



AÑO II, Nº 08 AGOSTO, 2002

METEOROLOGIA—HIDROLOGIA—AGROMETEOROLOGIA—AMBIENTE

BOLETIN METEOROLOGICO E HIDROLOGICO DEL PERU

PUBLICACION TECNICA MENSUAL DE DISTRIBUCION NACIONAL E INTERNACIONAL
DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU - SENAMHI

SENAMHI

El Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI es un organismo público descentralizado del Sector Defensa, con personería jurídica de derecho público interno y autonomía técnica, administrativa y económica, dentro de los límites del ordenamiento legal del Sector Público.

El SENAMHI tiene la finalidad de planificar, organizar, coordinar, normar, dirigir y supervisar las actividades meteorológicas, hidrológicas, ambientales y conexas, mediante la investigación científica, la realización de estudios y proyectos y la prestación de servicios en materia de su competencia.

Mayor General FAP
WILAR GAMARRA MOLINA
Jefe del SENAMHI

Coronel FAP
RAFAEL CAMPOS CRUZADO
Director Técnico del SENAMHI

Coronel FAP
MARCIAL GARCIA BLASQUEZ GARCIA
Director Técnico Adjunto

May.FAP **JUAN CORONADO LARA**
Director General de Meteorología

Ing. JORGE YERREN SUAREZ
Director General de Hidrología y Recursos Hídricos

Ing. CONSTANTINO ALARCON VELAZCO
Director General de Agrometeorología

MSc. IRENE TREBEJO VARILLA
Directora General de Investigación y Asuntos Ambientales

EDITOR
Ing. José Silva Cotrina

DISEÑO Y DIAGRAMACION
JUAN G. ULLOA NINAHUAMAN

PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA ELABORACION DEL MATERIAL DEL PRESENTE BOLETIN

Dirección General de Meteorología

Msc. Teresa García Vilca
Ing. Met. Miguel Vara Ochoa
Ing. Pesq. Juan Bazo Zambrano

Apoyo

Bach. Amb. Carmen Reyes Prado
Tco. Hernan Huamán Chávez

Dirección General de Hidrología

Ing. Agric. Oscar Felipe Obando
Ing. Agric. Gladis Chamorro de Rodríguez

Apoyo

Jenny Roca Galindo

Dirección General de Agrometeorología

Dr. Carlos Bustios Dávila
Ing. Agron. Wilfredo Yzarra Tito
Ing. Hector Yauri Quispe

Apoyo

Bach. Karim Lisette Quevedo Caiña
Tco. Manuel Guimaray Henostroza

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales

Ing. José Silva Cotrina
Bach. Met. Sixto Flores Sancho

Apoyo

Téc. Jaime Cabezudo Martínez

EDITORIAL

El Boletín Meteorológico e Hidrológico del Perú en esta oportunidad describe las condiciones océano atmosféricas, hidrológicas, agrometeorológicas y del medio ambiente para el mes de agosto del 2002 y perspectivas para el mes de septiembre.

Las condiciones atmosféricas a macroescala muestran que el Anticiclón del Pacífico Sur estuvo dentro de los patrones normales; sin embargo en la primera y tercera semana estuvo más intenso pues superó los 1029 hPa provocando advecciones de aire frío hacia las zonas costeras del Perú y el norte de Chile. La temperatura superficial del mar mostraron anomalías positivas durante todo el mes en áreas Niño, a excepción de la franja adyacente a la costa sudamericana que presentó valores dentro de sus patrones normales. Los vientos fueron de componente oeste en el Pacífico occidental y central, mientras que en el oriental predominaron vientos del este durante todo el mes. Asimismo, las oscilaciones Madden – Julian generó la profundización de la termoclina observada en el Pacífico central. Estas condiciones posibilitará la generación de una nueva onda Kelvin que se estaría aproximando hacia las costas sudamericanas en los próximos meses, lo que ocasionará el incremento de la temperatura superficial del mar y los pulsos de aguas cálidas continuarán. En consecuencia, las anomalías de temperaturas extremas del aire se incrementarán paulatinamente en la región costera. Así también, las precipitaciones durante el mes de septiembre en la sierra central y sur, y selva norte se incrementarán.

Por otro lado, las condiciones hidrológicas mostraron un comportamiento descendente, característico de esta época. A excepción de la zona sur donde se dieron algunas lluvias atípicas, en la zona norte y central de la vertiente del Pacífico el descenso fue más acentuado debido a las escasas o nulas precipitaciones en las partes altas de dichas vertientes. En la cuenca del Titicaca se tuvo similar comportamiento al anterior. En la vertiente del Atlántico, los ríos presentaron niveles dentro de sus valores normales. Pese al inicio e incremento gradual de las precipitaciones, los caudales y niveles de los ríos muestra una tendencia descendente para el siguiente mes de septiembre.

Respecto a la fenología de los principales cultivos agrícolas. En la costa norte están ligeramente afectados por las anomalías positivas de temperaturas del aire. En la costa central y sur los cultivos de algodón en fase inicial de crecimiento vegetativo y la papa en fase de maduración, se han visto favorecidos por las condiciones térmicas normales y anomalías ligeramente negativas. En los valles interandinos los terrenos agrícolas están mayormente en descanso e inicio de preparación donde las condiciones pluviométricas lo permitan. En la región de selva los cultivos mostraron una evolución favorable. Se prevé para los siguientes meses efectos negativos debido al probable establecimiento de un evento cálido.

En el aspecto ambiental, en la Zona Metropolitana de Lima y Callao continúa la persistencia de los tres núcleos de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) en los conos norte, centro-este y sur de la capital, como consecuencia de la capa de inversión térmica con base muy cerca al suelo (170 m) y espesor promedio de 1400 m e interaccionan con el flujo de vientos que fueron mayormente del sur y suroeste.

EL EDITOR

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU
- SENAMHI -

BOLETIN
METEOROLOGICO E HIDROLOGICO
DEL PERU

INDICE

I. EVALUACION DE LAS CONDICIONES OCEANO-ATMOSFERICAS: AGOSTO 2002	05
1. Condiciones a macro escala	05
2. Condiciones climáticas a nivel nacional	10
3. Perspectivas climáticas	19
 II. EVALUACION DEL REGIMEN HIDROLOGICO	
DE LOS PRINCIPALES RIOS DEL PERU: AGOSTO 2002	20
1. Vertiente del Océano Pacífico	21
2. Vertiente del lago Titicaca	26
3. Vertiente del Amazonas o Atlántico	28
4. Conclusiones y recomendaciones	34
5. Tendencia Hidrológica	34
 III. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS: AGOSTO 2002	36
1. Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos: costa, sierra y selva	36
2. Fases fenológica de los cultivos agrícolas	44
3. Tendencias agrometeorológicas	46
 IV. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: AGOSTO 2002	48
1. Monitoreo de la contaminación atmosférica de Lima metropolitana	48

I. EVALUACION DE LAS CONDICIONES OCEANO - ATMOSFERICAS : AGOSTO 2002

1. CONDICIONES A MACRO ESCALA

1.1 Temperatura de agua de mar: superficial y a profundidad

La Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Pacífico ecuatorial, continuó mostrando un incremento, respecto al mes anterior; observándose una anomalía de +1,5°C en el Pacífico central, en tanto que la anomalía de +0,5°C se observó entre los 160°E a 125°W y desde los 10°N a 10°S; en el Pacífico oriental las anomalías se presentaron de normal a ligeramente frías (**Figura 1**)

La TSM en áreas de la franja Niño, mostró valores superiores a su patrón normal, respecto al mes anterior, en las áreas 3, 3.4 y 4 reportó anomalías de +0,5°, +1,0°, +1,1°C, en tanto que el área niño 1+2 continuaron las anomalías negativas de -0,8°C.

La TSM en las costas sudamericanas, presentó condiciones de normal a ligeramente frías, mostrando en las cos-

tas de Colombia y el norte del Ecuador anomalías de -0,5° a +0,5°C, frente a la costa sur de Ecuador y norte de Perú se observaron las mayores anomalías negativas de 0,5° a 1,5°C, en tanto que frente a la costa de peruana se observó la franja costera fría con anomalías de -1°C, en promedio. Frente al litoral chileno se registraron masa de aguas con anomalías de hasta -0,5° a 1°C (**Figura 2**).

En el Pacífico ecuatorial, la temperatura subsuperficial de agua de mar (TSSM), mostró un incremento, respecto al mes anterior, con un núcleo de +4°C a los 125°W a una profundidad de 80 m. La anomalía de +2°C se elongó desde los 95°W a 180°E desde los 10 a 120 m de profundidad, en tanto que la anomalía de +1°C se observó desde los 160°E a 95°W desde la superficie hasta 170 m de profundidad en el Pacífico central. Asimismo en el Pacífico occidental se registró una anomalía de -1°C de 100 a 210 m de profundidad. (**Figura 3**).

Figura 1. Anomalía de la temperatura superficial del mar (°C) 10°N - 10°S

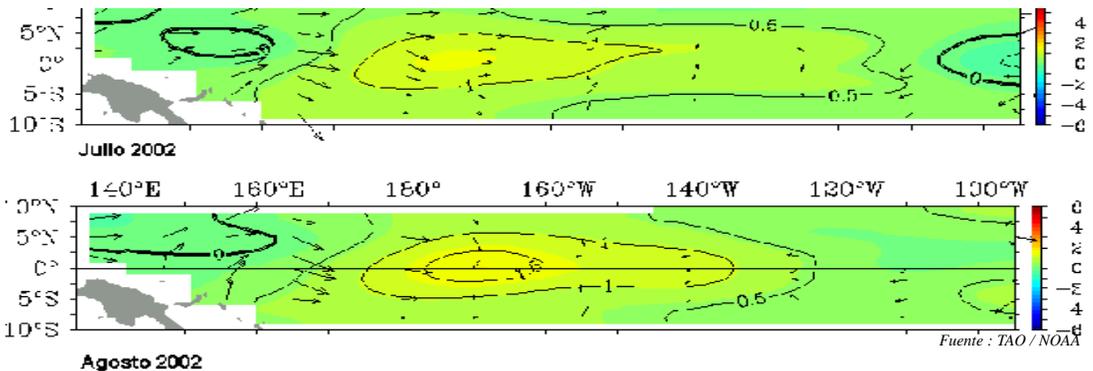


Figura 2. Temperatura superficial de agua de mar (TSM) y anomalía (ATMS) en Sudamérica, durante agosto 2002 (°C)

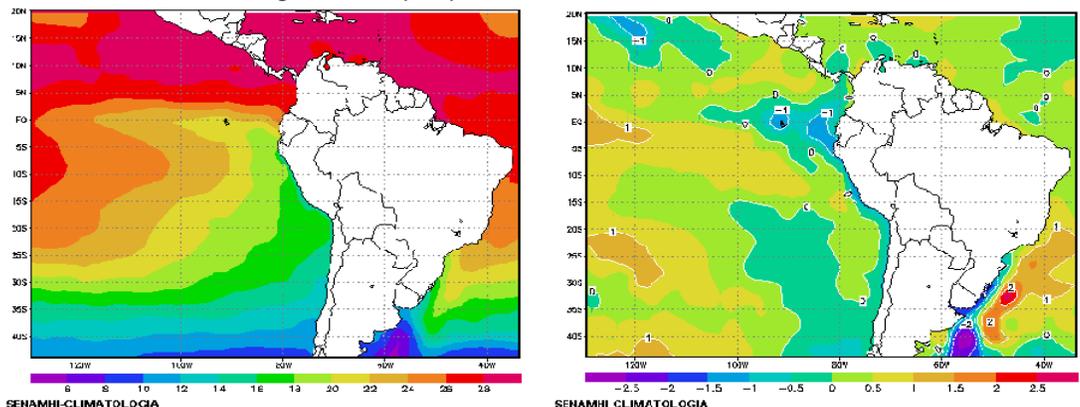
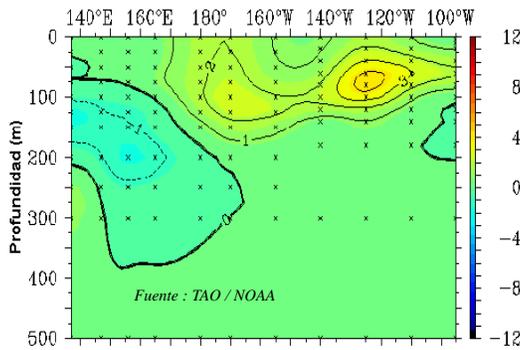


Figura 3. Anomalía de la temperatura subsuperficial de agua de mar (°C) 2° N - 2° S



1.2 Vientos Zonales en el Pacífico Ecuatorial

Los vientos en el Pacífico oriental (5°N – 5°S y 145°W a 120°W), mostraron una predominancia de anomalías de vientos de componente oeste, alcanzando su máxima intensidad (a mediados de mes) el índice zonal de +8, posteriormente mostraron un debilitamiento.

En el Pacífico central (5°N – 5°S y 140°W – 175°W), al igual que en el Pacífico oriental, predominaron anomalías de vientos de componente oeste, mostrando un índice zonal de +6.

En el Pacífico Occidental (5°N – 5°S y 135°E – 180°), en general se notó una predominancia de anomalías del Oeste, presentando un índice zonal de +6, esta predominancia de vientos del oeste, han vuelto a generar ondas oceánicas Kelvin (**Figura 4**)

La presión atmosférica en el Pacífico Ecuatorial, reportada en las estaciones de Darwin (Pacífico Occidental) y Tahití (Pacífico Oriental), presentaron anomalías de +1,8 y +0,6 hPa respectivamente, esta diferencia de presiones en el Pacífico ocasionó que el Índice de Oscilación del Sur (IOS), registre el valor de -0,7. (**Figura 5**).

La actividad convectiva evaluada en el Pacífico ecuatorial, a través de la Radiación de Onda Larga (ROL), presentó el valor de +0,5; este valor del ROL nos indicó en promedio la disminución de la actividad convectiva moderada a los largo del Pacífico ecuatorial (**Figura 6**).

Figura 4. Anomalía de los vientos del Este en el Océano Pacífico Oriental, Central y Occidental

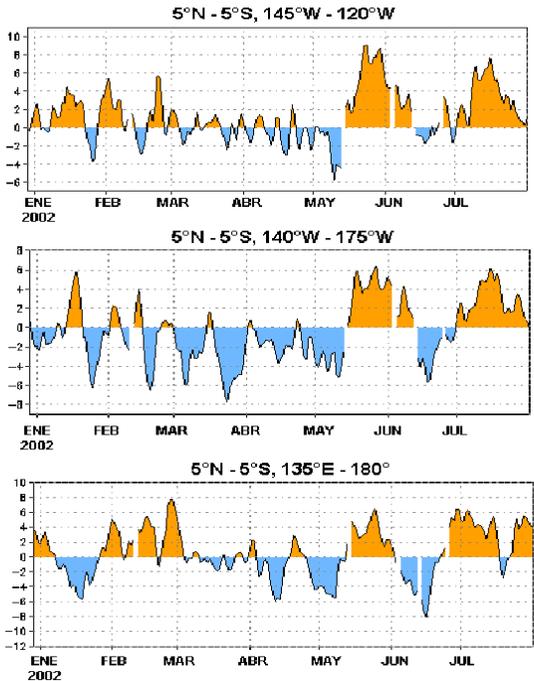


Figura 5. Índice de Oscilación del Sur

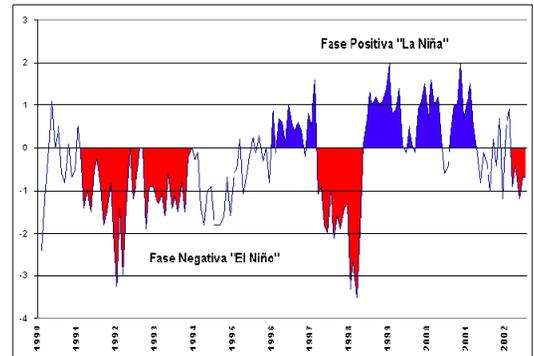
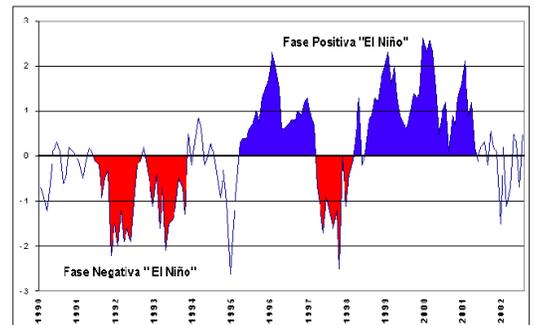


Figura 6. Índice de Radiación de Onda Larga



Fuente : Preparado por el SENAMHI con datos de NCEP/NOAA

1.3 Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre el Pacífico Ecuatorial Este, estuvo ubicada sobre los 5°N, ligeramente al sur de su posición normal, con una actividad moderada debido a anomalías positivas del agua de mar (**Figura 7**).

En el Pacífico Central, la ZCIT se ubicó al norte de los 10°N, con intensidad entre leve y moderada, debido a anomalías positivas de agua de mar.

En el Atlántico Tropical, la ZCIT estuvo ubicada sobre los 8° N en promedio, posición normal para el presente mes, con moderada actividad convectiva.

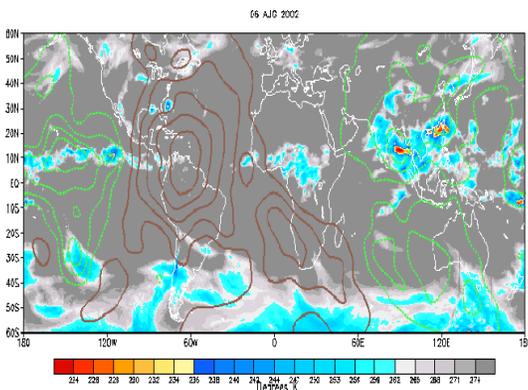
La ZCIT en el Atlántico Tropical estuvo ubicada alrededor de los 7° N posición ligeramente al sur de su posición normal, provocando convección ligera en esa zona. (**Figura 8**).

La ZCIT en el continente estuvo ubicada cerca a los 7° N, posición al sur de su normal, con actividad ligera a moderada, provocando un aumento de actividad convectiva con precipitaciones de ligeras a moderadas, desde mediados a fin de mes, afectando las regiones de Colombia, Venezuela y Ecuador, especialmente en la última década del mes de agosto.

1.4 Baja Térmica Amazónica (BT)

La Baja Térmica Amazónica presentó el valor cercano a 1008 hPa, valor debajo de su promedio climatológico, ubicada al SE de su posición habitual, situación que apoyó el transporte de humedad de la amazonía hacia el sur de Perú, provocando precipitaciones de intensidades de moderada a fuerte especialmente en la primera y segunda semana del mes, en la sierra y selva sur de territorio nacional.

Figura 7. , Imagen de Satélite - primera semana de agosto y anomalias de velocidad potencial a 200 hPa



1.5 Anticiclón del Pacífico Sur (APS)

El APS se ubicó alrededor de los 27° S y los 90° W con núcleo de 1022 hPa en promedio, valor superior a su normal, presentando su máxima intensidad en la primera y segunda semana del mes, las que llegaron a superar los 1030 hPa, originando advecciones de aire frío a nivel costero, provocando también el incremento en la intensidad de los vientos, precipitaciones y descensos de temperaturas en la costas de Perú y Chile (**Figura 9**).

Las frecuentes incursiones de las altas migratorias al sur del continente, generó advecciones frías que afectaron principalmente a Argentina, Brasil, Bolivia y Perú, provocando fuertes descensos de temperaturas en casi toda la región, causando el fenómeno extremo conocido como “Ola de frío”.

1.6 Sistemas Frontales

A inicios de la primera y segunda semana un sistema frontal semiestacionario al Sureste de Sudamérica, provocó precipitaciones líquidas y sólidas, especialmente en zonas altas de Bolivia y Perú, situación que favoreció la llamada “Ola de Frío”, cubriendo de nieve y granizo gran parte de la sierra sur de Perú.

En la **Figura 10** se puede observar los bajos valores y las anomalías negativas de OLR, al Sureste de Sudamérica, lo que evidencia la consistente nubosidad desarrollada en esa zona y que ocasionaron precipitaciones de intensidad moderada a fuerte.

A partir de la segunda década los sistemas frontales estuvieron localizados al sur del continente sudamericano, ubicados en latitudes superiores a los 30° Sur, provocando precipitaciones sólidas y líquidas, especialmente en territorio chileno.

Figura 8. Imagen de Satélite - última semana de agosto y anomalias de velocidad potencial a 200 hPa

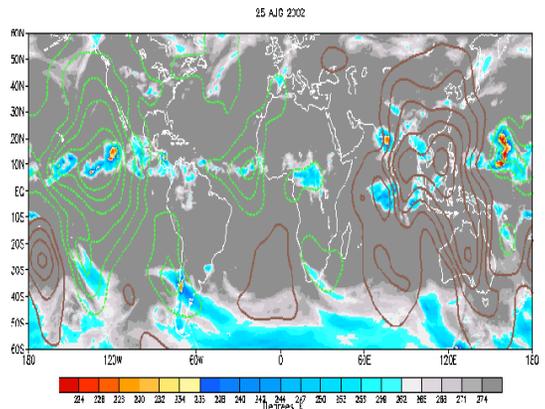


Figura 9. Presión atmosférica a nivel del mar promedio y anomalía en agosto del 2002

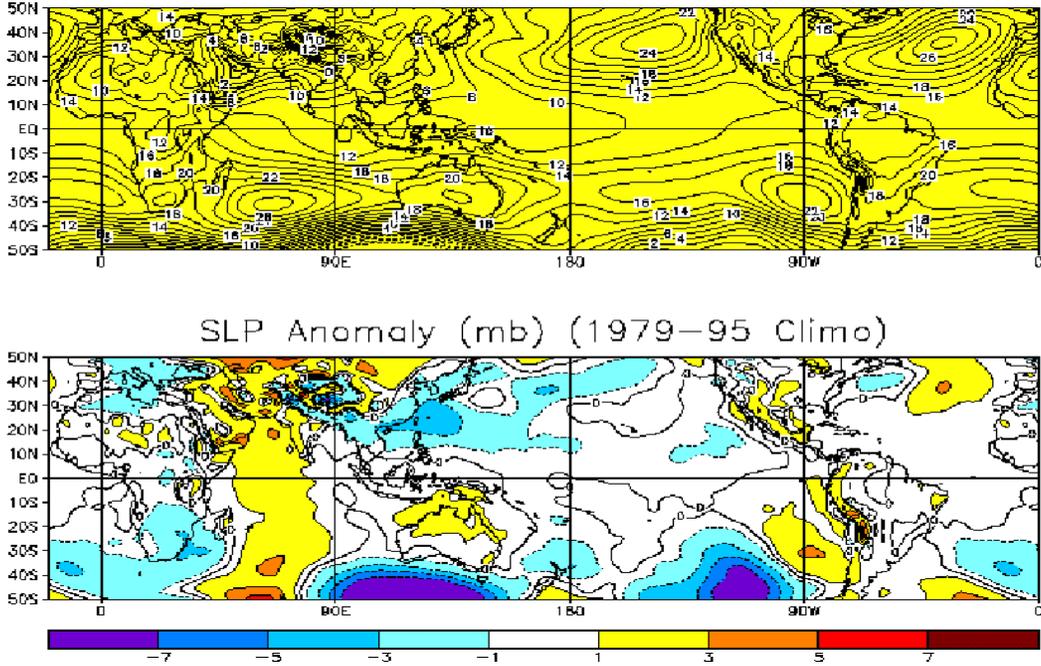
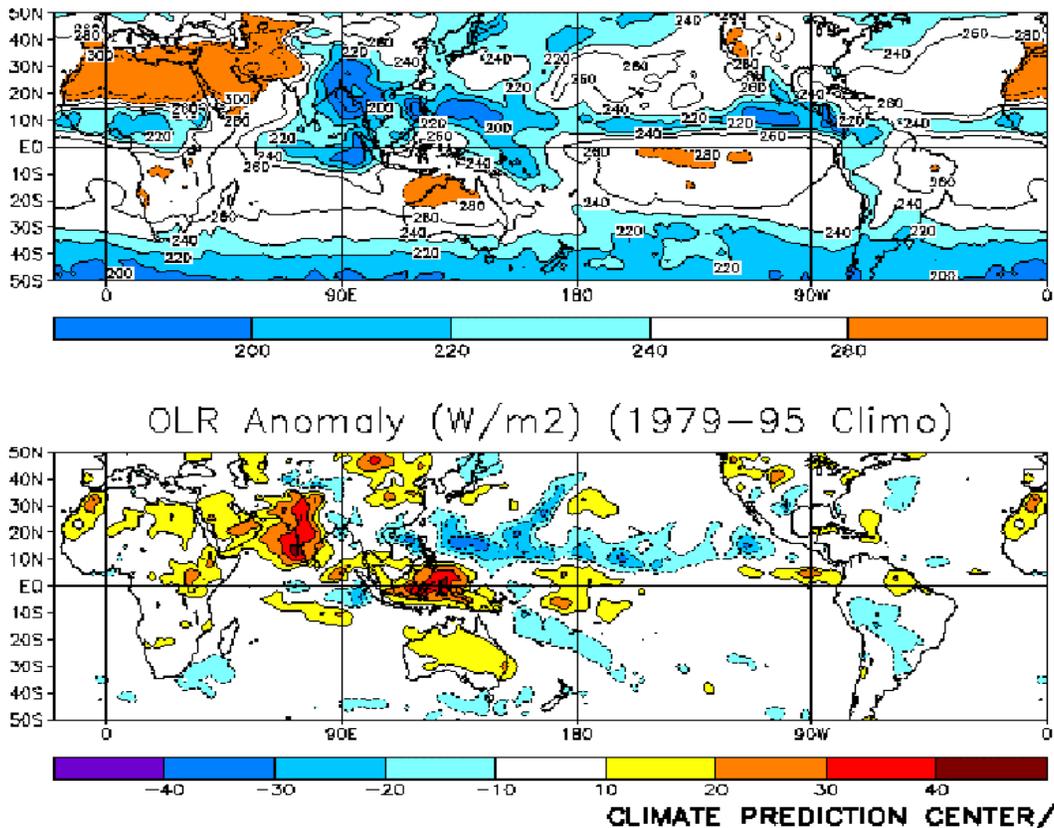


Figura 10. Radiación de Onda Larga promedio y anomalía durante agosto 2002

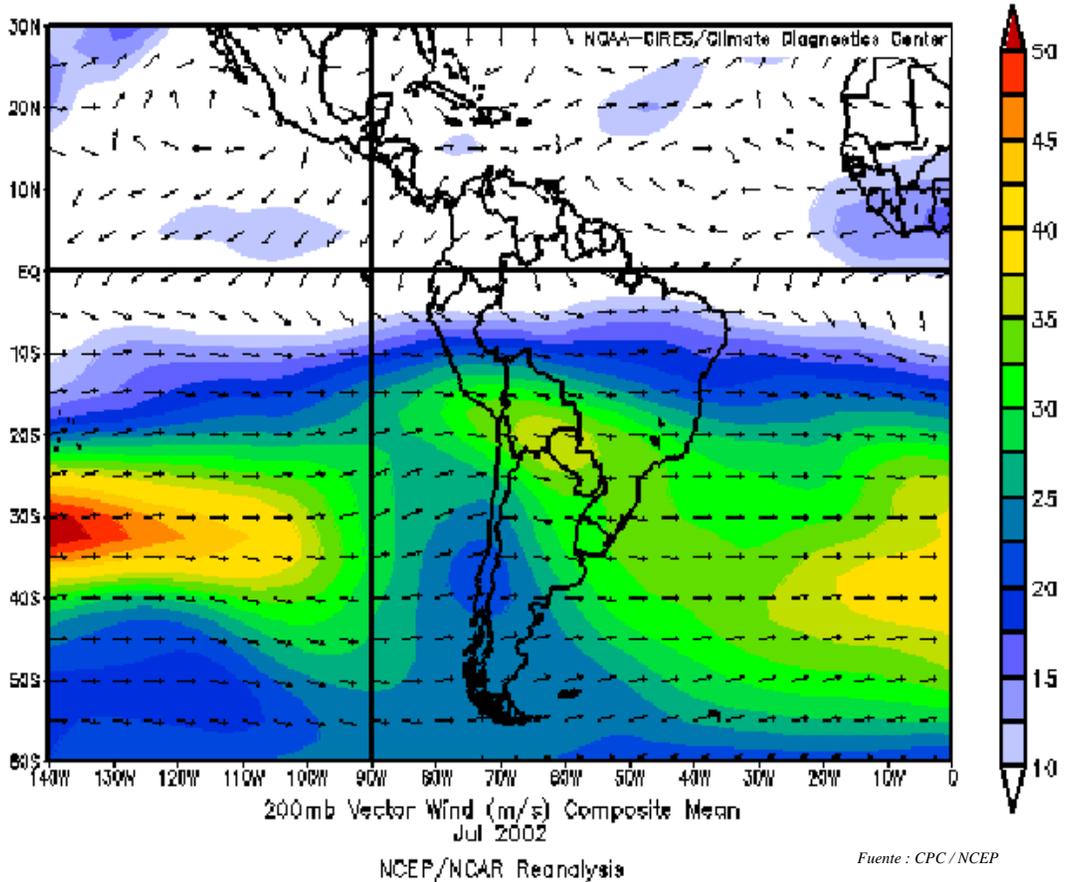


1.7 Alta de Bolivia (AB)

En el mes se intensificó la circulación de niveles altos, predominando la circulación zonal en gran parte del continente, pero se presentaron vaguadas muy profundas desde niveles altos hasta niveles medios de la atmósfera, las que favorecieron las advecciones frías, que acompañaron a altas migratorias que se presentaron a nivel de

superficie, La corriente en chorro en el Pacífico alcanzó valores que superaron los 50 m/s; asimismo al sureste del continente sudamericano, se presentaron valores significativamente altos de velocidad de viento del orden de 35 y 40 m/s, situación que se reflejó hasta nivel de superficie, provocando el incremento del viento en el sur del continente, afectando principalmente las zonas altas de Bolivia y Perú (Figura 11)

Figura 11. Viento promedio (m/s) a 200 hPa en el mes agosto



2. CONDICIONES CLIMATICAS A NIVEL NACIONAL

2.1 Condiciones en el mar peruano

La temperatura superficial de agua de mar (TSM), frente a la costa Peruana, mostró un descenso significativo respecto al mes anterior, ampliándose la franja costera fría presentando anomalías de $-0,5^{\circ}$ a -2°C ; en tanto que mar afuera, aguas oceánicas, se presentaron masas de aguas cálidas con anomalías térmicas de hasta $+1^{\circ}\text{C}$. (Figura 12).

En las estaciones costeras, la TSM en la costa norte presentó anomalías negativas en las dos primeras semanas, a partir de la tercera semana se observó un pulso de aguas cálidas que abarcó desde Tumbes hasta Chicama, presentándose anomalías positivas hasta $1,2^{\circ}\text{C}$ en San José (Lambayeque). En la costa central y sur predominaron las anomalías negativas siendo las más significativas entre Pisco y San Juan que mostraron anomalías hasta de -2°C (Figura 13).

Figura 12. Temperatura y anomalía de agua de mar frente a las costas del Perú

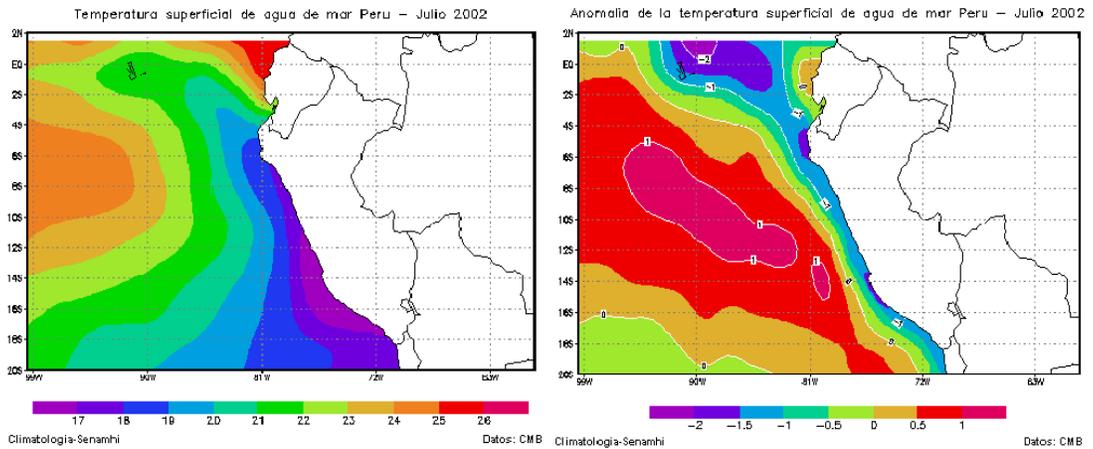
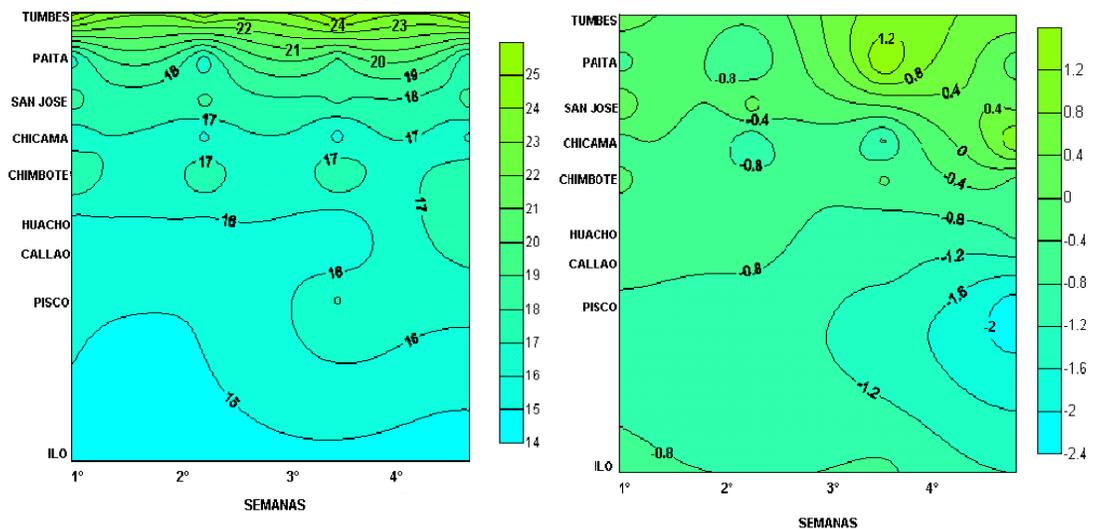


Figura 13. Temperatura y anomalía de agua de mar en zonas costeras

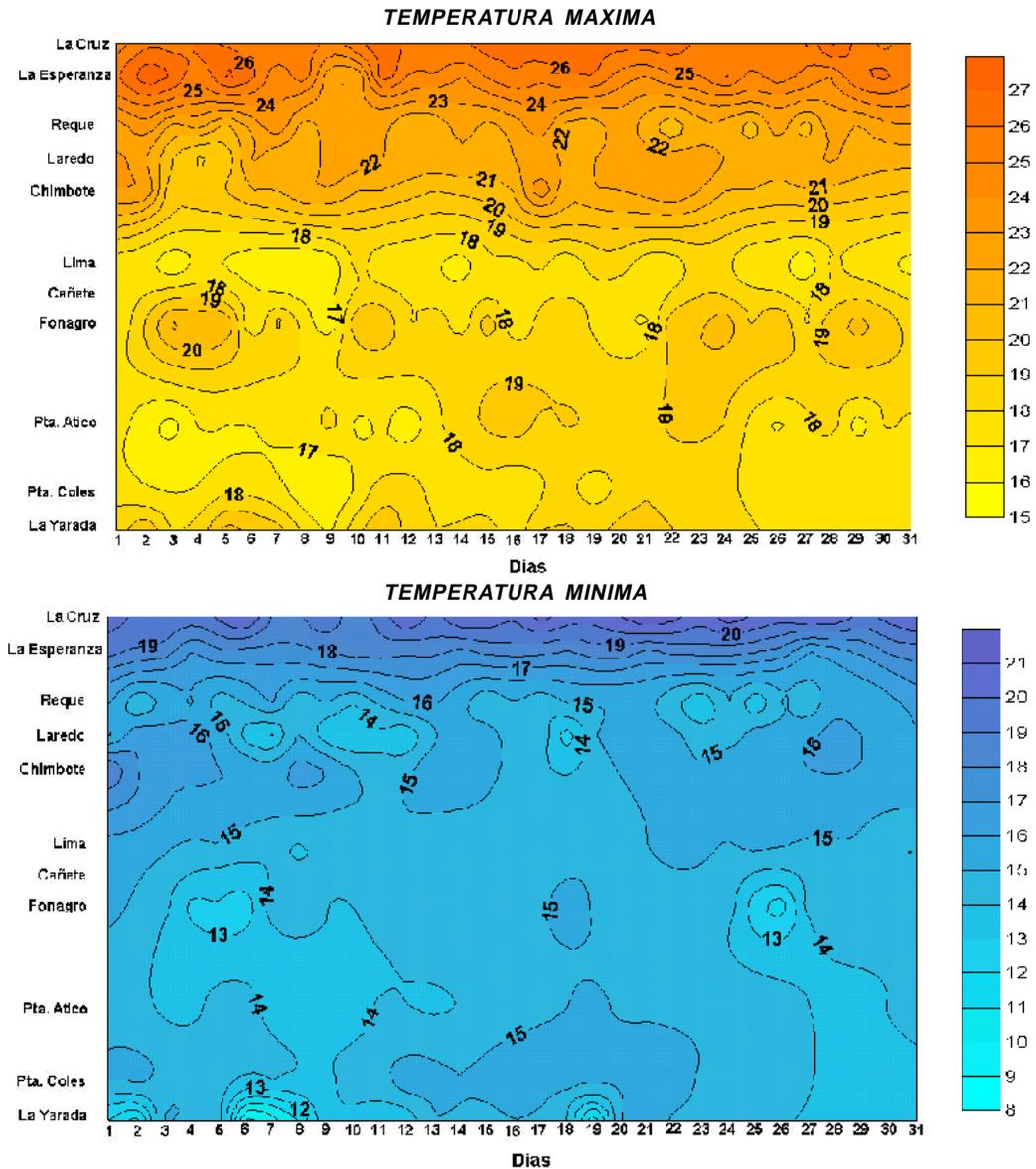


Fuente : Preparado por el SENAMHI con datos del Imarpe

En cuanto a las temperaturas extremas del aire, la temperatura máxima, en la costa norte, registró valores entre 22,0° a 27,0°C, observándose los mayores valores entre La Esperanza (Piura) en la primera década; en la costa central la temperatura máxima fluctuó en promedio de 17° a 21°C, registrándose los mayores valores en la estación de Fonagro (Ica) a inicios del mes; en la costa sur, las temperaturas presentaron valores de 17° a 19°C, registrándose las mayores temperaturas en la estación La Yarada (Tacna).

Las temperaturas mínimas en la costa norte registraron valores entre 14° a 21°C, observándose la menor temperatura en la estación Laredo (La Libertad); en la costa central, las temperaturas mínimas fluctuaron de 13° a 16°C, registrándose las temperaturas más bajas en la estación Fonagro (Ica), en la primera década y última década; en la costa sur, las temperaturas mínimas oscilaron entre 10° a 15°C, observándose a finales de la primera e inicios de la tercera década la temperatura más baja (9°C) en la estación La Yarada (Tacna) (**Figura 14**).

Figura 14. Temperaturas extremas del aire en estaciones costeras

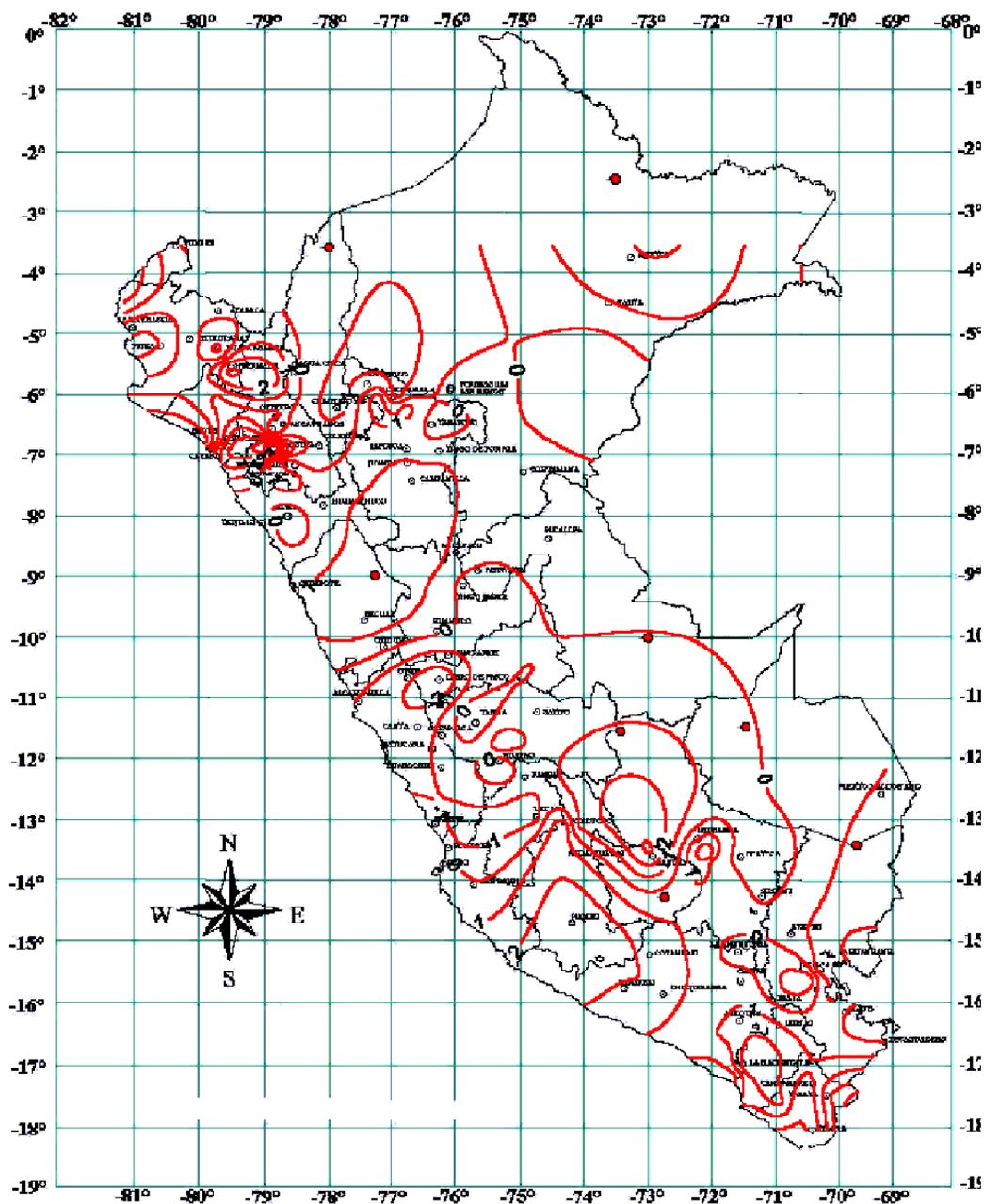


2.2 Análisis de las temperaturas extremas

Temperatura Máxima

A nivel nacional el valor más alto del promedio de la temperatura máxima fue en Puerto Esperanza (Ucayali) con 33,1°C. La temperatura máxima presentó anomalías positivas en la mayor parte del territorio nacional debido a la poca cobertura nubosa; pero con excepción en la parte central (costa, sierra y selva) donde la cobertura nubosa no permitió mayor incidencia de la radiación solar directa en la superficie, ocasionando anomalías negativas (Figura 15).

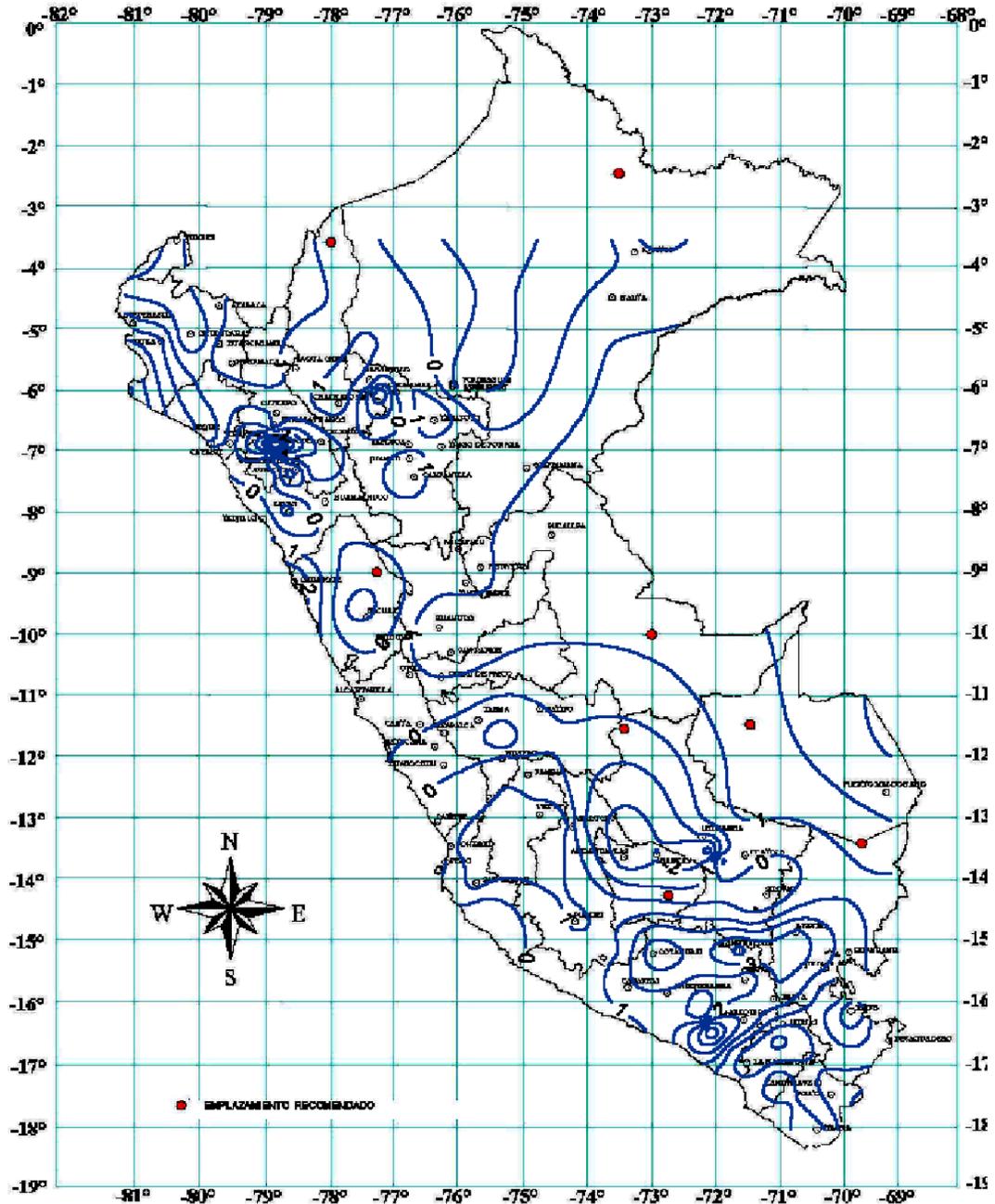
Figura 15. Anomalías de la Temperatura máxima (°C) agosto 2002



Temperatura Mínima

En el ámbito nacional la temperatura mínima en promedio alcanzó el valor más bajo de $-15,6^{\circ}\text{C}$ en Chuapalca (parte alta de moquegua). En la mayor parte del territorio nacional las anomalías fueron positivas, es decir presentando temperaturas mínimas superiores a su normal climatológica debido a la presencia a la cobertura nubosa en las primeras horas del día; con excepción en una parte de la sierra central y sur favorecidos por cielo con nubes dispersas en las madrugadas (Figura 16).

Figura 16. Anomalías de la Temperatura mínima ($^{\circ}\text{C}$) agosto 2002



2.3 Heladas Meteorológicas

La frecuencia e intensidad de las heladas meteorológicas se incrementaron en el territorio nacional, por la incursión de masas de aire polar y configuraciones sinóticas que coadyuvaron el descenso de las temperaturas originando precipitaciones sólidas (nieve) en la sierra sur sobretodo en las parte altas sobre los 4500 msnm, de intensidad y duración baja en comparación a la registrada en el mes de agosto.

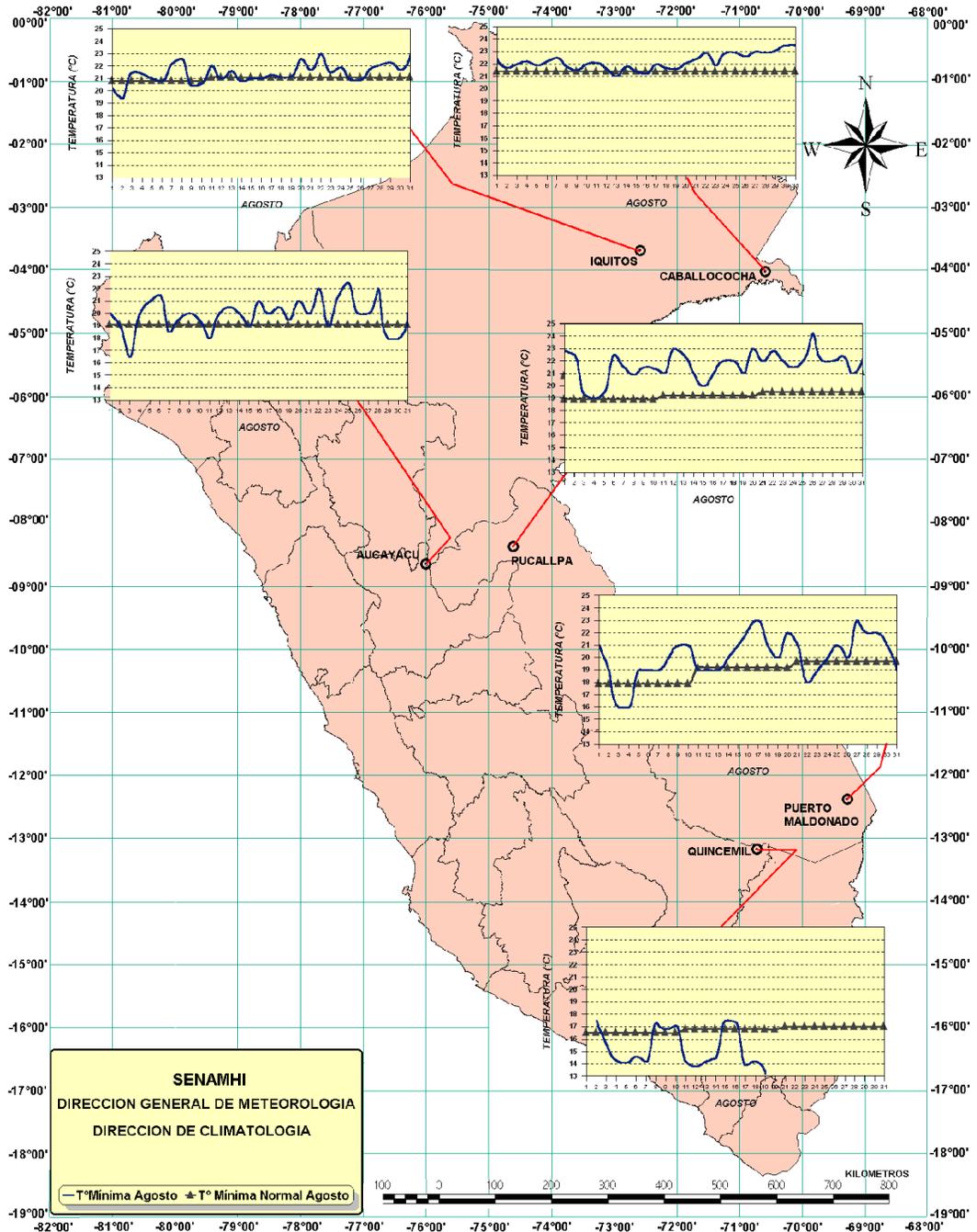
Las temperaturas mínimas inferiores a 0°C se registraron en Granja Porcón (Cajamarca) en un 29% de frecuencia. Sin embargo, las heladas más intensas y de mayor frecuencia (100%), todos los días con temperaturas menores a los 0°C, se presentaron en los departamentos del sur; departamento de Puno, en las estaciones meteorológicas de Crucero Alto, Juliaca, Lagunillas y Mazo Cruz; en Arequipa en las estaciones de Imata y en el departamento de Tacna, estación de Chuapalca. Por otro lado, la temperatura mínima de menor valor (la más intensa) de -23,0°C se registró en Chuapalca (parte alta de Tacna) en la última década del mes (**Tabla N°1**).

Tabla 1. Heladas Meteorológicas

DEPARTAMENTO	ESTACION	1° DECADA		2° DECADA		3° DECADA		MENSUAL		
		N° días	Intensidad (°C)	N° días	Intensidad (°C)	N° días	Intensidad (°C)	N° días	Mayor Intensidad (°C)	Frecuencia (%)
CAJAMARCA	Granja Porcon	04	-2,8	02	-0,9	03	-2,4	09	-2,8	29,0
	La Victoria	03	-1,9	-	-	-	-	03	-1,9	09,7
PASCO	Pasco	10	-4,0	06	-4,2	07	-4,0	23	-4,2	74,2
JUNIN	Jauja	06	-1,8	03	-1,2	01	-0,4	10	-1,8	32,3
	Huayao	04	-0,8	03	-1,7	-	-	07	-1,7	22,5
	Laive	09	-9,6	06	-10,4	06	-10,2	21	-10,4	67,7
	La Oroya	10	-5,0	06	-6,8	05	-3,7	21	-6,8	67,7
	Marcapomacopcha	10	-6,2	08	-6,0	11	-4,2	29	-6,2	93,5
	San Juan de Jarpa	09	-3,3	05	-3,1	03	-3,1	17	-3,3	54,8
	Tarma	-	-	01	-1,0	-	-	01	-1,0	03,3
HUANCAVELICA	Lircay	-	-	-	-	01	-1,2	01	-1,2	03,3
	Pampas	05	-1,6	04	-2,5	01	-1,3	10	-2,5	32,3
	Santa Ana	08	-2,4	03	-2,4	02	-0,8	13	-2,4	41,9
AREQUIPA	Chivay	03	-3,6	02	-2,0	05	-2,2	10	-3,6	32,3
	Imata	10	-11,6	10	-11,6	11	-15,0	31	-15,0	100
	La Angostura	10	-8,3	10	-9,4	11	-10,0	31	-10,0	100
MOQUEGUA	Ubinas	-	-	-	-	1	-0,2	01	-0,2	03,2
TACNA	Chuapalca	10	-19,0	10	-18,0	11	-23,0	31	-23,0	100
ANDAHUAYLAS	Andahuaylas (S)	09	-4,4	07	-4,3	06	-5,8	22	-5,8	71,0
CUSCO	Anta	09	-6,1	10	-6,6	10	-4,2	30	-4,2	96,8
	Ccatcca	09	-4,0	06	-4,0	09	-2,4	24	-4,0	77,4
	Granja Kayra	05	-2,2	04	-3,4	02	-1,6	11	-3,4	35,5
	Sicuani	10	-3,4	05	-3,4	04	-4,4	19	-4,4	61,3
	Yauri	10	-8,2	10	-8,3	10	-11,3	31	-11,3	100
PUNO	Acora	-	-	02*	-0,2	-	-	02	-0,2	06,5
	Ayaviri	10	-6,2	10	-5,8	05	-4,0	25	-6,2	80,6
	Azangaro	10	-5,1	08	-4,6	05*	-3,5	23	-5,1	74,2
	Cabanillas	03	-1,0	04	-2,2	-	-	07	-2,2	22,6
	Crucero	10	-10,0	09*	-9,0	*	*	19	-10,0	61,2
	Chuquibambilla	10	-8,0	09	-9,0	06	-6,0	25	-9,0	80,6
	Desaguadero	10	-3,6	10	-6,2	11	-7,4	31	-7,4	100
	Huancane	09	-4,0	09	-4,6	11	-6,0	29	-6,0	93,5
	Huaraya Moho	03	-1,0	06	-2,0	02	-2,6	11	-2,6	35,5
	Ilave	03	-1,0	05	-4,2	07	-4,0	15	-4,2	48,4
	Juli	02	-2,0	03	-1,2	05	-4,6	10	-4,6	32,3
	Juliaca	10	-7,9	10	-7,0	11	-7,7	31	-7,9	100
	Lagunillas	10	-10,2	10	-8,8	11	-12,7	31	-12,7	100
	Lampa	09	-5,0	10	-5,6	10	-7,8	30	-7,8	96,8
	Mañazo	07	-3,4	08	-3,6	09	-5,6	24	-5,6	77,4
	Mazo Cruz	10	-13,2	10	-13,6	11	-15,8	31	-15,8	100
	Progreso	10	-5,2	07	-6,2	09	-7,4	26	-7,4	83,9
	Puno	02	-1,0	02	-1,0	03	-1,6	07	-1,6	22,6
	Taraco	10	-8,0	10	-7,2	11	-8,0	31	-8,0	100
Yunguyo	01	-0,2	02	-2,2	04	-3,6	07	-3,6	22,6	

El monitoreo de las temperaturas mínimas en gran parte de la selva norte indicaron comportamiento normal; en la selva central las temperaturas reportaron valores sobre su normal climatológica (anomalía positiva), sobretodo en Pucallpa que reportaron temperaturas superiores a su patrón climatológica. En la selva sur, sobretodo en Quincemil las temperaturas fueron mayormente inferiores a su normal climatológica, asociado al ingreso de masas de aire frío y seco (Figura 17).

Figura 17. Temperatura mínima en la selva (°C) agosto 2002



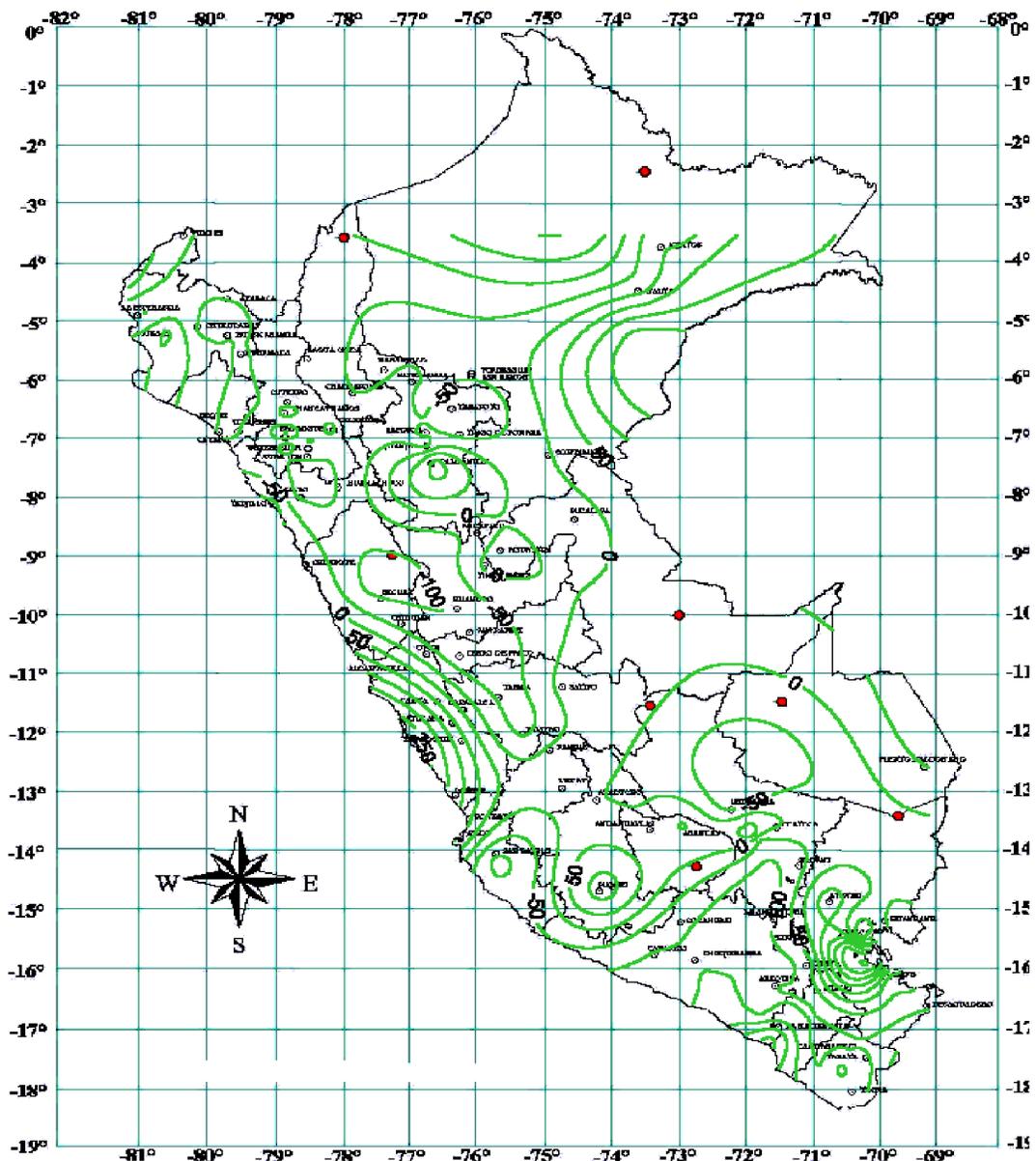
2.4 Analisis de la precipitación a nivel nacional

Comportamiento de las anomalías en la precipitación mensual

Las lluvias acumuladas del mes continuaron disminuyendo en comparación al mes anterior, observándose las máximas precipitaciones hasta de 247 mm en la selva central y norte, en Aguaytía y Caballococha respectivamente.

A nivel nacional, las precipitaciones se presentaron sobre su normal climatológica (anomalía positiva) parte de la selva norte y central, asimismo en el altiplano. Por otro lado, las lluvias fueron deficitarias a mayor escala en la sierra central y norte del país (Figura 18).

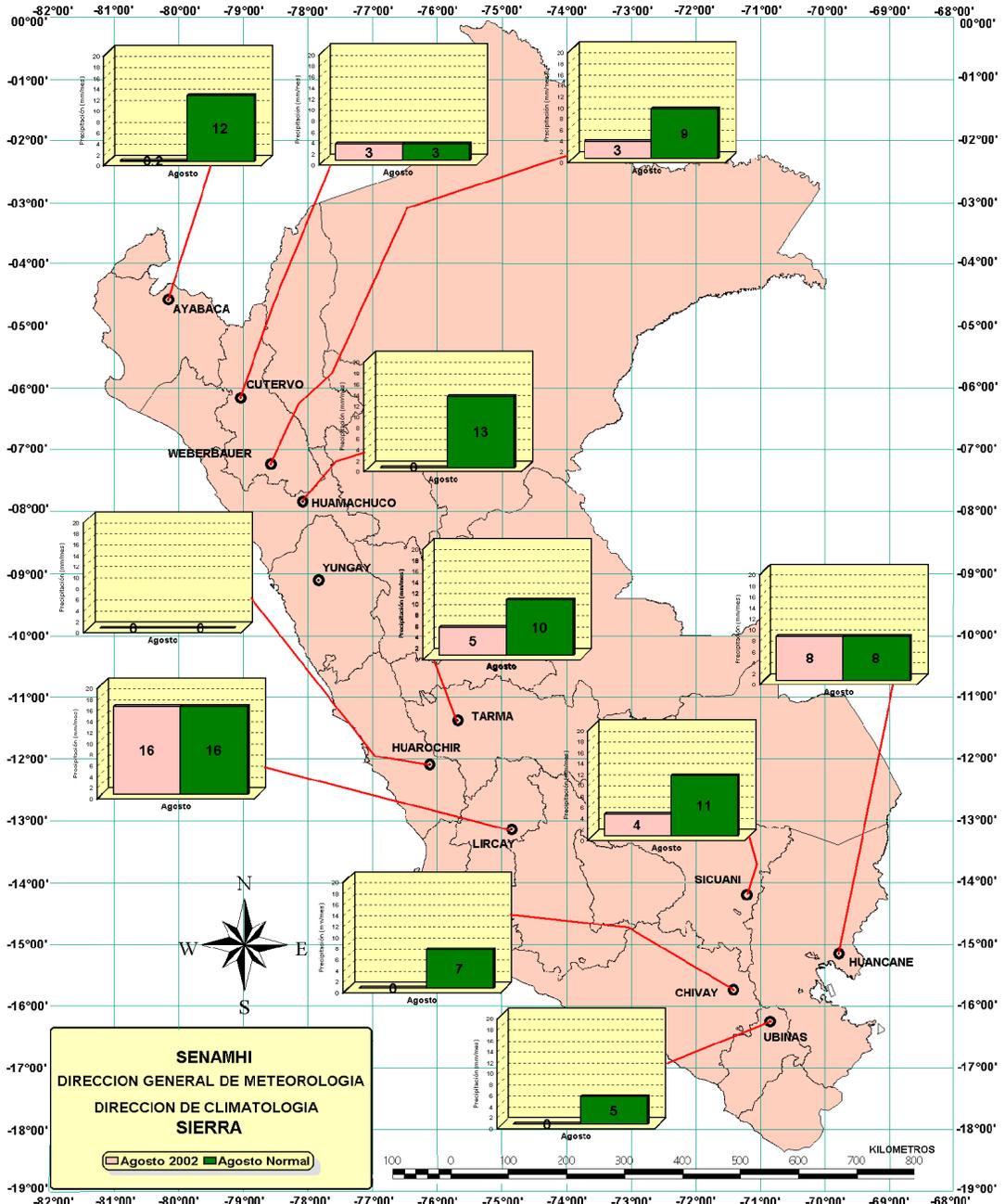
Mapa 18. Anomalías de la precipitación (%) agosto 2002



Distribución de la precipitación en algunas estaciones meteorológicas

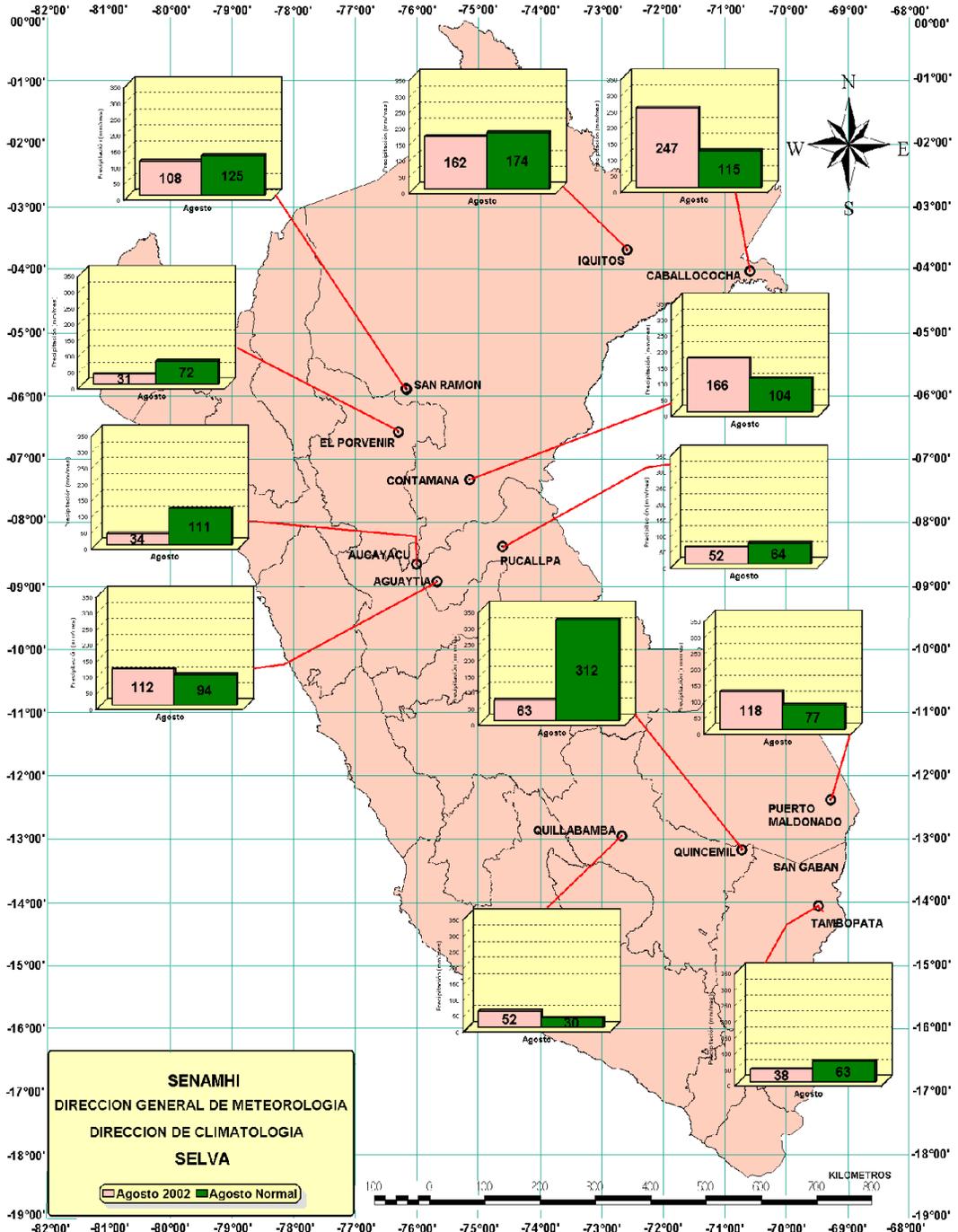
SIERRA.- Las lluvias en el territorio nacional presentaron valores superiores, en relación a su patrones climatológicos, pero disminuyeron en relación al mes anterior en toda la zona andina, con excepción en el altiplano de Puno y en algunas localidades del departamento de Abancay, estas precipitaciones fueron inducidas por el frente frío del Atlántico sur, asimismo en algunas localidades del departamento de Cajamarca asociadas a la actividad (en continente) por algunos días de la Zona de Convergencia Intertropical (**Figura 19**)

Figura 19. Precipitación en la sierra (mm/mes) agosto 2002



SELVA.- Las lluvias en la región tuvieron comportamiento irregular. En la Selva norte hacia el lado occidental las lluvias fueron deficitarias, en tanto que hacia el lado oriental registraron las máximas precipitaciones; en la selva central y sur las lluvias se presentaron sobre su normal excepto en Aucayacu y Quincemil respectivamente. (Figura 20).

Figura 20. Precipitaciones en la selva (mm/mes) agosto 2002



3. PERSPECTIVAS CLIMATICAS

La configuración de los sistemas atmosféricos en el Pacífico tropical, así como las oscilaciones Madden-Julian, continúan siendo la mayor fuente de variabilidad semanal y mensual en el trópico y los subtrópicos, lo que ha generado el debilitamiento de los vientos del Este y por consiguiente una profundización de la termoclina en el Pacífico central. Por consiguiente las configuraciones de los sistemas atmosféricos en Sudamérica y las condiciones oceánicas con paulatino incremento de la TSM en el Pacífico ecuatorial central y el enfriamiento costero del Perú, conllevan a una situación climática donde:

- * Continuarán presentándose ingresos de pulsos de aguas cálidas en el litoral norte observándose un incremento paulatino de la TSM.
- * Las temperaturas extremas del aire comenzarán a incrementarse, sobretudo en la costa norte y central, presentando valores ligeramente superiores a su media; en la costa sur la temperatura del aire estará dentro de su variabilidad normal. Asimismo, en la costa se continuará observando nieblas y neblinas, y algunos días con lloviznas, sobretudo en zonas cercanas al litoral.
- * Las condiciones térmicas en la sierra las temperaturas comenzarán a incrementarse paulatinamente. En la selva, las temperaturas se mantendrán constantes, pero seguirá afectando por el ingreso de masas de aire frío provenientes del polo sur.
- * En septiembre comienza el año hidrológico, por lo que las lluvias aumentarán paulatinamente en los siguientes meses. Las lluvias se darán sobretudo en la sierra y selva norte, con algunas ligeras lluvias en la costa norte. En la sierra central y sur las lluvias comenzarán a incrementarse, del mismo modo en la selva.
- * La mayoría de los modelos globales sobre la predicción de El Niño avizoran el advenimiento de aguas cálidas, frente a la costas de Ecuador y Perú, a finales de diciembre del 2002, donde se dispone de mayor energía (estación de primavera), esta situación favorecerá el desarrollo de El Niño para el verano 2003.

II. EVALUACION DEL REGIMEN HIDROLOGICO DE LOS PRINCIPALES RIOS DEL PERU : AGOSTO 2002

El comportamiento hidrológico de los ríos de las vertientes hidrográficas del país han seguido durante este mes el patrón característico de su comportamiento normal propio de la época de estiaje (mínimos niveles y caudales), sin la ocurrencia de eventos excepcionales.

El año Hidrológico 2001/2002 que se inició el 1 de Septiembre del 2001 y culminó el 31 de Agosto del 2002, el mismo que se ha caracterizado en promedio como un AÑO HIDROLÓGICO HUMEDO en las tres vertientes: Pacífico, Atlántico y Titicaca, y ha sido menos húmedo respecto al año hidrológico 2000/2001.

El mismo se caracterizó también por registrar, en febrero y abril, precipitaciones intensas que produjeron inundaciones, desbordes, huaycos y deslizamientos que afectaron 16 departamentos. Asimismo, en los meses de julio y agosto la presencia de fuertes nevadas en la zona de la sierra sur del país (Puno, Arequipa, Cuzco, Tacna, Huancavelica, Moquegua y Apurímac) contribuyó a incrementar ligeramente la humedad de los suelos, pero esto no tuvo mayor impacto en el caudal de los ríos de la zona.

Los ríos amazónicos han presentado un comportamiento descendente de sus niveles como producto de los menores aportes pluviométricos de la zona.

En los casos de los ríos de las cuencas regulados del país, que dependen durante esta época del aporte hídrico de sus lagunas y embalses, (como el caso del Rímac en Lima y Chili en Arequipa), el régimen de los caudales de estos ríos han mantenido condiciones estables para satisfacer los requerimientos de agua de uso poblacional, hidroenergético, agrícola entre otros .

Para el presente año Hidrológico 2002/2003 se prevé la ocurrencia de un Fenómeno El Niño de magnitud débil a moderado, el cual hidrológicamente podría producir eventos extremos extraordinarios (precipitaciones intensas y crecidas máximas) en los ríos de la zona norte principalmente. El SENAMHI a través de su Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos ha intensificado la Vigilancia Hidrológica de ríos del Perú y el servicio de Pronóstico Hidrológico para mantener informados a los organismos del estado, instituciones y público en general sobre el comportamiento de los ríos a fin de implementar las acciones necesarias para minimizar los impactos que podrían producirse en las actividades socio-económicas.

1. VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO

1.1 Zona Norte

Cuencas de los ríos Tumbes, Chira y Chancay - Lambayeque

Figura 1 . Cuenca del río Tumbes

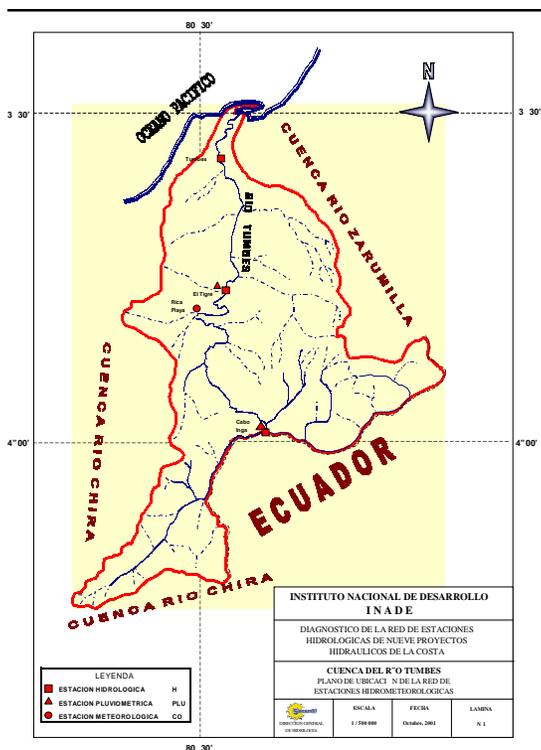
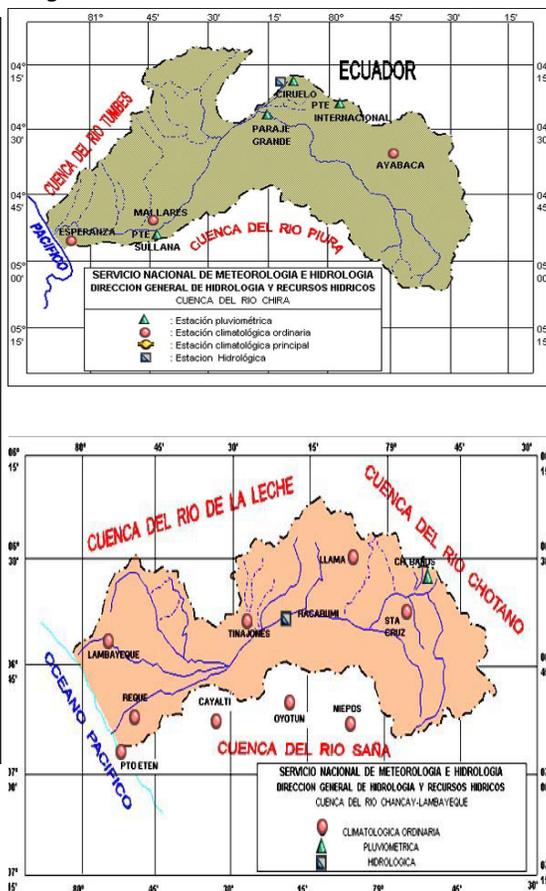


Figura 3 . Cuenca del río Chancay - Lambayeque

Figura 2 . Cuenca del río Chira

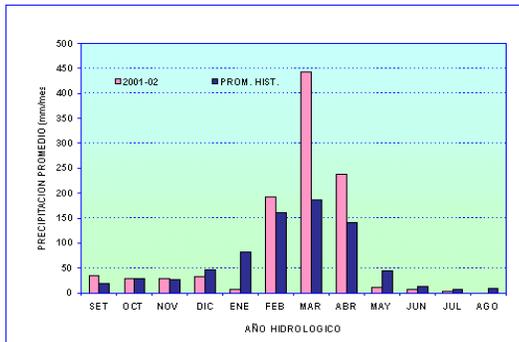


Análisis de precipitaciones

El análisis de la precipitación de las cuencas de los ríos Tumbes, Chira y Chancay-Lambayeque, se ha realizado en base a la información de estaciones representativas por cuenca (Figuras 1, 2 y 3)

Agosto se ha caracterizado por la escasez generalizada de lluvias en las cuencas representativas del norte del país. Este déficit de humedad es de mayor persistencia en esta época, a pesar que los promedios históricos del mes en las estaciones evaluadas presentan registros de precipitación. La precipitación promedio histórica del mes en esta zona alcanza los 9,0 mm/mes. (Figura 1)

Figura 4 . Histograma de precipitación promedio - vertiente del océano Pacífico - zona norte



Análisis de caudales

El análisis de caudales de las cuencas de los ríos Tumbes, Chira , Chancay-Lambayeque y Jequetepeque se realizó en base a la información medida en las estaciones hidrométricas de El Tigre, El Ciruelo, Racarumi y Pampalarga respectivamente (**Figuras 1, 2 y 3**)

Los ríos de la costa norte de la vertiente del Pacífico (**Figura 4**). En términos generales durante el mes de agosto han experimentado una disminución en sus caudales propio de su periodo de estiaje. El río Tumbes registró un caudal promedio de 24,7 m³/s valor ligeramente inferior en 1%, si lo comparamos con su valor medio histórico. Durante agosto los caudales medios del río Tumbes fluctuaron en el siguiente rango: 21,2 m³/s y 29,0 m³/s. El río Chira, presentó un caudal promedio de 63,0 m³/s, valor que es superior en 44% al valor medio histórico. El caudal medio fluctuó de 41,0 m³/s a 200 m³/s.

El río Chancay-Lambayeque tuvo un caudal promedio de 5,0 m³/s, valor inferior en 43% a su valor medio histórico, sus variaciones medias fluctuaron de 3,5 m³/s a 8,5 m³/s.

El río Jequetepeque presentó un caudal medio mensual de 2,7 m³/s, valor que supera su promedio histórico del mes en 22%. Los valores medios de caudal fluctuaron de 2,3 m³/s a 3,5 m³/s (**Figura 5**).

Figura 5 . Hidrograma de caudales vertiente del océano Pacífico - zona norte

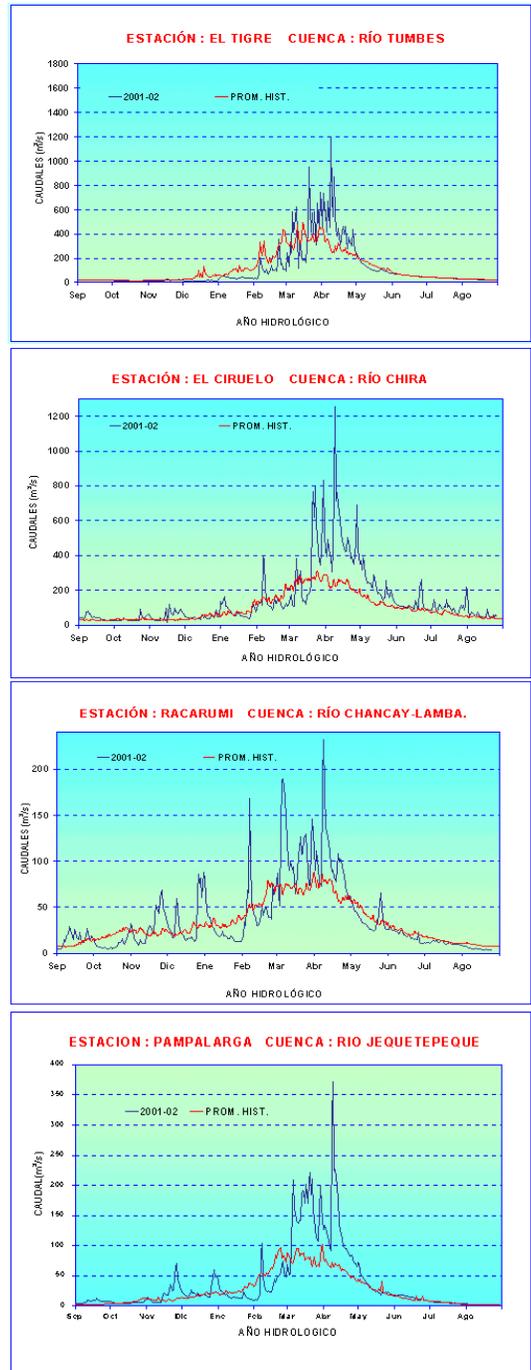
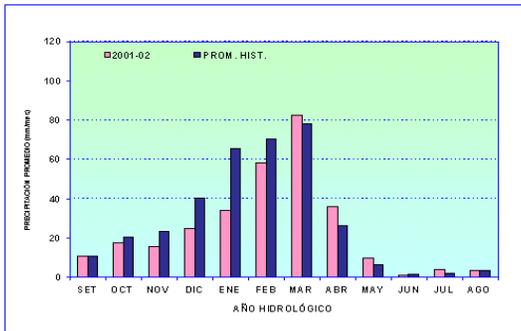


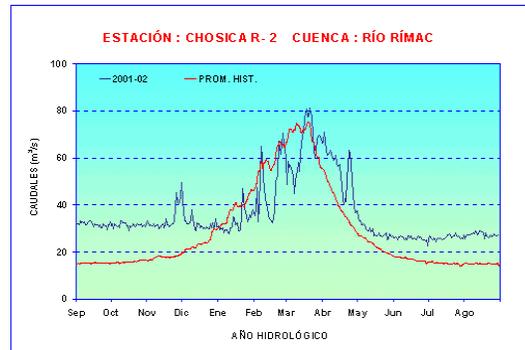
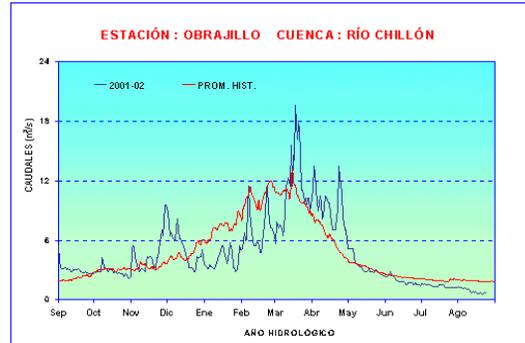
Figura 8 . Histograma de precipitación promedio-vertiente Océano Pacífico Zona Central



Análisis de caudales

Los caudales medios en el río Rímac han mantenido durante este mes condiciones cuasi estables, dependiente de su sistema regulado. El río Chillón acentuó su descenso. El Chillón registró un caudal promedio de $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$, valor que representa 52% inferior a su caudal promedio histórico, sus variaciones medias fluctuaron de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ y $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$. En el caso del río Rímac, el caudal promedio fue de $27,5 \text{ m}^3/\text{s}$, valor que es 84% superior a su valor promedio histórico; sus variaciones medias fluctuaron de $25,4 \text{ m}^3/\text{s}$ a $29,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (Figura 9).

Figura 9 . Hidrograma de caudales - vertiente Océano Pacífico Zona Central



1.3 Zona sur

Cuencas de los ríos Chili y Camaná - Majes

Figura 10. Cuenca del río Camaná-Majes

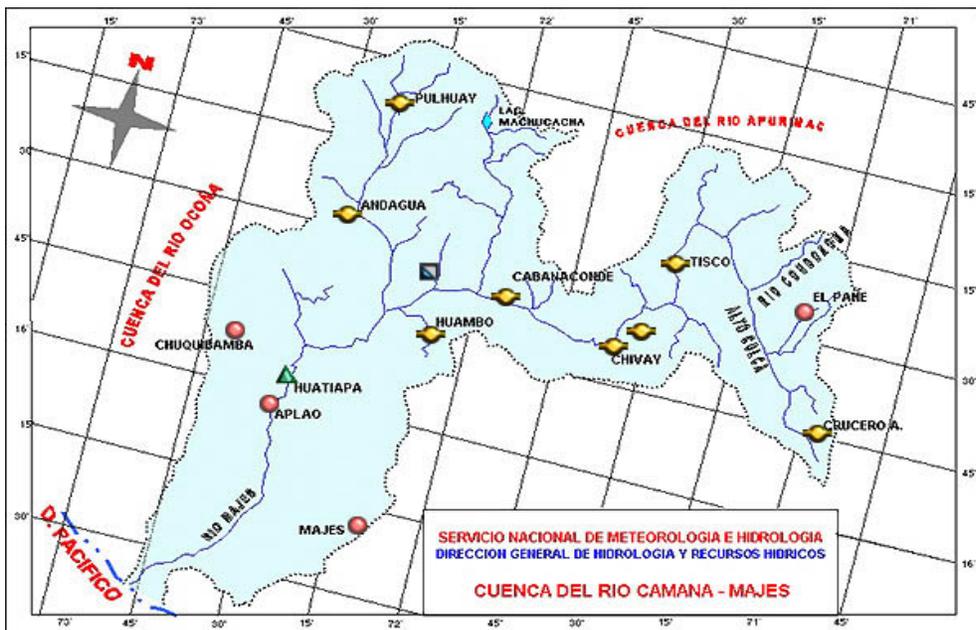
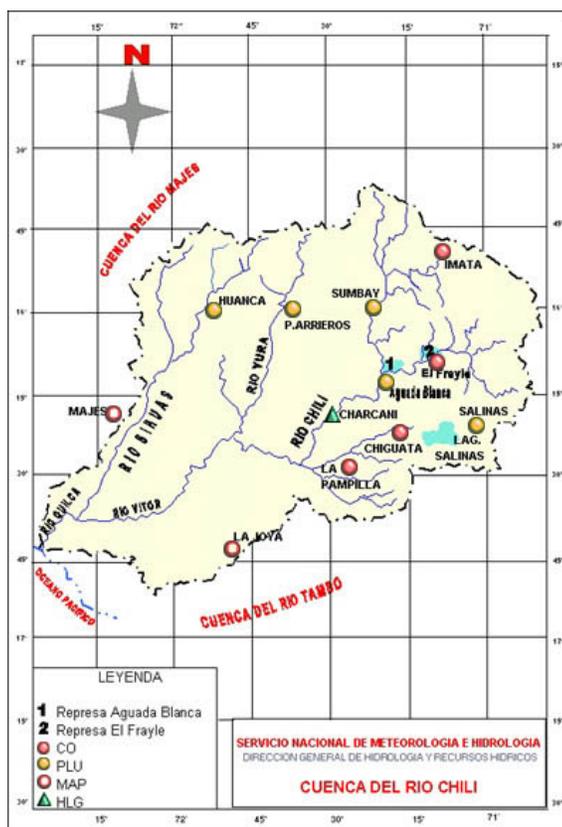


Figura 11 . Cuenca del río Chili



Análisis de caudales

El comportamiento del caudal de los ríos Chili y Camaná-Majes ha sido evaluado en base a la información medida en las estaciones hidrométricas Charcani y Huatiapa respectivamente (Figuras 10 y 11)

Los caudales promedios mensuales de los ríos Chili y Camaná-Majes durante el mes de agosto fueron de 11,2 m³/s y 12,5 m³/s, respectivamente. En el caso del río Chili este valor representa un déficit de 10% y en el caso del río Camaná, representa un superávit de 9 %, referidos a su promedio histórico, respectivamente.

(Figura 13)

Figura 12. Histograma de precipitación promedio-vertiente Océno Pacífico Zona Sur

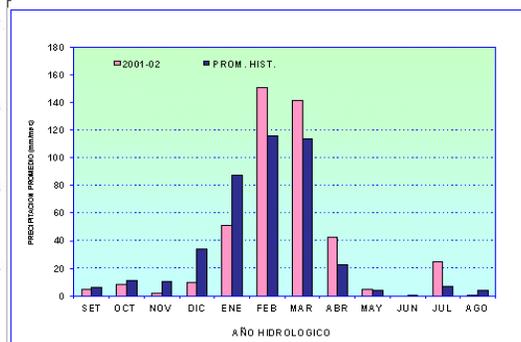
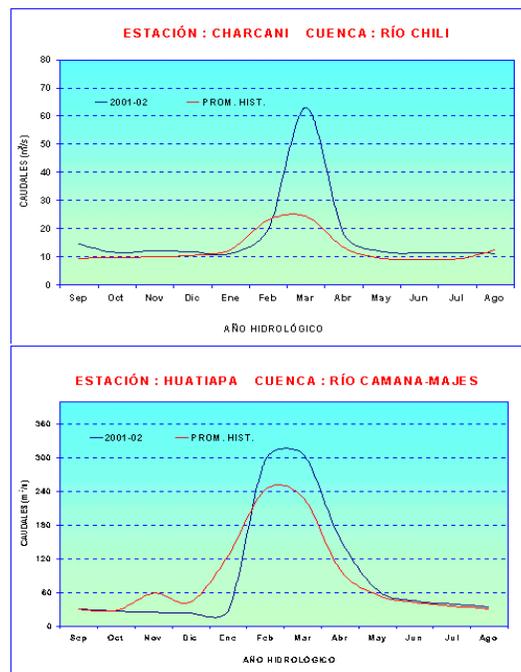


Figura 13 . Hidrograma de caudales-vertiente del Océno Pacífico Zona Sur



Análisis de la precipitación

El análisis de la precipitación de las cuencas de los ríos Chili y Camaná-Majes, se ha realizado en base a la información de estaciones representativas de sus cuencas media y alta (Figuras 10 y 11)

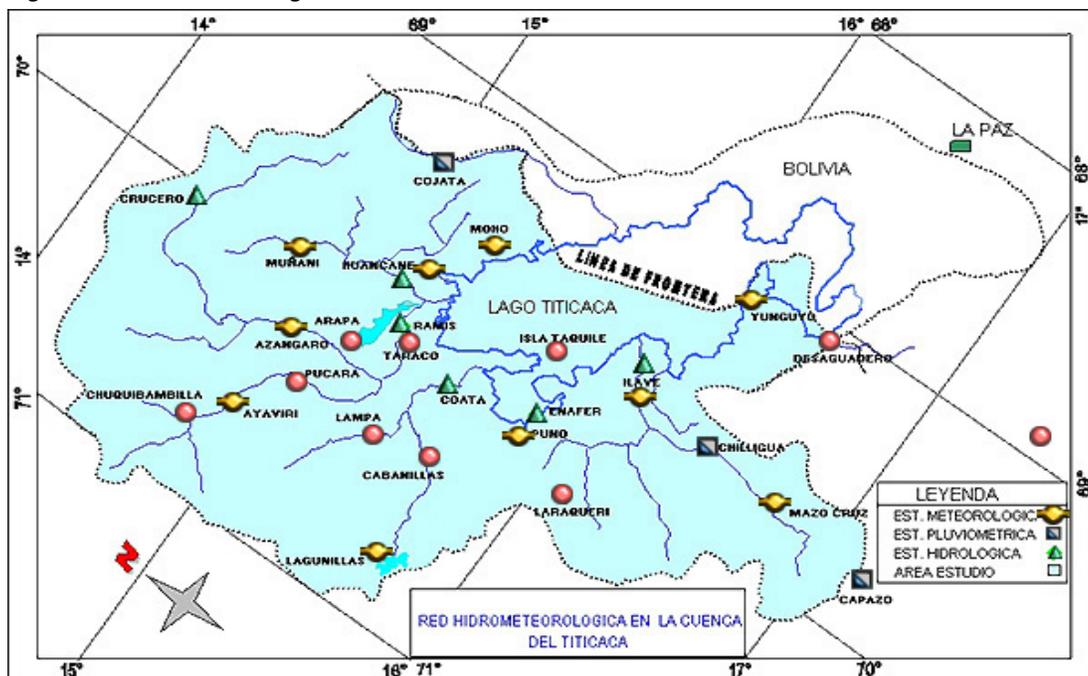
En agosto, las cuencas de los ríos Chili y Camaná-Majes se caracterizaron por la escasez de precipitaciones en sus partes altas, según los registros medidos en las estaciones representativas evaluadas en cada cuenca.

En promedio, en la zona sur de la vertiente del océano Pacífico, la precipitación del mes de agosto fue de 0,5 mm/mes, valor que es deficitario en 88%, en relación a su promedio histórico del mes (Figura 12).

2. VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

Cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata Huancané

Figura 14 . Cuenca del Lago Titicaca



Análisis de precipitación

El régimen de precipitaciones presentados durante agosto en la vertiente del lago Titicaca, se ha evaluado en base a la información de estaciones representativas de las cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata y Huancané.

(Figura 14)

Las precipitaciones promedio registradas en las cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata y Huancané han alcanzado valores de 9,1 mm/mes; 4,5 mm/mes; 12,1 mm/mes y 4,9 mm/mes respectivamente.

Las precipitaciones durante este mes fueron inferiores a las registradas el mes de julio. La precipitación promedio en la vertiente del Titicaca durante agosto fue de 7,6 mm/mes valor inferior al promedio histórico del mes en 20,0 %. (Figura 15).

Análisis de caudales

El comportamiento del caudal de los ríos Ramis, Huancané y Coata durante agosto mantuvieron su comportamiento descendente si lo comparamos con el mes anterior. Los valores de caudales promedios alcanzados durante el mes de agosto fueron de 15,6 m³/s; 10,6 m³/s; 3,9 m³/s y 2,8 m³/s respectivamente, valores que superan sus promedios históricos en 51 %, 70 % para el caso de los ríos Ramis e Ilave respectivamente. En el caso de los ríos Coata y Huancané sus caudales medios están por debajo de sus promedios históricos en 32% y 5%, respectivamente (Figura 16)

Los caudales medios diarios de los ríos Ramis, Ilave, Huancané y Coata durante agosto mantuvieron su comportamiento descendente si lo comparamos con el mes anterior. Los valores de caudales promedios alcanzados durante el mes de agosto fueron de 15,6 m³/s; 10,6 m³/s; 3,9 m³/s y 2,8 m³/s respectivamente, valores que superan sus promedios históricos en 51 %, 70 % para el caso de los ríos Ramis e Ilave respectivamente. En el caso de los ríos Coata y Huancané sus caudales medios están por debajo de sus promedios históricos en 32% y 5%, respectivamente (Figura 16)

Análisis de niveles de agua

Los niveles de agua del lago Titicaca se han evaluado en base a la información registrada en la estación hidrométrica Muelle ENAFER, y se ha observado que la variación del nivel del lago, respecto al 1 de septiembre del presente año hidrológico 2001/2002 es +0,27 m. A nivel de cotas referenciales el nivel del lago ha alcanzado un valor medio mensual de 10,01 m valor superior en 0,30 m a su promedio histórico del mes. Durante agosto el nivel máximo del lago ha alcanzado 10,11 m y el nivel mínimo 10,05 m (Figura 17)

Figura 15. Histograma de precipitación promedio-vertiente Lago Titicaca

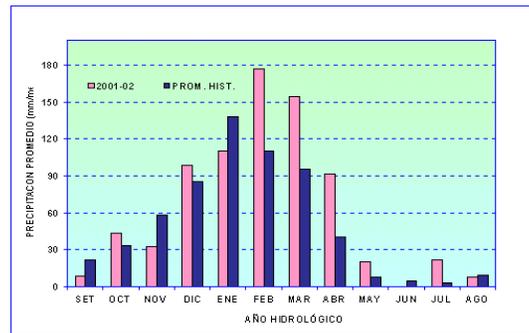


Figura 16. Hidrograma de caudales - vertiente lago Titicaca

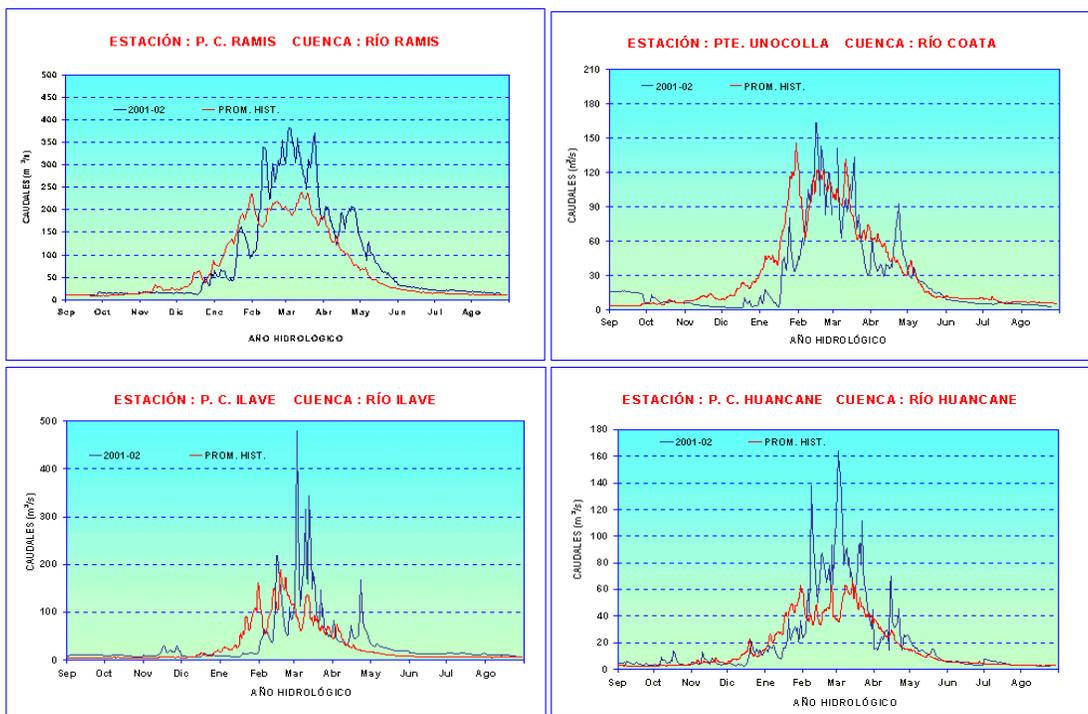


Figura 17. Limnigrama del lago Titicaca

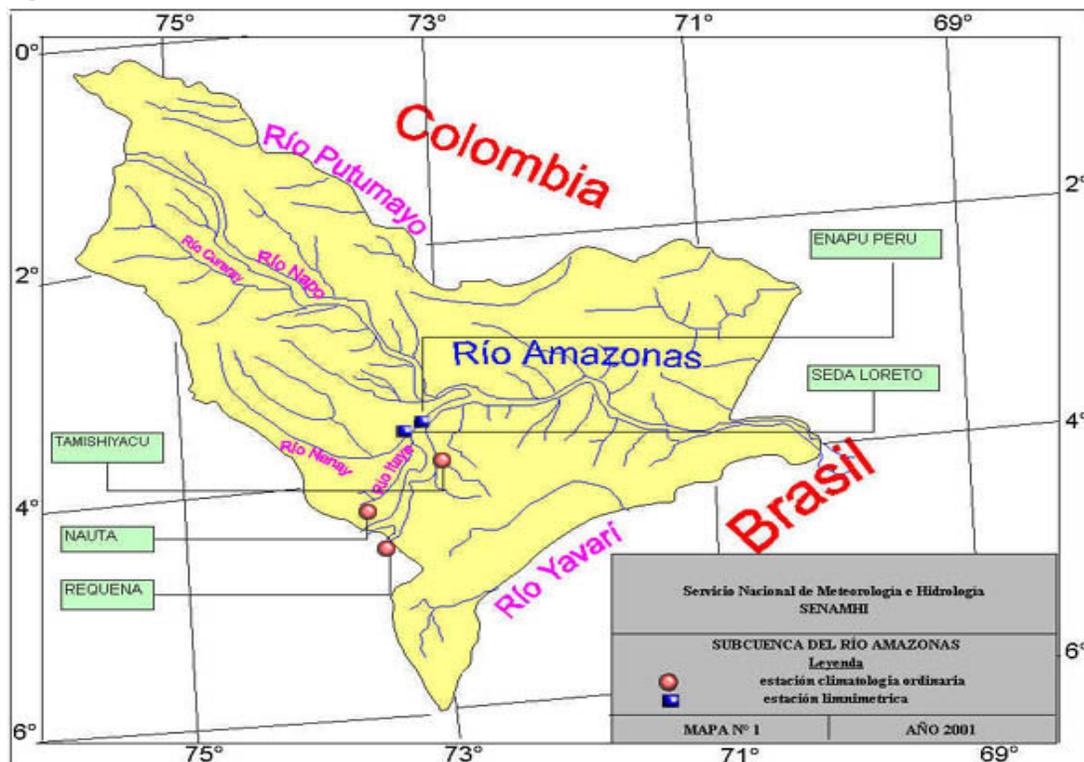


3. VERTIENTE DEL AMAZONAS ó ATLANTICO

3.1 Selva Norte

Cuenca del río Amazonas propiamente dicho

Figura 18. Cuenca del río Amazonas



Análisis de precipitaciones

El régimen de precipitación de la cuenca del río Amazonas (área comprendida desde Nauta hasta su desembocadura en la frontera con el Brasil) se ha realizado en base a la información de estaciones representativas de la selva norte (Figura 18)

En agosto esta zona se ha caracterizado por presentar una reducción significativa de sus precipitaciones, con respecto al mes anterior.

La precipitación promedio en la cuenca del río Amazonas (Selva norte) durante agosto fue 137,8 mm/mes valor inferior en 4% en relación a su promedio histórico del mes (Figura 19).

Análisis de niveles de agua

El comportamiento del nivel de agua del río Amazonas y su afluente el río Nanay se ha evaluado en base a la información medida en las estaciones hidrométricas ENAPU PERU y SEDA LORETO (Figura 20)

El comportamiento hidrométrico del río Amazonas se ha caracterizado por presentar durante el mes un nivel promedio diario de 112,6 m.s.n.m, valor que supera en 1,7 m a su promedio histórico del mes. Durante el mes los valores de sus niveles medios diarios fluctuaron de 111,24 msnm a 115,0 msnm.

El río Nanay durante el mes agosto, tuvo un valor de nivel promedio de 112,1 m.s.n.m, nivel que supera en 1,7 m a su valor medio histórico. Durante el mes los valores de sus niveles medios diarios fluctuaron de 110,5 msnm a 113,5 msnm (Figura 20)

Figura 19. Histograma de precipitación promedio-vertiente Amazonas (selva Norte)

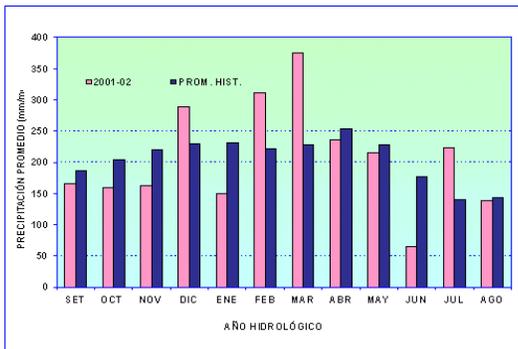
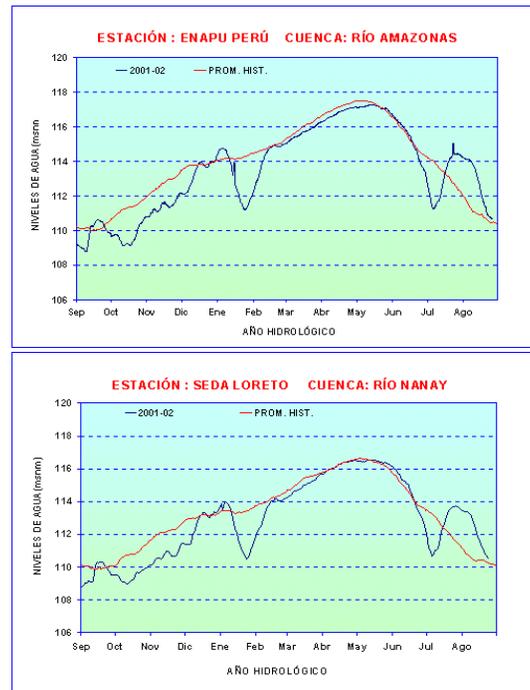


Figura 20. Limnigrama - vertiente Amazonas zona norte



3.2 Selva Central

Cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro

Figura 21 . Cuenca del río Huallaga

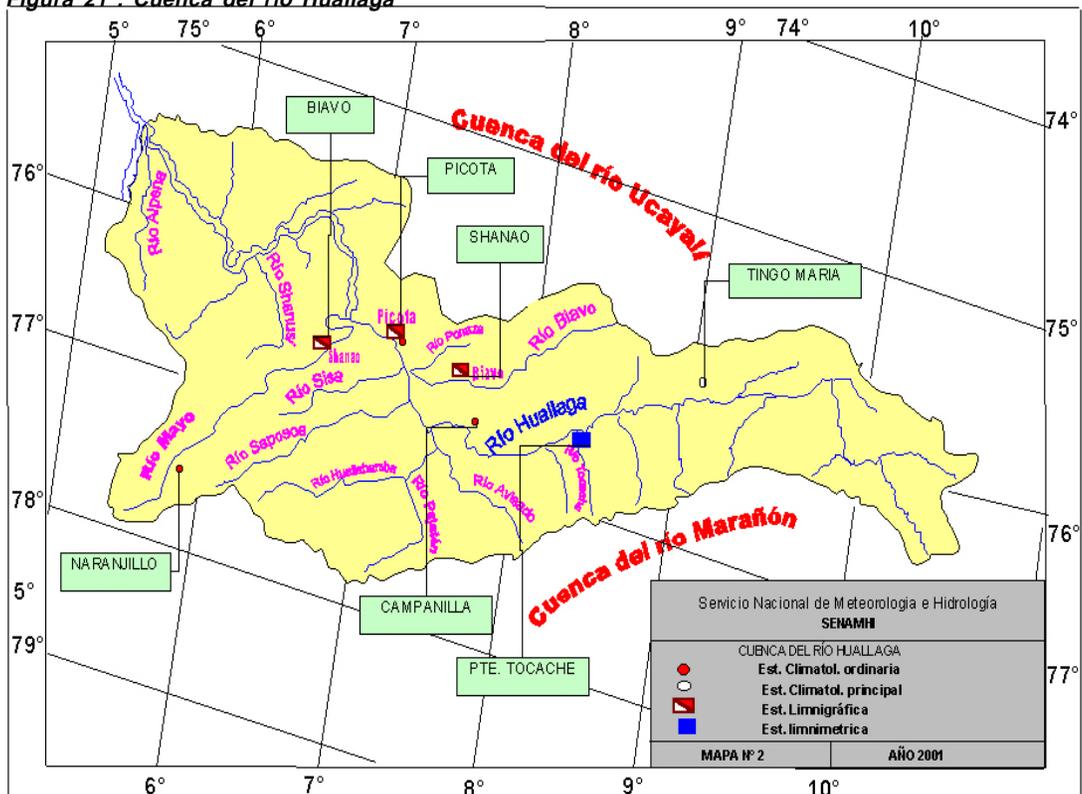


Figura 22 . Cuenca del río Ucayali

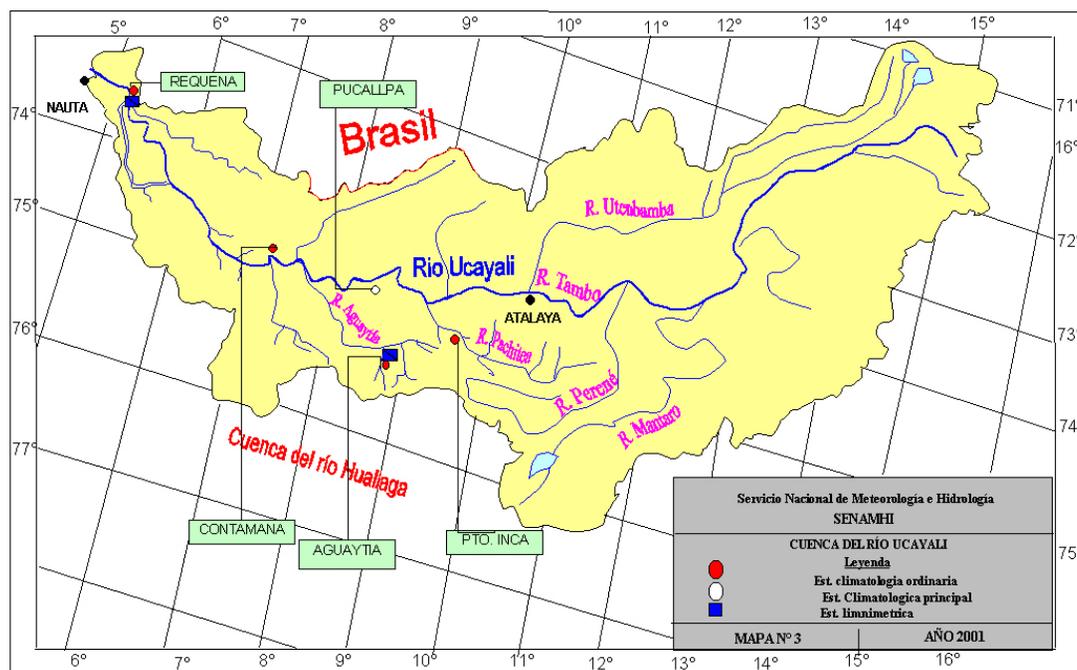
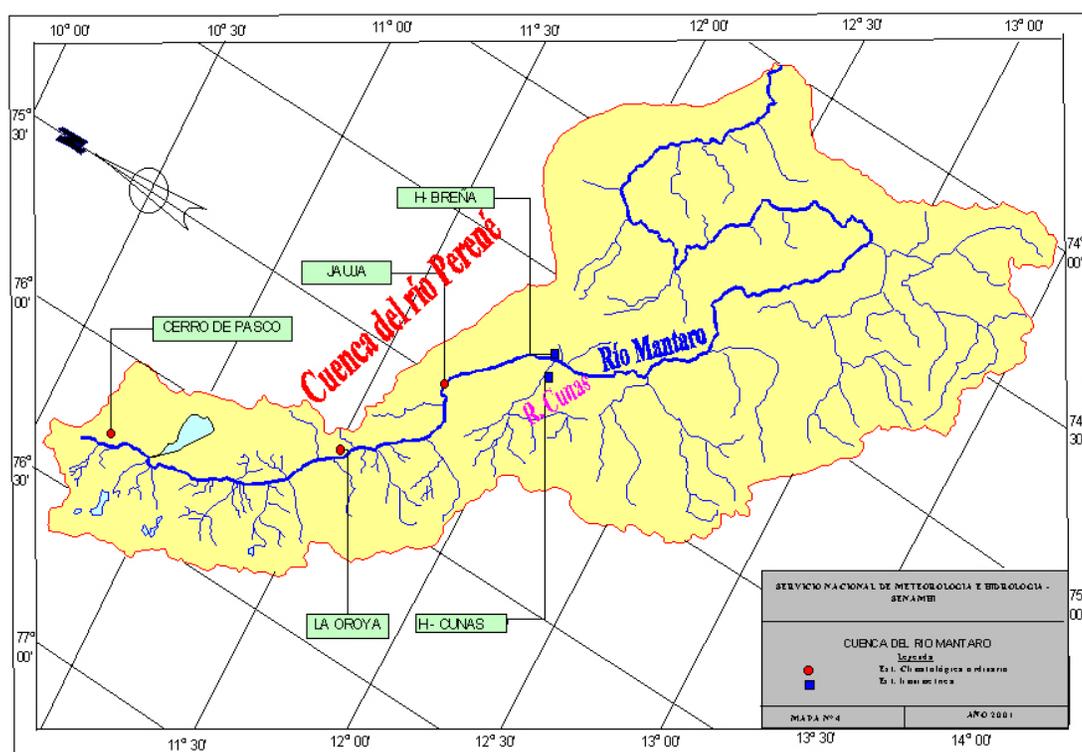


Figura 23 . Cuenca del río Mantaro



Análisis de precipitaciones

El comportamiento pluviométrico de las cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro se ha evaluado en base a la información de estaciones representativas de la selva central (**Figuras 21, 22 y 23**)

La cuenca del río Huallaga registró una precipitación promedio de 56,2 mm/mes valor inferior en 35%, en relación a su promedio histórico.

La cuenca del río Ucayali registró una precipitación promedio de 60,1 mm/mes valor inferior en 26 % a su promedio histórico del mes.

La cuenca del río Mantaro presentó una precipitación promedio de 21,1 mm/mes valor inferior en 18% a su promedio histórico del mes.

En la **Figura 24** se muestran los histogramas de precipitación promedio de las cuenca de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro.

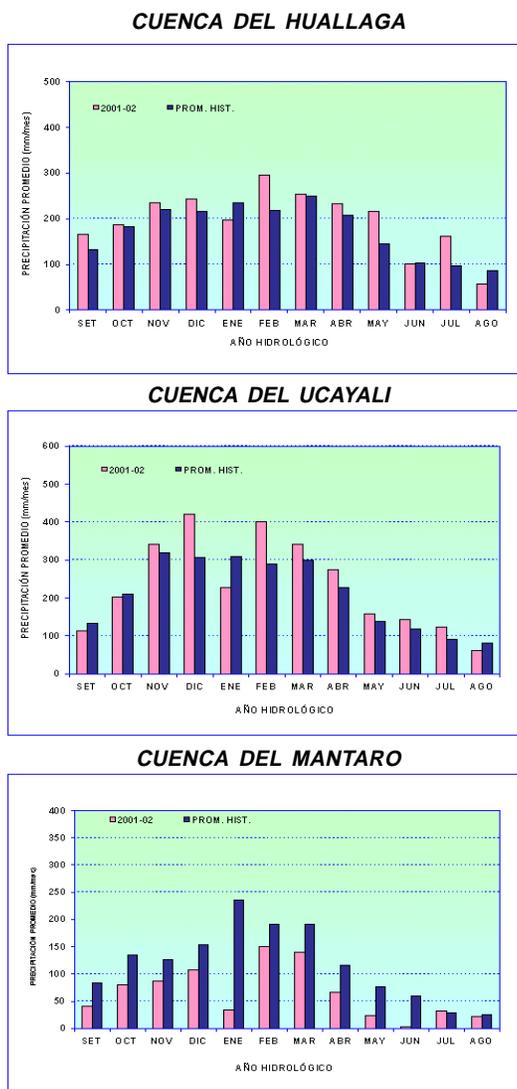
Análisis de niveles de agua y caudales

El comportamiento de niveles de agua y caudales del río Huallaga y sus afluentes los ríos Mayo, Biavo y Tocache se ha evaluado en base a la información medida en las estaciones hidrométricas Picota, Shanao, Biavo y Pte. Tocache respectivamente. El río Ucayali en base a la estación hidrométrica Requena (Loreto). El río Mantaro en base a la información de la estación hidrométrica Puente Breña; y el de su afluente el río Cunus en base a la estación del mismo nombre (**Figuras 21, 22 y 23**).

Los ríos Huallaga, Tocache, Ucayali, Mantaro y Cunus durante agosto se han caracterizado por presentar variaciones en sus niveles poco significativas y fluctuaron en los siguientes rangos: 14,5m y 15,4 m ; 0,80 m y 1,30 m; 0,15 m y 0,40 m y 0,20 m y 0,25 m respectivamente. (**Figura 25**).

Los niveles promedios mensuales de los ríos Huallaga, Mantaro, Cunus y Tocache registrados durante agosto fueron: 14,7 m ; 0,28 m ; 0,20 m y 1,0 m, respectivamente. En el caso de los ríos Huallaga, Mantaro y Cunus el valor medio de sus niveles son inferiores a sus normales en 0,13 m, 0,16 y 0,44 m, respectivamente. El río Tocache supera su promedio histórico en 0,26 m.

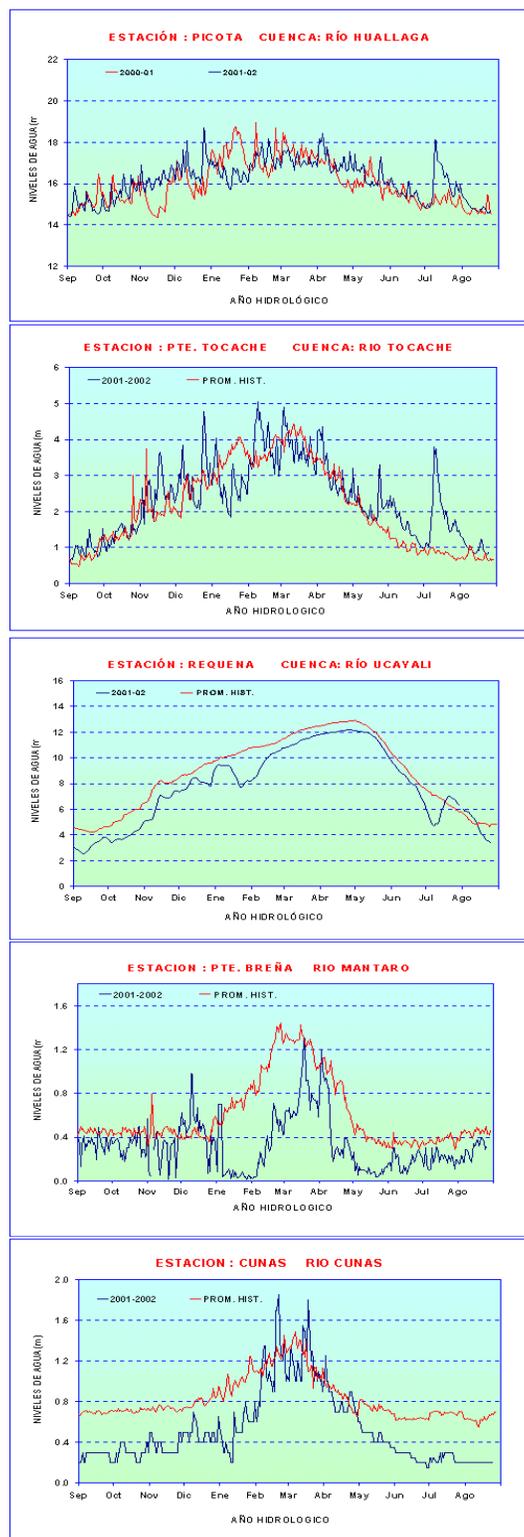
Gráfico 24 . Histograma de precipitación promedio - vertiente del océano Atlántico - zona centro



El río Ucayali presentó un régimen de niveles de agua con valores inferiores al mes anterior. Durante agosto la variación diaria de sus niveles medios estuvo comprendido entre 3,40 m y 5,97 m. El nivel promedio mensual registrado fue de 4,70 m valor inferior en 0,28 m con relación a su promedio histórico.

En la **Figura 25** se muestran los limnigramas de los ríos Huallaga, Tocache, Ucayali, Mantaro y Cunus.

Figura 25. Limnigramas - vertiente Amazonas zona centro

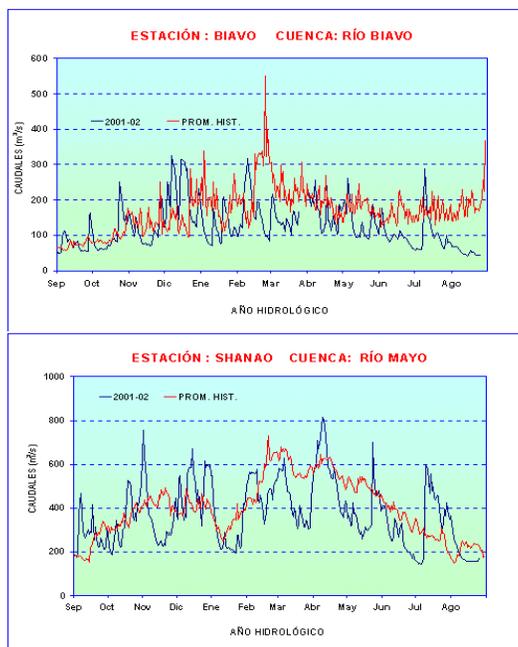


Análisis de caudales

Los ríos Biavo y Mayo durante agosto, se han caracterizado por presentar variaciones diarias de caudal, que fluctuaron de 41,3 m³/s a 68,8 m³/s; y de 154,5 m³/s a 325,2 m³/s, respectivamente.

Los caudales medios mensuales alcanzados por estos ríos (Biavo y Mayo) fueron 52,6 m³/s y 188,5 m³/s, valores que representan condiciones deficitarias de 72% y 9% respectivamente, en relación a sus promedios históricos del mes (Figura 26).

Figura 26. Hidrograma de caudales - vertiente Amazonas zona centro



3.3 Selva Sur

Cuenca del río Vilcanota

Análisis de precipitaciones

El comportamiento pluviométrico de la cuenca del río Vilcanota se ha evaluado en base a la información de las estaciones representativas de la zona (Figura 27).

Durante agosto las precipitaciones registradas fueron significativamente inferiores a las del mes de julio. La precipitación promedio del mes alcanzó los 5,2 mm, valor que representa un déficit de 44% con respecto de su promedio histórico del mes (Figura 28).

Figura 27 . Cuenca del río Vilcanota

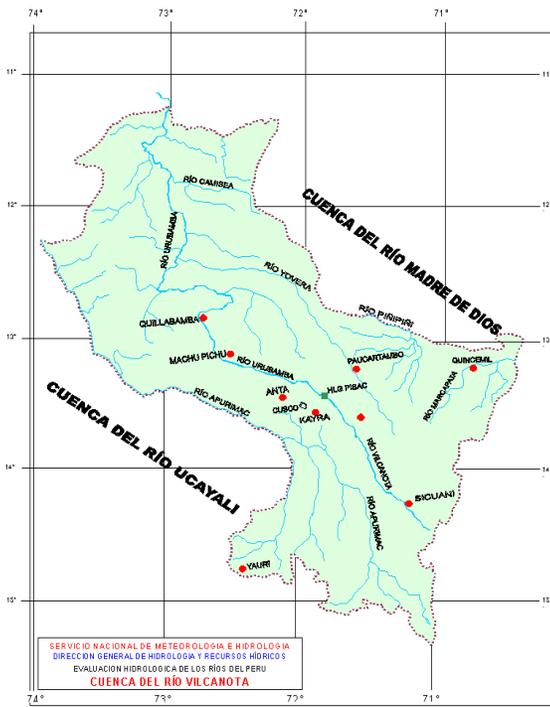


Figura 28. Histograma de precipitación vertiente Amazonas - zona sur

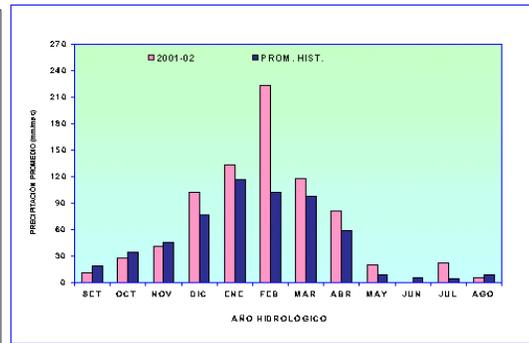
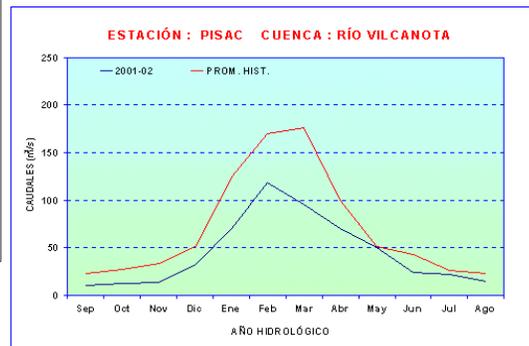


Figura 29 . Hidrograma de caudales - vertiente Amazonas - zona sur



Análisis de caudales

El comportamiento de caudales del río Vilcanota se evaluó en base a la información medida en la estación hidrométrica Pisac.

El río Vilcanota durante agosto presentó un comportamiento descendente en sus caudales. El caudal medio mensual fue de 14,2 m³/s, valor inferior a su promedio histórico del mes en 28% (Figura 29).

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Los ríos del territorio nacional han tenido durante el presente mes un comportamiento hídrico descendente característico de esta época. En la zona norte y central de la vertiente del Pacífico este comportamiento es más acentuado, por la escasa o nulas precipitaciones registradas, mientras que en la zona sur los descensos en los caudales no han sido tan marcados, sostenido en parte por las atípicas precipitaciones que se registraron sobre las partes altas de sus cuencas. Sus caudales superan sus promedios históricos del mes.

Los ríos de la Vertiente del Titicaca presentaron similar comportamiento que los ríos de la zona sur de la Vertiente del Pacífico, superando sus promedios históricos del mes, a excepción del río Coata que se presentó una condición deficitaria.

Los ríos de la vertiente del Amazonas no han presentado variaciones significativas de niveles ni de caudales, presentando en algunos casos una condición ligeramente deficitaria respecto de su normal, mientras en otros se observa valores de niveles y caudales superiores a su normal.

El comportamiento de los hidrogramas de caudal de los ríos de estas vertientes es característica de este período. En las cuencas donde se ubican los principales embalses del país, se ejecuta con rigor la operación de los sistemas regulados, para satisfacer las demandas de agua de uso poblacional, hidroenergético, agrícola entre otros.

5.2 Recomendaciones

Es necesario operar adecuadamente los sistemas regulados (lagunas, reservorios, embalses) del país, a fin de garantizar una distribución oportuna y eficiente de acuerdo a las necesidades de uso del recurso hídrico en esta época de estiaje, evitando de esta manera programas de racionamiento y conflictos de uso de este recurso en las diferentes actividades que se desarrollan en cada región.

En esta época es conveniente realizar trabajos de limpieza de los cauces de los ríos, respetando su configuración. Identificar áreas de mayor vulnerabilidad para ejecutar trabajos de defensas ribereñas frente a la inminente presencia de un Evento EL NIÑO.

5. TENDENCIA HIDROLOGICA PARA SEPTIEMBRE 2002

VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO	
NORTE	Los ríos Tumbes, Chira y Chancay-Lambayeque presentarán caudales promedios mensuales descendentes, similares a su promedio histórico con presencia de valores picos ligeramente superiores a los extremos de su record histórico.
CENTRO	Los ríos Rímac y Chillón presentarán caudales promedios mensuales inferiores a sus promedios históricos con presencia de picos no significativos. El río Rimac tendrá fuerte dependencia hídrica de su sistema regulado.
SUR	Los ríos Chili y Camaná Majes, mostrarán un comportamiento típico descendente de esta época , con caudales ligeramente superiores a sus promedios históricos.
VERTIENTE DEL LAGO TITICACA	
	Los ríos Ramis, Huancane, Coata e Ilave disminuirán ligeramente sus caudales, cercanos a sus promedios históricos y no registrarán caudales de valores extremos significativos.
VERTIENTE DEL AMAZONAS	
NORTE	Los ríos Amazonas y Nanay en promedio presentarán niveles de agua diarios con tendencia descendente alcanzando niveles mensuales similares a sus promedios históricos.
CENTRO	Los ríos Huallaga, Biavo, Mayo, Tocache, Mantaro y Cunas presentarán niveles de agua y caudales fluctuantes con presencia de picos no significativos. A nivel mensual alcanzarán valores alrededor de sus promedios históricos. El río Ucayali presentará niveles de agua con tendencia descendente alcanzando un nivel promedio mensual inferior a su promedio histórico.
SUR	El río Vilcanota mantendrá similares condiciones a las presentadas el mes anterior con un caudal mensual inferior a su promedio histórico.

Cuadro resumen del comportamiento hidrológico de los principales ríos del Perú correspondiente al mes de agosto del 2002

VERTIENTE	CUENCA DE LOS RÍOS	ESTACION HIDROMETRICA	AGOSTO 2002	PROM. HIST AGOSTO	VARIACION
OCEANO PACIFICO	Tumbes	El Tigre	24,7 m³/s	24,9m³/s	- 1 %
	Chira	El Ciruelo	63,0 m³/s	43,0 m³/s	+ 44 %
	Chancay – Lambayeque	Racarumi	5,0 m³/s	8,9 m³/s	- 43 %
	Jequetepeque	Pampalarga	2,7 m³/s	2,2 m³/s	+ 22 %
	Rímac	Chosica R-2	27,5 m³/s	14,9 m³/s	+ 84 %
	Chillón	Obrajillo	0,9 m³/s	1,9 m³/s	- 52 %
	Camaná - Majes	Huatiapa	34,0 m³/s	31,2 m³/s	+ 9 %
LAGO TITICACA	Chili	Charcani	11,2 m³/s	12,5 m³/s	-10 %
	Ramis	Pte. C. Ramis	15,6 m³/s	10,4 m³/s	+ 51 %
	Ilave	Pte. C. Ilave	10,6 m³/s	6,1 m³/s	+ 74 %
	Coata	Pte Unocolla	3,9 m³/s	6,3 m³/s	- 32 %
	Huancané	P.C Huancané	2,8 m³/s	2,9 m³/s	-5 %
ATLANTICO AMAZONAS	Lago Titicaca	Muelle Fnafer	10,08 m³/s	9,73 m³/s	0,35 m
	Amazonas	ENAPU PERU	112,61msnm	110,90 msnm	+ 1,71 m
	Nanay	SEDA LORETO	112,14msnm	110,50 msnm	+ 1,64 m
	Aguaytía	Aguaytía	1,13 m	1,63m	- 0,5 m
	Tocache	Pte. Tocache	1,0 m	0,7 m	+ 0,3 m
	Huallaga	Picota	14,70 m	14,80 m	- 0,10 m
	Mayo	Shanao	188,5 m³/s	206,5 m³/s	- 9 %
	Biavo	Biavo	52,6m³/s	187,6 m³/s	- 72 %
	Vilcanota	Pisac	14,2 m³/s	22,9 m³/s	- 38 %
	Mantaro	Pte. Breña	0,28m	0,40 m	- 0,12 m
Cunas	Cunas	0,20 m	0,64 m	- 0,44 m	

III. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS AGOSTO 2002

1. INDICES AGROMETEOROLOGICOS, FASES FENOLOGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS : COSTA, SIERRA Y SELVA

Período invernal típico, con bajas temperaturas en la costa pero en menor grado que el mes pasado, y lluvias aisladas en la sierra mayormente en la sierra central, disminución en la intensidad de las heladas meteorológicas en el Altiplano y la sierra sur.

Las características térmicas predominantes en toda la costa peruana, condicionaron días templados a ligeramente fríos y noches cercanos a su normal que han favorecido la acumulación de horas frío de los principales frutales caducifolios de la costa sur como la vid, el olivo y durazno, que son necesarios para estimular su desarrollo y la iniciación floral. En la costa norte se ha dado inicio a la siembra de arroz, así como en Majes, mientras que en la costa central (valle de Chíncha e Ica) el Algodón empieza su estadio inicial de crecimiento vegetativo; las condiciones agroclimáticas favorecen la maduración de la papa en la costa central y sur del Perú esperando obtener buenos rendimientos en los valles de Chillón, Nazca, Majes.

En la sierra, el gran porcentaje de áreas agrícolas cultivados bajo secano se encuentran en descanso propio de la temporada; sin embargo, las lluvias ligeras y aisladas suscitadas principalmente en la sierra central y sur están condicionando que en algunos valles alto andinos se inicie la preparación de los terrenos.

A continuación se analiza las condiciones agrometeorológicas del mes de agosto 2002, en base a la información de las **Tablas 1, 2 y 3** y las **Figuras 1, 2 y 3**.

La costa, presenta temperaturas cercanos a sus normales, con valores ligeramente fríos durante el día – con mayor intensidad en la costa central - y períodos nocturnos con ligeras anomalías térmicas positivas. La escasas horas de sol por la fuerte cobertura nubosa predominante, estuvieron acompañadas con días despejados y un ligero aumento de la cantidad de energía térmica por el incremento de la temperatura respecto al mes anterior.

Costa norte: Temperatura diurna de 26,5 °C y nocturna de 16,3 °C con máximas de 34,0 °C en el valle Alto del río Tumbes y 34,6 °C en el Medio Piura (Chulucanas), y mínimas extremas de 9,8 °C en el valle de Saña (Cayalti), 10,4 °C en el Valle de Jequetepeque y 12,2 °C en

Chulucanas; la demanda hídrica del medio (3,1 mm/día) es cubierta con riego adicional para los cultivos en estado de crecimiento como el arroz en los valles de Tumbes, Chira, del maíz en los valles de Tumbes y Jequetepeque, y la caña de azúcar en el valle de Moche. El algarrobo salió de su estado de reposo vegetativo y se encuentra en diferentes estadios de foliación e inflorescencia, por otro lado la variación o amplitud térmica en el Alto Piura (días cálidos y noches frescas) favorece la fructificación del mango.

Costa central: Temperatura diurna de 22,7 °C y nocturna de 12,0 °C con máxima de 31,9 °C en el valle de Nazca (Copara) y mínima de 6,4 en Copara y 8,4 °C en el valle de Ica (San Camilo); la demanda de agua del medio de 1,9 mm/día es satisfecha mediante la aplicación de riego. El régimen térmico favorece la maduración de la papa en Nazca; se inicia la siembra del algodón Tanguis en Pisco y Chíncha correspondiente a la campaña 2002-2003; continúa la maduración del maíz en sus diferentes estadios en los valles de Huaura, Cañete y Chíncha; la vid luego de su período de reposo y acumular las horas frías necesarios empieza en forma generalizada la hinchazón y apertura de yemas en los valles de Cañete y Chíncha.

Costa sur: Temperatura diurna de 21,9 °C y nocturna de 11,5 °C con un máxima de 30,2 °C en el valle de la Joya (Arequipa) y mínima de 4,0 °C en los valles de La Joya y 5,6 °C en Caplina (Magollo); la demanda por agua en promedio de 1,2 mm/día es satisfecha con riego.

Las condiciones térmicas favorecen la maduración de la papa en los valles de Majes y Salado; el cultivo de arroz en Majes se encuentra en plena emergencia; el olivo y la uva en los valles de Ilo y Caplina continúan en reposo vegetativo, mientras que en el valle de Moquegua la vid se encuentra en diferentes estadios de floración y fructificación.

La sierra, luego de estar dominados por días ligeramente fríos y noches un poco más cálidas que lo normal, la temperatura se normaliza pero muestra una gran variabilidad respecto a su normal con una tendencia hacia valores un poco mayores a lo normal; lluvias aisladas se presentaron en la sierra central y sur que en algunos casos ayudan en la preparación de los terrenos para cultivos bajo secano.

Sierra norte: Temperaturas diurnas de 21,7 °C y nocturnas de 8,8, heladas meteorológicas se siguen concentrando en Porcon (Cajamarca). Las escasas lluvias en la zona no satisfacen la demanda hídrica del medio, que requieren 4,6 mm/día y determinan una deficiencia hídrica extrema en el suelo, que no afecta a los cultivos por estar los terrenos en descanso.

Sierra central: Temperatura diurna de 18,9 °C y nocturna de 4,3 °C, la intensidad de las heladas es menor al mes pasado, pero sigue concentrado en el valle de Mantaro (departamentos de Junin y Huancavelica), con valores mínimos de -10,4 °C en Laive (Junin) y -5,2 °C en Huancavelica. Las lluvias ligeras (1,7 mm/día) no satisfacen la demanda hídrica del ambiente de 3,3 mm/día, pero condicionan suelos con adecuada humedad en zonas altas de esta región. Los terrenos agrícolas en general se encuentran en descanso.

Sierra sur: Temperatura diurna de 19,7 °C y nocturna de 4,7 °C con máxima de 31,9 °C en el valle de Majes (Caravelí) y mínima de -15,0 °C en el Valle de Vitor (Imata en Arequipa). Las heladas han disminuido en intensidad, y las lluvias deficientes determinan suelos con deficiencia extrema de humedad en el suelo, que no afectan pues los terrenos se encuentran en descanso.

El Altiplano: Temperatura diurna de 14,7 °C y nocturna de -2,85 °C con máxima de 18,5 °C en Juliaca y mínima -15,8 en Chucuito (Mazo Cruz) y -12,7 en Lagunillas. Las lluvias ligeras no logran cubrir la demanda hídrica del medio de 1,5 mm/día pero determinan niveles adecuados de humedad en el suelo. Los terrenos agrícolas se encuentran en descanso y sólo los pastizales se encuentran en recuperación luego de la fuerte granizada del mes pasado.

Selva norte y central: Condiciones térmicas muy ligeramente superiores a sus valores normales en toda la región. Las lluvias (7,3 mm/día) ligeramente excesivas superaron los requerimientos hídricos del medio (6,0 mm/día) y contribuyeron a mantener un suelo ligeramente húmedo hasta excesiva en algunas zonas y valles de Loreto (Requena, Mazan; San Roque, Tamishiyacu) y Huánuco (Tulumayo, Tingomaría) y Ucayali (Aguaytía). Las lluvias favorecen los diferentes estadios de desarrollo del arroz en Jaen, Alto Mayo y Huallaga central; el café inicia su estado de reposo vegetativo en Jaen y estado de crecimiento de granos en Alto Mayo, así como la etapa de grano suave en el valle de Perene; el pijuayo en sus diferentes estadios en el valle de Ucayali y Amazonas se desarrolla adecuadamente.

Selva sur: Condiciones térmicas más cálidas que lo normal, con una temperatura media de 23,0 °C. Descenso de temperatura por friajes; 10,0 °C en la selva de Puno y 13,0 °C en Puerto Maldonado. Las lluvias moderadas (6,5 mm/día) cubren la demanda hídrica del ambiente (3,4 mm/día) y son adecuadas para la floración del café e inflorescencia de la yuca y plátano.

CLASIFICACIÓN	RANGOS DE TEMPERATURA	CLASIFICACIÓN	ANOMALIA (°C)
Extremadamente cálido	>30°C	Extremadamente cálido	>3,5
Cálido	[25 a <30°C]	Cálido	(2,0 a 3,5)
Ligeramente cálido	[20 a <25°C]	Ligeramente cálido	(0,5 a 2,0)
Templado	[15 a <20°C]	Templado	(-0,5 a 0,5)
Ligeramente frío	[10 a <15°C]	Ligeramente frío	(-2 a -0,5)
Frío	[5 a <10°C]	Frío	(-3,5 a -2)
Extremadamente frío	<5°C	Extremadamente frío	<-3,5

Clasificación de la temperatura diaria de acuerdo a su valor promedio

Condiciones térmicas de acuerdo a sus anomalías

Tabla 1 . Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la costa -agosto 2002

ESTACION METEOROLÓGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	lp	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
COSTA NORTE								
LA CRUZ	24,8	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Arroz	-	Plántula	Bueno
LA CRUZ	24,8	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Maíz	amarillo duro	Emergencia 80%	Bueno
LA ESPERANZA	24,5	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Inflorescencia	Bueno
LA ESPERANZA	24,5	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Algodón	Pima	Cosecha	Bueno
CHULUCANAS	30,6	Extremadamente cálido	1,0	Adecuado	Mango	Edward	Fructificación 100%	Bueno
SAN MIGUEL	27,8	Cálido	1,0	Adecuado	Algodón	Pima	Cosecha	Bueno
MODROPON	29,7	Cálido	1,0	Adecuado	Soya	-	Maduración de vainas 60%	Bueno
MALLARES	29,0	Cálido	1,0	Adecuado	Arroz	Nir 1	Macollaje	Bueno
MALLARES	29,0	Cálido	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Foliación 100%	Bueno
OLMOS	29,1	Cálido	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Inflorescencia	Bueno
TALLA	24,3	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Maíz	Cargill	10 hoja 45%	Bueno
LAREDO	22,2	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Caña	Chicama 32	Emergencia 100%	Bueno
COSTA CENTRAL								
HUARMEY	19,7	Templado	1,0	Adecuado	Colantao	-	2 hoja 58%	Bueno
ALCANTARILLA	18,1	Templado	1,0	Adecuado	Caña de azúcar	azul	25 hoja 40%	Bueno
ALCANTARILLA	18,1	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	Dekalb	Espiga 95%	Bueno
DONOSO	17,5	Templado	1,0	Adecuado	Mandarina	Dans y	Reposo vegetativo	Bueno
DONOSO	17,5	Templado	1,0	Adecuado	Palto	Duque	Maduración 100%	Bueno
DONOSO	17,5	Templado	1,0	Adecuado	Trigo	Andino INIA	Macollaje 97%	Bueno
DONOSO	17,5	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	amarillo	Cosecha	Bueno
PACARAN	23,3	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Maíz	morecho	Maduración pastos a 90%	Bueno
PACARAN	23,3	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Frijol	blanco	Maduración 75%	Regular
PACARAN	23,3	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Vid	Borgoña	Apertura de yemas 10%	Bueno
PACARAN	23,3	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Vid	Quebranta	Hinchazón de yemas 100%	Bueno
PACARAN	23,3	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Vid	Ubina	Hinchazón de yemas	Bueno
FONAGRO CHINCHA	19,0	Templado	1,0	Adecuado	Algodón	Tangüis	Emergencia 100%	Bueno
FONAGRO CHINCHA	19,0	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	amarillo Ag-612	9 hoja 100%	Bueno
FONAGRO CHINCHA	19,0	Templado	1,0	Adecuado	Vid	Red Globe	Apertura de yemas	Bueno
BERNALES	20,9	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Algodón	Tangüis	Siembra	-
SAN CAMILO	25,6	Cálido	1,0	Adecuado	Algodón	Tangüis	3ra hoja verdadera 90%	Bueno
COPARA	27,5	Cálido	1,0	Adecuado	Papa	Crio Ia Perinoholi	Maduración 40%	Bueno
COSTA SUR								
CAMANA	18,1	Templado	1,0	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
CAMANA	18,1	Templado	1,0	Adecuado	Arroz	-	Almácigo	Bueno
PAMPA BLANCA	20,1	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Caña de Azúcar	H81-1721	Cosecha	Bueno
PAMPA BLANCA	20,1	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Zapallo	-	Creimiento vegetativo	Bueno
APLAO	25,7	Cálido	1,0	Adecuado	Papa	Tomas a	Maduración 85%	Bueno
APLAO	25,7	Cálido	1,0	Adecuado	Trigo	Gavilán	Floración 97,5%	Bueno
APLAO	25,7	Cálido	1,0	Adecuado	Arroz	-	Emergencia 10%	Bueno
PAMPA MAJES	25,8	Cálido	1,0	Adecuado	Maíz	Opaco Malpaso	12 hoja 100%	Bueno
PAMPA MAJES	25,8	Cálido	1,0	Adecuado	Alfalfa	-	Cosecha	Bueno
PAMPA MAJES	25,8	Cálido	1,0	Adecuado	Papa	Perrieholi	Emergencia 100%	Bueno
ILO	20,8	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Olivio	Sevillano	Reposo vegetativo	Bueno
LOCUMBA	18,8	Templado	1,0	Adecuado	Papa	Condemaita	Maduración 28%	Bueno
LOCUMBA	18,8	Templado	1,0	Adecuado	Cebolla	Blanca	Creimiento lento 30%	Bueno
MOQUEGUA	24,2	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Vid	Thompson	Fructificación 90%	Bueno
MOQUEGUA	24,2	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Vid	Italia	Fructificación 90%	Bueno
MOQUEGUA	24,2	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Vid	Cardinal	Fructificación 90%	Bueno
MOQUEGUA	24,2	Ligeramente cálido	1,0	Adecuado	Palto	Fuerte	Maduración 40%	Bueno
CALANA	27,4	Cálido	1,0	Adecuado	Uva	Negra Barbera	Defoliación 100%	Bueno
CALANA	27,4	Cálido	1,0	Adecuado	Durazno	Ullicate	Defoliación 90%	Bueno
CALANA	27,4	Cálido	1,0	Adecuado	Pero	Paochan's Triumph	Defoliación 90%	Bueno

Tabla 2 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la sierra - agosto 2002

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	lp	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SIERRA NORTE								
AYABACA	19,1	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Papa	Yungay	Formación de brotes laterales	Bueno
HUARMACA	23,1	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUAMACHUCO	19,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SALPO	16,6	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SANTA CRUZ	24,4	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Maíz	-	Terreno en preparación	-
SAN MARCOS	24,4	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CHOTA	21,3	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CUTERVO	17,8	Templado	0,1	Deficiencia extrema	Maíz	de la zona	Cosecha	Bueno
CUTERVO	17,8	Templado	0,1	Deficiencia extrema	Papa	Yungay	Maduración 100%	Regular
CONTUMAZA	21,8	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Trigo	Gavilán	Cosecha	Regular
MAGDALENA	29,7	Cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CAJABAMBA	23,6	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
BAMBAMARCA	21,1	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Papa	Amarillos	Emergencia	Bueno
SAN MIGUEL(CAJAM)	20,5	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CELENDIN	19,8	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
GRANJA PORCON	17,3	Templado	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SIERRA CENTRAL								
RECUAY	22,2	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CHIQUIAN	21,8	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CANTA	18,7	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
OYON	18,1	Templado	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUANUCO	26,6	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Naranja	Valencia	Maduración 100%	Bueno
HUANUCO	26,6	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Mango	Camboyano	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	26,6	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Palto	Fuente	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	26,6	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Limón	Tayti	Fructificación 100%	Bueno
CHAGLLA	17,1	Templado	1,9	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
SAN RAFAEL	22,6	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
JACASCHICO	8,4	Frío	0,0	Deficiencia extrema	Cebada	de la zona	Maduración 100%	Bueno
JACASCHICO	8,4	Frío	0,0	Deficiencia extrema	Papa	Canchán	Siembra	-
HUANCABELICA	17,7	Templado	3,7	Exceso extremo	-	-	Terreno en descanso	-
HUASAHUASI	18,1	Templado	0,2	Deficiencia extrema	Maíz	Cusco Urubamba	Hoja 100%	Regular
TARMA	20,2	Ligeramente cálido	0,1	Deficiencia extrema	Maíz	Cusco Urubamba	Emergencia 45%	Bueno
TARMA	20,2	Ligeramente cálido	0,1	Deficiencia extrema	Haba	Señorita	Floración 50%	Bueno
HUAYAO	20,2	Ligeramente cálido	0,4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
JAUJA	18,4	Templado	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
LIRCAY	19,7	Templado	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
ACOBAMBA	17,8	Templado	0,9	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
PAMPAS	17,4	Templado	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
PUQUIO	19,3	Templado	0,1	Deficiencia extrema	Cebada	común	Cosecha final	Bueno
QUINUA	17,6	Templado	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
HUANCAPÍ	20,2	Ligeramente cálido	0,5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SIERRA SUR								
ABANCAY	20,7	Ligeramente cálido	0,4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
CURAHUASI	22,3	Ligeramente cálido	0,4	Deficiencia ligera	Durazno	Blanquillo	Cosecha	Bueno
CURAHUASI	22,3	Ligeramente cálido	0,4	Deficiencia ligera	Maíz	blanco	Hoja	Bueno
ANDAHUAYLAS	18,9	Templado	0,7	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
URUBAMBA	23,1	Ligeramente cálido	0,1	Deficiencia extrema	Papa	Revolución	Creimiento vegetativo	Regular
GRANJA KAYRA	20,6	Ligeramente cálido	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
ANTA (ANCACHURO)	20,9	Ligeramente cálido	0,4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SICUANI	19,3	Templado	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en preparación	-
CARAVELI	29,3	Cálido	0,0	Deficiencia extrema	Vid	caravilleña	Defoliación	Bueno
CARAVELI	29,3	Cálido	0,0	Deficiencia extrema	Alfalfa	de la zona	Brotación 100%	Regular
PUQUINA	21,7	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Aragua	Corte	Bueno
PUQUINA	21,7	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Maíz	amarillo	Emergencia 25%	Bueno
PUQUINA	21,7	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Haba	verde	Emergencia 5%	Bueno
HUASACACHE	23,5	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Americana	Creimiento vegetativo	Bueno
HUASACACHE	23,5	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Cebolla	Perilla	Creimiento rápido 90%	Bueno
COTAHUASI	24,1	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CABANACONDE	17,5	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Maíz	blanco	Siembra	-
CHIVAY	19,0	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Haba	común	Siembra	-
CARUMAS	19,7	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Orégano	Palo Rojo	Floración 100%	Bueno
CARUMAS	19,7	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Alfalfa	-	Brotación	Bueno
UBINAS	19,1	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Brotación 100%	Bueno
UBINAS	19,1	Templado	0,0	Deficiencia extrema	Maíz	blanco	Siembra	-
TARATA	20,8	Ligeramente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Ajo	Rosado Arequipeño	Emergencia 100%	Bueno
ALTIPLANO								
CABANILLAS	15,1	Templado	1,1	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
ILAVE	13,8	Ligeramente frío	0,8	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
HUARAYA MOHO	13,8	Ligeramente frío	0,7	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
TARACO	16,2	Templado	0,0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
YUNGUYO	13,0	Ligeramente frío	1,1	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
AYAVIRI	16,2	Templado	0,6	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
PROGRESO	16,2	Templado	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-

Tabla 3 . Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la selva - agosto 2002

ESTACION METEOROLÓGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	lp	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SELVA NORTE								
BAGUA CHICA	31,6	Extremadamente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Arroz	Capirona	Panaja 10%	Bueno
BAGUA CHICA	31,5	Extremadamente cálido	0,0	Deficiencia extrema	Arroz	Moro	Panaja 75%	Bueno
JAEN	32,8	Extremadamente cálido	0,1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CHIRINOS	22,5	Ligeramente cálido	0,7	Adecuado	Café	Pacches	Cosecha	Bueno
SAN IGNACIO	26,6	Cálido	0,6	Adecuado	Café	Caturra	Reposo vegetativo 100%	Bueno
MAZAN	32,2	Extremadamente cálido	2,6	Exceso extremo	Plátano	Inguiri	CreCIMIENTO vegetativo	Bueno
TAMISHAYACU	31,7	Extremadamente cálido	4,4	Exceso extremo	Piña	Yangó	Cosecha	Bueno
TAMISHAYACU	31,7	Extremadamente cálido	4,4	Exceso extremo	Cocotero	Enano verde	Foliación 100%	Bueno
SAN ROQUE	32,3	Extremadamente cálido	4,8	Exceso extremo	Camu camu	-	Floración 30%	Bueno
SAN ROQUE	32,3	Extremadamente cálido	4,8	Exceso extremo	Pijuayo	-	Floración 20%	Bueno
GENARO HERRERA	31,6	Extremadamente cálido	4,6	Exceso extremo	Pijuayo	Laya	CreCIMIENTO vegetativo	Bueno
SAN RAMON	31,9	Extremadamente cálido	2,5	Exceso ligero	Pijuayo	-	Inflorescencia 75%	Regular
REQUENA	31,3	Extremadamente cálido	6,5	Exceso extremo	Pijuayo	-	Fructificación 70%	Bueno
NAVARRO	32,5	Extremadamente cálido	0,8	Adecuado	Maíz	amarillo duro	Emergencia 100%	Bueno
EL PORVENIR	33,1	Extremadamente cálido	0,2	Deficiencia extrema	Maíz	Marginal 28 T	Cosecha	Bueno
BELLAVISTA	32,8	Extremadamente cálido	0,3	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Terreno en preparación	Bueno
BELLAVISTA	32,8	Extremadamente cálido	0,3	Deficiencia ligera	Naranja	Valencia	Fructificación 100%	Bueno
BELLAVISTA	32,8	Extremadamente cálido	0,3	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Panaja 100%	Bueno
TABALDOS	31,3	Extremadamente cálido	0,2	Deficiencia extrema	Naranja	regional	Foliación	Bueno
SAUCE	27,8	Cálido	0,5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	Bueno
MOYOBAMBA	28,2	Cálido	0,1	Deficiencia extrema	Naranja	Huando	Apertura de botón floral 30%	Regular
RIOJA	29,0	Cálido	0,2	Deficiencia extrema	Arroz	Capirona	Encañado 37,5%	Bueno
LAMAS	28,7	Cálido	0,3	Deficiencia ligera	Vid	Borgoña	Aparición de amento 70%	Bueno
LAMAS	28,7	Cálido	0,3	Deficiencia ligera	Piña	común	Floración 10%	Bueno
NARANJILLO	28,7	Cálido	0,3	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Encañado 20%	Bueno
NARANJILLO	28,7	Cálido	0,3	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Plántula 100%	Bueno
NARANJILLO	28,7	Cálido	0,3	Deficiencia ligera	Café	Caturra	Cabeza de afiler 100%	Bueno
SELVA CENTRAL								
PUERTO INCA	32,0	Extremadamente cálido	0,3	Deficiencia ligera	Mango	de la zona	Floración 90%	Bueno
PUERTO INCA	32,0	Extremadamente cálido	0,3	Deficiencia ligera	Palto	de la zona	Fructificación 80%	Bueno
PUERTO INCA	32,0	Extremadamente cálido	0,3	Deficiencia ligera	Cacao	de la zona	Reposo vegetativo	Bueno
LAS PALMERAS	31,9	Extremadamente cálido	1,3	Exceso ligero	Palma aciteira	de la zona	Cosecha	Bueno
PICHANAKI	32,6	Extremadamente cálido	0,2	Deficiencia extrema	Naranja	Valencia	Cosecha	Bueno
PICHANAKI	32,6	Extremadamente cálido	0,2	Deficiencia extrema	Café	Caturra	Grano suave 25%	Bueno
AGUAYTIA	31,6	Extremadamente cálido	2,5	Exceso ligero	Papaya	de la zona	Maduración 90%	Bueno
AGUAYTIA	31,6	Extremadamente cálido	2,5	Exceso ligero	Naranja	Huando	Maduración 100%	Bueno
EL MARONAL	32,3	Extremadamente cálido	1,6	Exceso ligero	Palma aciteira	A.S.B.	CreCIMIENTO vegetativo 100%	Bueno
POZUZO	30,4	Extremadamente cálido	0,7	Adecuado	Yuca	Amarilla	Maduración 50%	Bueno
POZUZO	30,4	Extremadamente cálido	0,7	Adecuado	Pasto	Braquiaria	Pastoreo	Bueno
OXAPAMPA	22,9	Ligeramente cálido	2,4	Exceso ligero	Plátano	Inguiri	Inflorescencia 25%	Bueno
SATIPO	30,8	Extremadamente cálido	1,3	Exceso ligero	Tangelo	-	Hinchazón de botón floral 100%	Bueno
SELVA SUR								
QUILLABAMBA	30,7	Extremadamente cálido	1,7	Exceso ligero	Café	Caturra	Floración 60%	Regular
QUICEMIL	29,0	Cálido	9,0	Exceso extremo	Plátano	Seda	Inflorescencia 95%	Bueno
QUICEMIL	29,0	Cálido	9,0	Exceso extremo	Yuca	Blanca	Inflorescencia 20%	Bueno
Pto. MALDONADO	33,4	Extremadamente cálido	1,8	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-

* **lp = Índice de precipitación (relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial)**, caracteriza el déficit y/o exceso de agua para un lugar y período de tiempo considerado .

Temperatura diurna, periodo de 12 horas correspondiente al día (con presencia de radiación solar y altas temperaturas, se tendrán valores más altos de precipitación, brillo solar y evaporación, con la cual es más fácil hacer cualquier tendencia de correlación con los distintos aspectos fisiológicos de los organismos vivos).

Temperatura nocturna, periodo de 12 horas correspondiente a la noche (con ausencia de radiación solar y bajas temperaturas, se tendrán valores más altos de humedad relativa, con la cual es más fácil hacer posibles interpretaciones de causa a efecto con relación a la aparición de enfermedades).

Figura 1 . Comportamiento de las temperaturas diurna, nocturna y del índice de la precipitación en la costa : campaña agrícola 2001/2002 - agosto 2002

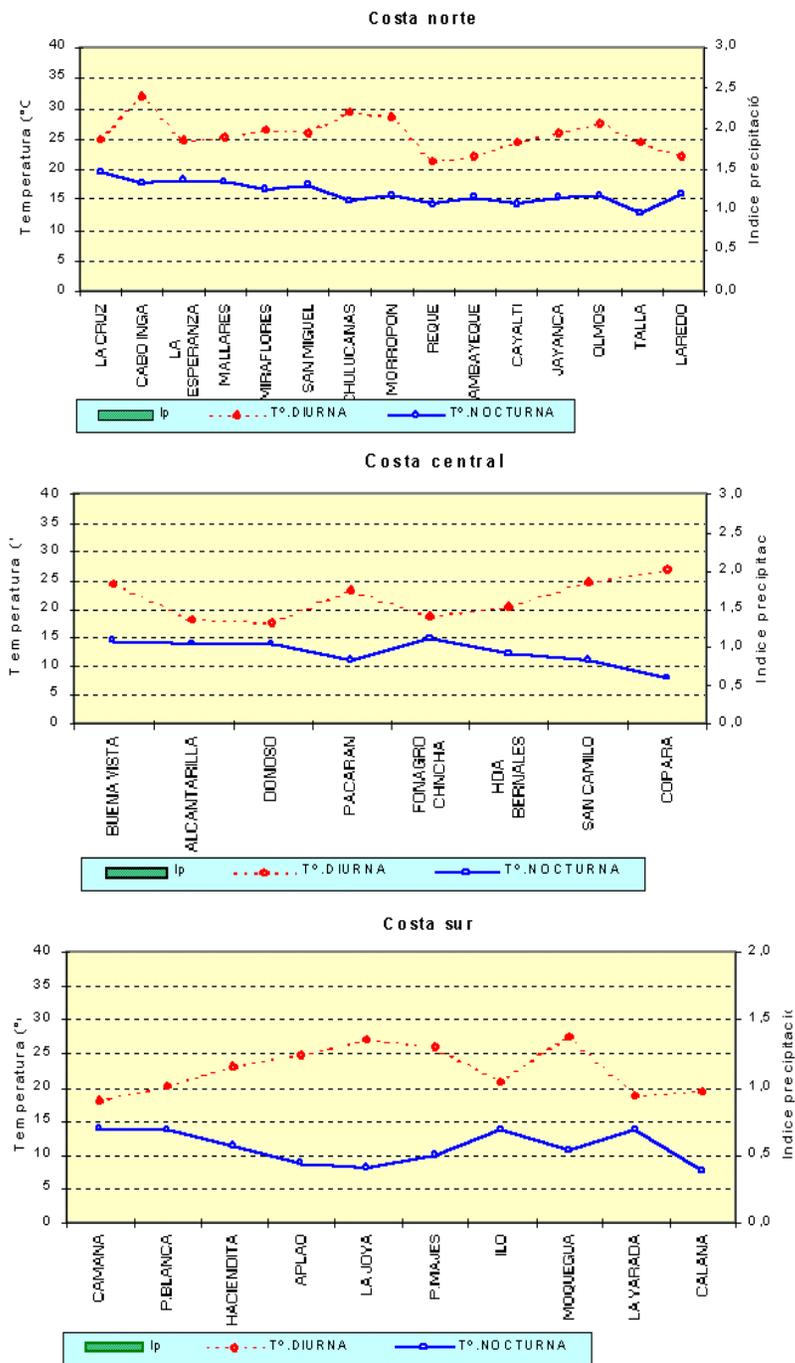


Figura 2 . Comportamiento de las temperaturas diurna, nocturna y del índice de la precipitación en la sierra : campaña agrícola 2001/2002 y agosto 2002

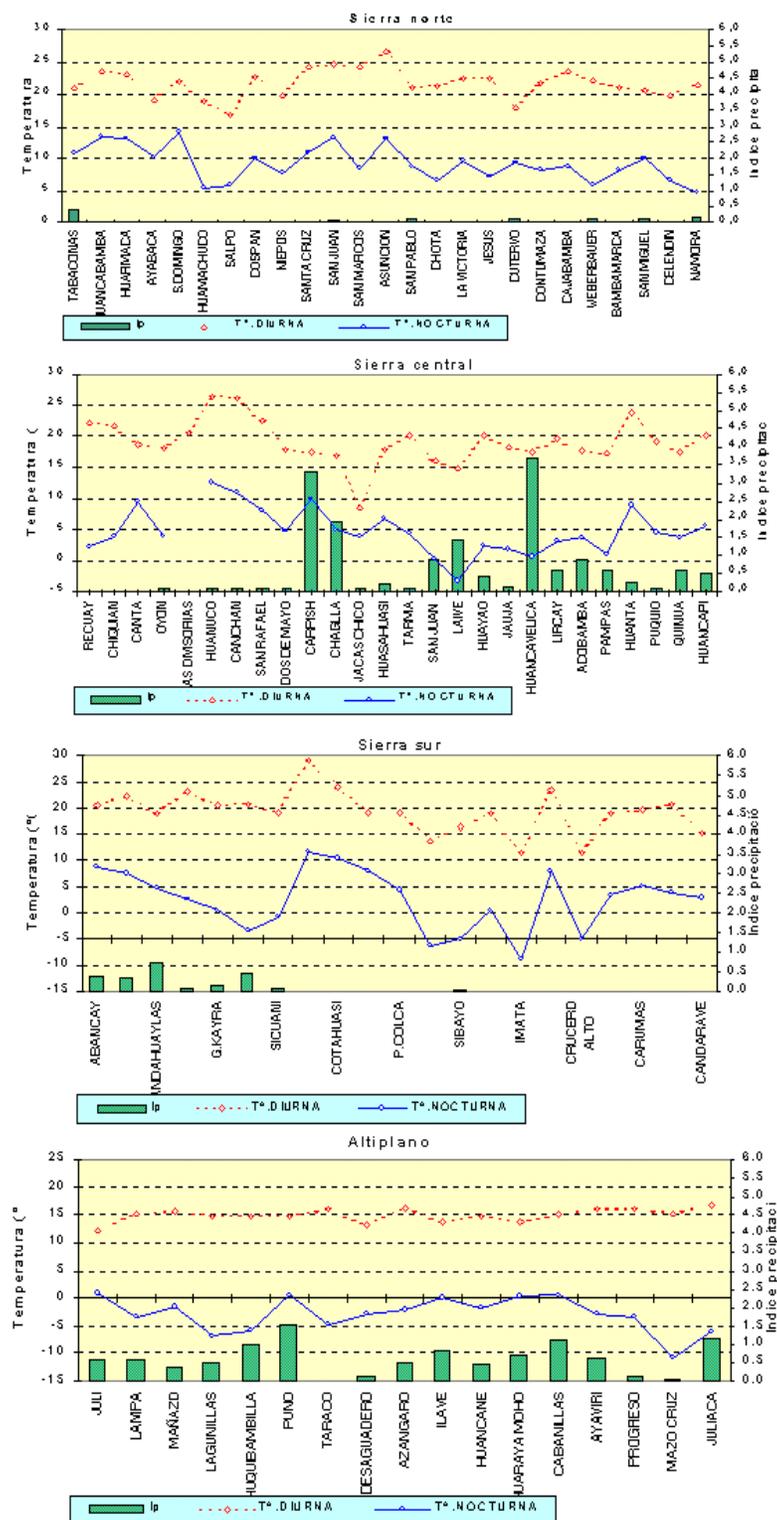
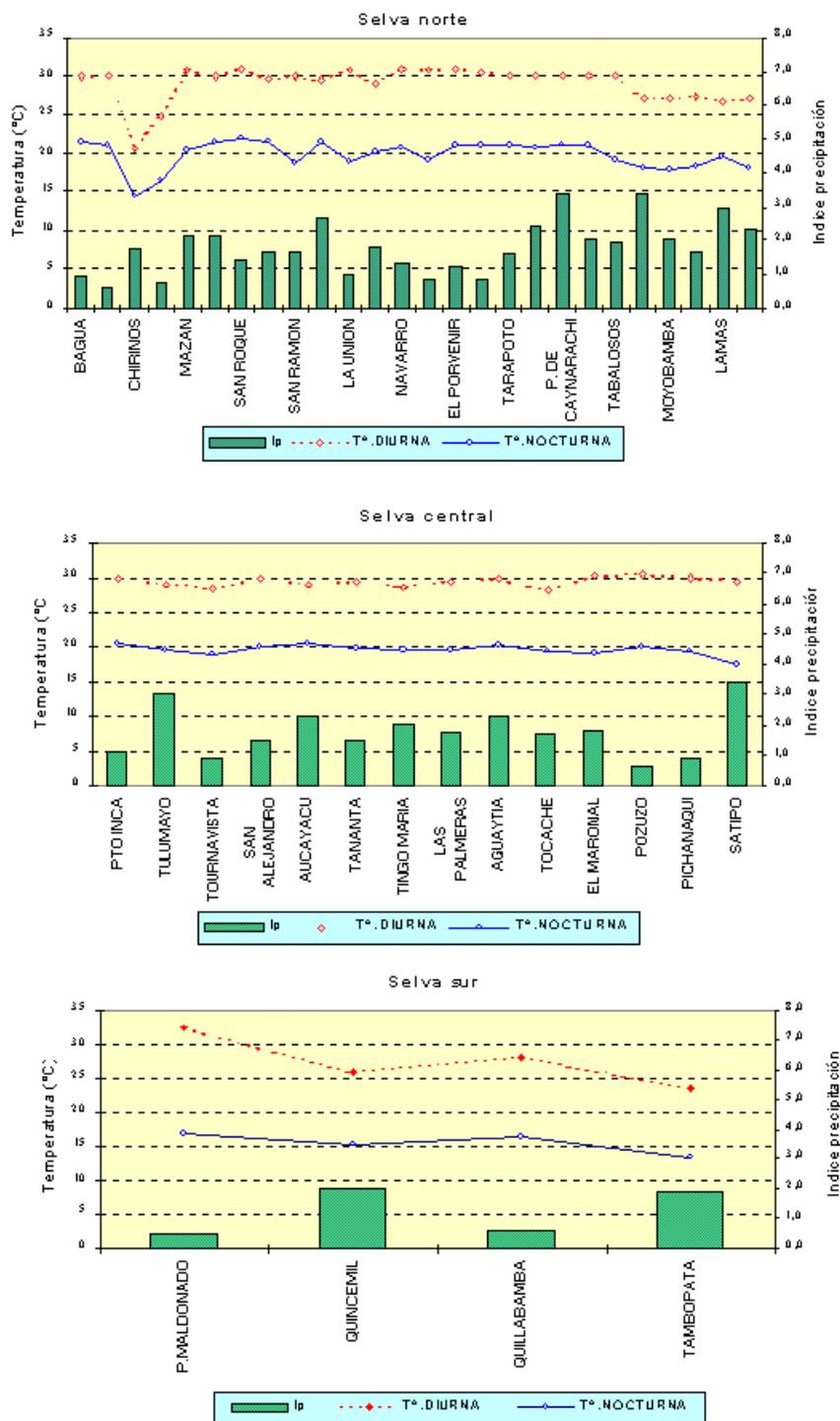


Figura 3 . Comportamiento de las temperaturas diurna, nocturna y del índice de la precipitación en la selva : campaña agrícola 2001/2002 - agosto 2002



2. FASES FENOLOGICAS DE LOS CULTIVOS AGRICOLAS

En las **Tablas 4, 5 y 6** se describe las características de las fases fenológicas de los cultivos agrícolas en las regiones de la costa, sierra y selva del territorio peruano.

Tabla 4. Fases fenológicas de los cultivos de la costa - agosto 2002

COSTA NORTE	
Cultivo	Descripción
arroz	Para los valles del departamento de Tumbes, los sembríos de arroz se encuentran generalmente en plántula. En el valle del río Chira, la variedad NIR 1 se halla en macollaje y en buen estado.
maíz	En el valle de Tumbes, las condiciones termopluviométricas son favorables para el maíz amarillo duro que se encuentra en su fase de emergencia y en buen estado. En el valle de Jequetepeque, el maíz híbrido amarillo Cargill se halla en pleno crecimiento vegetativo.
algodonero	En los valles del Chira y Piura, los sembríos de algodonero variedad Pima se encuentra en plena cosecha y en buen estado.
caña de azúcar	En el valle de Moche, la caña de azúcar se encuentra en sus diferentes fases fenológicas y en buen estado.
mango	En el valle de Piura, el mango Edward se halla en fructificación y en buen estado.
algarrobo	En los valles del Chira y Olmos, el algarrobo se encuentra en reposo vegetativo y en buen estado.
COSTA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
algodonero	En el valle de Chincha, el algodón Tangüis se encuentra en plena emergencia y en buen estado. En el valle de Pisco, se esta iniciando la siembra de algodón Tangüis. En el valle de Ica, el algodonero variedad Tangüis se encuentra en pleno crecimiento y su estado es bueno.
maíz	En el valle de Huarney, el maíz amarillo duro se halla en pleno crecimiento vegetativo. En el valle de Huarua, Huaral, el maíz híbrido Dekalb y PM 102 se encuentran en panoja, espiga y en buen estado. En el valle de Cañete llego a su maduración pastosa y buen estado.
papa	En el valle de Nazca, los sembríos de papa variedad Perricholi se encuentran en maduración y en buen estado.
vid	En el valle de Chincha, la vid Red Globe se encuentra en plena apertura de yemas florales y en buen estado.
COSTA SUR	
Cultivo	Descripción
arroz	En el valle de Majes, los sembríos de arroz permanecen aun en almácigo.
maíz	En el valle de Majes, los sembríos de maíz se encuentran en pleno formación de hojas y en buen estado.
olivo	En el valle de Ilo y Bajo Caplina, el olivo Sevillano paso por su estado de reposo vegetativo y mantiene buen estado.
papa	En el valle de Majes, la papa variedad Perricholi se encuentra en emergencia.
vid	En el valle de Moquegua, las variedades Thompson, Italia y Cardenal, se encuentran en floración y fructificación. En el valle de Caplina, sigue en plena defoliación y en buen estado.
palto	En el valle de Moquegua, el palto Fuerte se encuentra en fructificación y maduración.

Tabla 5. Fases fenológicas de los cultivos de la sierra - agosto 2002

SIERRA NORTE	
Cultivo	Descripción
maíz	Para los valles de Huarmaca, Huamachuco, Ayabaca, Santa Cruz, San Marcos, Bambamarca, San Miguel los terrenos destinados a la siembra de maíz se encuentran en descanso. En el valle de Cutervo, los sembríos de maíz amiláceo se encuentran en plena cosecha.
papa	En Granja Porcón, los terrenos destinados para este cultivo se hallan en descanso. En Ayabaca, Bambamarca, los sembríos de papa Yungay y Amarilis se encuentran en plena formación de brotes laterales. En Cutervo, la variedad Yungay se halla en plena cosecha.
SIERRA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
maíz	En los valles de Chiquián, San Rafael, Huancavelica, Huayao, Lircay, Jauja, Acobamba y la Quinua, los terrenos siguen en descanso.
papa	En el valle del Mantaro, Tarma, Pampas, Quinua, Chaglla los terrenos continúan en descanso. En Jacas Chico, se inicio la siembra de papa variedad Canchan.
SIERRA SUR	
Cultivo	Descripción
maíz	En los valles de Andahuaylas, Abancay, Granja Kcayra, Sicuani, Cotahuasi, Cabanaconde, Carumas y Tarata los terrenos maiceros amiláceos continúan en descanso.
papa	En el valle de Urubamba, los sembríos de papa variedad Revolución se encuentran en pleno crecimiento vegetativo y en buen estado. En los valles de Anta y Ubinas, los terrenos se encuentran en preparación. En la región del Altiplano, los terrenos destinados para este cultivo siguen en descanso.

Tabla 6. Fases fenológicas de los cultivos de la selva - agosto 2002

SELVA NORTE	
Cultivo	Descripción
arroz	En los valles de Bagua, Jaén y Alto Mayo, los sembríos de arroz Capirona y Moro se encuentran generalmente en panoja y floración, reportando buen estado. Para el valle del Sisa, el arroz Capirona se encuentra en plántula.
maíz	En el valle del Huallaga, los sembríos de maíz Marginal 28 se encuentran en su fase final de maduración córnea, cosecha y en buen estado; así como, en el Sauce se observa en cosecha.
café	En el valle de Chinchipe y Naranjillo, el café Pacches y Caturra se encuentran en pleno botón floral y en buenas condiciones.
naranja	En el valle del Huallaga y del Sisa, el naranja huando y Valencia se encuentran en plena fructificación y maduración, encontrándose en regular estado por la presencia de enfermedades fungosas. En el valle del Alto Mayo, el naranja huando se halla en plena formación de botones florales.
plátano	En el valle del Napo y Huallaga, el Plátano Inguiri se encuentra en sus fases fenológicas de fructificación, maduración y en general todas están en buen estado.
pijuayo	En la cuenca del río Amazonas, Shanusi, Ucayali el pijuayo se encuentra en su fase de la inflorescencia, fructificación, maduración y reporta buen estado.
camu camu	En el Amazonas, el camu camu sigue en plena floración y en buen estado.
SELVA CENTRAL	
Cultivo	Descripción
café	En la cuenca del Perené, el café Caturra se halla en fructificación y en buen estado.
naranja	Para las condiciones de la cuenca del Perené, Aguaytía y Satipo, el naranja huando se halla en fructificación y maduración; así como, el naranja Valencia y tangelo en plena hinchazón de botones florales.
palma aceitera	En el valle de Aguaytía, la palma aceitera sigue en pleno desarrollo vegetativo.
cacao	En Puerto Inca, el cacao de la zona se encuentra en reposo vegetativo
SELVA SUR	
Cultivo	Descripción
café	En el valle de Quillabamba, el café Caturra se halla en plena floración y en buen estado.
plátano	En la cuenca del Iñambari, los sembríos de plátano se encuentran en sus diferentes fases fenológicas y en buen estado.

3. TENDENCIA AGROMETEOROLOGICA

En base a la información de la **Tabla 7** y la **Figura 4** se realiza el análisis de la tendencia agrometeorológica para la primera década de setiembre del 2002, referida a los requerimientos hídricos de los cultivos bajo riego y secano. En algunos departamentos de la costa se dio inicio a la campaña agrícola 2002/2003.

MAÍZ: En el valle de Huasahuasi, las lluvias locales satisfacen los requerimientos hídricos del cultivo en su estado de crecimiento vegetativo.

Los cultivos conducidos bajo riego en la costa, en su mayoría se encuentran en estado de crecimiento vegetativo y algunos en etapa reproductiva (Huaura, Cañete), presentando requerimientos hídricos de 10 a 15 mm/década; en el valle de Huaura el maíz amarillo en etapa de aparición de espigamiento necesita riego de 15 mm/década, y en Cañete (Pacarán) el maíz en su etapa de maduración requiere 14 mm/década de agua.

PAPA: La variedad Yungay en Cutervo (Cajamarca) en su estado de maduración necesitará una lámina de agua de 25 mm/década y en la sierra piurana (Ayabaca) iniciado la formación de estolones requiere 30,5 mm; en el valle de Urubamba la variedad Revolución en pleno crecimiento vegetativo riego ligeros de 3,1 mm/década complementario a las lluvias; en Bambamarca (Cajamarca) el cultivo en estado de formación de brotes laterales (estolones) necesitará 35 mm/década.

En el valle de Nazca (Copara) la variedad Perricholi en estado de maduración presenta un requerimiento hídrico de 18,1 mm/década.

ARROZ: En el departamento de San Martín (Rioja, Naranjillo, Bellavista) el arroz (variedad Capirona) en sus diferentes estadios requerirá de 30 a 60 mm/década, en los valles de Bagua y Jaen la misma variedad en su estado de formación de panoja requerirá 35,7 mm que complementará las lluvias de la zona.

ALGODONERO: En el Valle de Ica (San Camilo), el sembrío de algodón (Tangüis) en crecimiento vegetativo presenta un requerimiento hídrico de 17,3 mm durante la década, mientras que en Chinca e Ica en sus primeros estadios requerirá de un riego ligero de 5 a 6 mm/década.

CAÑA DE AZUCAR: En el valle de Huaura (Alcantarilla) el cultivo en su etapa de macollaje presenta un requerimiento de 15 mm durante la década.

VID: En la costa sur y central, el requerimiento hídrico de la vid en estado de hinchazón de yemas (Chincha y

Cañete) y fructificación en Moquegua se encuentra en el orden de 10 a 16 mm durante la década, y en el Bajo Mayo (Lamas) en su estado de floración 33 mm/década.

OLIVO: En los valles de Ilo, Bajo y Medio Caplina el olivo en sus diferentes estadios requerirá sólo riegos ligeros de 5 a 6 mm/década.

Figura 4. Valores esperados de las necesidades de agua de los cultivos de algodón y arroz y su disponibilidad para el riego (primera década setiembre 2002). Modelo de tendencia agroclimática

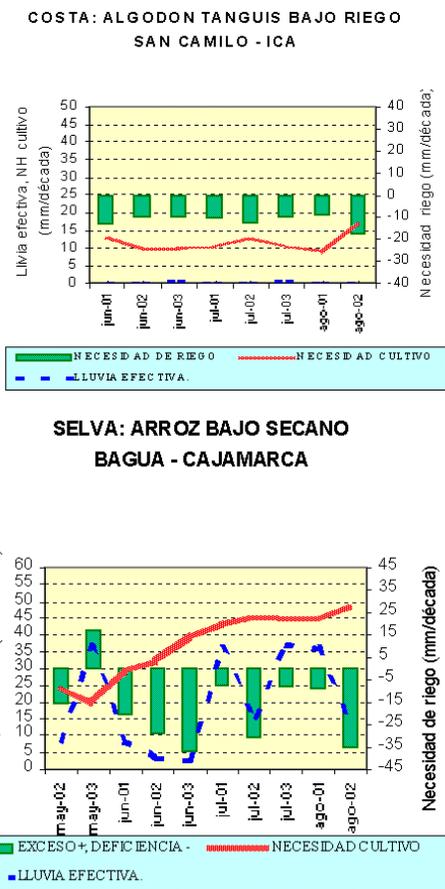


Tabla 7. Valores esperados de necesidades de agua, precipitación efectiva y suministro de agua para la primera década septiembre 2002

ESTACION METEOROLOGICA	CULTIVO FASE FENOLOGICA	NH (mm/dec)	PEFC. (mm/dec)	NRIEGO (mm/dec)
BAJO SECAÑO:				
Maíz				
Huasa huasi	Crec. Vegetativo- 6ta hoja	24,1	23,2	-0,9
Navarro	Emergencia	17,7	0,8	-16,9
Papa				
Urubamba	Crecimiento vegetativo	15,9	12,8	-3,1
Cutervo	Maduración	27,1	1,6	-25,5
Ayabaca	Formación de brotes laterales	30,5	0,0	-30,5
Bambamarca	Formación de brotes laterales	35,4	0,8	-34,6
Jacas Chico	Siembra	20,4	12,8	-7,6
BAJO RIEGO:				
Maíz				
Aloantarilla	Espiga	15,0	0,0	-15,0
Pacarán	Maduración pastosa	13,8	0,0	-13,8
Pampa de Majes	12 hoja	16,4	0,8	-15,6
Talla	10 hoja	11,0	0,0	-11,0
Fonagro Chincha	8 hoja	10,7	0,0	-10,7
Cura huasi	6 hoja	18,3	4,8	-13,5
La Cruz	Emergencia	11,3	0,0	-11,3
Tarma	Emergencia	12,2	13,6	1,4
Puquina	Emergencia	19,0	0,0	-19,0
Cabanaconde	Siembra	8,4	2,4	-6,0
Ubinas	Siembra	9,3	1,6	-7,7
Papa				
Copara	Maduración	18,5	0,0	-18,5
Pampa de Majes	Emergencia	8,9	0,8	-8,1
Bambamarca	Emergencia	17,7	0,7	-17,0
Arroz				
Bagua	Panoja	48,5	12,8	-35,7
Bellavista	Floración	66,0	4,0	-62,0
Mallares	Macollaje	30,1	0,0	-30,1
Naranjillo	Encañado	61,6	6,4	-55,2
Naranjillo	Plántula	61,6	6,4	-55,2
Rioja	Encañado	62,7	12,0	-50,7
La Cruz	Plántula	31,1	0,0	-31,1
Aplao	Emergencia	18,9	3,2	-15,7
Algodonero				
San Camilo	3era hoja verdadera	17,3	0,0	-17,3
Fonagro Chincha	Emergencia	6,0	0,0	-6,0
Bernales	Siembra	4,6	0,0	-4,6
Caña de azúcar				
Aloantarilla	Macollaje-25 hoja	15,0	0,0	-15,0
Laredo	Emergencia	6,0	0,0	-6,0
Vid				
Calana	Defoliación	5,6	0,0	-5,6
Caraveli	Defoliación	10,9	2,4	-8,5
Fonagro Chincha	Apertura de yemas	9,8	0,0	-9,8
Lamas	Floración	38,0	4,8	-33,2
Pacarán	Hinchazón de yemas	10,4	0,0	-10,4
Moquegua	Fructificación	16,4	0,0	-16,4
Olivo				
Ilo	Reposo vegetativo	5,0	0,0	-5,0
La Yarada	Foliación	6,0	0,0	-6,0
Trigo				
Donoso	Macollaje	8,4	1,6	-6,8
Frijol				
Pacarán	Maduración	11,2	0,0	-11,2

IV. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

1. MONITOREO DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN ZONA METROPOLITANA DE LIMA -CALLAO / AGOSTO 2002

1.1 Aspectos generales

La contaminación ambiental que se origina a nivel local, es hoy en día el mayor problema que enfrenta la población mundial. En consecuencia, cada día se cuenta con menos recursos naturales en calidad y cantidad para la supervivencia humana. Así, cada vez se cuenta con menos agua fresca, menos suelos para la producción de alimentos, menos recursos de flora y fauna en los ecosistemas naturales y por último, menos calidad de aire para la salud.

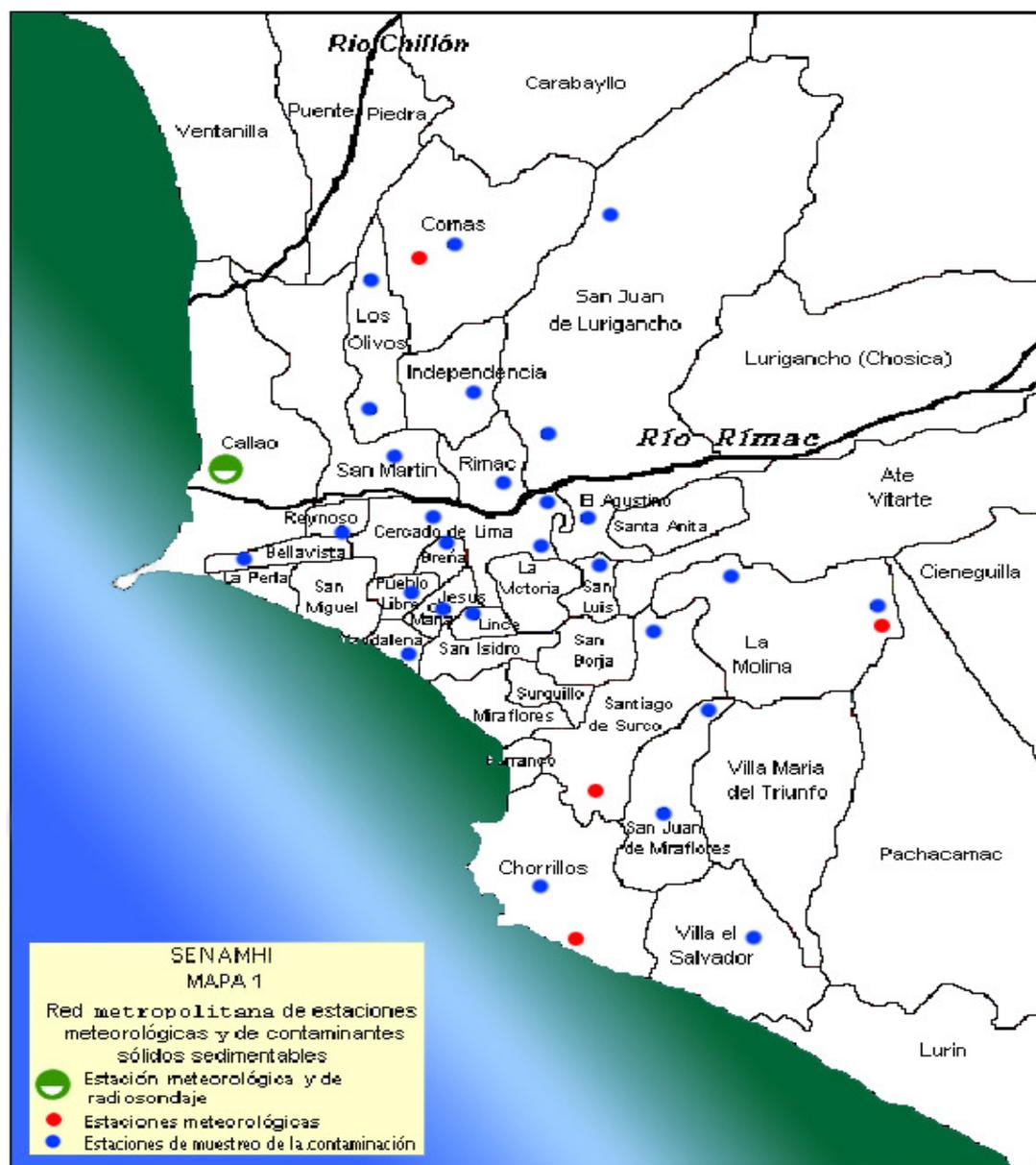
En el Perú, desde los últimos años de la década de los 90, el gobierno viene desplegando significativos esfuerzos en el mejoramiento de la calidad de aire para la salud. En este sentido, ha publicado el D.S. 074 sobre el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, que reconoce en el país 13 Zonas de Atención Prioritaria; como parte de la aplicación de dicho reglamento, se ha establecido en cada una de ellas, sendos Grupos de Estudio Técnico Ambiental (GESTAs), que bajo la coordinación del CONAM, los Sectores del gobierno, ONGs, empresarios y sociedad civil organizada componentes del GESTA, tienen la misión de elaborar y aplicar el Plan de Acción denominado "A limpiar el Aire". Para lo cual, el ministerio de Salud a través de la Dirección de Salud Ambiental está a cargo del monitoreo de la calidad del aire y recopilación de estudios epidemiológicos; los ministerios de la Producción, Transportes y Comunicaciones, y Energía y Minas son los responsables del inventario de emisiones; y el SENAMHI desde el corto plazo, está a cargo del monitoreo meteorológico para la calidad del aire y los informes meteorológicos para la elaboración del diagnóstico de línea base.

Dentro del contexto anterior, los días 6 y 7 del mes de agosto tuvo lugar en Lima, el Primer Taller Intergest Zonales de Aire, organizado por el CONAM. En dicho evento, el SENAMHI, representado por funcionarios y profesionales de la Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales, y 10 de sus 13 Directores Regionales, expuso los avances en la delimitación de la Cuenca

Atmosférica en cada una de las Zonas de Atención Prioritaria. Asimismo, el SENAMHI está desarrollando un programa de fortalecimiento en equipamiento y recursos humanos para utilizar a mediano plazo la información del inventario de emisiones y estudios epidemiológicos en el modelamiento de la dispersión atmosférica de la contaminación, que es el paso previo para que a largo plazo, asuma operativamente el pronóstico de la calidad del aire en cada una de las zonas de atención prioritaria.

Asimismo, el SENAMHI, desde 1990 viene monitoreando la calidad del aire con respecto a los contaminantes sólidos sedimentables en la Zona Metropolitana de Lima – Callao. En el presente Boletín, se muestran los resultados correspondientes al mes de agosto del año 2002, donde se aprecia la persistente configuración de tres Centros de alta contaminación ubicados en los conos norte, centro-este y sur de la zona de estudio. También, se puede apreciar la estrecha franja costera de color amarillo y en el distrito de San Borja y La Molina, que son las únicas zonas que cumplen con el límite referencial de 5 toneladas/Km²/mes de Contaminantes Sólidos Sedimentables, recomendado por la Organización Mundial de la Salud (**Figura 2**). Dicha evaluación se realiza, con la información que mensualmente se registra en una red de 27 estaciones de muestreo distribuidas convenientemente en la Zona Metropolitana de Lima y Callao, donde también actualmente se opera una red meteorológica de 12 estaciones meteorológicas de superficie convencionales y automáticas, y la estación de radiosondaje del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (**Figura 1**).

Figura 1. Red de estaciones meteorológicas de contaminantes sólidos sedimentables



1.2 Metodología

Para la presente evaluación se ha utilizado la información de la red de monitoreo de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) compuesta por 27 micro estaciones distribuidas a nivel de la zona de estudio de Lima-Callao (Ver **Figura 1**), para lo cual se ha desarrollado la siguiente metodología:

Fase preliminar de gabinete: Se codifica y prepara todo el material que se lleva a campo para reemplazar a las placas receptoras o de acumulación.

Fase de campo: Mensualmente en cada una de las 27 estaciones se reemplazan las placas receptoras impregnadas de contaminantes y se llevan al laboratorio.

Fase de laboratorio: Por el método gravimétrico se determinan las concentraciones correspondientes a cada una de las estaciones de observación.

Fase de gabinete: Involucra el procesamiento, análisis e interpretación de la información y la elaboración del Boletín Mensual.

1.3 Distribución espacial de contaminantes sólidos sedimentables durante el mes de agosto del 2002 en la zona metropolitana de Lima-Callao.

En la **Figura 1** se muestran los 25 puntos de muestreo de la red de estaciones de contaminantes sólidos sedimentables, de las cuales 15 superan el valor referencial permisible de 5 t/Km²/mes recomendado por la OMS (**Figura 3**).

Del análisis espacial de la concentración de contaminantes sólidos sedimentables para el mes de agosto (**Figura 2**), se observa la presencia de tres núcleos de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables, que están ubicados en los conos norte (Micro cuenca Atmosférica del Río Chillón) en los distritos de Independencia, Comas y Carabayllo, cono centro - este (Micro cuencas del Río Rímac y San Juan de Lurigancho) y cono sur

(distritos de Villa María del Triunfo y Villa el Salvador). El primer núcleo con la más alta concentración, que cubre gran parte del cono centro – este con 26,0 t/Km²/mes abarcando los distritos de El Augustino y Santa Anita, Cercado de Lima, Rímac, Ate - Vitarte, Chaclacayo y San Juan de Lurigancho (15 – 20 t/Km²/mes)

El segundo núcleo de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables está localizado en el cono norte, con 15,6 t/Km²/mes y comprende a los distritos de: Comas y Carabayllo y parte de los distritos de Rimac y Los Olivos (10-5 t/Km²/mes).

El tercero está ubicado en el cono sur, en el distrito de Villa Maria del triunfo (20 t/Km²/mes). Esta zona de contaminación es debida a la fabrica de cementos Lima y que por el flujo de los vientos del suroeste.

En un pequeño sector del distrito de Surquillo (**Figura 2**) se aprecia la presencia de contaminación (10-15 t/Km²/mes). La tradicional franja amarilla, que representa el nivel mínimo de contaminación (5 t/Km²/mes), está ubicada paralela a todo el litoral de la zona de estudio; la otra franja de color celeste con niveles de contaminación de entre 5 a 10 t/Km²/mes y que continua paralela a la anterior abarca a los distritos de del cono centro de Lima Metropolitana, incluyendo a los distritos de Santiago de Surco, Carmen de la Legua y San Martín de Porres. Asimismo se observa en la **Figura 2**, un nivel mínimo de contaminación en los distritos de La Molina y San Borja

El factor topográfico de superficie semi plana, donde se ubica la franja amarilla, mantiene el sentido clásico de la distribución de los CSS generado por el ingreso de los vientos del sur-oeste mayormente.

Se observa una predominancia en la mayoría de los conos un nivel de concentración entre 10 a 15 t/km²/mes, especialmente en la periferia de los núcleos de alta concentración (**Figura 2**).

Figura 2. Análisis espacial de la concentración de Contaminantes sólidos sedimentables agosto2002

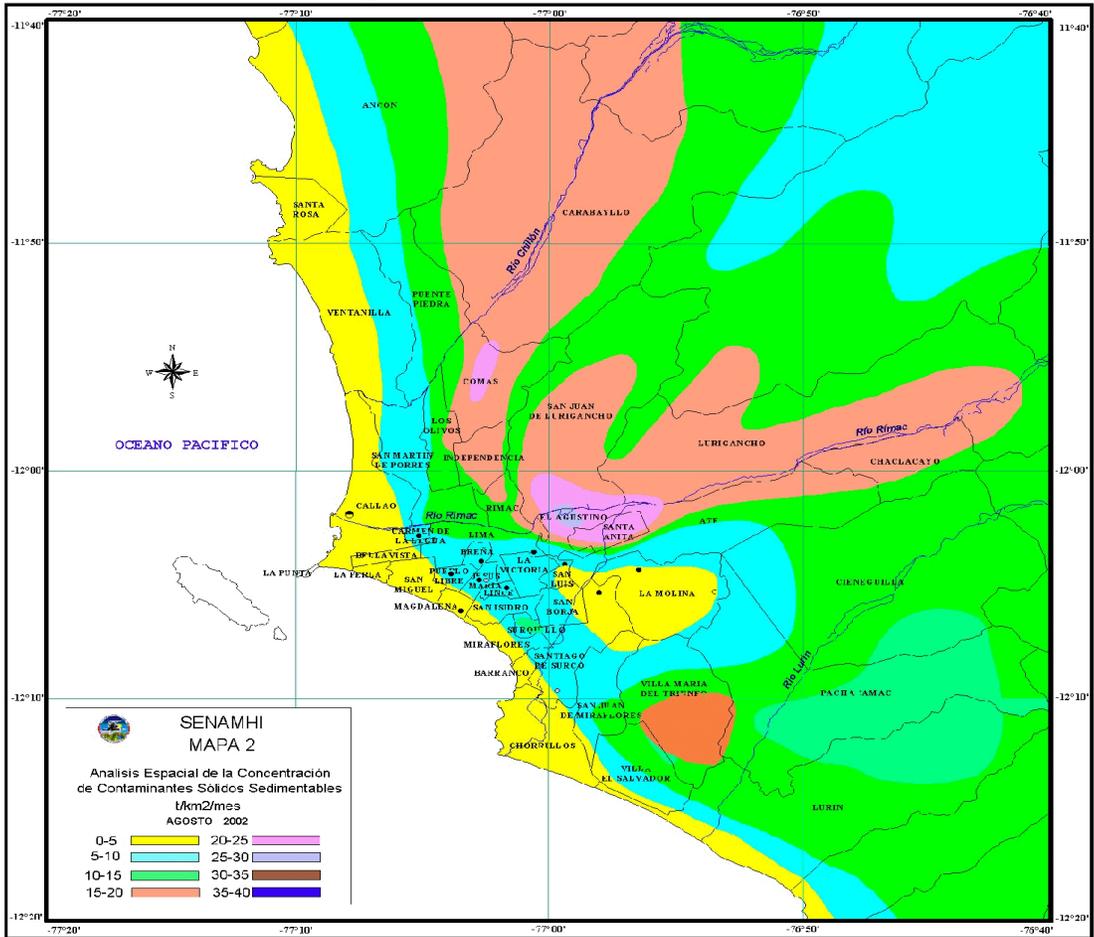
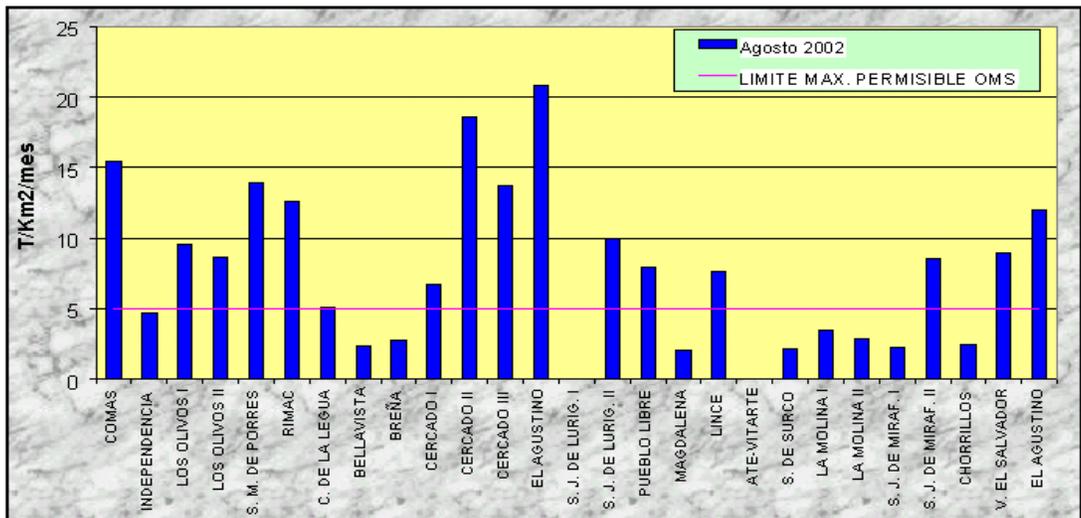


Figura 3. Totales mensuales de contaminantes sólidos sedimentables registrados en la estaciones de monitoreo - agosto 2002



1.4 Condiciones meteorológicas durante agosto 2002

La ciudad de Lima y El Callao en el presente mes, reporta las siguientes condiciones atmosféricas, basadas en una red de estaciones meteorológicas de superficie y la estación meteorológica sinóptica y radiosondaje del A.I. Jorge Chávez:

- * Con respecto a la variación temporal diaria de la temperatura (°C) y humedad relativa (%), máximas y mínimas (**Figura 4**), las temperaturas extremas fluctuaron entre los valores de 15,4°C (Jesús María) 22,8 °C (Comas) la máxima y de 12,2°C (Santiago de Surco) a 17,0°C (Comas) la mínima. Las humedades relativas extremas se mantienen en el orden de 91% (Jesús María) a 100 % (Santiago de Surco y Comas) la máxima y entre 78% (Jesús María) a 94% (Comas) la mínima. La sensación térmica para este típico mes de invierno fue de notable aire muy frío y húmedo.
- * El análisis de viento promedio diario (velocidad y dirección) correspondiente a las tres horas sinópticas de observación (07, 13 y 19 horas) y el correspondiente promedio mensual, (**Figura 5**) muestra el comportamiento de los vientos para el mes de agosto.
- * En las observaciones de las condiciones ambientales de las 07:00 horas, se registraron ocurrencia de vientos con intensidades débiles en la mayoría de estaciones meteorológicas a excepción del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Callao) con velocidades moderadas del orden de 1 a 2 m/s. El comportamiento más extremo en cuanto a magnitud y ocurrencia de vientos se dio en la estación del aeropuerto Jorge Chavez, Collique y Campo de Marte (Jesús María); en el Aeropuerto y Collique alcanzaron velocidades de 2 a 3 m/s y en Campo de Marte de 1 a 2 m/s. Los vientos fueron del sur en el Callao (aeropuerto) y Campo de Marte, del suroeste en La Molina y del sureste en Las Palmas.
- * Para las 13 horas; en las estaciones del aeropuerto internacional Jorge Chávez (Callao), Las Palmas (Santiago de Surco), Campo de Marte (Jesús María), A. Von Humbolt (La Molina), los vientos oscilaron en su magnitud entre débiles a moderados; con velocidades promedio de 3,5 m/s, 1,0 m/s, 1,6 m/s, 1,7 m/s respectivamente. La dirección predominante del viento en las estaciones meteorológicas varió entre sur suroeste.
- * El comportamiento de la velocidad de los vientos en las tardes/noches (19 horas) fue como sigue: En las estaciones meteorológicas de aeropuerto internacional Jorge Chávez (Callao), Las Palmas (Santiago de Surco), Campo de Marte (Jesús María) y A. Von Humbolt

(La Molina) se registraron velocidades de 3,1, 1,3 m/s, 1,1 m/s y 0,8 m/s respectivamente (vientos débiles). La dirección predominante a esta hora fue de sur y suroeste en un 65% en Las Palmas, 50% en el aeropuerto Jorge Chavez, mientras que en La Molina y Campo de Marte fueron del suroeste y frecuencias de 90 y 35% respectivamente.

La capa de inversión térmica en la costa central (**Figura 6**) presenta incrementos tanto de su espesor como de su intensidad (170 a 1600 m y 5°C). Por ello se hizo difícil la dispersión de contaminantes durante este mes, consecuencia del comportamiento típico de invierno en la costa central.

1.5 Conclusiones

- * El análisis de la variación temporal y espacial de los contaminantes sólidos sedimentables realizado en la ciudad de Lima para el mes de agosto mostró la presencia de dos núcleos o zonas de alta contaminación por contaminantes sólidos sedimentables; el primer ubicado en el cono centro - este con 20,8 t/Km²/mes, el segundo núcleo en el cono norte de la ciudad con 15,5 t/Km²/mes y el tercer núcleo en el cono sur con 20,0 t/Km²/mes.
- * Aproximadamente, el 36% de los 25 puntos de la red de contaminantes sólidos sedimentables con información disponible (Independencia, Comas, Carabayllo, Rimac, Cercado de Lima, Santa Anita, El Augustino, Ate Vitarte, Pachacamac presentan valores de contaminación por sólidos sedimentable por encima de los máximos permisibles OMS (5 t/Km²/mes). Los distritos ubicados cerca al litoral de los distritos de Lima Metropolitana son los que presentan valores por debajo de los límites permisibles. Además los distritos de La Molina y San Borja (parte este) son los que presentan valores muy por debajo de los límites.
- * Los vientos predominantes para el mes de agosto, han sido las de dirección sur y sur-oeste, con magnitudes entre débiles y moderadas. También se observó la ocurrencia de porcentajes considerables de calmas en las mañanas y noches. En general la circulación local estuvo influenciada por la circulación a mayor escala (vientos del sur de orden anticiclónico). (**Figuras 5**).
- * La capa de inversión térmica en la costa central estuvo casi en niveles cercanos al suelo (170 m llegando la capa hasta 1600 m).

Figura 4. Variación temporal de las temperaturas y humedades relativas extremas agosto 2002

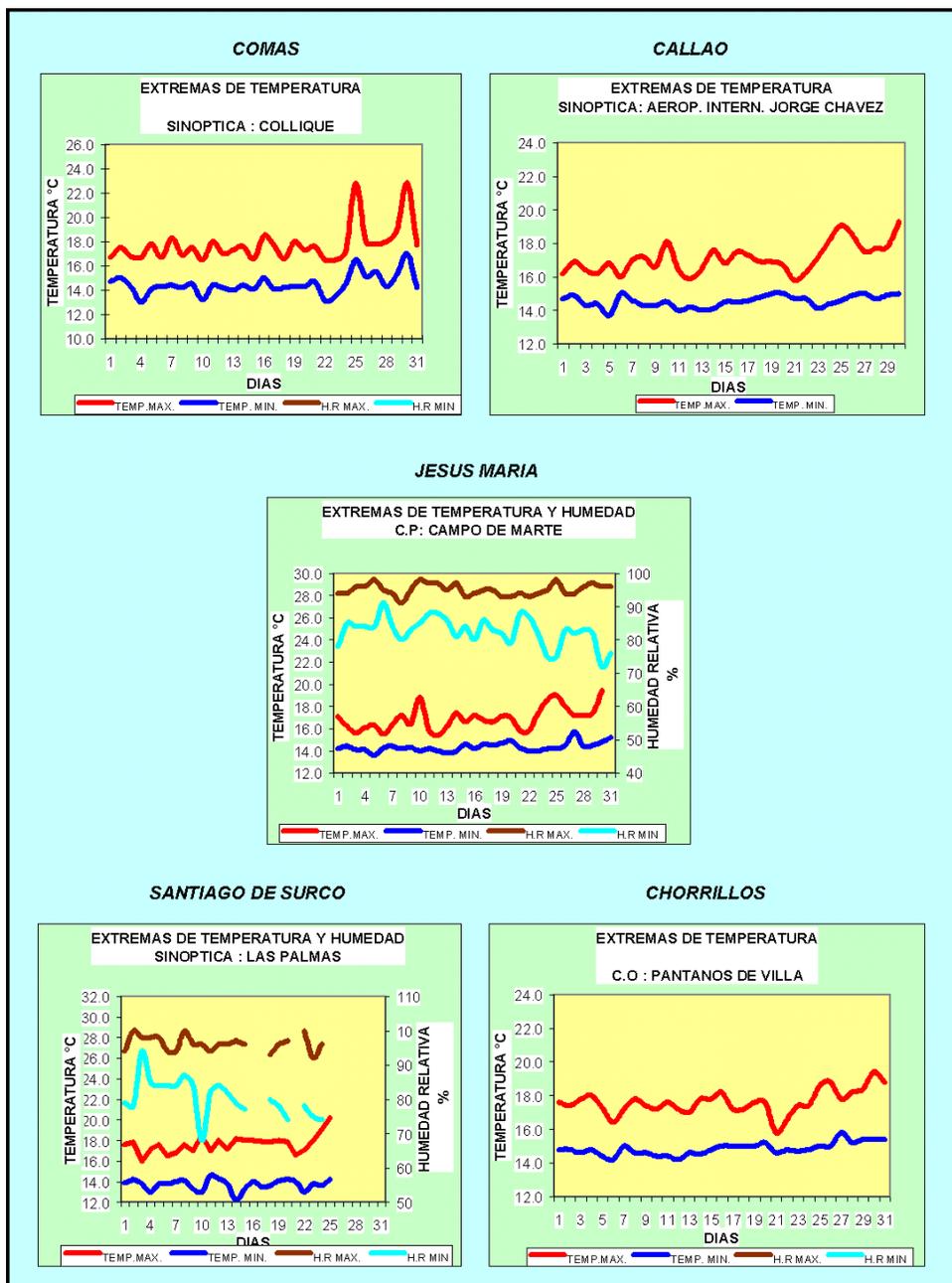


Figura 5a. Rosa de Vientos - agosto 2002

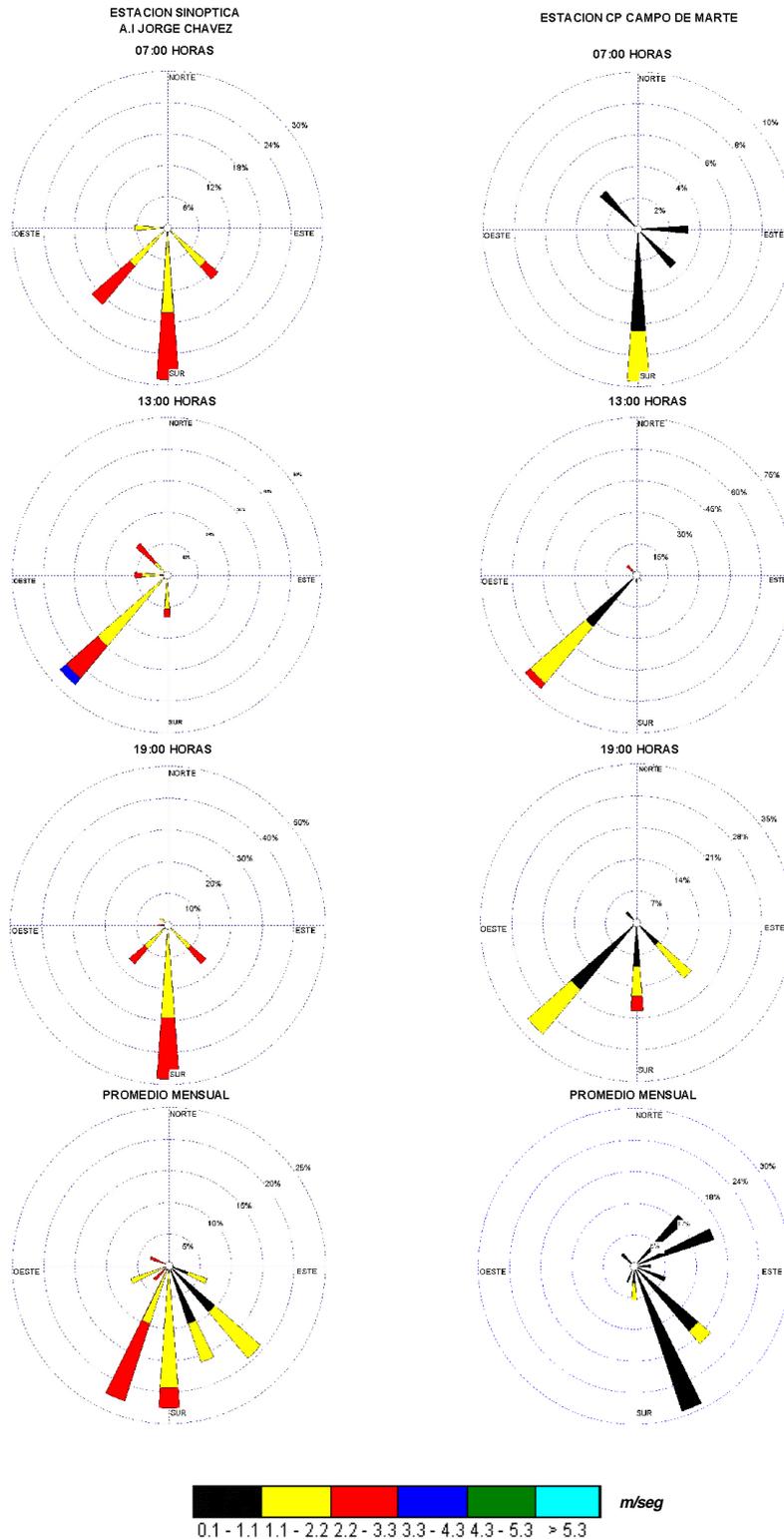


Figura 5b. Rosa de Vientos - agosto 2002

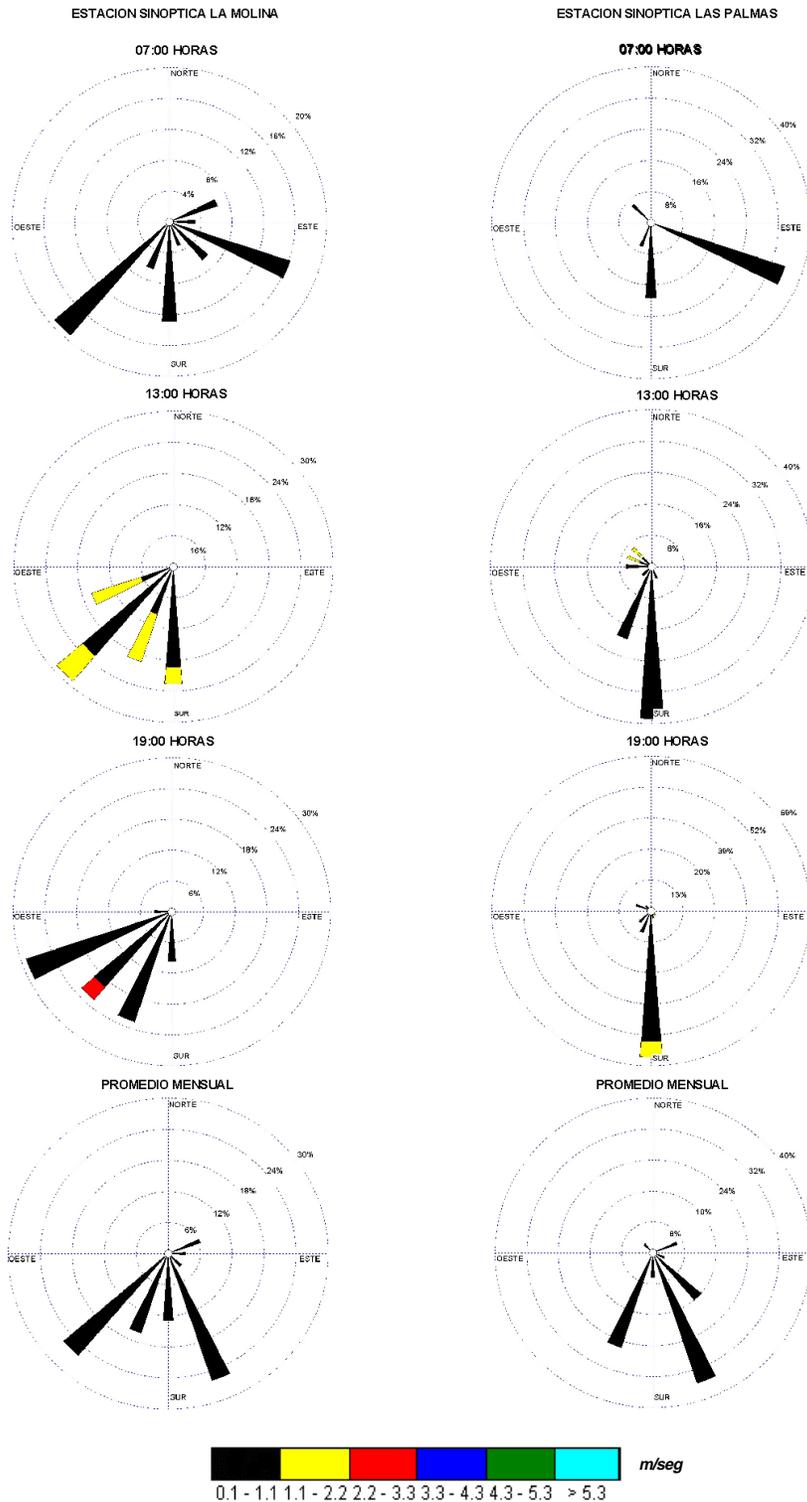


Figura 6. Radiosondaje promedio mensual – agosto 2002
(Aeropuerto Internacional Jorge Chávez)

