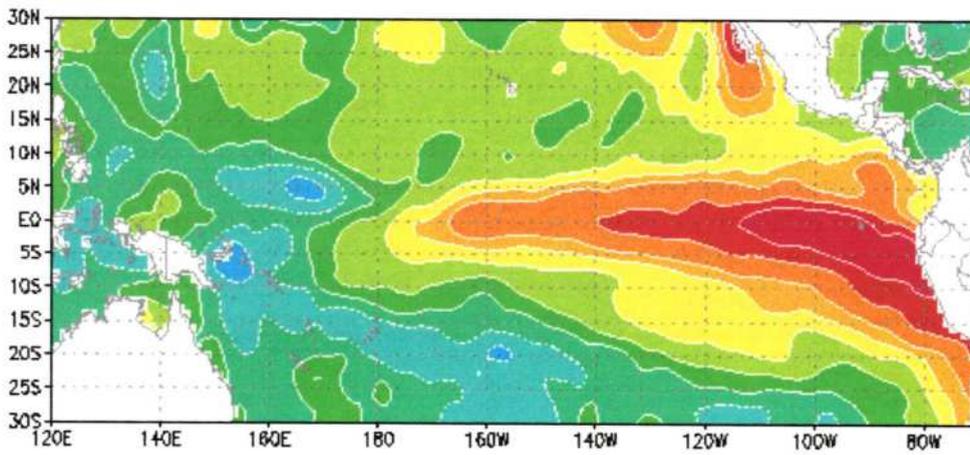
DIA : 12 - 08 - 97



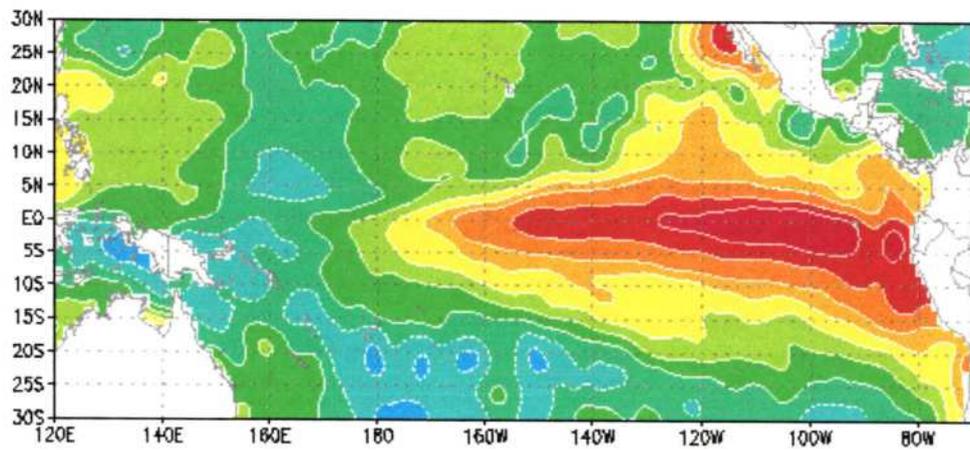
FUENTE : CPTEC / INPE - MONTHLY y NCEP

SENAMHI / DGM - DCL

DIA : 10 - 09 - 97



DIA : 19 - 10 - 97



DIA : 26 - 10 - 97

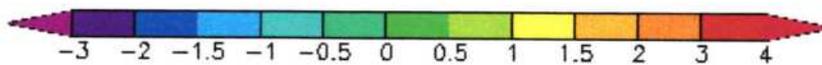
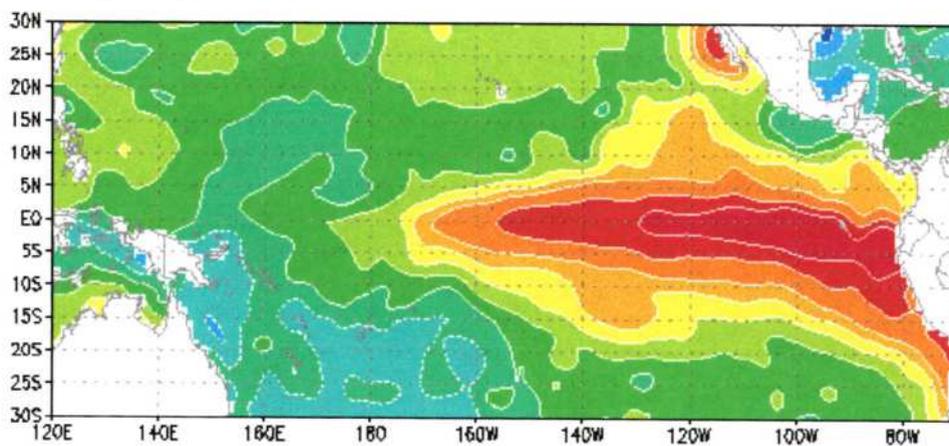


Fig. Nº 3 .-ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DE AGUA DE MAR EN EL PACIFICO TROPICAL

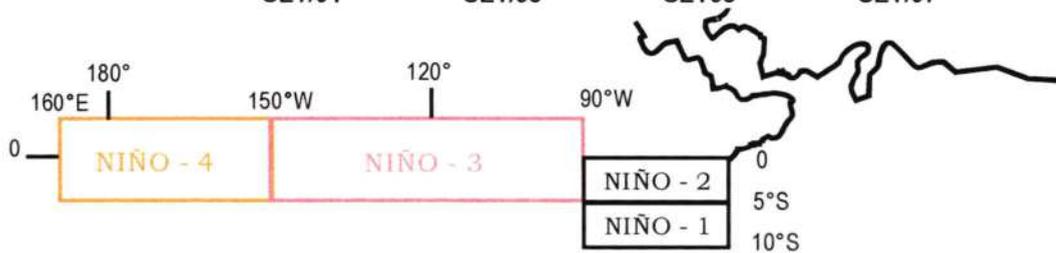
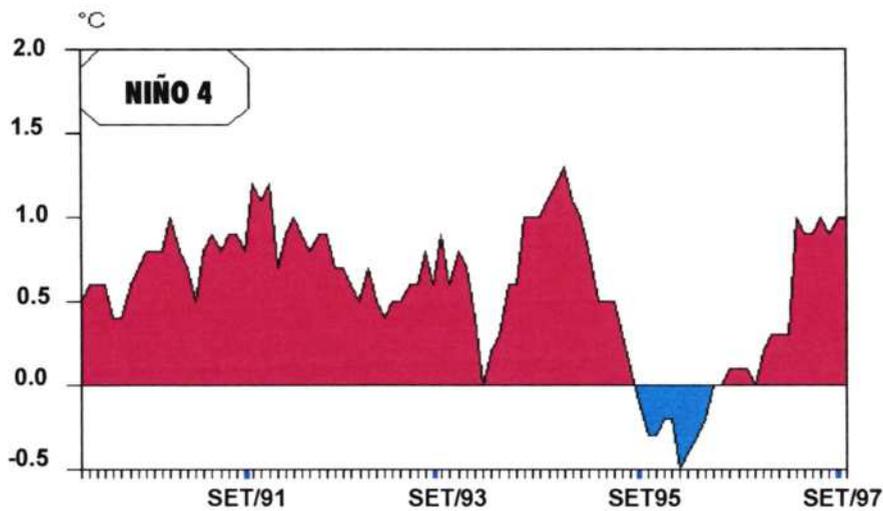
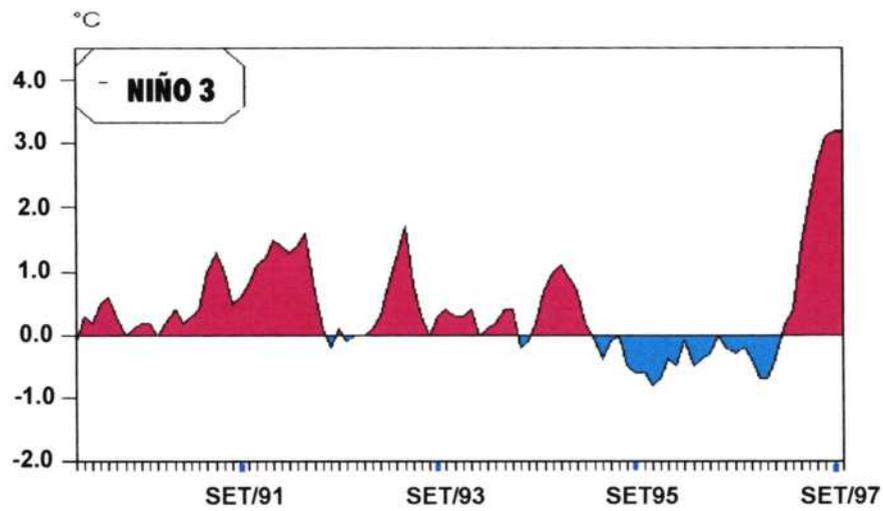
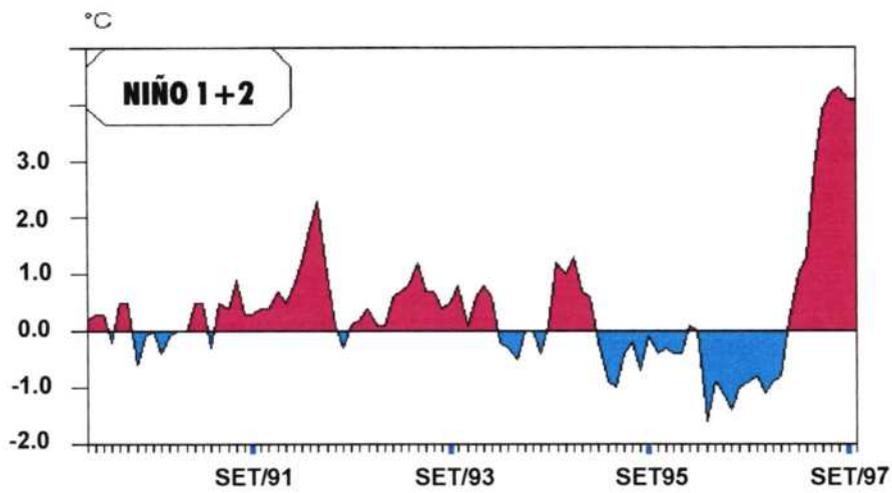


FIG. N° 4.-ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN AREAS NIÑO

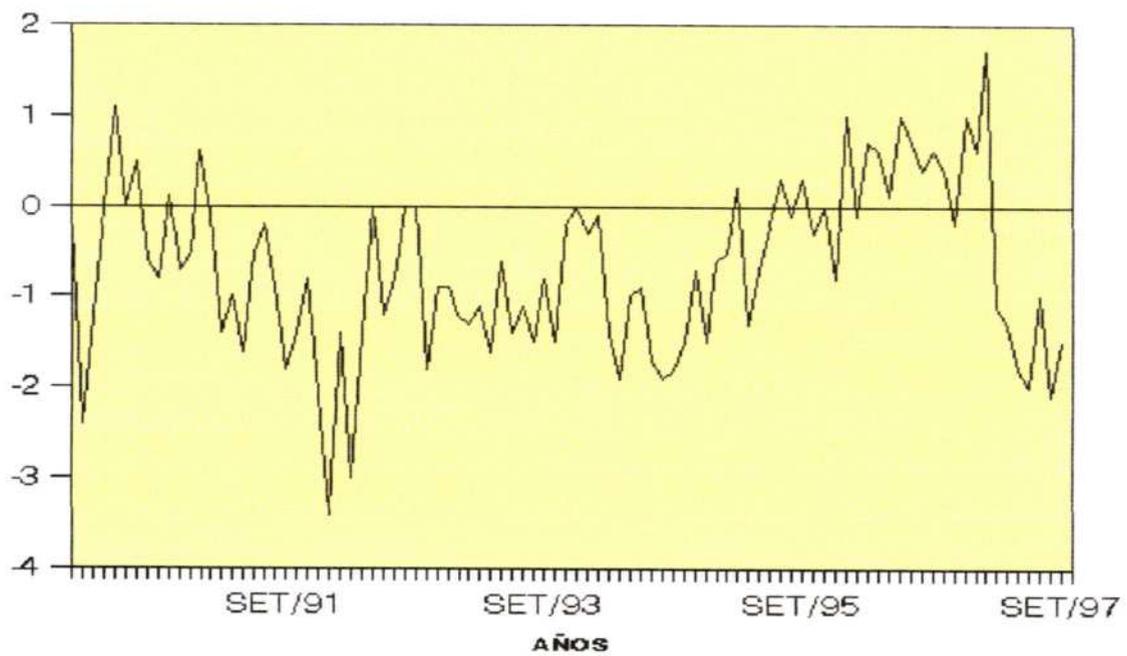


FIG.Nº 5.- INDICE DE OSCILACION DEL SUR (IOS)

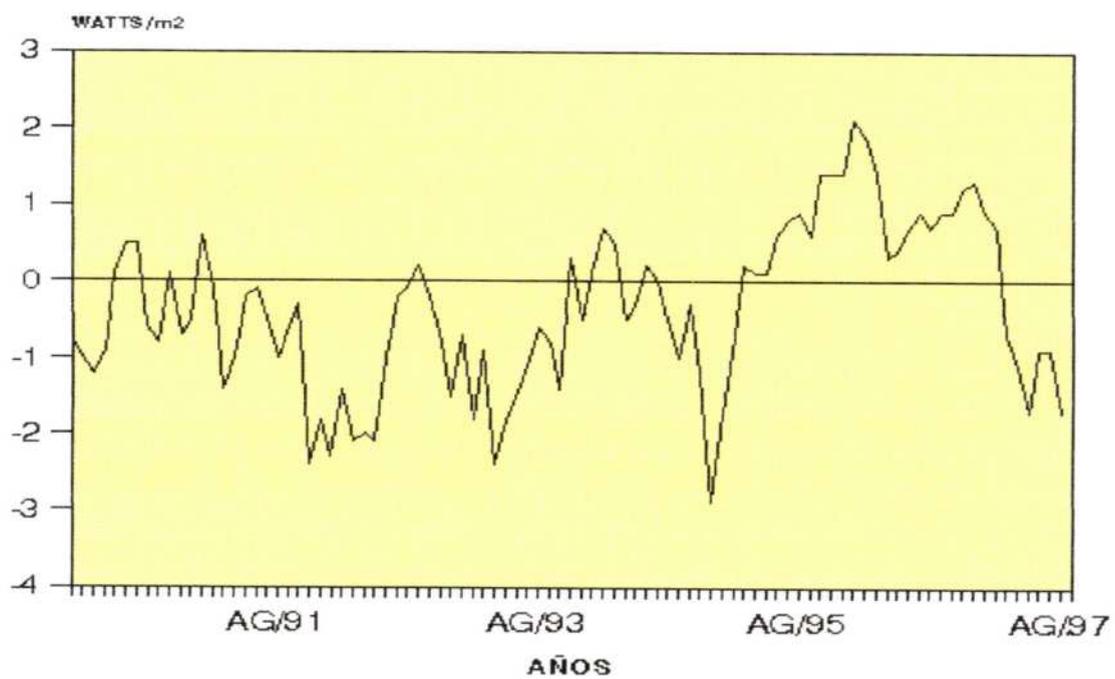
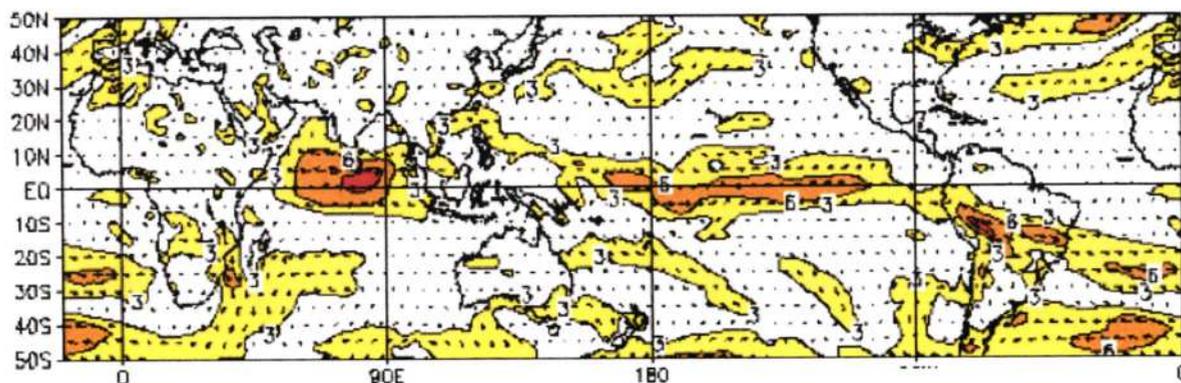


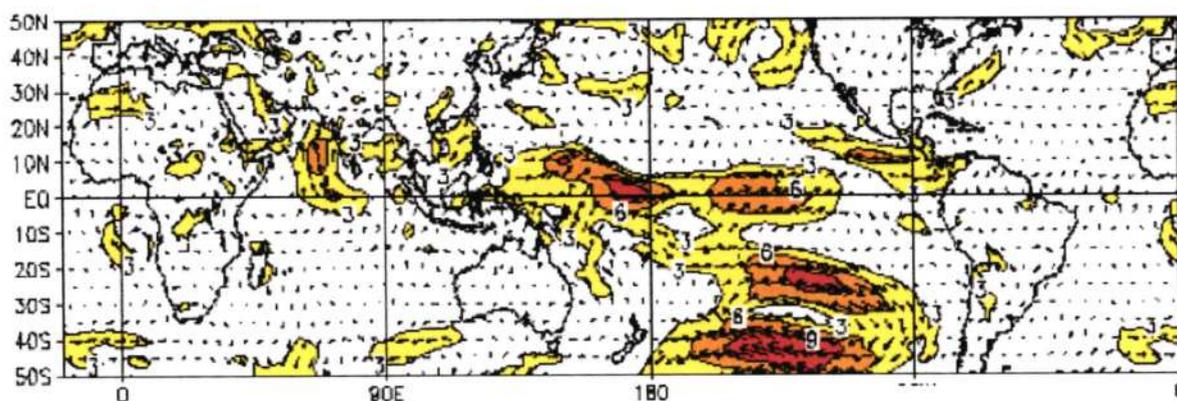
FIG.Nº 6.- RADIACION DE ONDA LARGA (ROL)

FUENTE : SENAMHI / DGM - DCL

JUNIO / 97



AGOSTO/97



SETIEMBRE/97

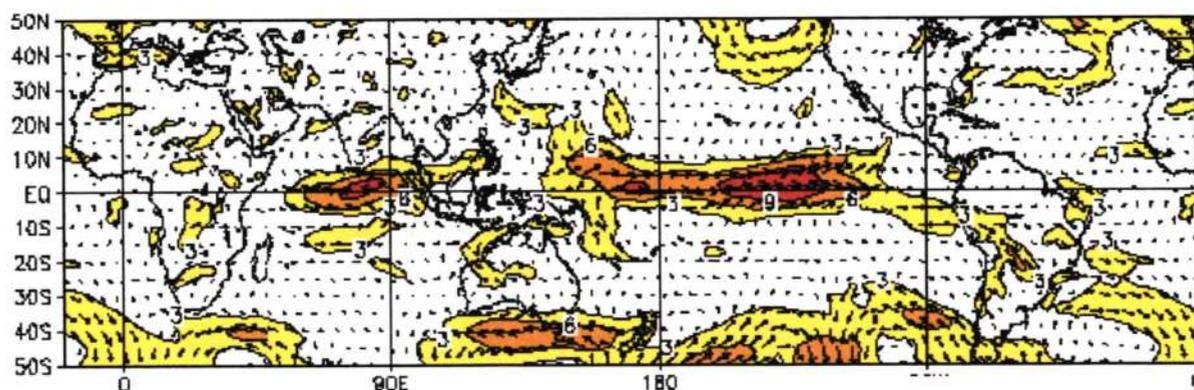


FIG. Nº 7.-ANOMALIAS DE LA DIRECCION Y VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s) A 850 mb

2. COMPORTAMIENTO ATMOSFERICO SOBRE EL OCEANO PACIFICO SUR ORIENTAL

En la mayor parte del año 1996 y en gran parte de este año, el Anticiclón del Pacífico Sur (APS) se ubica al suroeste de su posición normal, con intensidades no propias para la estación. Esta situación ha sido una de las causas para favorecer el desarrollo de este evento cálido.

La presencia continua (durante mayo y junio) de un sistema de alta presión en niveles intermedios, ocasionó el descenso del aire de niveles medios a niveles bajos, comprimiéndolo adiabáticamente y permitiendo el aumento de la temperatura, que a su vez incrementó la sensación de calor.

Desde julio hasta la primer quincena de setiembre el APS presentó intensidades por debajo de su promedio climatológico; empezando a intensificarse y desplazándose al noreste de su posición normal, desde mediados de setiembre hasta lo que va de octubre. (Fig. N°8)

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre el Pacífico Oriental estuvo poco activa en los dos primeros meses del año 1997, debido a permanentes anomalías negativas de la TSM. En el tercer mes, debido al calentamiento, empezó a intensificarse la convergencia, contribuyendo a la formación de una banda suplementaria, intermitente, en el hemisferio sur. En abril la ZCIT se presentó con moderada intensidad, permitiendo la formación de una segunda banda de 0° a 2°S y entre los 85° a 105°W, la que se mantuvo en forma casi continua durante la primera década del mes de mayo.(fig.N°9)

Desde junio hasta la segunda década del mes de octubre, la ZCIT muestra una intensidad de moderada a fuerte, encontrándose desplazada 3° al sur de su posición normal y al norte de las aguas cálidas, algunas veces en forma aislada entre 3°N y 10°N. En el continente, la ZCIT se presentó en forma aislada sobre Colombia y Venezuela, produciendo inestabilidad esporádica en la Amazonía norte. Sobre el Atlántico predominó la ZCIT con ligera a moderada actividad en forma aislada entre 8°N y 10°N.(Fig.N°10)

El comportamiento, variable de la atmósfera, está ocasionando algunos días con presencia de brillo solar asociado con altas temperaturas y otros días con cielo cubierto y ligera sensación de frío.

3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS SOBRE LA COSTA PERUANA

Las altas precipitaciones registradas durante los meses de marzo, abril y julio en el extremo de la costa norte se debieron a la formación de una segunda banda nubosa entre los 0° y 2 °S, en la vecindad de la Zona de Convergencia Intertropical, como una respuesta a las aguas anormalmente cálidas que generaron inestabilidad atmosférica.

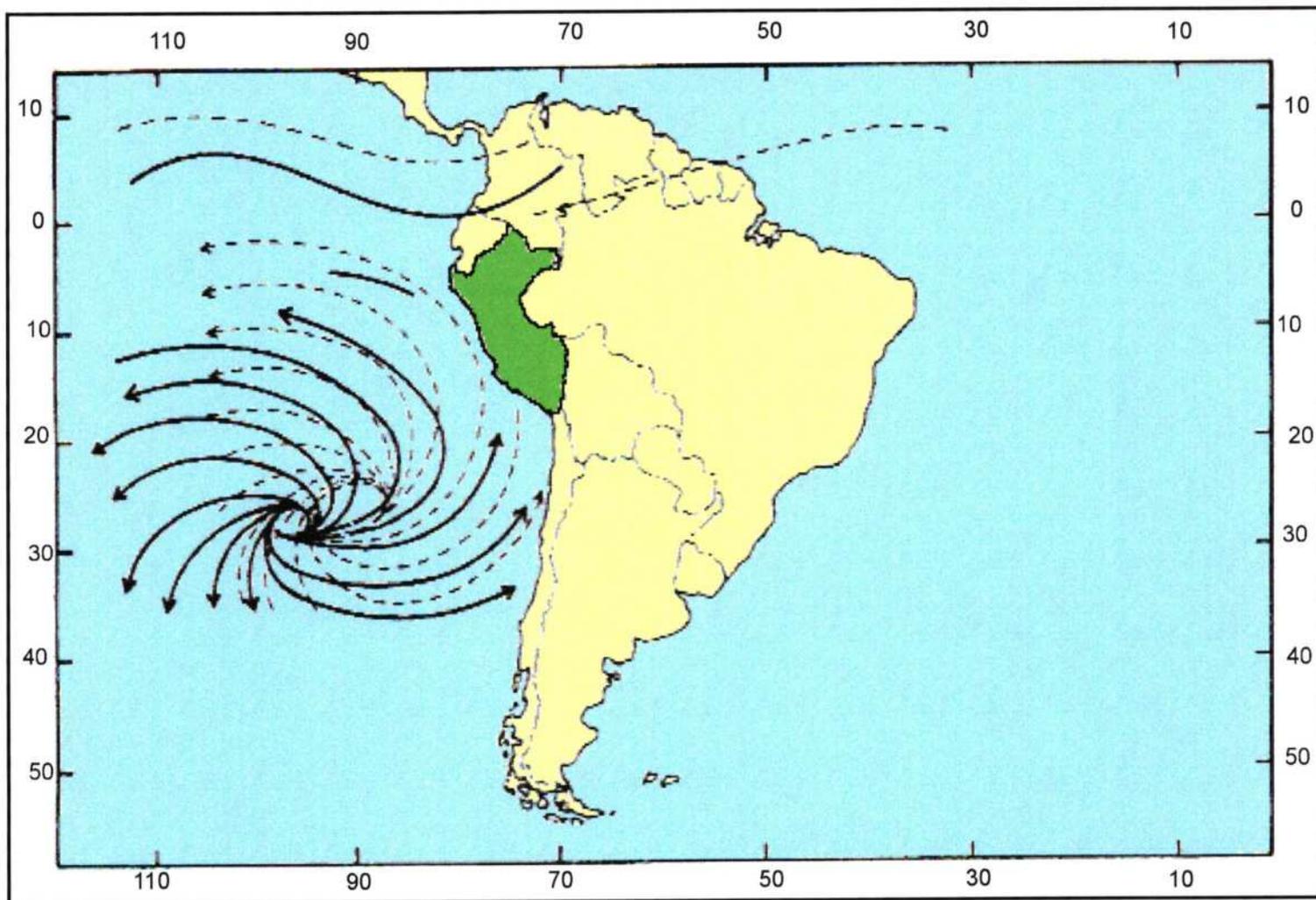


FIG.Nº8 .-POSICION NORMAL Y ACTUAL DE LA ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL Y DEL ANTICICLON DEL PACIFICO SUR

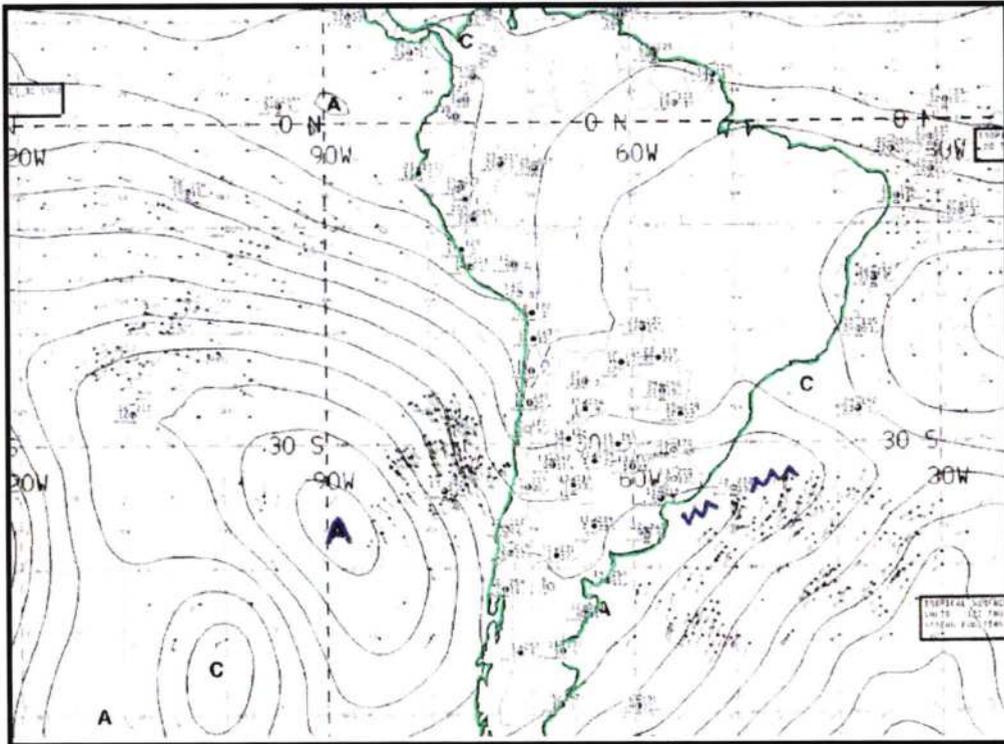


FIG.Nº9 .- MAPA DE SUPERFICIE DEL 30/10/97, EN LA QUE SE MUESTRA LA POSICION DEL ANTICICLON DEL PACIFICO SUR.

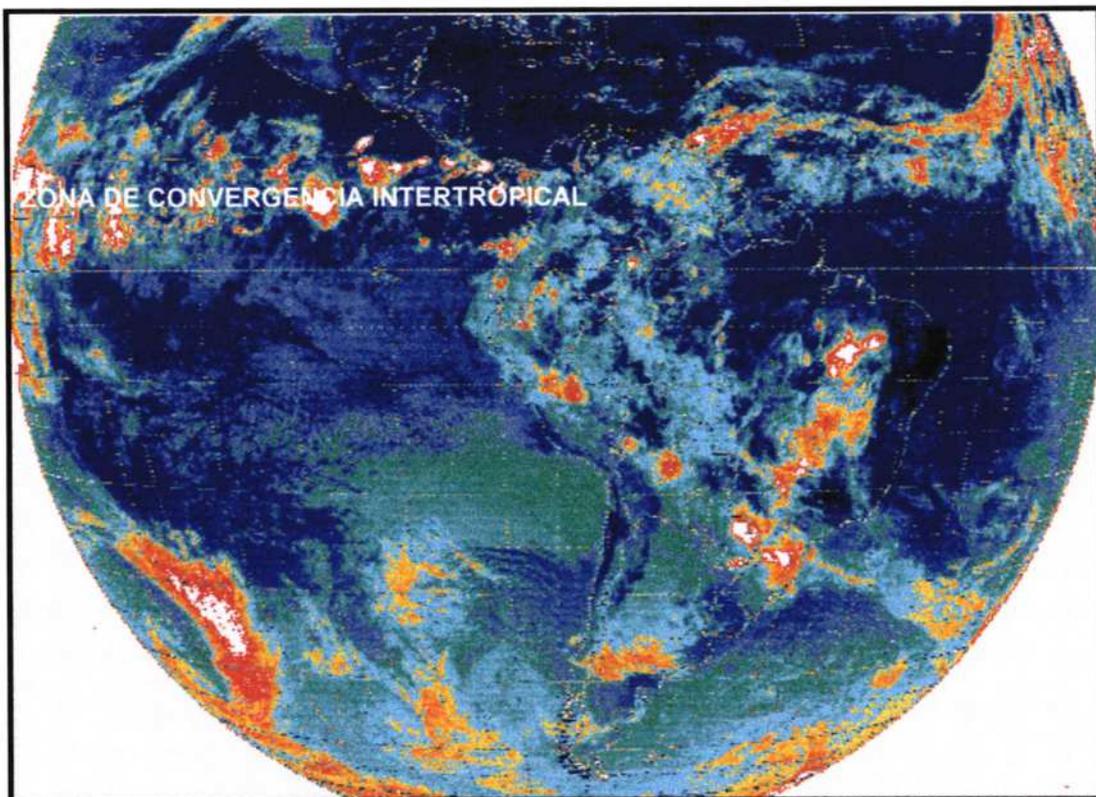


FIG.Nº10 .-POSICION DE LA ZONA DE CONVERGENCIA INTERTROPICAL (ZCIT). IMAGEN DEL GOES-8 DEL 30/10/97

En la costa norte y central, de marzo a agosto las temperaturas extremas del aire, registraron anomalías positivas de 4°C a 6,0°C, especialmente en la temperatura mínima, como reflejo del aumento de la TSM en las zonas costeras.

Este comportamiento térmico ha originado que la ciudad de Lima, presente el invierno más cálido, en lo que se tiene de registro (de 1929 a la fecha) con una anomalía térmica positiva de 5,5°C, superando, inclusive, al invierno de 1983, en que la anomalía estuvo en 3,0°C.(Fig. N°11).

En el mes de setiembre, las temperaturas extremas presentaron anomalías positivas de 5°C, 4°C y 3°C, para la costa norte, central y sur, respectivamente. En lo que va del mes de octubre, las temperaturas después de un ligero descenso están tendiendo a aumentar en la costa norte y sur, mientras que en la costa central se mantienen estables. (Fig.N°12)

4. CONDICIONES OCEANICAS FRENTE A LA COSTA PERUANA

El calentamiento frente a la costa peruana se inició en enero en la parte sur, desde Atico hasta Tacna, donde la temperatura superficial del mar alcanzó hasta los 2°C por encima de su valor normal, debido al ingreso de las aguas subtropicales.

En mayo y junio, como producto del avance de las aguas ecuatoriales, de norte a sur, la TSM frente a nuestra costa registró anomalías de 5,0°C en Paita, 6,0°C en Chimbote, 5,5°C en el Callao y 2,5°C en Ilo.

En los meses de julio y agosto la anomalía de la TSM se incrementó en la costa norte y central, registrándose valores hasta de 6,0°C en Paita y Chimbote. Hacia el sur, disminuyeron ligeramente presentando anomalías de 3,0°C frente a Ilo. (Fig.N°13)

Desde la segunda quincena del mes de setiembre el reforzamiento del Anticiclón del Pacífico Sur, está contribuyendo a una intensificación de los vientos Alisios y a la reaparición del afloramiento ocasionando una disminución de la TSM, frente al litoral peruano.

Analizando la isoterma de 27°C sobre el Pacífico, para las latitudes de 4°S, 8°S, 10°S y 14°S se observa que para la primera década de julio y segunda de agosto, la isoterma estuvo a 2 800 Km aproximadamente de la costa, alejándose desde la tercera década de agosto, para mostrar luego una tendencia de acercamiento hacia la costa, en la primera y segunda década del mes de octubre (Fig. N° 14)

5. COMPORTAMIENTO PLUVIOMETRICO DURANTE LOS EVENTOS DE "EL NIÑO-OSCILACION DEL SUR"

En la sierra peruana, normalmente el período lluvioso se inicia en el mes de setiembre y culmina en los meses de abril a mayo del año siguiente.

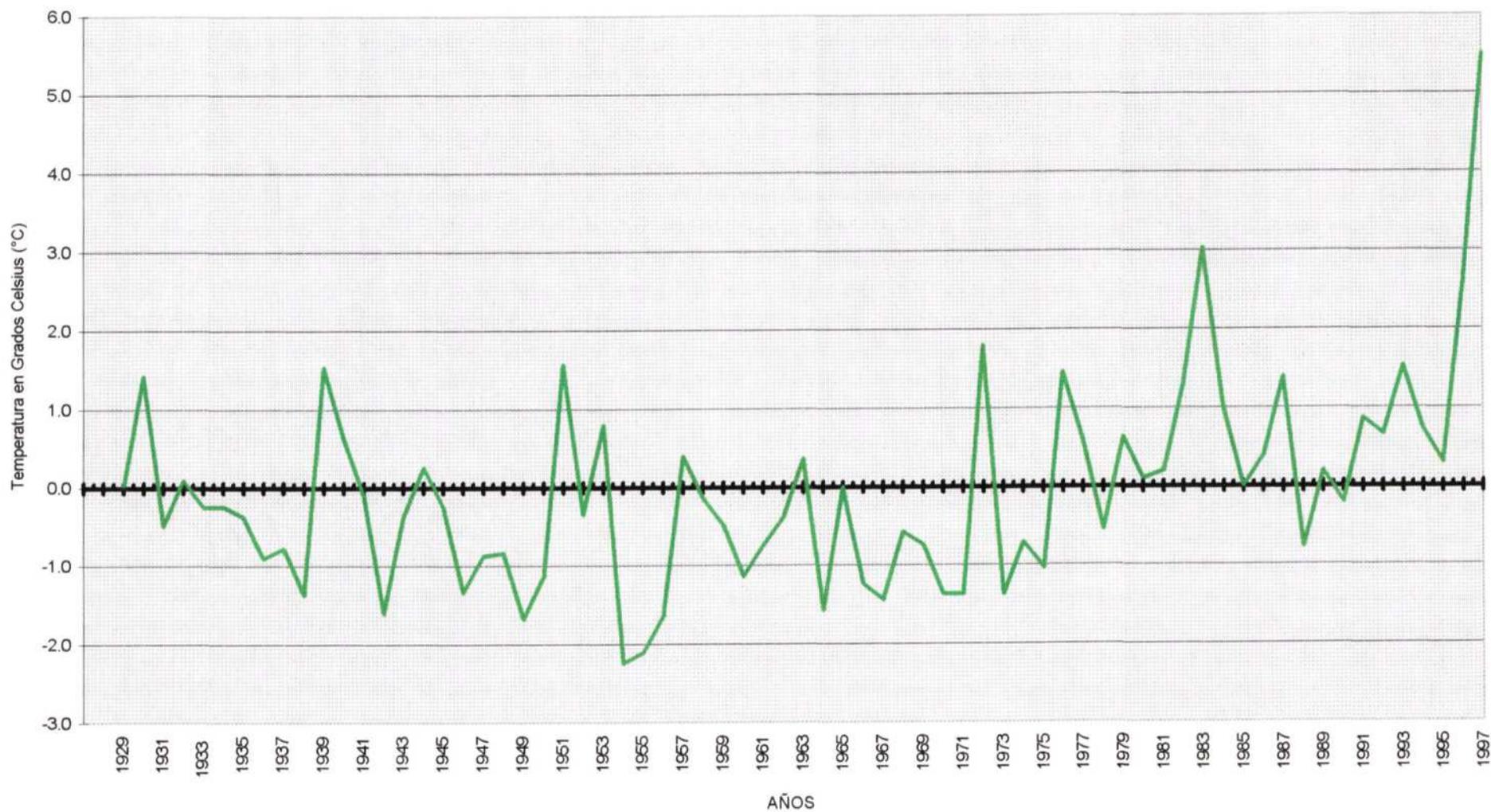
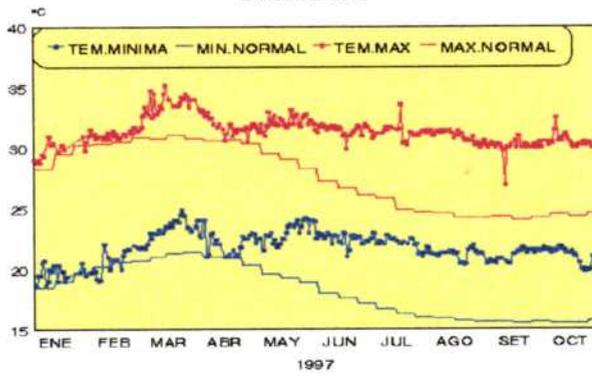
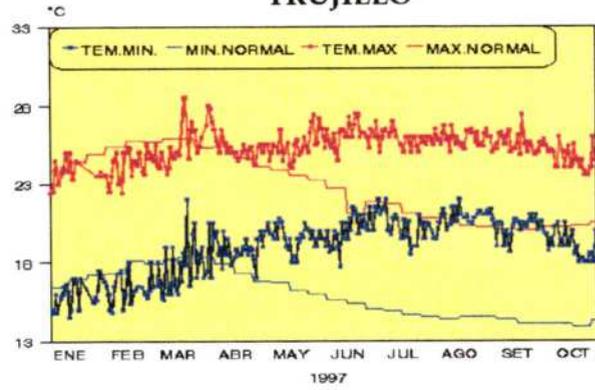


FIG.Nº11.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LA ESTACION DE INVIERNO EN LIMA

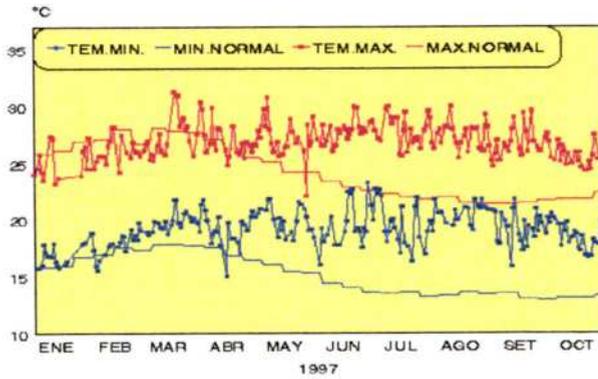
TALARA



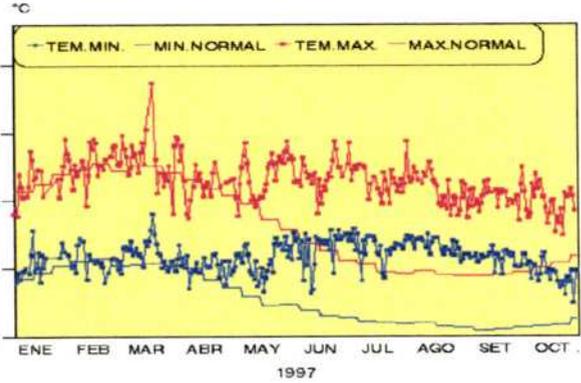
TRUJILLO



CHIMBOTE



CALLAO



PUNTA ATICO (AREQUIPA)

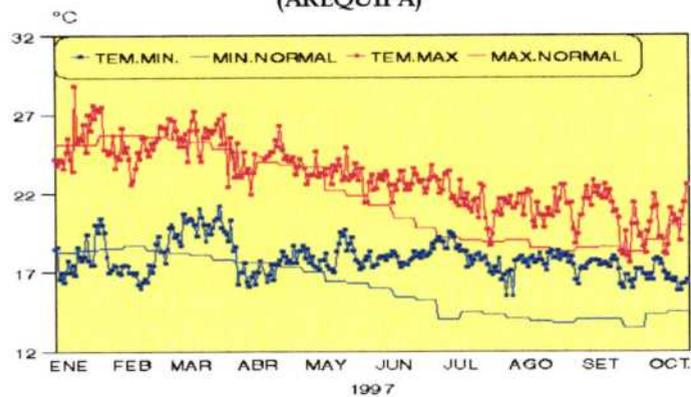


FIG. Nº12 .-TEMPERATURA EXTREMAS DEL AIRE EN LA COSTA PERUANA

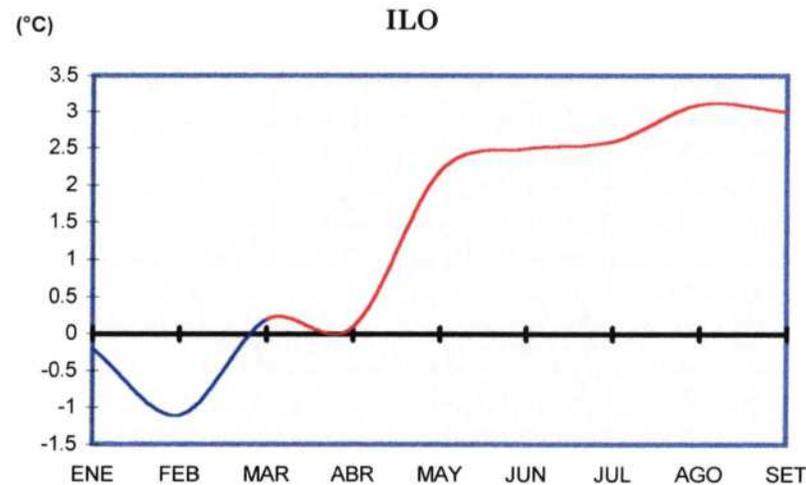
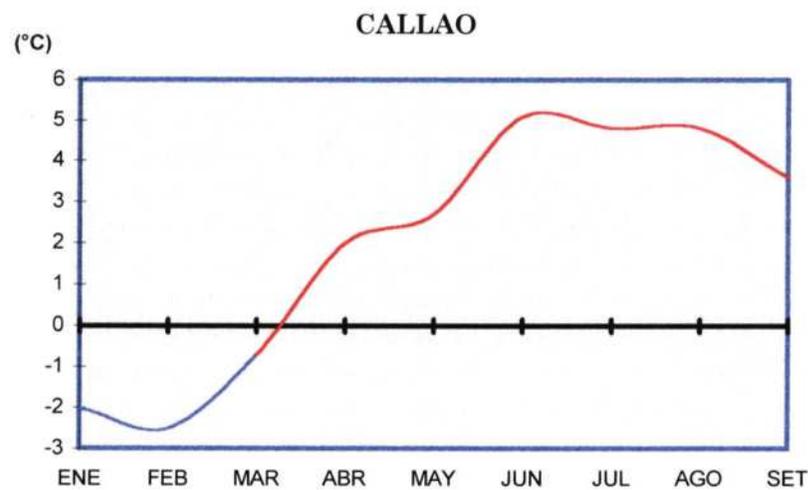
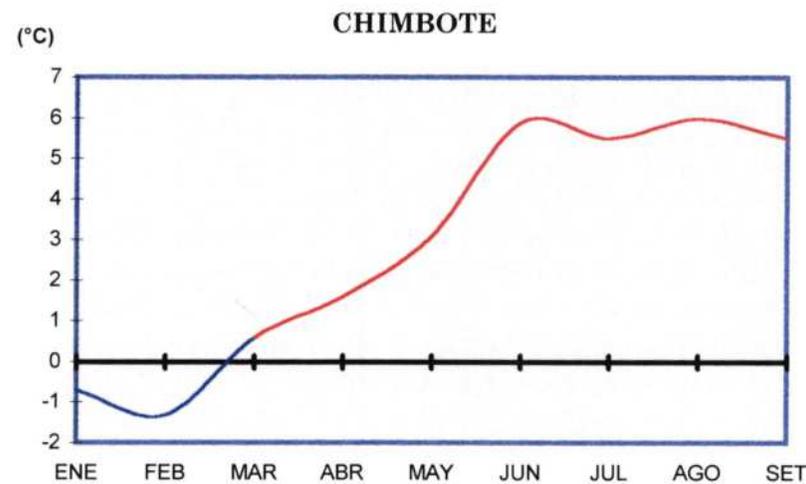
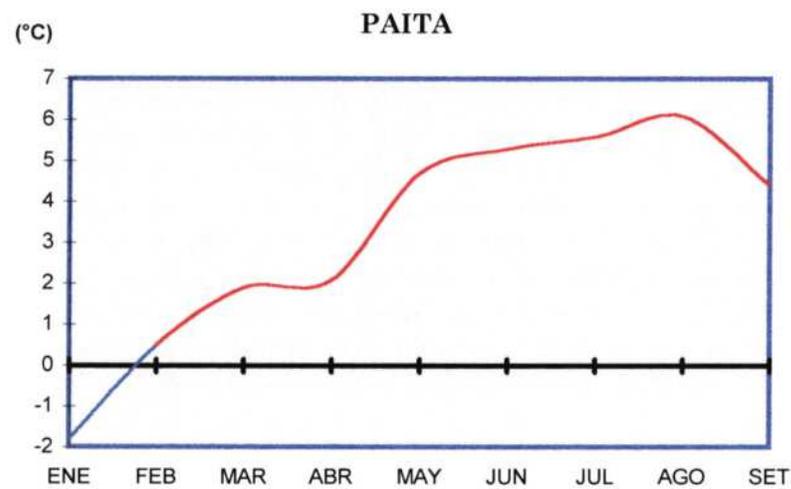
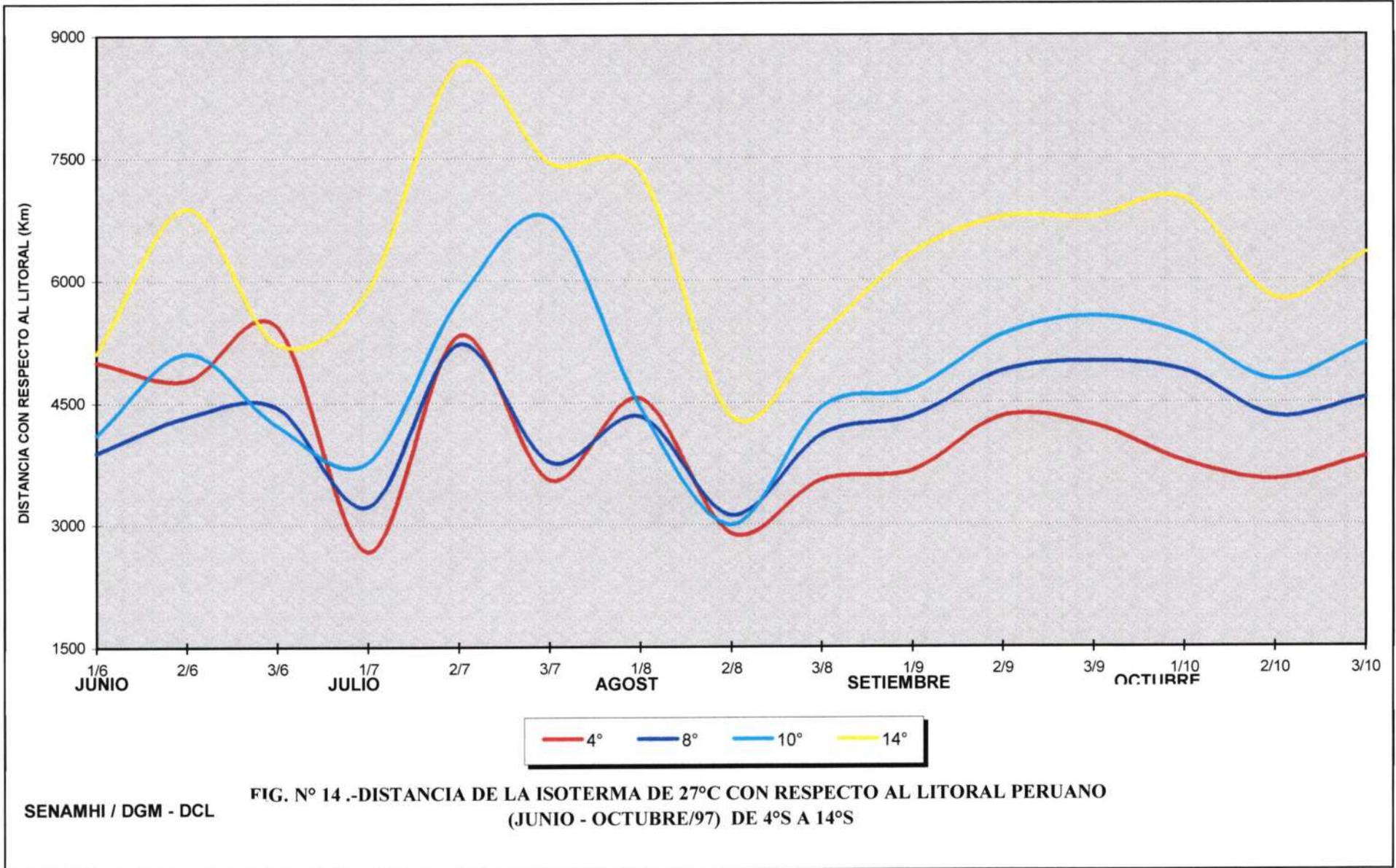


FIG. N° 13 .- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL MAR EN ESTACIONES COSTERAS



Generalmente durante un evento Niño, el período lluvioso en la región de la sierra tiende a adelantarse, inclusive a presentar cantidades superiores a sus promedios normales, para luego disminuir (en la vertiente oriental de la sierra central) o colapsar totalmente (en la sierra sur, especialmente sobre el Altiplano).

En los últimos 15 años, el Perú ha sido afectado por tres eventos “El Niño-Oscilación del Sur”, de los cuales, el Niño de 1982-83 fue catalogado como de intensidad extraordinaria. Durante este evento los valores de precipitación superaron a sus promedios históricos. Así tenemos que durante el periodo de enero a julio de 1983 llovió en las ciudades de Tumbes 3 747,3 litros/m², Piura 2 386 litros/m² y en Chiclayo 226 litros/m² cuando lo normal es 130,6 litros/m², 34,2 litros/m² y 23,5 litros/m², respectivamente. (Mapa N°1)

El evento Niño 1991-92 fue considerado de intensidad fuerte a moderada, donde las precipitaciones en 1992, totalizaron hasta 450 litros por metro cuadrado en Tumbes y de 100 a 200 litros/m² en Piura.

Durante el mes de setiembre de 1997 se registraron precipitaciones en gran parte del territorio nacional : (Mapas N° 2 y 3)

Costa :

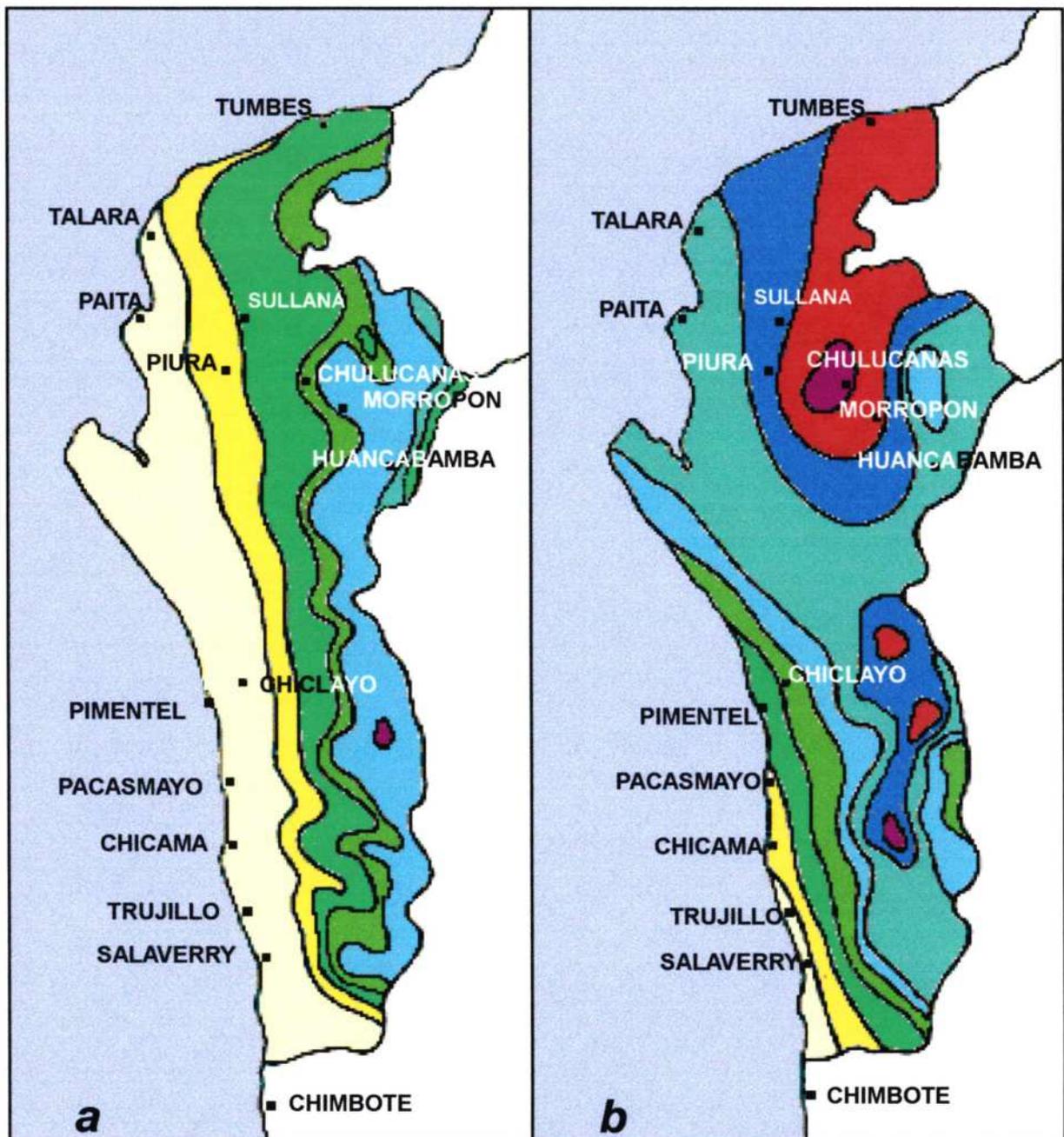
En la costa norte precipitaciones ligeras y aisladas se observaron en Tumbes, hacia la costa sur, en Ica (Cañete y San Camilo) se presentaron lloviznas moderadas que totalizaron cantidades entre 2,4 y 8,5 litros/m² que representan excesos del 100 y 2000% respectivamente ; así también en Tacna (Basadre y Calana) se registraron 11,7 y 18,9 litros/m², lloviznas excesivas en 500 y 1000% respectivamente; valores altamente significativos para el mes debido que sus promedios normales son relativamente bajos.

Sierra :

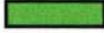
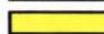
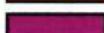
En la sierra norte, precipitó en las partes altas de Piura, lluvias dentro de sus normales a ligeramente superiores, en Huancabamba y Huarmaca ; mientras que en Ayabaca se totalizó 126 litros/m², cantidad superior a sus promedios hasta en 500%.

En el valle de Cajamarca se presentaron lluvias entre ligeras a moderadas; totalizando entre 25 a 50 litros/m², cantidades dentro de sus normales a ligeramente deficientes, excepto en Aylambo y La Victoria donde superaron a sus promedios en un 100%.

En la sierra central, se registraron lluvias dentro de sus patrones normales a ligeramente superiores en Chiquián (Ancash); mientras que en el valle del Mantaro (Junín), fueron ligeras, totalizando cantidades inferiores a 50 litros/m², que representan cantidades dentro de su variabilidad normal.



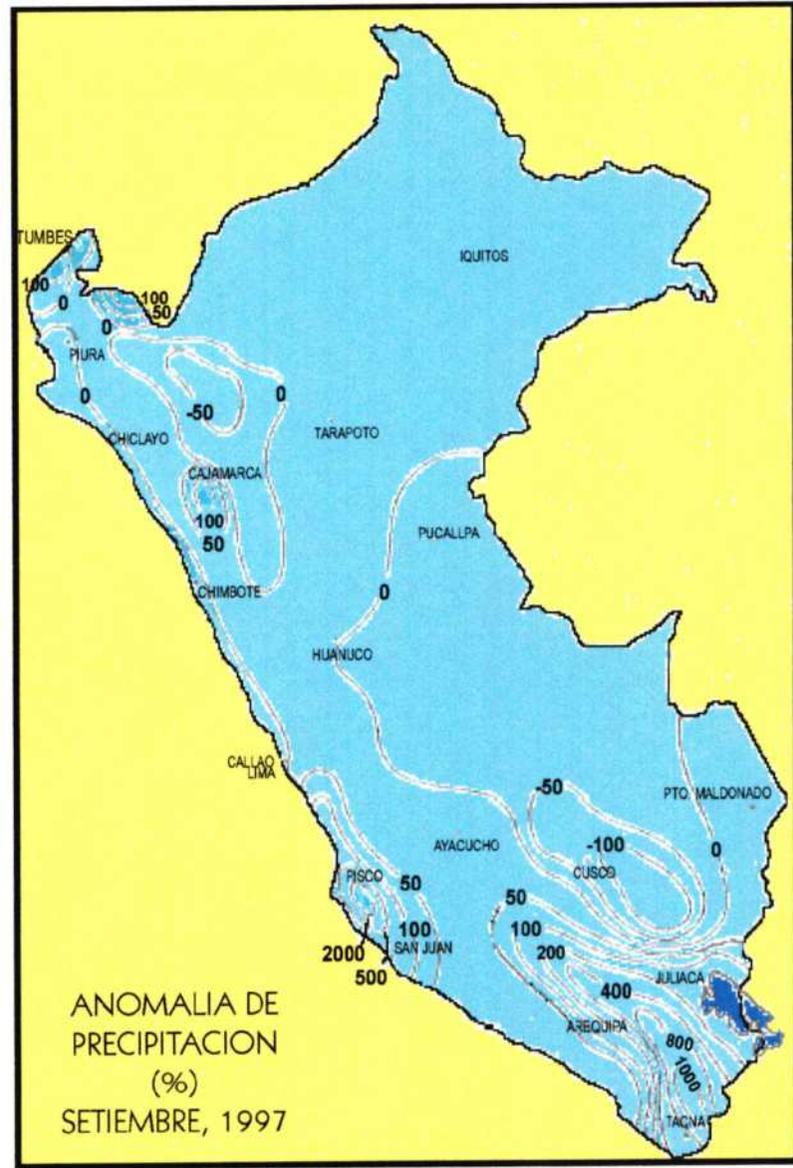
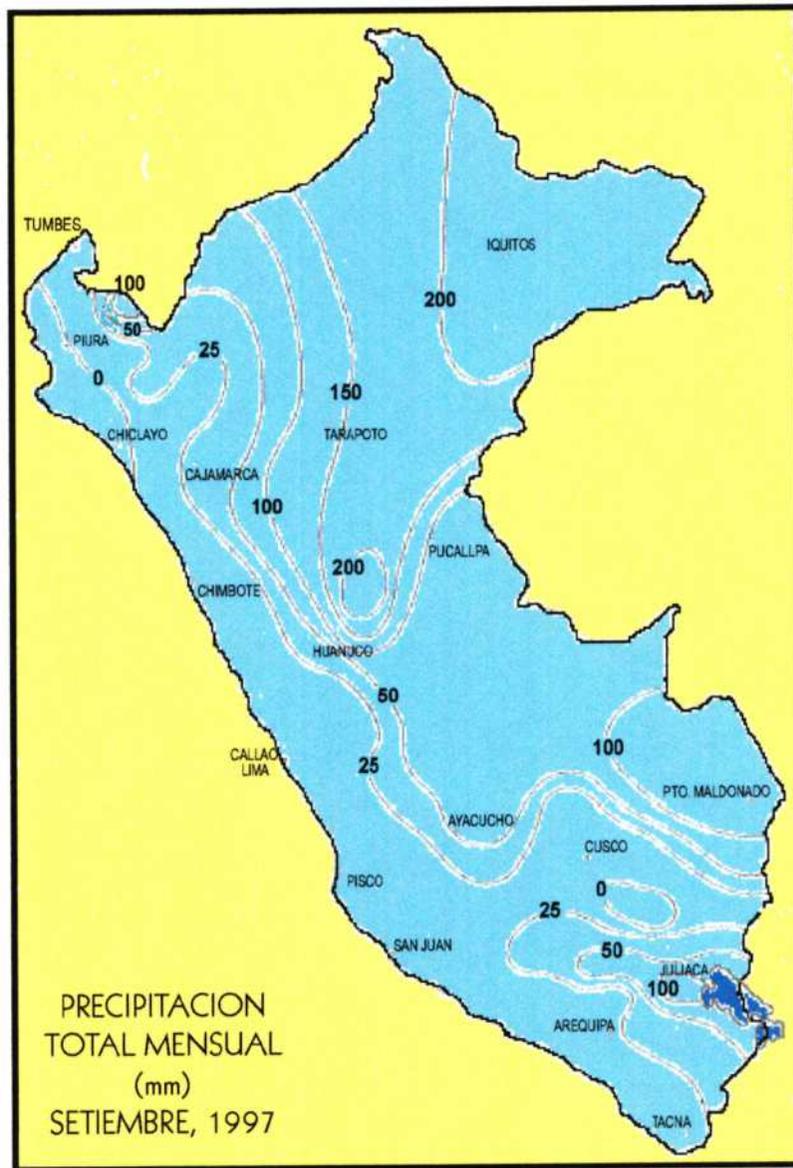
Leyenda

	0		300		2000
	50		500		3000
	100		1000		4000 a más

a.- DISTRIBUCION ESPACIAL DE LAS PRECIPITACIONES NORMALES ANUALES (SETIEMBRE - AGOSTO)

b.- DISTRIBUCION ESPACIAL DE LAS PRECIPITACIONES DEL PERIODO SETIEMBRE 1982 - AGOSTO 1983.

Mapa N° 1.- DISTRIBUCION DE LAS PRECIPITACIONES (lt/m²) EN EL NORTE DEL PERU.



MAPAS 2 Y 3

En la sierra sur, se presentaron lluvias ligeras en Cusco, aunque deficientes entre 50 y 100%. Lluvias dentro de sus promedios en Andahuaylas (Apurímac) y Puquio (Ayacucho). Más al sur, hacia el Altiplano y partes altas de Arequipa, Moquegua y Tacna, las lluvias fueron más frecuentes a partir de la segunda quincena del mes, totalizando entre 25 a 75 litros/m² en gran parte de ésta región y alrededor de 100 litros/m² en Puno; estas lluvias registradas superaron ampliamente, a sus promedios, en un 50 a 250% en Puno; en 200 a 500% en Arequipa y en un 800 a 1000% en Moquegua y Tacna.

Selva

Se intensificaron las lluvias con respecto al mes anterior, alcanzando a registrar cantidades dentro de sus promedios en gran parte de la Amazonía.

6. IMPACTO DEL FENOMENO "EL NIÑO"

En los años 1972, 1976 y 1982, se detectaron anomalías positivas del agua de mar entre los paralelos de 0° y 10°S y entre los meridianos de 80° a 90°W (área del niño 1+2), en los meses de febrero, marzo y mayo respectivamente, que desencadenaron en eventos "El Niño - Oscilación del Sur", sobresaliendo el tercero que ha sido catalogado como el mas intenso del siglo y que tuvo teleconexiones a nivel global, estimándose en 13 mil millones de dólares americanos las pérdidas totales que ocasionó en los diferentes continentes, especialmente en la zona tropical (Cuadro N°1). En el Perú las pérdidas superaron los 1 072 millones de dólares como producto de las inundaciones, sequías y otros daños en los diferentes sectores de la economía nacional (Comisión Permanente del Pacífico Sur N° 15, 1984), cantidad que fue refrendada por el ex Instituto Nacional de Planificación del Perú, señalando además una población económicamente afectada de 1 285 718 personas (Cuadros N°2,3, 4 y 5).

6.1. IMPACTO DEL FENOMENO DE "EL NIÑO/97"

6.1.1 En el Sector Industrial

Debido a que climatológicamente el verano se prolongó, la ropa gruesa, de invierno, se ha vendido muy poco.

Como impacto positivo podríamos señalar un incremento del 25% en las ventas de bebidas gaseosas, productos lácteos vinculados a la preparación de helados 18% y artículos de tocador y limpieza 18%.

6.1.2 En el Sector Pesquero

La pesca artesanal y la pesca industrial, se ha visto afectada por el ingreso de aguas oceánicas cálidas que han trastocado los ecosistemas marinos, trayendo

CUADRO N° 1

EFECTOS MUNDIALES DE EL NIÑO - OSCILACION DEL SUR 1982 - 1983 (Millones de Dólares)

LUGAR	FENOMENOS	VICTIMAS	DAÑOS (\$ EE.UU.)
EE.UU. 1. Montañas y Estados del Pacífico 2. Estados del Golfo 3. Hawaii 4. Nordeste de EE.UU.	Temporales Inundaciones Huracanes Temporales	45 muertos 50 muertos 1 muerto 66 muertos	1 100 millones 1 100 millones 230 millones 0
5. Cuba 6. México-América Central 7. Ecuador-norte de Perú 8. Sur de Perú-oeste de Bolivia 9. Sur de Brasil, norte de Argentina, este de Paraguay 10. Bolivia	Inundaciones Sequías Inundaciones Sequías Inundaciones Inundaciones	15 muertos -- 600 muertos -- 170 muertos, 600 000 evacuados 50 muertos, 26 000 personas sin hogar	170 millones 600 millones 650 millones 240 millones 3 000 millones 300 millones
11. Tahití 12. Australia 13. Indonesia 14. Filipinas 15. Sur de China 16. Sur de India, Sri Lanka 17. Oriente Medio, sobre todo Libano	Huracanes Sequías, incendios Sequías Sequías Lluvias Sequías Frío, Nieve	1 muerto 71 muertos, 8 000 personas sin hogar 340 muertos -- 600 muertos -- 65 muertos	50 millones 2 500 millones 500 millones 450 millones 600 millones 150 millones 50 millones
18. Africa del Sur 19. Península Ibérica, norte de Africa 20. Europa occidental	Sequías Sequías Inundaciones	Enfermedades, hambre -- 25 muertos	1 000 millones 200 millones 200 millones

(Fuente : The New York Times, 2 de agosto de 1983)

CUADRO N° 2

**CONSOLIDADO DE DAÑOS EN LA PRODUCCION Y EN LA
INFRAESTRUCTURA TOTALES DE LAS ZONAS AFECTADAS
POR EL FENOMENO DE "EL NIÑO" Y SEQUIAS
(Millones de Dólares)**

DEPARTAMENTOS	POR LLUVIAS E INUNDACIONES				TOTAL
	PRODUCCION	INFRAESTRUCTURA	TOTAL	Producción	GENERAL
1. TUMBES	7,230065	61,131373	68,361438		68,361438
2. PIURA	205,038562	284,478431	489,516993		489,516993
3. LAMBAYEQUE	10,339216	41,533333	51,872549		51,872549
4. LA LIBERTAD	9,339216	30,715686	40,054902		40,054902
5. ANCASH	7,504575	14,233987	21,738562		21,738562
6. CAJAMARCA		7,755556	7,755556		7,755556
7. LIMA	0,196078	33,083007	33,279085		33,279085
8. TACNA				11,163399	11,163399
9. MOQUEGUA				2,091503	2,091503
10. AREQUIPA				45,222222	45,222222
11. PUNO				65,528758	65,528758
12. CUSCO				26,998693	26,998693
13. APURIMAC				12,305229	12,305229
14. AYACUCHO				2,294118	2,294118
15. HUANCAMELICA				5,679739	5,679739
TOTAL	239,647712	472,931373	712,579085	171,283660	883,862745

FUENTE : Planes de Emergencia Departamentales
ELABORACION : INP-DGPR-DMPR-Junio 1983

CUADRO N° 3

**CONSOLIDADO DE PERDIDAS EN LA PRODUCCION A JUNIO DE 1983
(Millones de Dólares)**

Sectores	Agropecuario	Pesquería*	Industria	Energía	Hidrocarburos**	Total Nacional
Departamentos						
POR LLUVIAS-HUAYCOS E INUNDACIONES						
TUMBES	3,577778	2,779085		0,873203		7,230065
PIURA	25,620261			0,986928	178,431373	205,038562
LAMBAYEQUE	10,339216					10,339216
LA LIBERTAD	9,339216					9,339216
ANCASH	2,929412		4,575163			7,504575
CAJAMARCA						
LIMA	0,196078					0,196078
TOTAL	52,001961	2,779085	4,575163	1,860131	178,431373	239,647712
POR SEQUIA						
TACNA	11,163399					11,163399
MOQUEGUA	2,091503					2,091503
AREQUIPA	45,222222					45,222222
PUNO	65,528758					65,528758
CUSCO	26,998693					26,998693
APURIMAC	12,305229					12,305229
AYACUCHO	2,294118					2,294118
HUANCAVELICA	5,679739					5,679739
TOTAL	171,283660					171,283660
TOTAL NACIONAL	223,285621	2,779085	4,575163	1,860131	178,431373	410,931373

* Se refiere a empresas langostineras e incluye infraestructur

** Estimación de la pérdida en la producción anual de hidrocarburos

CUADRO N° 4

**CONSOLIDADO DE DAÑOS FISICOS EN LA INFRAESTRUCTURA POR LLUVIAS
HUAYCOS E INUNDACIONES A JUNIO DE 1983
(Millones de Dólares)**

SECTORES	TUMBES	PIURA	LAMBAYEQUE	LA LIBERTAD	ANCASH	CAJAMARCA	LIMA	TOTAL
1. AGRICULTURA	7,843137	39,379085	8,594	23,187582	2,045752	1,339869		82,390196
2. PESQUERIA	2,114379	3,939216			0,875163			6,928758
3. INDUSTRIA					2,287582			2,287582
4. ENERGIA	1,502614	5,933987	5,039869	0,037255	0,880392		0,517647	13,911765
5. HIDROCARBUROS		116,666667						116,666667
6. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	37,841176	81,947712	24,611765	6,418954	6,926144	6,346405	31,921569	196,013725
7. TURISMO		0,032680						0,032680
8. SALUD ^{1/}	0,271242	0,614379	0,258170	0,065359	0,238562	0,030065	0,049020	1,526797
9. EDUCACION	1,405229	3,111111	0,488889	0,326797	0,196078	0,039216	0,300654	5,867974
10. VIVIENDA	8,843137	32,490196	2,539869	0,679739	0,784314		0,294118	45,631373
11. INTERIOR	1,310458	0,363399						1,673856
TOTAL NACIONAL	61,131373	284,478431	41,533333	30,715686	14,233987	7,755556	33,083007	472,931373

^{1/} El monto total de daños en este sector comprende daños en los establecimientos de salud y la infraestructura de agua potable rural

FUENTE : Planes de Emergencia Departamentales

ELABORACION : INP-DGPR-DMPR-Junio 1983

CUADRO N° 5

**ESTIMACION DE LA POBLACION ECONOMICA AFECTADA (PEA) *
1983**

DPTOS.	ZONA NORTE (LLUVIAS)						ZONA SUR (LLUVIAS)						SUB-TOTAL	TOTAL
	TUMBES	PIURA	LAMBAYEQUE	LA LIBERTAD	ANCASH	SUB-TOTAL	PUNO	CUSCO	TACNA	AREQUIPA	MOQUEGUA	APURIMAC		
SECTORES														
AGRICULTURA	15.000	74.220	80.000			169.220	403.584	10.860		39.371			453.815	623.035
PESQUERIA		3.315				3.315								3.315
INDUSTRIA	662	18.448				19.110								19.110
CONSTRUCCION	869	10.039				10.908								10.908
TRANSPORTES	545	6.461				7.006								7.006
SERVICIOS	324	29.786				30.110								30.110
COMERCIO		15.090				15.090								15.090
VIVIENDA	38.000					38.000								38.000
OTROS		19.144		130.000	390.000	539.144								539.144
TOTAL	55.400	176.503	80.000	130.000	390.000	831.903	403.584	10.860		39.371			453.815	1'285.718

* Cifras provisionales por no contar con la información definitiva, para los Departamentos de Lambayeque, La Libertad y Ancash.

FUENTE : Planes de Emergencia Departamentales
ELABORACION : INP-DGPR-DMPR-Junio 1983

como consecuencia que, las especies relacionadas con las aguas costeras frías se profundicen o migren hacia el sur y favoreciendo el ingreso de especies de aguas cálidas como los “tiburones”, el “pez espada”, el perico, los langostinos, la “berrugata o viuda”, etc.

6.1.3 En el Sector Agrario

En la Costa Norte

En Tumbes los cultivos de frutales, están siendo afectados, así tenemos que los mangos no florecen (aproximadamente 6000 ha), el plátano guineo está siendo afectado por enfermedades fitopatógenas como la "chamusca" que seca los frutos y hojas.

En Piura el algodón pima que se ha cosechado ha tenido un excesivo desarrollo vegetativo y una inusual caída de flores y cápsulas habiéndose reducido la producción en un 30%.

En Lambayeque, la caña de azúcar presenta un crecimiento excesivo de hojas y floración extraordinaria, reduciendo la concentración de sacarosa y atentando contra su calidad comercial.

En Ancash, los cultivos de maíz y papa también están afectados por las plagas en un 40 y 80% respectivamente.

En la Costa Central

En el valle del río Huaura el maíz está siendo atacado por el gusano “cogollero”, los cultivos de la papa y tomate están afectados por la Prodiplosis sp (Figs. N°15 y 16), el cultivo de papa por el “sacho” (Coleoptera) (Fig.N°17) y el cultivo de zapallo por Diaphania nitidalis que ataca flores y frutos (Fig.N°18) y enfermedades como el oidium sp en un 70%. (Fig.N° 19)

Mención aparte es lo que está sucediendo con la caña de azúcar que está siendo afectada por el barrenado, el gorgojo y la proliferación de ratas, aparte del crecimiento excesivo de hojas, en desmedro de la calidad comercial que según proyecciones estarían siendo afectados en un 30%.

En Cañete, han aparecido nuevas plagas en los cultivos de papa, tomate, maíz, frijol y cítricos.

Los cultivos de papa y camote son afectados durante el proceso de tuberización, reduciendo el tamaño y número de tubérculos por planta.(Figs. N° 20 y 21)

Los cultivos de vid, en sus variedades Quebranta, Blanca, Borgoña, Italia y Rosada, presentaron un brotamiento extraordinario y en muchos casos con presencia de floración que ha generado pequeños racimos de frutos, por supuesto de calidad inferior a los normales, tanto en su presentación como en su contenido.



fig. N°15.- Campos de papa afectados al 100% por la mosca "Prodiplosis sp" en el valle de Huaura.



fig. N°16 .- Cultivo de tomate afectado por la "prodiplosis" y enfermedades fungosas como Botrytis sp en el valle de Huaura.



fig. N°17 .- Condiciones térmicas anómalas han originado la presencia de nuevas plagas como el gusano "sacho" (coleoptera) que barrena los tubérculos



fig. N°18 .- Cultivo de zapallo afectado por la Diaphania mitidalis en el valle de Huaura.



fig. N°19 - Proliferación de enfermedades fitopatógenas como el *Oidium* sp que están mermando los rendimientos en el cultivo del zapallo, en el valle de Huaura.



fig. N°20 .-Condiciones térmicas están afectando el proceso de tuberización, originando la reducción en tamaño y número de los tubérculos de la papa, en el valle de Cañete



fig. N° 21 .- Plantas de camote, cerca a la época de cosecha, que han sido afectadas por las altas temperaturas, originando la reducción en número y tamaño de los tubérculos en el valle de Cañete.



fig. N° 22 .- Aplicación de insecticidas para el control de la "mosca minadora" en el cultivo del tomate, en el valle de Ica.

En el algodónero, uno de los cultivos que más se rige por su programación, se ha tratado, luego de la campaña terminada, de evitar los daños, pues su precocidad en la germinación y en los primeros estadios de desarrollo, lo hacen adecuado para ser atacado por el gusano de tierra, pero a la vez le dan perspectivas de evitar dos de las plagas más dañinas como son el gusano rosado y el arrebiado, que probablemente ataque con mayor violencia a fines de marzo del próximo año.

Por lo tanto, las siembras tempranas que se coordinaron, por los motivos mencionados, vienen desarrollándose con la esperanza de acelerar las cosechas y así evitar esas plagas.

Las siembras se han realizado con semilla certificada y desinfectada en buena proporción para obtener una buena germinación, las podas o socas se han prohibido en este cultivo por razones sanitarias.

El cultivo de la papa, de acuerdo a lo anunciado, las altas temperaturas afectaron significativamente la tuberización, es decir, la formación misma de la papa en cultivos aparentemente bien desarrollados con exuberante follaje. Luego el ataque de plagas, como la “caracha” “polilla de la papa”, especialmente la “mosca minadora” que ha tenido una diseminación extraordinaria, han afectado seriamente este cultivo, habiendo a la fecha disminuido la producción en un estimado preliminar de 45%.

El ataque de algunas enfermedades como el “hielo fungoso”, se ha observado algo disminuido debido a que las condiciones ambientales no han sido óptimas para su desarrollo como sí lo ha sido para las plagas.

El riego de los campos cultivados debe ser adecuado, especialmente se recomienda que sea más frecuente y no se realice durante las horas de mayor temperatura, es decir, son más efectivas durante las noches.

Igualmente al incrementarse el proceso de evaporación la cosecha y la venta del producto debe hacerse en el menor tiempo posible, pues la disminución del peso será muy rápida.

El tomate, es una hortaliza que se desarrolla mejor en inviernos fríos, por lo tanto con las temperaturas actuales no podrá desarrollarse bien, además sus riegos deben ser más frecuentes pero controlados, pues el ataque de plagas como la “mosca minadora” y enfermedades virósicas causan fuertes daños (Figs.Nº22 y 23)

El espárrago, es afectado moderadamente, especialmente en su desarrollo, por lo que su poda y cosecha adelantada permitirá disminuir pérdidas. El ataque de plagas es mayor que en condiciones normales.

Los cultivos de menestras o leguminosas de grano, han sido atacados por plagas atraídas por el buen desarrollo foliar, presentándose deficiente en su



fig. N° 23 .- Cultivo de tomate afectado por el incremento de enfermedades virósicas en el valle de Ica.



fig. N° 24 .- Plantas de olivo cortados para el control de la "margaronia" en el valle de Caplina - Tacna.

período de floración y fructificación. La producción de pallares en Ica, se ha visto afectada en un 70%.

En los frutales típicos de esta Región, se observa un brotamiento extraordinario fuera de época, con la aparición de hojas y ramas vigorosas, habiéndose producido una caída de hojas sólo muy parcial en frutales de hojas caducas.

La persistente anomalía de temperatura, seguirá agudizando esta situación en los próximos meses.

En la Costa Sur

El silencioso efecto térmico, con una anomalía positiva de 3° a 4°C, no sólo ha impedido la floración del olivo, sino ha hecho que se incrementen una serie de enfermedades y plagas tales como la “margaronia” (*Palpita quadristigmalis*) y el “barrenillo del olivo” (*Hylesinus oleiperda*) que en el caso del valle de Ilo es del 17 % y en los valles de Tacna fluctúa entre el 50 y 80 % de plantación afectada.(Fig.N°24)

El olivo, florea normalmente entre fines de julio y setiembre; para hacerlo necesita de una cantidad determinada de horas de frío, que este año no se ha tenido, por lo que la producción de la temporada de 1997-98, posiblemente será una de las más bajas.

Similar fenómeno ocurrió el año de “El Niño” 1983, en la que se obtuvo en Tacna, 816 toneladas, bajando en 1984 a 353 toneladas y recuperándose recién en 1985, en que se produjo 11 077 toneladas métricas.

En 1972 otro año de “El Niño”, el cultivo predominante era el ciruelo, y debido a las altas temperaturas y a la ausencia de agua fue atacado por la plaga del “gorgojo”, optando los agricultores por reemplazar el ciruelo por el olivo.

Otros cultivos importantes que están afectados en menor porcentaje son la papa de la variedad tomasa condemayta, que sólo ha producido un 20% y la vid y el durazno que presentan poca floración y un inusual crecimiento de ramas y hojas.

En consecuencia podemos decir que:

Las temperaturas, anormalmente altas están afectando de manera muy significativa la producción de los principales cultivos de la costa del país y no se observan condiciones que hagan suponer que esta situación sea reversible.

Además como producto del incremento de las lloviznas han reverdecido extraordinariamente las funciones vegetales de lomas como Sama, Atiquipa, Atocongo, Amancaes, Lachay, etc.

7. EL NIÑO/97 Y SU RELACION CON LOS OTROS NIÑOS

Conforme a la marcha mundial de las temperaturas desde los inicios de la década de los años 70, frente a la costa peruana, tenemos un incremento de temperatura del aire. Asociado a este corto periodo de tiempo, hemos tenido los años Niños de 1972-73, 1976, 1982-83, 1987, 1992, 1993 y el actual de 1997, siendo considerado el Niño 1982-83 como el más intenso del siglo (Ver Figs. N° 25, 26 y 27)

Normalmente las anomalías térmicas, vinculadas al fenómeno de "El Niño", empiezan a presentarse en los meses de verano y gradualmente se incrementa en los siguientes meses, para subir bruscamente a finales de la estación de primavera (Ver Fig. N° 28a, 28b, 29a, 29b, 30a, 30b).

Lo extraordinario y diferente de este Niño de 1997, con respecto a los otros es que las temperaturas se incrementaron bruscamente a partir del mes de abril, alcanzando sus máximos valores en julio, coincidiendo con su primer "pico", pudiéndose catalogar a este fenómeno, durante ese periodo, como de intensidad fuerte.

8. PERSPECTIVAS

- 8.1. La temperatura del aire se incrementará, como es usual para los siguientes meses presentando anomalías de 3°C a 4°C superiores a sus promedios, por lo que la mayor sensación térmica será conforme nos acercamos a la estación de verano.
- 8.2. La notable anomalía térmica observada en meses anteriores tendrá variaciones, propia de la estación de primavera, presentando anomalías en el mes de noviembre valores de entre 3°C, tanto para la costa norte y costa central. Hacia el sur, esta anomalía alcanzaría aproximadamente a 2,0°C.
- 8.3. Se prevé que las lluvias se registrarán ligeramente superiores a sus promedios en la **sierra norte y central**, siendo de mayor intensidad durante el verano en la vertiente occidental; mientras que en la **sierra sur**, se espera que las lluvias moderadas se presenten en forma regular entre noviembre y diciembre, para luego disminuir a lluvias ligeras en los meses de verano. Por lo general, las lluvias se registrarán entre sus valores normales a deficientes en gran parte de la sierra sur .
- 8.4. Las predicciones estadísticas NCEP (CCA) y el modelo acoplado indican que las condiciones del episodio cálido continuaran a través del resto del año hasta los primeros meses de 1998. (Fig. N°31)

9. CONCLUSIONES

- 9.1. El fenómeno de "El Niño-1997", se caracteriza por presentar en un corto espacio de (marzo-abril) un notable aumento de temperatura de 6°C.

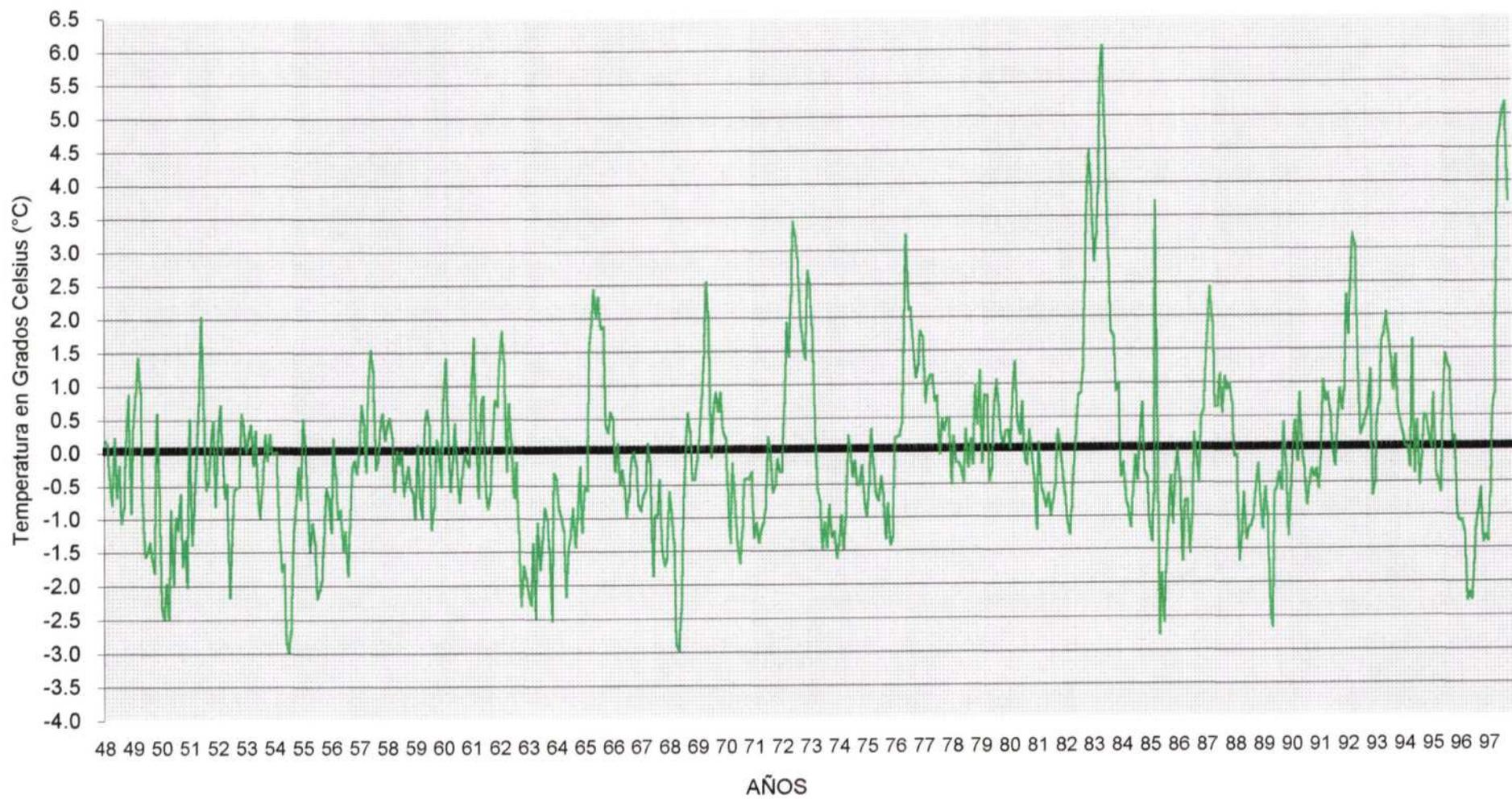


FIG.Nº25.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA EN LAMBAYEQUE

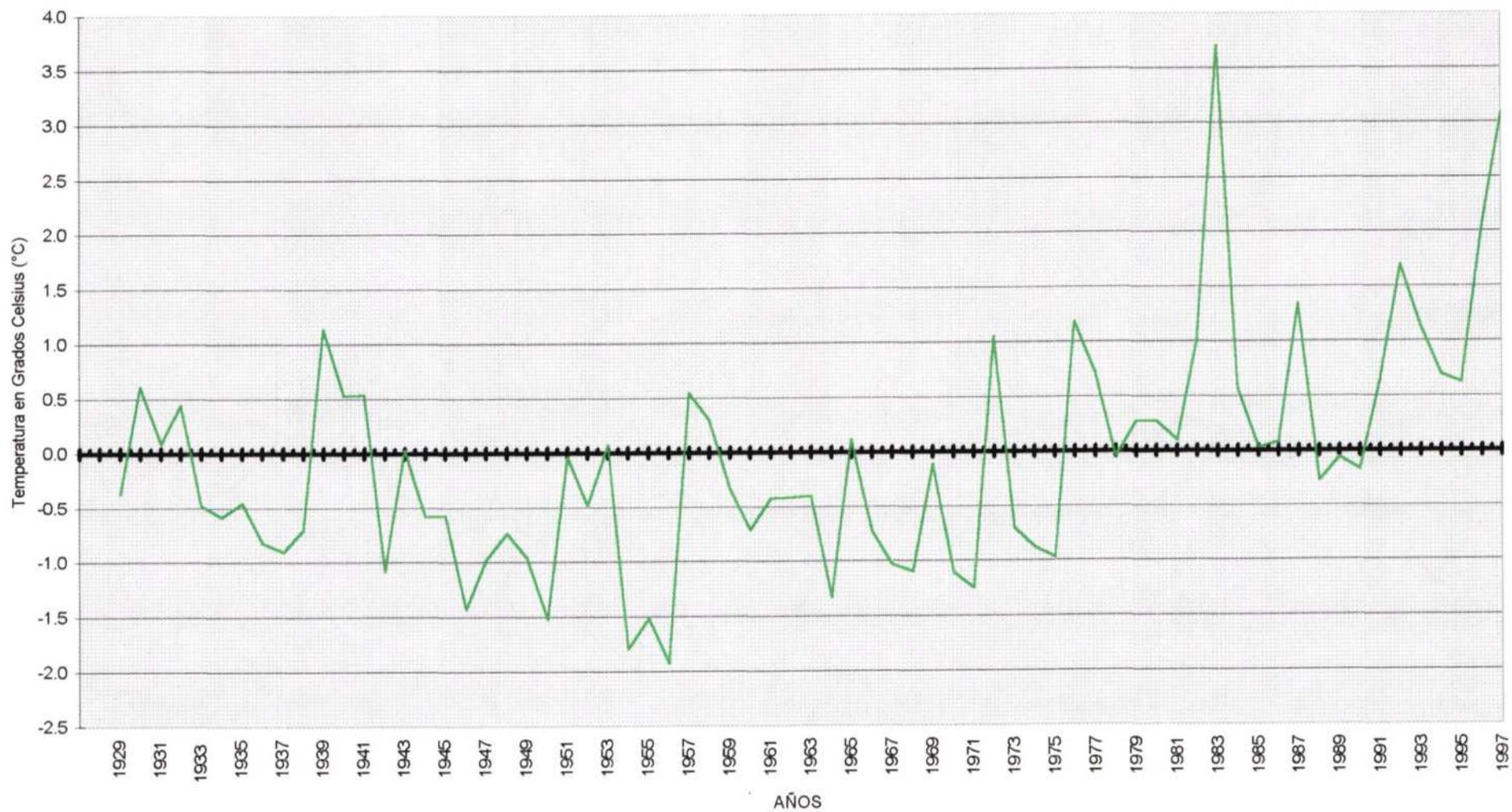


FIG.Nº26.-ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA EN LIMA

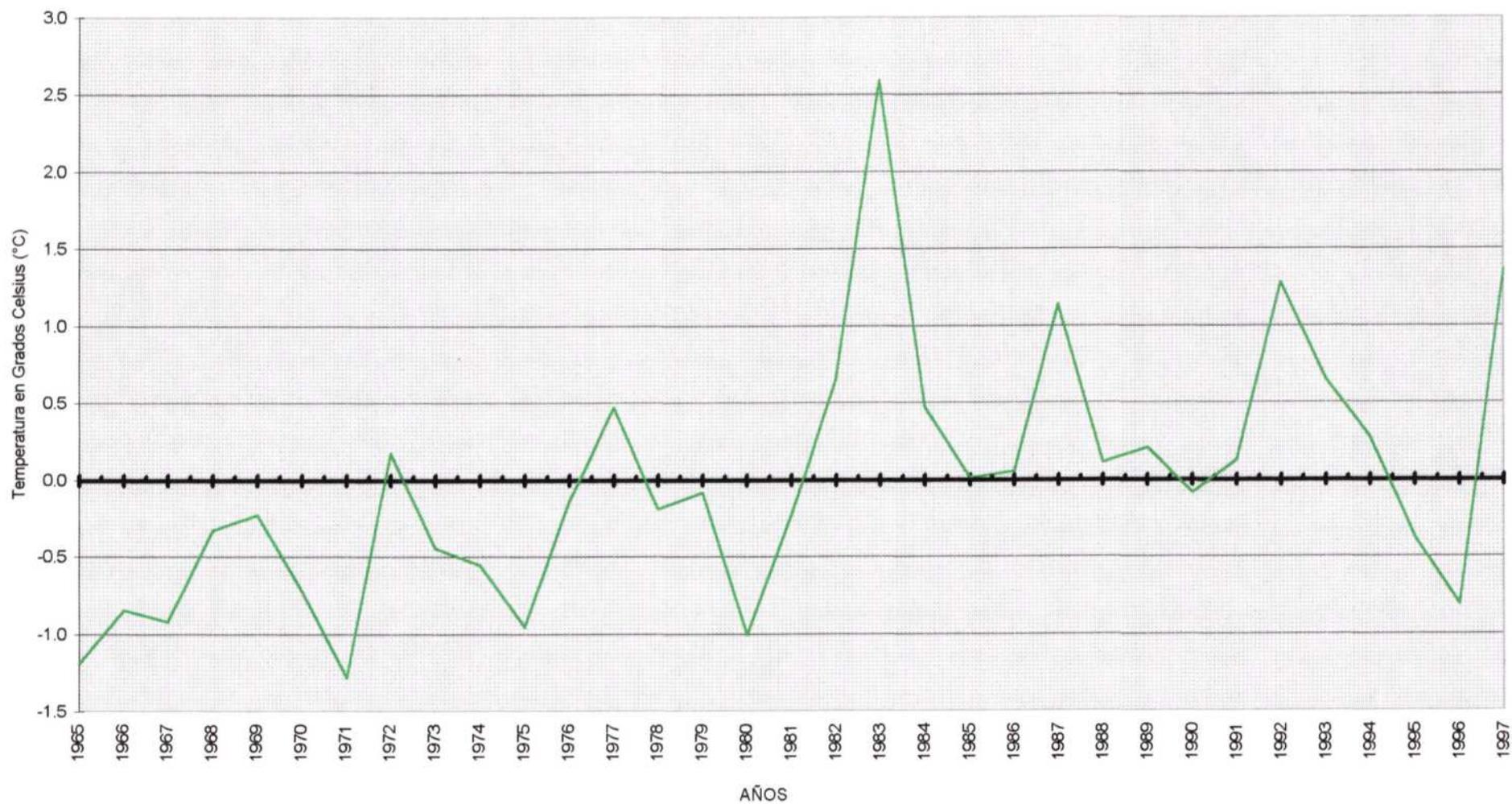


FIG.Nº27.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA EN MOQUEGUA

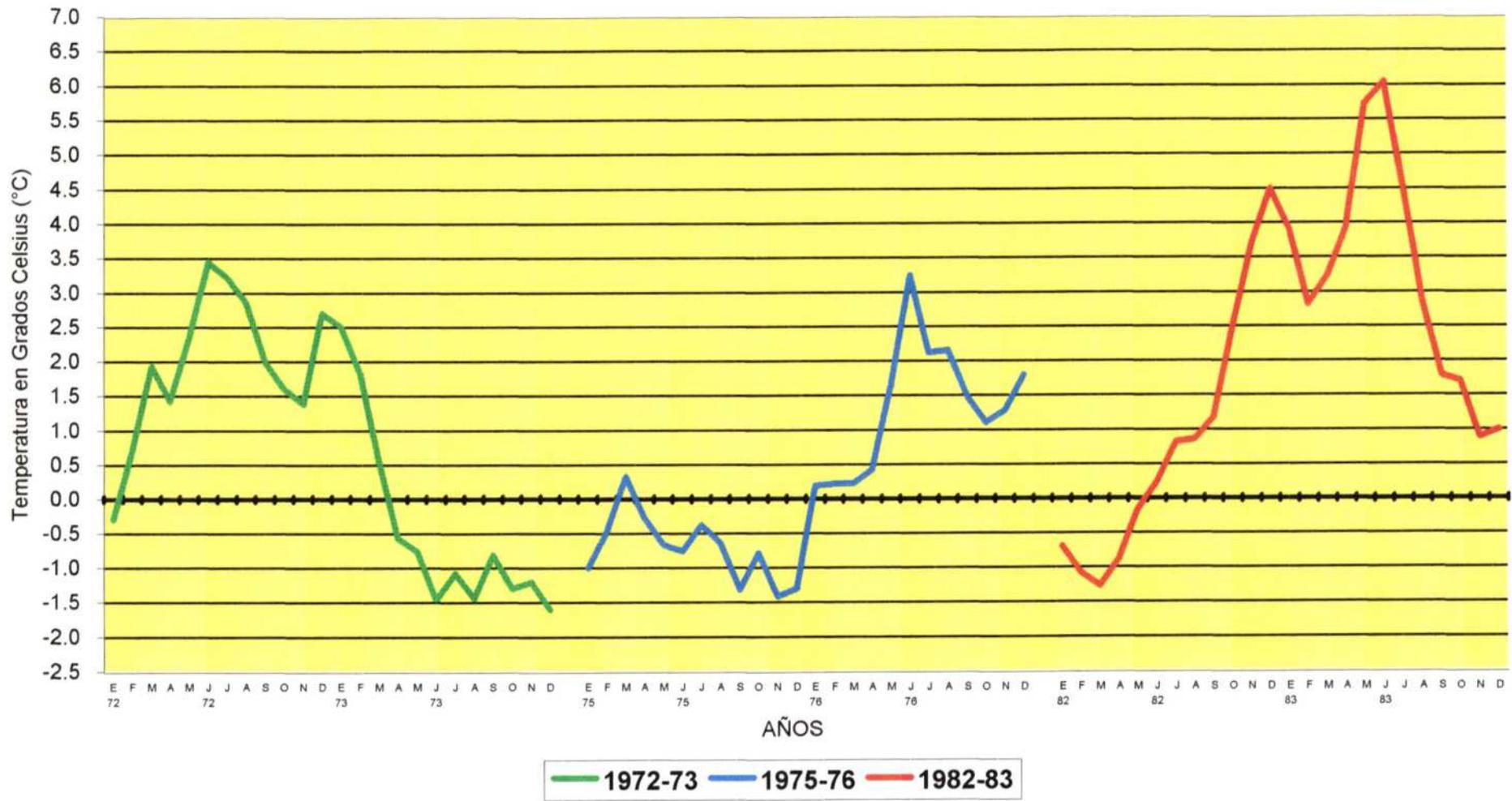


FIG.N°28a.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LOS AÑOS NIÑOS 1972-73, 1975-76, Y 1982-83 EN LAMBAYEQUE

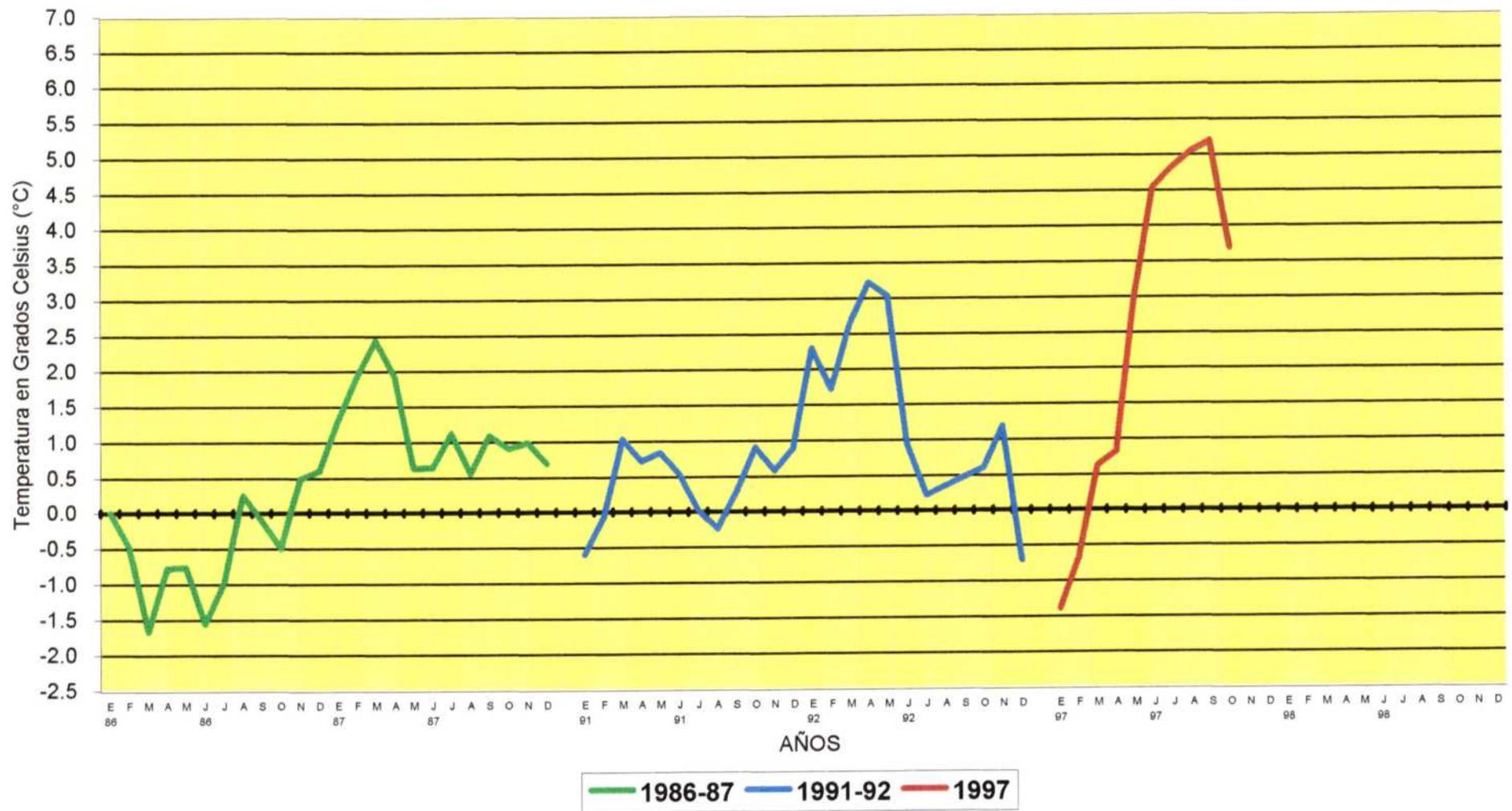


FIG.Nº28b.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LOS AÑOS NIÑOS 1986-87, 1991-92, Y 1997 EN LAMBAYEQUE

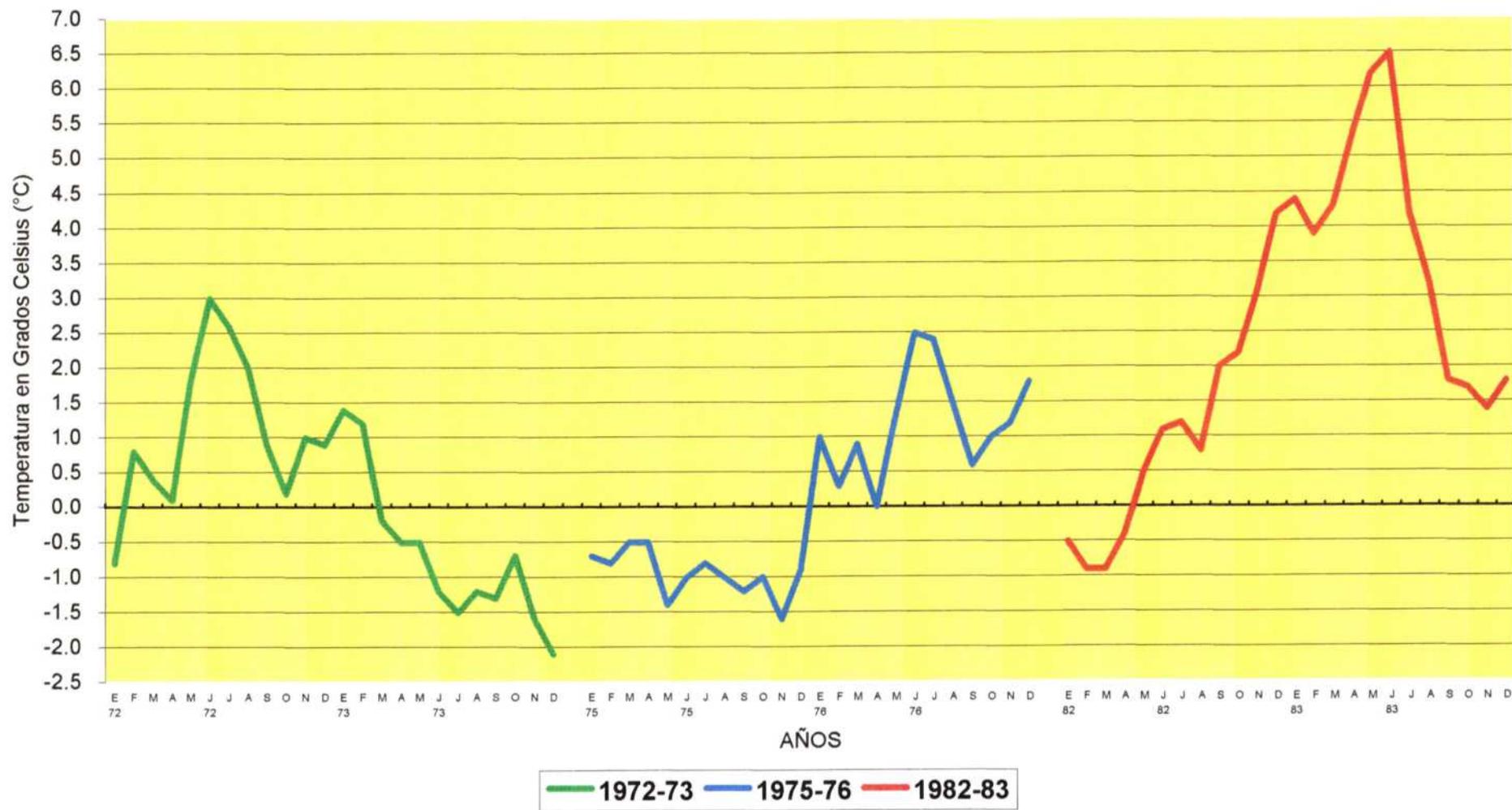


FIG.Nº29a.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LOS AÑOS NIÑOS 1972-73, 1975-76, Y 1982-83 EN LIMA

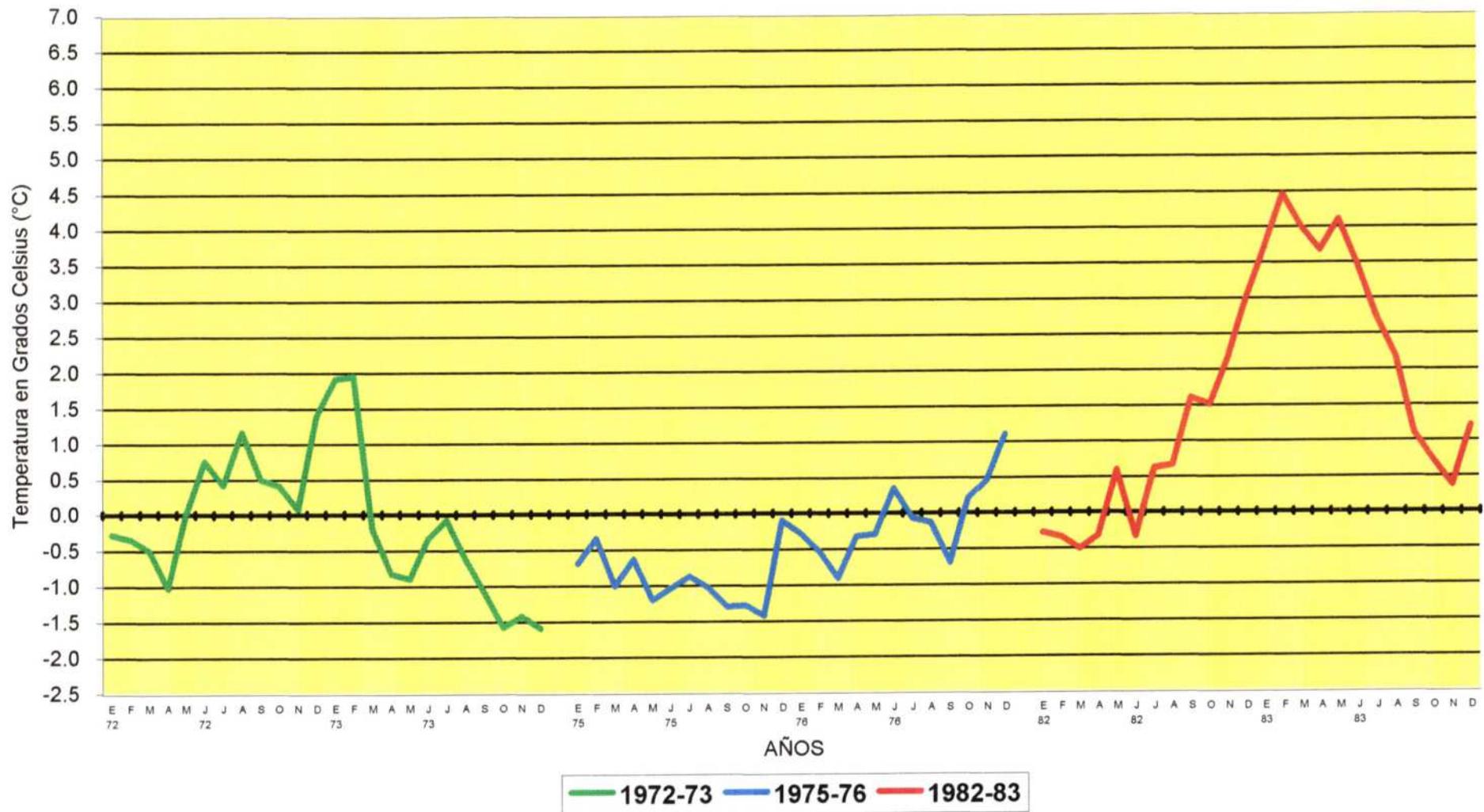


FIG.N°30a.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LOS AÑOS NIÑOS 1972-73, 1975-76, Y 1982-83 EN MOQUEGUA

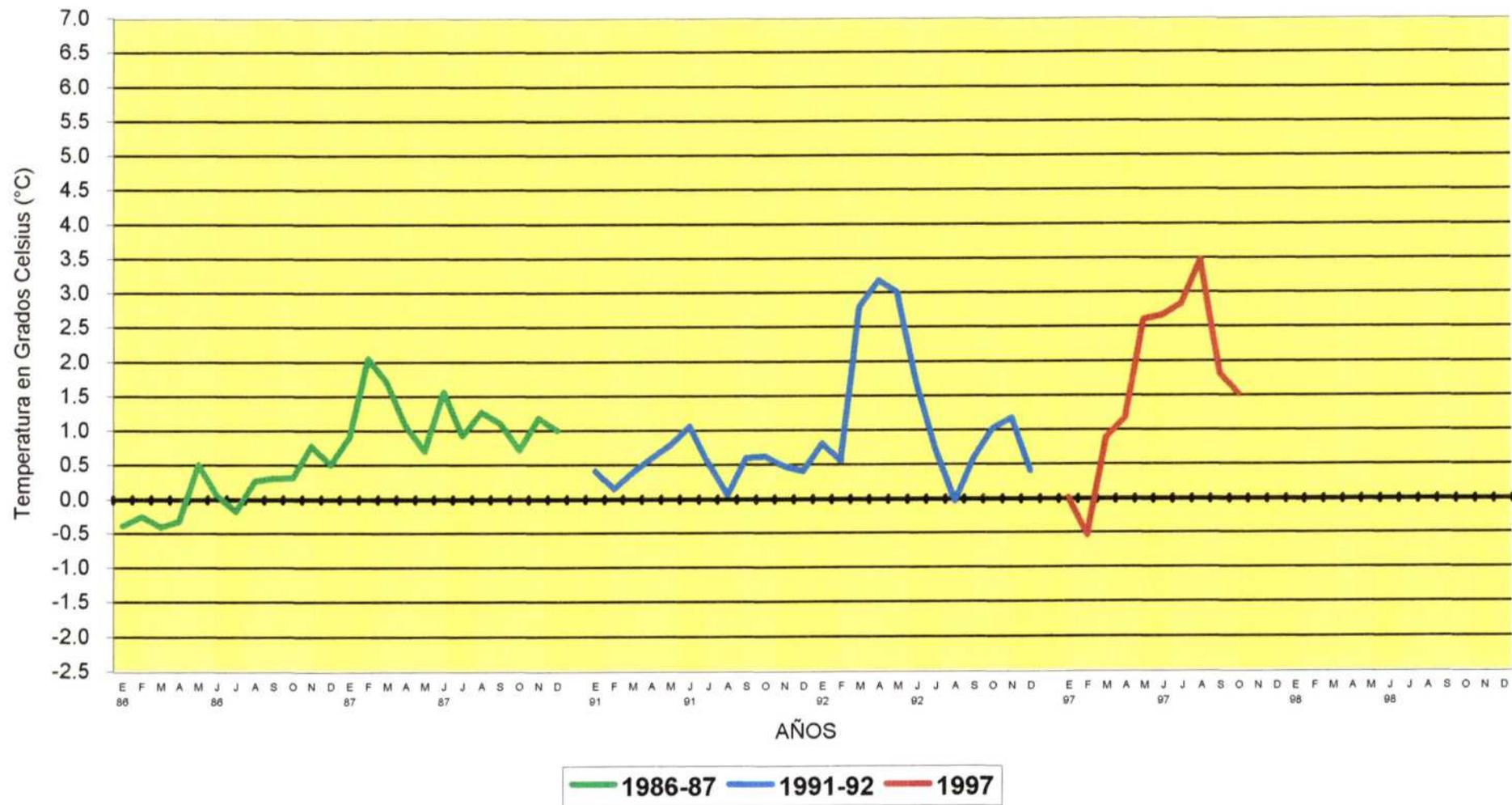
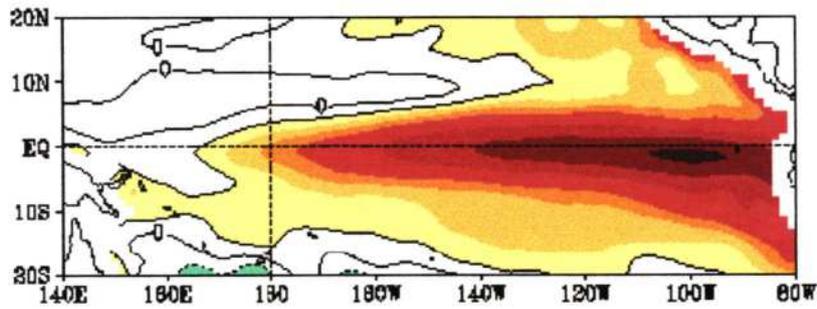


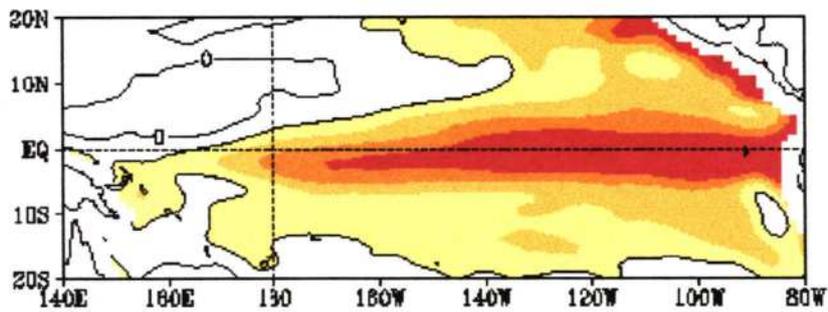
FIG.N°30b.- ANOMALIAS DE LA TEMPERATURA MEDIA DE LOS AÑOS NIÑOS 1986-87, 1991-92, Y 1997 EN MOQUEGUA



NOVIEMBRE/97 A ENERO/98



FEBRERO/98 A ABRIL/98



MAYO/98 A JULIO/98

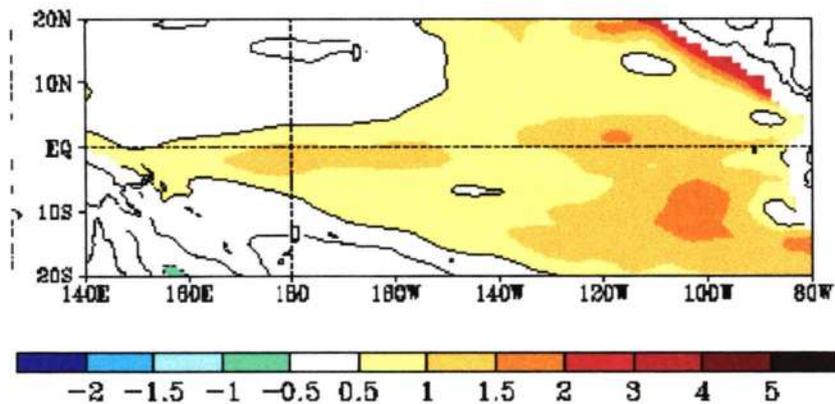


Fig. Nº 31 .- PRONOSTICO DE ANOMALIAS DE TEMPERATURA SUPERFICIAL DE AGUA DE MAR ELABORADO POR LA NOAA

FUENTE : NOAA / NCEP

SENAMHI / DGM - DCL

- 9.2. El comportamiento de los sistemas océano-atmosféricos a gran escala y su incidencia sobre el litoral peruano, muestran que el Niño/97 estaría en su fase de maduración asimismo, el reacomodo de los sistemas atmosféricos por el cambio estacional entre los meses de setiembre - octubre permitirá un decrecimiento de algunas anomalías frente a nuestro litoral, reactivándose a partir de noviembre, donde las condiciones se presentaran favorables para el desarrollo del impacto termoplumiométrico.
- 9.3. De un estudio realizado por el SENAMHI-DGA/1997; el 75% de las sequías ocurridas en el altiplano coinciden con la presencia de "El Niño.
- 9.4. Entre los meses de julio y agosto se dieron los valores más altos de la anomalía térmica (primer "pico"), que en el caso de este fenómeno podría ser el mayor.
- 9.5. El segundo "pico" de este fenómeno se daría probablemente a fines de la primavera y comienzos del verano, con menores anomalías respecto al primer pico y asociado al incremento de las precipitaciones en la costa norte.
- 9.6. Debido a la posición inusual (3° al sur de lo normal) de la ZCIT; es probable que las lluvias en la **costa norte** se presenten en forma irregular desde noviembre y en forma continua en el verano, con valores que superaran largamente sus promedios históricos, siendo menores en intensidad a las registradas durante el año de 1983.
- 9.7. El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), considera que este es un evento, científicamente conocido como "El Niño - Oscilación del Sur", pero, atípico iniciado en marzo de 1997 y desfasado en el tiempo, con respecto a los patrones oceanográficos y atmosféricos que se han venido presentando hasta el momento, encontrándose un comportamiento similar al Niño 72/73 (de intensidad fuerte). En todo caso, de darse una retroalimentación positiva (presencia de la onda Kelvin, a finales de año) su mayor impacto sería que el verano 1998 presente un periodo mas largo.
- 9.8. El fenómeno "El Niño", por el momento no se constituye en un desastre natural, el carácter de desastre es más humano y social que natural en este caso.

10. RECOMENDACIONES

1. El fenómeno de "El Niño" no debe ser considerado como un problema, sino como una condición de trabajo y por lo tanto, debemos desarrollar estrategias de convivencia con él.
2. Teniendo en cuenta que "El Niño" ocasiona exceso o déficit de agua, el grupo humano asentado en los ecosistemas debería de aprovechar las oportunidades que genera este evento. Es decir aprender a convivir con este fenómeno, empezando por la **ORGANIZACIÓN**.

3. Resulta recomendable que las autoridades, tanto nacionales como regionales, adopten decisiones orientadas a mitigar el impacto termopluviométrico de este evento.

Lima, octubre de 1997

DIRECCION GENERAL DE METEOROLOGIA

